

SISTEM INTEGRASI PEMBAYARAN SPP DI SEKOLAH MENGGUNAKAN MODEL NLP PADA TOKO RETAIL

David Galih Saputra*¹⁾, Abd Hadi²⁾

1. Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang, Indonesia
2. Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Natural Language Processing; OpenAI; Chatbot; Pembayaran SPP; WhatsApp

Keywords: Natural Language Processing; OpenAI; Chatbot; Tuition Fee Payment; WhatsApp

Article history:

Received 26 March 2024
Revised 9 April 2024
Accepted 23 April 2024
Available online 1 June 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i2.5333>

* Corresponding author.
Corresponding Author
E-mail address:
davidgalih78@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem chatbot untuk pembayaran SPP sekolah di SMK Telkom Darul Ulum Jombang, dengan integrasi toko retail Indomaret dan Alfamart. Tujuan penelitian ini adalah untuk memfasilitasi komunikasi dan pembayaran SPP yang lebih mudah dan nyaman bagi orang tua siswa. Metode yang digunakan melibatkan integrasi API WhatsApp dengan Natural Language Processing (NLP) OpenAI dan server berbasis Node.js, serta penggunaan CodeIgniter 3 untuk memastikan transmisi perintah bahasa alami dan respons dari API berjalan dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem chatbot berhasil dikembangkan dan diimplementasikan, dengan nilai akurasi sebesar 90,91% berdasarkan pengujian fungsionalitas pada 6 fitur utama. Meskipun sistem ini memiliki keterbatasan dalam hal keragaman bahasa Indonesia yang tidak baku dan Bahasa yang ambigu, penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan pembayaran SPP di sekolah.

ABSTRACT

This research focuses on the development of a chatbot system for school tuition payments at SMK Telkom Darul Ulum Jombang, with retail store integration of Indomaret and Alfamart. The aim of this research is to facilitate easier and more convenient communication and tuition payments for parents. The method used involves integrating the WhatsApp API with OpenAI's Natural Language Processing (NLP) and a Node.js-based server, as well as the use of CodeIgniter 3 to ensure the transmission of natural language commands and responses from the API runs smoothly. The research results show that the chatbot system was successfully developed and implemented, with an accuracy rate of 90,91% based on functionality testing on 6 main features. Although this system has limitations in terms of non-standard Indonesian language diversity and ambiguous language, this research shows great potential in improving the efficiency and reliability of school tuition payments.

I. PENDAHULUAN

INDONESIA memiliki beragam sekolah di seluruh tingkatan yang dikelola oleh pihak swasta, dengan total 399.376 unit sekolah pada tahun ajaran 2022/2023 [1][4][5]. Dalam mengelola sistem pendidikan yang luas dan beragam, timbul permasalahan penting, termasuk keterlambatan pembayaran Sumbangan Penyelenggaraan Pendidikan (SPP), yang merupakan sumber pendanaan utama bagi sekolah dalam menjalankan operasional sehari-hari, termasuk gaji guru, pemeliharaan fasilitas, dan kebutuhan Pendidikan [2][6].

SPP berperan krusial dalam operasional sekolah, khususnya sekolah swasta, karena ia memfasilitasi pembayaran berbagai kebutuhan sekolah [23]. Namun, pengelolaan administrasi pembayaran SPP yang masih manual di beberapa sekolah kerap memperlambat kinerja petugas dan penyebaran informasi yang diharapkan [24]. Dalam konteks pendidikan ini, pemanfaatan teknologi informasi menjadi penting agar memenuhi beragam keperluan [23]. Mengotomatisasi sistem pembayaran SPP dapat merampingkan tugas petugas, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi tingkat keterlambatan yang berpotensi mengganggu stabilitas sekolah [24].

Penelitian ini dipusatkan pada SMK Telkom Darul Ulum Jombang sebagai studi kasus berdasarkan dua alasan utama. Pertama, sekolah ini memperlihatkan prevalensi signifikan keterlambatan pembayaran SPP oleh orang tua siswa, yang menurut wawancara dengan Kepala Sekolah, menjadi isu utama yang menghambat operasional dan kualitas pendidikan di sekolah. Kedua, berdasarkan analisis awal, SMK Telkom Darul Ulum Jombang memiliki

karakteristik yang relevan dengan banyak sekolah swasta lainnya di Indonesia, seperti pendanaan utama dari SPP dan ketergantungan pada siswa dan orang tua mereka dalam operasional pembayaran [30][31][32].

Hasil wawancara mendalam mengidentifikasi beberapa faktor yang memperberat permasalahan ini terjadi, di antaranya adalah ketiadaan aplikasi pembayaran SPP di sekolah tersebut, serta adanya hambatan akses dan kemampuan orang tua siswa dalam menggunakan aplikasi pembayaran SPP berbasis smartphone.

Hasil survei menunjukkan bahwa 85% dari 100 responden yang merupakan orang tua siswa mengalami kesulitan memahami aplikasi pembayaran konvensional berbasis smartphone, memerlukan waktu yang lama untuk memahaminya, dan ini menghambat transaksi digital pembayaran SPP. Fakta ini sejalan dengan penelitian lain yang menyebutkan kesulitan yang dialami oleh sebagian besar ibu yang menghabiskan lebih dari dua jam per hari menggunakan smartphone, khususnya aplikasi media sosial seperti Facebook, WhatsApp, dan BBM [25].

Wawancara mendalam dan survei dari peneliti lain mengungkapkan bahwa anak-anak biasanya yang membuat dan membantu operasional akun media sosial para ibu. Meski ibu-ibu secara umum aktif di smartphone, penemuan ini menegaskan bahwa banyak orang tua siswa yang masih membutuhkan bantuan dan waktu yang lebih panjang untuk menguasai aplikasi pembayaran berbasis smartphone [25].

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa orang tua siswa umumnya akrab dengan WhatsApp, mencerminkan popularitasnya sebagai aplikasi pesan [3][9][10]. Sehingga dalam penelitian ini penulis bertujuan mengintegrasikan chatbot WhatsApp dengan model NLP OpenAI sebagai sarana pembayaran digital yang memungkinkan komunikasi bahasa alami dalam sistem pembayaran.

Mengacu pada penelitian oleh Trisnani (2017), saat ini Whatsapp, sebagai media sosial, banyak diandalkan baik oleh individu maupun kelompok untuk bermasyarakat dan mengirimkan pesan [26]. Sedangkan NLP (natural language processing) OpenAI adalah teknologi kecerdasan buatan yang memungkinkan chatbot whatsapp berinteraksi secara alami dengan pengguna dalam bahasa alami dalam hal ini adalah Bahasa Indonesia [27].

Menerapkan NLP OpenAI pada chatbot WhatsApp untuk pembayaran SPP memungkinkan komunikasi alami dan lebih efisien, serta meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna. Sehingga interaksi tidak terbatas dan ramah pengguna.

Masalah lain yang juga teridentifikasi adalah lokasi tempat tinggal orang tua siswa yang tersebar di berbagai kota, sesuai dengan data yang dimiliki sekolah. Metode pembayaran langsung ke sekolah di Jombang atau menitipkan uang kepada siswa, dianggap berisiko oleh Kepala Sekolah, yang bertanggung jawab atas seluruh aspek operasional sekolah dan memahami berbagai tantangan yang dihadapi oleh SMK Telkom Darul Ulum Jombang. Namun, data dari survei yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa di sekitar rumah orang tua siswa terdapat toko Retail Indomaret dan Alfamart sebagai alternatif pembayaran yang praktis [7][8].

Sehingga solusi whatsapp chatbot dengan NLP OpenAI ini juga melibatkan integrasi dengan jaringan ritel Indomaret dan Alfamart sebagai saluran pembayaran yang mudah dijangkau oleh orang tua siswa. Peneliti melihat peluang dalam menyediakan alternatif pembayaran SPP melalui jaringan ritel seperti Indomaret dan Alfamart, yang tersebar di seluruh Indonesia dan mudah diakses oleh hampir setiap orang tua sehingga dapat mempermudah proses pembayaran .

Kepastian praktis dan keandalan solusi ini didukung oleh berbagai studi kasus penggunaan metode pembayaran melalui ritel dalam berbagai sektor. Misalnya, mengambil dari kasus pembayaran pelanggan IndiHome secara tunai atau non-tunai melalui toko ritel [28], serta peningkatan penggunaan layanan E-Samsat Sumut Bermartabat sebagai media pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor pasca pandemi COVID-19 [29]. Kedua studi kasus inilah yang memperkuat argumen bahwa integrasi WhatsApp Chatbot dengan jaringan ritel Indomaret dan Alfamart dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk masalah pembayaran SPP di SMK Telkom Darul Ulum Jombang.

Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap keberlanjutan pendidikan di Indonesia melalui peningkatan efisiensi dan kecepatan dalam proses pembayaran SPP. Khususnya, integrasi WhatsApp Chatbot dengan NLP OpenAI dan jaringan ritel seperti Indomaret dan Alfamart, memungkinkan aksesibilitas dan kenyamanan bagi orang tua untuk melakukan pembayaran tanpa terikat lokasi dan waktu. Hal ini dapat meminimalkan risiko keterlambatan pembayaran dan dapat mendukung stabilitas operasional sekolah. Selain itu, solusi ini juga merujuk pada implikasi digitalisasi lebih luas dalam sektor pendidikan, yang secara langsung atau tidak langsung mendukung peningkatan kualitas dan aksesibilitas pendidikan di seluruh Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

A. Perencanaan WhatsApp Bot

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan kemudahan pembayaran SPP di SMK Telkom Darul 'Ulum Jombang, penelitian ini menawarkan solusi inovatif. Mengingat pembayaran SPP memiliki peran penting dalam operasional sekolah dan kualitas Pendidikan[11], sehingga diperlukan pendekatan yang lebih efektif. Solusi yang diusulkan mencakup:

1. WhatsApp Bot untuk Mengatasi Hambatan Penggunaan Aplikasi Konvensional Berbasis Smartphone

Pengembangan WhatsApp Bot bertujuan mempermudah komunikasi dan transaksi pembayaran SPP [12][13]. Inisiatif ini diharapkan mengurangi hambatan teknologi yang dialami oleh 85% orang tua siswa dan meningkatkan kenyamanan orang tua siswa. WhatsApp Bot dengan antarmuka yang familiar dengan orang tua siswa akan memandu orang tua dalam prosedur pembayaran, mempercepat proses, dan meminimalkan potensi kesalahan [14][15]. Selain itu, penelitian lain mencatat bahwa hampir semua pemilik ponsel saat ini menggunakan aplikasi WhatsApp. Faktor ini sejalan dengan tujuan penelitian ini, yaitu untuk meminimalkan keterlambatan pembayaran sekolah [33].

2. Integrasi WhatsApp Bot dengan NLP untuk Mempermudah Orang Tua Siswa

Seiring dengan perkembangan teknologi, implementasi Natural Language Processing (NLP) dari API OpenAI bisa menjadi solusi untuk memudahkan komunikasi antara sekolah dan orang tua siswa. NLP dapat memudahkan pengguna dengan latar belakang non-teknis untuk berinteraksi dengan whatsapp bot dalam bahasa alami dan mendapatkan jawaban yang konsisten dan tepat. Ini membantu orang tua yang mungkin kesulitan dengan terminologi teknis [16][17].

Model NLP dipilih dari OpenAI, khususnya versi Generative Pretrained Transformer 4 (GPT-4), algoritma terbaru dan paling canggih mereka. Dalam evaluasi internal yang dilakukan oleh OpenAI, GPT-4 menunjukkan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan dengan pendahulunya, GPT-3.5. GPT-4 memiliki risiko 82% lebih kecil dalam merespons permintaan konten yang tidak diizinkan, serta 40% lebih cenderung menghasilkan respons faktual.

Tujuan integrasi ini adalah untuk memudahkan orang tua siswa untuk melakukan pembayaran SPP tepat waktu. Selain meminimalkan risiko keterlambatan pembayaran, hal ini juga berdampak pada stabilitas operasional sekolah. Dengan adanya layanan whatsapp bot ini, diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan.

3. Payment Gateway di Toko Ritel (Indomaret dan Alfamart) untuk Efisiensi dan Mengatasi Ketergantungan pada Transaksi Tunai

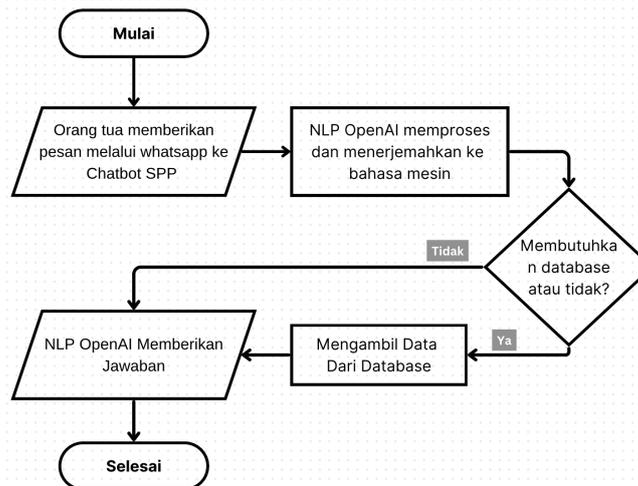
Integrasi sistem pembayaran SPP dengan payment gateway di Indomaret dan Alfamart membawa kemudahan signifikan [18]. Orang tua dapat membayar SPP di lokasi yang mudah diakses [19][20], mengurangi risiko kehilangan uang tunai, dan meningkatkan efisiensi waktu. Keuntungan lainnya termasuk pencatatan keuangan sekolah yang lebih terstruktur dan transparan.

Dengan adanya alternatif pembayaran ini, orang tua siswa diberikan solusi yang lebih aman dan nyaman untuk memenuhi kewajiban pembayaran SPP, sekaligus membantu sekolah dalam mengelola keuangan dengan lebih efektif.

B. Perancangan WhatsApp Bot

Dalam rangka peningkatan efisiensi proses pembayaran SPP, WhatsApp bot dirancang dengan tujuan untuk memfasilitasi akses orang tua siswa terhadap sistem pembayaran sekolah. Secara garis besar proses interaksi antara WhatsApp bot dan orang tua dimulai saat orang tua siswa mengirim pesan ke chatbot melalui WhatsApp sebagaimana digambarkan pada gambar 1, pesan tersebut kemudian diproses oleh teknologi NLP dari yang di akses melalui API OpenAI. Dari NLP tersebut akan menerjemahkan semua pesan yang dikirimkan oleh orang tua siswa ke dalam bahasa yang mampu di proses oleh mesin untuk dapat dipahami dan direspon dengan tepat oleh sistem.

Setelah pesan oleh orang tua di terjemahkan NLP, sistem akan menganalisa kebutuhan untuk mengakses database sekolah atau tidak. Jika sistem mendeteksi diperlukan data dari database, maka data yang relevan akan diambil untuk memenuhi permintaan orang tua. Jika tidak, chatbot akan langsung memberikan respons berdasarkan analisis NLP dari data yang telah dimasukkan ke dalam sistem NLP melalui API OpenAI sehingga dapat memberikan informasi tanpa mengakses database.



Gambar. 1. Flowchart Proses Pengolahan Pesan Oleh WhatsApp Bot

Proses ini diakhiri dengan sistem memberikan jawaban atau informasi yang telah di hasilkan oleh NLP dan database melalui WhatsApp bot. NLP memegang peran penting dalam memfasilitasi komunikasi antara sistem dan orang tua siswa melalui WhatsApp bot. Setelah pesan orang tua diterima, teknologi NLP menginterpretasikan dan merespon pesan tersebut menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh mesin. NLP dari OpenAI ini dapat menerjemahkan pesan tersebut ke dalam format yang sistem dapat proses dan putuskan apakah perlu mengakses database sekolah atau cukup merespon langsung berdasarkan analisis NLP.

Bahkan lebih lanjut, NLP dari OpenAI digunakan untuk merumuskan jawaban atau informasi yang telah dihasilkan oleh sistem atau database menjadi pesan yang mudah dimengerti oleh orang tua siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, NLP dari OpenAI sangat berperan penting untuk menerjemahkan semua input dari orang tua siswa hingga menerjemahkan kembali respon yang diberikan oleh sistem ke bahasa yang mudah dipahami oleh orang tua siswa.

Dengan demikian, chatbot tidak hanya memudahkan pembayaran SPP bagi orang tua, tetapi juga membantu sekolah mengelola pembayaran dengan lebih efektif. Sehingga, diharapkan sistem ini menjadi solusi inovatif yang dapat meningkatkan kualitas layanan pendidikan di SMK Telkom Darul 'Ulum Jombang dengan meminimalisir tingkat keterlambatan pembayaran.

Dalam pengembangan chatbot WhatsApp terintegrasi NLP dari API OpenAi untuk pembayaran SPP di SMK Telkom Darul 'Ulum Jombang, langkah penting dimulai dengan identifikasi fitur-fitur kunci. Fitur-fitur ini dirancang untuk mempermudah proses pembayaran dan administrasi, serta meningkatkan efisiensi komunikasi antara sekolah dan orang tua siswa. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai fitur-fitur tersebut pada bagian Chatbot WhatsApp dengan NLP:

1) *Informasi Tagihan:*

Menyediakan informasi terkini mengenai tagihan SPP, termasuk jumlah yang harus dibayar dan tenggat waktu pembayaran oleh orang tua siswa.

2) *Panduan Pembayaran:*

Memberikan instruksi langkah demi langkah tentang cara melakukan pembayaran SPP, termasuk metode pembayaran yang tersedia.

3) *Pilihan Metode Pembayaran:*

Menawarkan berbagai opsi metode pembayaran, seperti pembayaran melalui toko retail Indomaret atau Alfamart, atau sistem pembayaran digital lainnya.

4) *Pembayaran:*

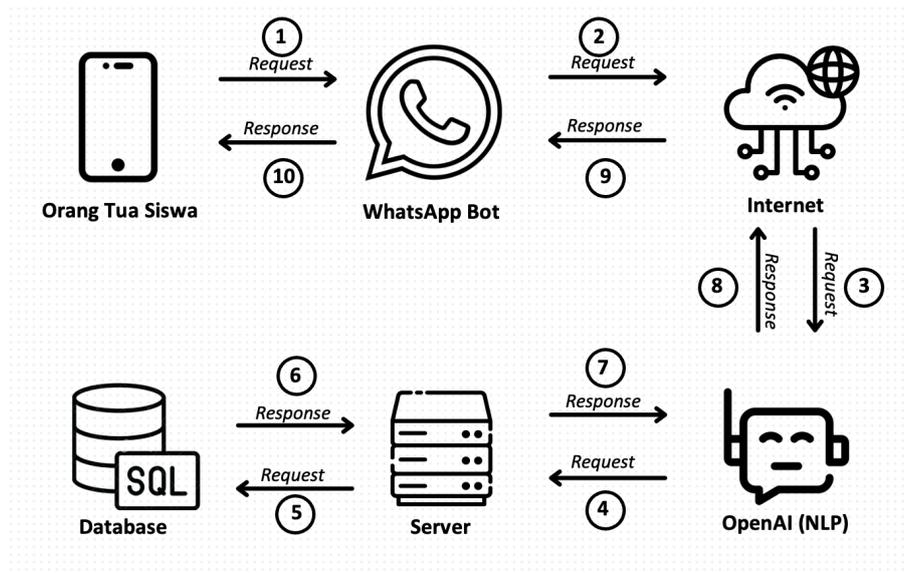
Memfasilitasi proses pembayaran langsung melalui WhatsApp bot, termasuk integrasi dengan metode pembayaran yang tersedia.

5) *Konfirmasi Pembayaran:*

Mengirimkan konfirmasi pembayaran kepada orang tua setelah orang tua selesai membayar melalui toko retail yang telah dipilih, disertakan dengan bukti pembayaran digital.

6) *Tanya Jawab Otomatis:*

Menjawab pertanyaan umum terkait pembayaran SPP, prosedur, dan kebijakan sekolah secara otomatis.



Gambar 2. Rancangan Arsitektur Sistem Chatbot WhatsApp

Dalam gambar 2, terlihat rancangan arsitektur WhatsApp bot yang terintegrasi untuk mengatasi tantangan pembayaran SPP di SMK Telkom Darul Ulum Jombang. Gambar ini memberikan representasi visual dari interaksi antara pengguna dan WhatsApp bot pada tahapan inisiasi chat hingga pemrosesan hasil. Pada gambar 2 terdapat lingkaran dengan nomor yang ada didalamnya menunjukkan terdapat interaksi sebagai berikut:

1) *Request (Orang Tua Siswa)*

Orang tua siswa mengirim pesan ke WhatsApp Bot. Ini merupakan permintaan atau inquiry yang dikirim oleh pengguna.

2) *Request (WhatsApp Bot)*

WhatsApp Bot menerima pesan tersebut dan mengirim permintaan ke server melalui internet untuk diproses lebih lanjut.

3) *Request (Internet)*

Internet meneruskan permintaan ke OpenAI (NLP) untuk diproses menggunakan teknologi pemahaman bahasa alami.

4) *Request (OpenAI)*

Setelah diproses, OpenAI mengirimkan respons ke server. Respons ini diinterpretasi dan dibuat menjadi parameter program yang sesuai dengan permintaan pengguna.

5) *Request (Server)*

Server mengakses database untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan permintaan. Server mengirimkan request ke database SQL.

6) *Response (Database)*

Database mengirimkan data yang diminta kembali ke server sebagai respons.

7) *Response (Server)*

Setelah data diperoleh atau diproses, server mengirimkan respons kembali ke OpenAI untuk diinterpretasikan ke dalam bahasa alami.

8) *Response (OpenAI):*

Respons dari server yang telah diubah ke bahasa alami, dikirimkan melalui internet kembali ke WhatsApp Bot melalui internet

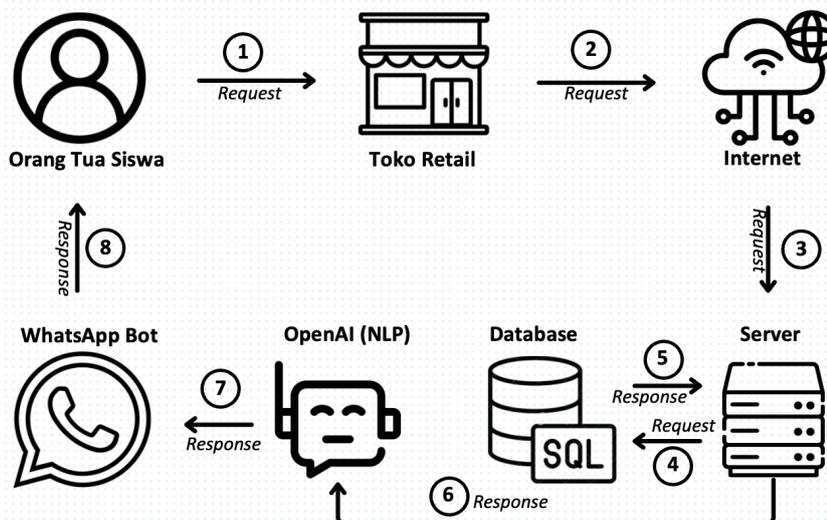
9) *Response (Internet)*

WhatsApp Bot menerima respons tersebut dan mempersiapkan untuk dikirimkan kepada pengguna.

10) *Response (WhatsApp Bot)*

WhatsApp Bot mengirim pesan atau respons kembali kepada orang tua siswa.

Gambar 3 memvisualisasikan langkah-langkah dalam alur pembayaran SPP setelah orang tua siswa meminta kode bayar. Di bawah ini, kita akan mengulas komponen-komponen utama dan mengikuti alur prosesnya



Gambar 3. Alur Pembayaran SPP Setelah Request Kode Bayar

- 1) Orang tua siswa melakukan pembayaran di toko retail.
- 2) Informasi pembayaran diteruskan dari toko retail ke internet.
- 3) Dari internet, pemberitahuan pembayaran oleh orang tua siswa diteruskan ke server.
- 4) Permintaan diolah di server yang berinteraksi dengan database untuk mendapatkan data yang diperlukan.
- 5) Respons dari database diterima oleh server untuk diproses.
- 6) Setelah diproses, server mengirimkan data ke NLP untuk diolah menjadi informasi.
- 7) Respons dikirim kembali ke WhatsApp Bot.
- 8) Dari WhatsApp Bot, informasi dikirimkan ke pengguna (orang tua siswa).

C. Konfigurasi API OpenAI

Proses konfigurasi API OpenAI untuk pemrosesan bahasa alami (NLP) pada WhatsApp bot menjadi fokus dalam sub bab ini. Penyesuaian API diperlukan agar chatbot dapat menginterpretasikan dan merespons pertanyaan mengenai pembayaran SPP dalam Bahasa Indonesia.

Penggunaan Playground ini penting untuk memastikan chatbot berkomunikasi secara efektif [21]. Melalui eksperimen, pengembang dapat mengidentifikasi konfigurasi optimal yang menghasilkan interaksi intuitif [22]. Ini memungkinkan penyesuaian respons model untuk berbagai skenario penggunaan.

Pada konfigurasi ini, Penulis melakukan tiga siklus eksperimen di lingkungan OpenAI Playground. Pada eksperimen pertama, Penulis memberikan instruksi dasar tentang fungsi yang diharapkan dari NLP OpenAI ke dalam kolom input sistem. Hasil pengujian dari konfigurasi pertama menggunakan metode black-box tidak memenuhi harapan, karena model GPT-4 tidak mampu menjawab sesuai dengan rancangan sistem yang menggunakan WhatsApp bot sebagai media pembayaran SPP sebagaimana terlampir pada Tabel I.

TABEL I
 EKSPERIMEN KONFIGURASI API OPENAI PERTAMA

Konfigurasi	Realisasi yang Diharapkan	Input	Output	Kesimpulan
Mendefinisikan tugas OpenAI sebagai NLP dan memberitahukan tugasnya untuk menjawab seluruh pertanyaan dari orang tua siswa terkait pembayaran secara global.	Mampu memberikan jawaban sesuai realita-dan respon dalam bentuk URL dan parameter yang mampu dipahami oleh sistem	Bagaimana cara cek tagihan anak saya nisin 20123928?	Untuk cek tagihan siswa di SMP Negeri 2 Paciran, Anda bisa melakukan pengecekan melalui website resmi SMP Negeri 2 Paciran atau portal pembayaran yang digunakan oleh sekolah.	Salah

Dalam eksperimen kedua, instruksi pada input sistem Playground OpenAI dimodifikasi, agar memberikan pemahaman kepada NLP untuk menghasilkan respons hanya berformat url yang merujuk ke webhook server yang

bertugas memproses respons dari orang tua. Seluruh proses ini diuji dengan metode black-box. Meski terdapat peningkatan sebagai hasil modifikasi karena output sudah berformat url, eksperimen berikutnya tetap diperlukan untuk optimalisasi karena url yang dihasilkan masih belum dapat diproses oleh sistem karena tidak memiliki path dan parameter yang sesuai dengan webhook server, hasil eksperimen kedua ini ditampilkan pada Tabel II.

TABEL II
 EKSPERIMEN KONFIGURASI API OPENAI KEDUA

Konfigurasi	Realisasi yang Diharapkan	Input	Output	Kesimpulan
Mendefinisikan tugas OpenAI sebagai NLP dan memberitahukan tugasnya untuk menjawab seluruh pertanyaan dari orang tua siswa terkait pembayaran secara global. Memberikan perintah untuk menjawab hanya menggunakan format URL yang sesuai dengan Webhook server	Mampu memberikan jawaban sesuai realita-dan respon dalam bentuk URL dan parameter yang mampu dipahami oleh sistem	Bagaimana cara cek tagihan anak saya nsn 20123928?	api.dikomo.id/siswa/cektagi-han?nisn=20123928	Salah

Untuk eksperimen ketiga, penambahan aturan pada form input sistem Playground OpenAI dilakukan dengan memberikan informasi bahwa sistem memiliki enam fitur, setiap fitur memiliki path URL dan parameter yang berbeda. Tujuannya agar NLP dapat menganalisis input dan mengarahkannya ke fitur serta path URL yang relevan. Proses ini menghasilkan output yang tepat yang akan dilanjutkan dengan eksekusi oleh sistem dalam pengolahan data berikutnya. Pengujian ini, seperti ditunjukkan pada tabel III, memperdalam pemahaman tentang konfigurasi optimal untuk NLP dari OpenAI dan membuktikan peningkatan performa berkat penambahan aturan dalam input sistem.

TABEL III
 EKSPERIMEN KONFIGURASI API OPENAI KETIGA

Konfigurasi	Realisasi yang Diharapkan	Input	Output	Kesimpulan
Mendefinisikan tugas OpenAI sebagai NLP dan memberitahukan tugasnya untuk menjawab seluruh pertanyaan dari orang tua siswa terkait pembayaran secara global. Memberikan perintah untuk menjawab hanya menggunakan format URL yang sesuai dengan Webhook server. Menambahkan informasi terkait 6 fitur yang tersedia dan path url serta parameter dari masing-masing fitur.	Mampu memberikan jawaban sesuai realita-dan respon dalam bentuk URL dan parameter yang mampu dipahami oleh sistem	Bagaimana cara cek tagihan anak saya nsn 20123928?	api.dikomo.id/api/webhook/info-tagihan?nisn=20123928&tahun=2019/2020&pesan=	Benar

Langkah selanjutnya adalah penerapan hasil eksperimen ketiga dalam model NLP di Playground untuk kemudian diaplikasikan ke NLP melalui API OpenAI untuk memenuhi kebutuhan sistem chatbot pembayaran SPP. Sehingga dapat diprinci sebagai berikut:

1. Pendefinisian Tugas NLP Secara Umum

Langkah pertama adalah mengkonfigurasi pengetahuan dasar API OpenAI, sebagai chatbot yang disebut "Rara, Asisten Pintar Pembayaran SPP SMK TELKOM Darul Ulum Jombang". Integrasi pengetahuan dalam API OpenAI untuk chatbot ini mencakup informasi komprehensif tentang sekolah, seperti latar belakang, lokasi, kerjasama dengan Telkom Indonesia, kompetensi keahlian, status swasta, dan alamat sekolah. Kemudian memberikan intruksi untuk selalu menjawab dengan format url dengan base url-nya, path dan parameter yang telah ditentukan serta merespon hanya terkait pembayaran SPP dan Sekolah.

2. Informasi Tagihan

Dalam konfigurasi NLP selanjutnya adalah fitur Informasi Tagihan, chatbot harus dapat merespons permintaan spesifik. Ini mencakup penerimaan dan pengolahan parameter seperti NISN siswa dan tahun ajaran relevan. Untuk mengakses info tagihan perlu menggunakan format dan path url "/info-tagihan?nisn=[NISN]&tahun="

[TAHUN_AJARAN]&pesan=[PESAN]”, sehingga melibatkan detail seperti NISN dan tahun ajaran dan pesan yang akan ditampilkan jika terjadi error dalam permintaan.

NLP OpenAI harus mengidentifikasi dan mengekstrak informasi dari pesan yang masuk, dan mengatur skenario kesalahan seperti format NISN tidak valid atau tahun ajaran tidak dikenali. Dengan begitu, dapat memberikan informasi akurat dan tepat kepada pengguna.

3. *Panduan Pembayaran*

Dalam konfigurasi NLP OpenAI untuk fitur Panduan Pembayaran, NLP diberikan pengetahuan untuk dapat memberikan panduan rinci dan mudah diikuti pengguna dalam proses pembayaran SPP. Pengetahuan dasar yang diberikan dalam API OpenAI adalah memberikan jawaban dengan format url “/panduan-pembayaran?pesan=[PESAN]”, dan menghasilkan instruksi panduan pembayaran sesuai dengan permintaan pengguna.

4. *Pilihan Metode Pembayaran*

Konfigurasi NLP pada API OpenAI memainkan peran kunci dalam memastikan chatbot dapat membimbing pengguna dalam pemilihan metode pembayaran SPP. Pada fitur ini, NLP dirancang untuk memproses input terkait pilihan metode pembayaran, seperti Indomaret atau Alfamart, dengan respons terprogram yang cermat terhadap situasi-situasi error dengan format url “/pilihan-metode-pembayaran?pesan=[PESAN]”.

5. *Pembayaran*

Dengan pengaturan NLP yang cermat di API OpenAI, chatbot dapat secara efisien melaksanakan proses pembayaran SPP. Pengetahuan NLP OpenAI yang dimasukkan untuk menunjang fitur ini adalah path dan parameter url “/bayar-spp?nisn=[NISN]&bulan=[BULAN]&tahun=[TAHUN]&metode=[METODE_PEMBAYARAN]&pesan=[PESAN]”. Selain itu, dalam perintah yang dimasukkan ke OpenAI terkait fitur ini adalah aturan penulisan format parameter untuk mencegah terjadinya error dalam server saat menerima data dari NLP seperti contoh “parameter tahun harus diisi dengan format tahun ajaran seperti 2022/2023 atau 2021/2022”.

6. *Tanya Jawab Otomatis*

Fitur tanya jawab otomatis memainkan peran penting dalam menangani pertanyaan pengguna terkait SPP dan informasi sekolah dengan efisien. Oleh karena itu perintah yang dimasukkan kedalam sistem OpenAI terkait fitur ini adalah format url yang harus dihasilkan dan batasan pertanyaan agar WhatsApp bot hanya menjawab pertanyaan terkait pembayaran SPP dan informasi sekolah.

D. Integrasi WhatsApp Bot dengan API OpenAI dan Database

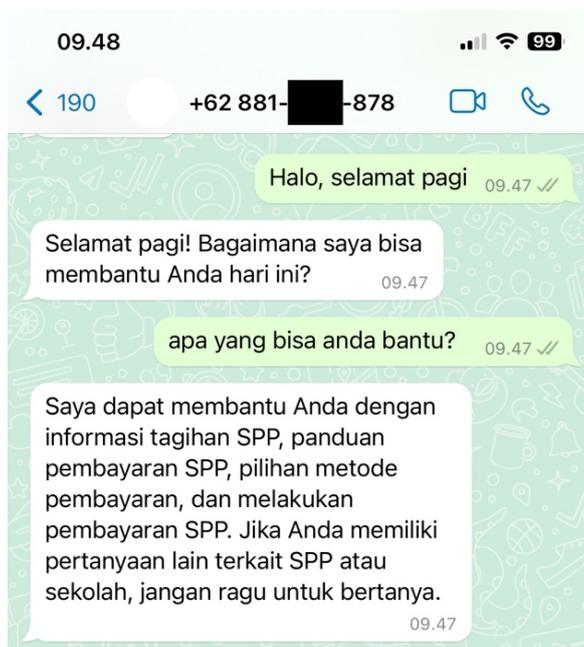
Proses integrasi API OpenAI sebagai NLP dengan WhatsApp melibatkan Node.js sebagai perantaranya. Proses ini yang memungkinkan NLP OpenAI merespons pesan WhatsApp dari pengguna. Selain penggunaan Node.js dalam integrasi pembayaran SPP, diperlukan framework codeigniter 3 sebagai penghubung untuk mendapatkan data pembayaran dan menyesuaikan sistem pembayaran melalui payment gateway yang menghubungkan toko retail sebagai sarana pembayarannya.

Dengan integrasi ini memastikan transmisi perintah bahasa alami dan respons API berjalan efisien, serta dapat mengoptimalkan kinerja NLP, memastikan sistem pembayaran SPP dapat menerima dan merespons instruksi pembayaran dengan cepat dan akurat. Sehingga dapat mencapai tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan dalam proses pembayaran SPP.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan tahap perencanaan hingga integrasi sistem pembayaran SPP di SMK Telkom Darul Ulum Jombang menggunakan WhatsApp bot dengan NLP dari OpenAI, tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi serta pengujian terhadap fungsi yang telah direncanakan.

Proses ini memegang peran penting dalam pengembangan bot WhatsApp ini untuk tujuan peningkatan efisiensi operasional di lingkungan sekolah SMK Telkom Darul Ulum Jombang. Melalui serangkaian proses yang telah dilalui, diperoleh hasil berupa Gambar 4, yang merupakan tangkapan layar dari bot WhatsApp yang telah terintegrasi dan mampu merespon pesan dari orang tua siswa.



Gambar 4. Inisiasi percakapan whatsapp bot oleh orang tua siswa

Setelah proses integrasi, dan pengoperasian WhatsApp bot telah dipastikan berjalan efisien. Tahap selanjutnya yang dilakukan merupakan pengujian yang bertujuan mengkaji fungsionalitas dari bot tersebut. Pengujian ini sebagai upaya verifikasi apakah sistem dapat beroperasi sesuai standar dan harapan yang telah ditetapkan. Senantiasa menjadi catatan bahwa metode pengujian yang dilakukan terhadap WhatsApp bot ini menggunakan metode black-box.

Setiap fitur akan menjalani uji coba berdasarkan dua skenario input dari pengguna, kecuali fitur konfirmasi pembayaran. Beragam input akan disimulasikan sesuai dengan fungsi yang sedang diuji. Uji coba tersebut dilakukan dengan mengirim pesan ke bot WhatsApp yang terintegrasi dengan NLP dari OpenAI dan sistem pembayaran melalui ritel Indomaret dan Alfamart. Hasil uji coba tersebut akan disimpulkan berdasarkan sejauh mana relevansi respon bot WhatsApp dalam menjawab pertanyaan atau input yang diuji.

Tabel IV ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur informasi tagihan di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL IV
 PENGUJIAN INFORMASI TAGIHAN

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Menampilkan informasi tagihan	Menampilkan informasi tagihan dan Riwayat pembayaran terkini siswa	cek tagihan 1234567890 2023/2024	Benar
		Saya mau lihat tagihan anak saya 1234567890 2023/2024	Benar

Tabel V ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur panduan pembayaran di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL V
 PENGUJIAN PANDUAN PEMBAYARAN

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Menampilkan panduan pembayaran	Menampilkan instruksi langkah demi langkah tentang cara melakukan pembayaran SPP	bagaimana saya dapat melakukan pembayaran? berikan cara nya.	Benar
		Saya ingin membayar tagihan spp gimana ya caranya?	Benar

Tabel VI ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur pilihan metode pembayaran di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL VI
 PENGUJIAN PILIHAN METODE PEMBAYARAN

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Menampilkan pilihan metode pembayaran	Menawarkan berbagai pilihan metode pembayaran yang tersedia	Saya mau membayar spp tapi bayarnya lewat apa aja ya?	Benar
		Berikan semua pilihan metode pembayaran yang tersedia	Benar

Tabel VII ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur pembayaran di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL VII
 PENGUJIAN PEMBAYARAN

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Melakukan pembayaran	Menampilkan kode bayar, toko retail untuk membayar dan tutorial pembayaran	saya ingin membayar tagihan anak saya bulan september tahun ajaran 2023/2024 dengan nsn 1234567890,	Benar
		saya ingin bayar di alfamart Bayar tagihan bulan 6 tahun 2023/2024 1234567890	Benar

Tabel VIII ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur konfirmasi pembayaran berhasil di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL VIII
 PENGUJIAN KONFIRMASI PEMBAYARAN BERHASIL

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Menampilkan pesan konfirmasi pembayaran berhasil	Mengirimkan konfirmasi pembayaran kepada orang tua setelah transaksi selesai, sebagai bukti pembayaran digital.	Orang tua melakukan pembayaran sesuai intruksi di toko retail yang telah dipilih dari hasil pengujian fitur pembayaran	Benar

Tabel IX ditujukan untuk memeriksa fungsi yang ada pada fitur tanya jawab otomatis di chatbot whatsapp. Jika berfungsi dengan semestinya, maka akan dinyatakan sebagai benar. Sebaliknya, jika tidak berfungsi, maka akan dinyatakan gagal.

TABEL IX
 PENGUJIAN TANYA JAWAB OTOMATIS

Fungsi yang Diuji	Realisasi yang Diharapkan	Input	Kesimpulan
Menampilkan pesan respon dari pertanyaan terkait SPP dan Sekolah	Menjawab pertanyaan umum terkait pembayaran SPP, prosedur, dan kebijakan sekolah secara otomatis.	assalamualaikum, siapa namamu dan apa tugasmu?	Benar
		Siapa nama kepala sekolah smk Telkom saat ini?	Gagal

Terdapat insiden kegagalan pada pengujian kedua yang tercatat dalam Tabel IX. Setelah ditelusuri, kegagalan tersebut terjadi karena informasi yang dimasukkan ke dalam pengetahuan dasar sistem API OpenAI sebagai NLP tidak mencukupi. Dampaknya, bot WhatsApp tidak mampu menjawab pertanyaan seputar identitas kepala sekolah SMK Telkom Darul Ulum Jombang secara akurat dan aktual.

Temuan kegagalan pada pengujian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian di masa mendatang. Sarannya adalah sumber pengetahuan sistem bot perlu diperkaya, antara lain dengan mengintegrasikan informasi dari website dan saluran pengumuman resmi sekolah. Dengan begitu, sistem integrasi pembayaran SPP dan toko retail melalui bot WhatsApp dengan NLP dari OpenAI ini dapat menyajikan informasi aktual berkaitan dengan SMK Telkom

Darul Ulum Jombang.

Berdasarkan hasil pengujian yang tertera pada Tabel IV hingga IX, dapat disimpulkan bahwa dari keenam fitur yang diuji melalui sebelas proses pengujian tersebut, terdapat sepuluh proses yang menghasilkan data yang valid. Dengan demikian, tingkat keberhasilan fungsionalitas dapat dihitung dengan cara berikut:

Nilai keberhasilan fungsionalitas = $10/11 * 100\% = 90,91\%$

Setelah melalui 11 putaran uji coba pada sistem, tingkat keberhasilan fungsionalitas fitur dalam pengujian fungsional tercatat sebesar 90,91%. Angka ini menandakan bahwa sistem chatbot beroperasi dengan baik, sesuai dengan kapabilitas dasar dalam menjalankan fungsinya.

Dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem integrasi pembayaran SPP di sekolah dengan model NLP di toko retail berhasil mencapai fungsi dan tujuannya. Fungsi tersebut termasuk memfasilitasi proses pembayaran SPP bagi orang tua siswa yang merasa kesulitan menggunakan aplikasi pembayaran berbasis smartphone secara konvensional. Dalam hal ini, pemanfaatan NLP yang ditingkatkan oleh GPT-4 dari OpenAI memungkinkan interaksi yang lebih mudah antara bot WhatsApp dan orang tua siswa dalam proses pembayaran SPP, dengan memanfaatkan bahasa alami.

Selain itu, pembayaran melalui jaringan toko retail yang meliputi Indomaret dan Alfamart, menyajikan solusi bagi orang tua siswa yang tinggal di luar daerah Jombang, Provinsi Jawa Timur. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dan berpotensi besar dalam meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan dalam proses pembayaran SPP dibandingkan dengan.

Hasil dari penelitian ini dapat dipadukan dengan penemuan sebelumnya yang ada dalam literatur relevan. Merujuk pada studi yang dilakukan oleh Tia Siti Maulidda dan Suhana Minah Jaya (2021), perihal Perancangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web melalui Whatsapp Gateway [35]. Penelitian tersebut juga menyoroti mengenai proses pembayaran SPP dan mencantumkan beberapa kekurangan pada bagian saran, yaitu belum adanya kemungkinan untuk orang tua untuk berinteraksi dua arah dengan whatsapp yang terintegrasi dengan sistem informasi pembayaran. Dengan demikian, ada nilai kebaruan yang dapat ditemukan dalam penelitian ini, di mana orang tua siswa dapat berinteraksi langsung melalui whatsapp yang telah terintegrasi.

Meski sistem integrasi ini telah berhasil dalam tahap pengujian, masih terdapat beberapa kekurangan signifikan yang harus ditangani. Salah satunya adalah peningkatan sumber pengetahuan yang diperlukan oleh NLP OpenAI. Selain itu, sistem ini juga memerlukan biaya yang cukup besar untuk mengolah pesan dari orang tua siswa menjadi bahasa yang dapat dimengerti oleh sistem.

Pada tahap pengembangan, peneliti menyebutkan bahwa biaya yang dikeluarkan dalam satu sesi percakapan oleh satu pengguna, mulai dari awal interaksi oleh orang tua siswa hingga proses pembayaran selesai, rata-rata adalah \$0,5 atau sekitar Rp. 7.837. Biaya tersebut dikeluarkan untuk menggunakan model GPT-4 dari OpenAI sebagai NLP. Untuk itu, dalam penelitian mendatang, dibutuhkan strategi untuk menghemat biaya tersebut.

Penelitian ini berkontribusi pada pengetahuan eksisting dengan menggambarkan bagaimana integrasi chatbot WhatsApp, NLP OpenAI dan jaringan ritel dapat mempermudah dan mengoptimalkan proses pembayaran SPP. Hasil ini memberikan alternatif solusi untuk tantangan yang ada dalam sistem pembayaran SPP dan membuka peluang peningkatan efisiensi dalam sektor pendidikan.

IV. KESIMPULAN

Penelitian yang difokuskan pada implementasi sistem integrasi pembayaran SPP melalui bot WhatsApp dengan model NLP OpenAI ini berhasil mencapai tujuannya. Dengan sistem ini, proses pembayaran SPP bagi orang tua siswa, terutama di SMK Telkom Darul Ulum Jombang, dapat difasilitasi dengan lebih mudah dan efisien. Orang tua siswa dapat berinteraksi langsung melalui WhatsApp yang telah terintegrasi dengan jaringan toko retail, mempermudah akses bagi mereka yang tinggal di luar daerah Jombang. Namun, untuk peningkatan layanan di masa mendatang, penelitian selanjutnya perlu memperhatikan peningkatan sumber pengetahuan dan strategi penghematan biaya dalam penggunaan model NLP OpenAI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Jannah, H. Baharun, dan A. Fawait, "Branding Image Lembaga Pendidikan Anak Usia Dini dalam Menghadapi Persaingan Global," Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo, 27 Juli 2023, hal. 70.
- [2] S. Karyatun, "Mengelola Keuangan Sekolah," Tahun 2016, hal. 62-58.
- [3] Z. Astri, Kasmawati, F. Noer, dan I. Wahab, "The Use of WhatsApp in Learning English During Pandemic Covid-19: Students' Perception," tahun 2022, hal. 48.
- [4] Fitri Nur Hidayah, "Jumlah Sekolah di Indonesia Berdasarkan Jenjang Pendidikan 2022/2023," 21 Mei 2023, [Online]. Tersedia: <https://data.goodstats.id/statistic/Fitrinurhdyh/jumlah-sekolah-di-indonesia-berdasarkan-jenjang-pendidikan-20222023-mRpAF>

- [5] Y. G. Banjarnahor, L. N. Sihombing, dan D. Sijabat, "Pengaruh Model Pembelajaran Talking Stick terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V pada Pembelajaran Tema 2 Subtema 1 di UPTD SD Negeri 122357 Jl. Jati Pematang Siantar," NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan, vol. 4, no. 4, hal. 899-906, 2023.
- [6] G. D. Harta, Dana, dan I. P. Julianto, "Analisis Penerapan Sistem Pembayaran SPP Melalui Aplikasi Pembayaran SPP Terkomputerisasi pada SMA Negeri 4 Singaraja," JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Undiksha, vol. 9, no. 3, 2018.
- [7] M. Aidil Akbar dan E. Azis, "Analisis Perbandingan Kualitas Pelayanan E-Payment Indomaret dan Alfamart di Kota Bandung," eProceedings of Management, vol. 6, no. 2, 2019.
- [8] N. Carera, "Analisis Program Layanan Payment Point dalam Meningkatkan Minat Beli Masyarakat di Indomaret Pesantren Tembelang Jombang," tesis magister, Universitas Pesantren Tinggi Darul'Ulum, 2018.
- [9] N. Anwar dan I. Riadi, "Analisis Investigasi Forensik Whatsapp Messenger Smartphone Terhadap Whatsapp Berbasis Web," J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform, vol. 3, no. 1, 2017, hal. 1.
- [10] T. Sutikno, et al., "WhatsApp, Viber and Telegram: Which is the Best for Instant Messaging?," International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708), vol. 6, no. 3, 2016.
- [11] Muhtarudin, "Sistem Pembayaran SPP Sekolah di SD Indriyasana Menggunakan Aplikasi Microsoft Access 2016," Jurnal Komputer Bisnis, vol. 16, no. 2, 2023, hal. 8.
- [12] M. D. Hidayatullah, et al., "PKM Pelatihan Penggunaan Aplikasi Laporan Tagihan Internet pada CV. Megadata Berbasis Bot WhatsApp," AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol. 2, no. 11, Desember 2023, hal. 1403-1409.
- [13] G. Jindal, D. Upadhyay, dan A. Jha, "Whatsapp Chatbot," EasyChair Preprint 3641, 2020, hal. 40.
- [14] D. Giansanti, "WhatsApp in mHealth: An Overview on the Potentialities and the Opportunities in Medical Imaging," Mhealth, vol. 6, 2020.
- [15] A. I. Abubakar, "Perception on the Adoption of WhatsApp for Learning Amongst University Students," Int. J. Res. STEM Educ, vol. 3, 2021, hal. 28-36.
- [16] M. P. Ridha, L. Nurhayatunnufus, dan H. Maulid, "Lappybot: Aplikasi Chatbot untuk Informasi Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Natural Language Processing (NLP)," eProceedings of Applied Science, vol. 6, no. 2, 2020.
- [17] M. N. Fauzy dan K. Kusri, "Chatbot menggunakan metode fuzzy string matching sebagai virtual assistant pada pusat layanan informasi akademik," Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, vol. 5, no. 1, 2019, hal. 61-67.
- [18] Y. Habibullah, A. Sudianto, dan B. A. C. Permana, "Aplikasi Toko Online dengan Penerapan Sistem Payment Gateway untuk Transaksi Pembayaran Berbasis Web," Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer, vol. 1, no. 2, 2023, hal. 103-117.
- [19] A. N. Nur Laila dan K. Trifiyanto, "Analisis Game Theory pada Strategi Bersaing Alfamart dan Indomaret di Kebumen," Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis dan Akuntansi (JIMMBA), vol. 3, no. 2, 2021, hal. 251-259.
- [20] A. Khairi, "Analisis Industri Ritel di Kota Padang Tanpa Keberadaan Dua Waralaba Ritel Indomaret dan Alfamart," Journal of Science Education and Management Business, vol. 1, no. 1, 2022, hal. 48-53.
- [21] C. Greyling, "What Is Happening to OpenAI's Playground?," Medium, Nov 7, 2023. Tersedia: <https://cobusgreyling.medium.com/what-is-happening-to-openais-playground-76c04816adc2>
- [22] M. Vedhitya, "OpenAI Playground: Eksplorasi Pemahaman Kecerdasan Buatan," Marketeers, 26 Juni 2023. Tersedia: <https://www.marketeers.com/openai-playground-eksplorasi-pemahaman-kecerdasan-buatan/>
- [23] D. Oscar, Y. I. Maulana, dan A. Haidir, "Sistem Informasi SPP dan Pembayaran Sekolah Berbasis Web pada MTS Al-Ihsan Pondok Gede Bekasi," SPEED-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, vol. 11, no. 3, 2019.
- [24] Junaidi, A. Roji, dan K. Munawar, "Konsep Otomatisasi Sistem Pembayaran SPP Online Untuk Mengurangi Tingkat Keterlambatan," Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I), 2015.
- [25] P. Limilia dan B. B. Pratamawaty, "Pelatihan Literasi Media Digital sebagai Penanggulangan Dampak Negatif Internet pada Ketahanan Keluarga," ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, vol. 1.01, 2018, hal. 01-06.
- [26] Trisnani. (2017). "Pemanfaatan Whatsapp Sebagai Media Komunikasi dan Kepuasan dalam Penyampaian Pesan Dikalangan Tokoh," Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika, 12.
- [27] W. Suharmawan, "Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan," Education Journal: Journal Educational Research and Development, vol. 7, no. 2, 2023, hal. 158-166.
- [28] H. N. Cahyani dan N. F. A. Hasibuan, "Efektivitas dan Efisiensi Aplikasi Pembayaran Tagihan Terhadap Pendapatan Bulanan Indihome pada PT. Telekomunikasi, Tbk Witel Medan," Worksheet: Jurnal Akuntansi, vol. 2, no. 1, 2022, hal. 54-60.
- [29] M. A. Parinduri, N. Nurbaiti, dan L. Syafina, "Efektivitas Penerimaan E-Samsat Sumut Bermartabat Sebagai Media Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) Pasca Pandemi Covid-19," Journal Economic Excellence Ibnu Sina, vol. 1, no. 3, 2023, hal. 185-193.
- [30] C. Prabowo, et al., "Teknik Klasifikasi Pembayaran SPP Berdasarkan Tingkat Ketepatan Pembayaran," JURNAL DATA SCIENCE & INFORMATIKA, vol. 1, no. 1, 2021, hal. 1-5.
- [31] M. Muqorobin, K. Kusri, dan E. T. Luthfi, "Optimasi Metode Naive Bayes Dengan Feature Selection Information Gain Untuk Prediksi Keterlambatan Pembayaran SPP Sekolah," Jurnal Ilmiah SINUS, vol. 17, no. 1, 2019, hal. 1-14.
- [32] F. Febryantahanji, Z. Mustofa, dan A. A. Kuncoro, "Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Pada SMA," Jurnal Publikasi Teknik Informatika, vol. 1, no. 2, 2022, hal. 90-98.
- [33] S. D. Maulana, "Absensi Siswa Berbasis Whatsapp (WA) GATEWAY SMK NEGERI 1 CERME-GRESIK," (2021).
- [34] Sugeng, Winarno. "PEMBUATAN APLIKASI PENDETEKSI TINGGI MUKA AIR MENGGUNAKAN OCR." (2023).
- [35] T. S. Maulidda dan S. M. Jaya, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web Melalui Whatsapp Gateway Studi Kasus Sekolah Luar Biasa-Bc Nurani," Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, vol. 11, no. 1, 2021.