**ISSN: 2962-3545**
**Prosiding SAINTEK**: Sains dan Teknologi Vol.4 No.1 Tahun 2025
*Call for papers* dan Seminar Nasional Sains dan Teknologi Ke-4 2025
Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Februari 2025

# Pengembangan *Chatbot* Berbasis TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk Optimalisasi Layanan Pelanggan di *Domino's* Pizza Duren Sawit

***Development of TF-IDF and Cosine Similarity Based Chatbot for Customer Service Optimization at Domino's Pizza Duren Sawit***

**Sidik Riffani[1], Alfiyan Nuruzzaman[2], Indi Alya Putri[3], Rima Puji Lestari[4]**
[1234]Teknik, Informatika, Universitas Pelita Bangsa
[1]riffani.w48@mhs.pelitabangsa.ac.id, [2]zzamannuru112@gmail.com*,
[3]indyputri44@gmail.com,[4]rimapujilestari2@gmail.com

***Abstract***

*In the fast food industry, getting fast and accurate information is crucial. Lack of access to adequate information as well as many repetitive questions from customers are often a barrier to providing optimal service. This research aims to develop a chatbot as a customer assistant to improve customer service at Domino's Pizza Duren Sawit. To match customer questions with relevant answers, the Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) and cosine similarity methods are used. This chatbot is designed to help customers, answer common questions, and reduce the workload of customer service staff. The features provided include the latest promo information, menu ordering, menu list, and payment methods. The implementation of the chatbot was carried out using the Python programming language integrated with the Telegram platform. The results show that this cosine similarity and TF-IDF-based chatbot is able to provide relevant answers to various customer questions, with accuracy reaching 90% based on the results of testing 10 questions.*

***Keywords**: Chatbot, Telegram,* TF-IDF, *Cosine Similarity*

**Abstrak**

Dalam industri makanan cepat saji, mendapatkan informasi yang cepat dan akurat sangatlah penting. Tidak adanya akses informasi yang memadai serta banyaknya pertanyaan berulang dari pelanggan sering menjadi penghalang untuk memberikan layanan yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan chatbot sebagai asisten pelanggan guna meningkatkan layanan pelanggan di Domino's Pizza Duren Sawit. Untuk mencocokkan pertanyaan pelanggan dengan jawaban yang relevan, digunakan metode *Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *cosine similarity*. Chatbot ini dirancang untuk membantu pelanggan, menjawab pertanyaan umum, serta mengurangi beban kerja staf layanan pelanggan. Fitur-fitur yang disediakan mencakup informasi promo terbaru, pemesanan menu, daftar menu, dan metode pembayaran. Implementasi *chatbot* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* yang diintegrasikan dengan platform *Telegram*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *chatbot* berbasis *cosine similarity* dan TF-IDF ini mampu memberikan jawaban yang relevan terhadap berbagai pertanyaan pelanggan, dengan akurasi mencapai 90% berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 pertanyaan.

**Kata kunci**: *Chatbot, Telegram,* TF-IDF, *Cosine Similarity*

## Pendahuluan

Peningkatan layanan pelanggan menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga kualitas bisnis di era digital. Tidak meratanya informasi yang diterima oleh pelanggan, tingginya jumlah pertanyaan berulang terkait produk dan layanan[1], serta terbatasnya jam operasional layanan pelanggan manual menjadi tantangan utama yang dihadapi oleh *Domino's Pizza*, khususnya cabang Duren Sawit. Dalam era yang mengedepankan kecepatan dan aksesibilitas, tantangan ini dapat menurunkan tingkat kepuasan pelanggan jika tidak dikelola dengan baik.

Sebagai salah satu perusahaan global di industri makanan cepat saji, *Domino's Pizza* memiliki tanggung jawab untuk menghadirkan pengalaman pelanggan yang mudah, responsif, dan inovatif[2]. Salah satu solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan chatbot berbasis Telegram yang mampu memberikan jawaban cepat dan relevan terhadap berbagai pertanyaan pelanggan, seperti informasi menu, proses pemesanan, metode pembayaran, hingga promo terbaru[3].

Penerapan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam bentuk chatbot menawarkan berbagai keuntungan, seperti peningkatan efisiensi operasional, pengurangan beban kerja staf layanan pelanggan, serta peningkatan aksesibilitas layanan tanpa batasan waktu. Dalam penelitian ini, algoritma TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) dan *cosine similarity* digunakan untuk mendukung proses pencarian jawaban yang relevan berdasarkan pertanyaan pelanggan[4]. TF-IDF adalah metode yang digunakan untuk menentukan nilai frekuensi suatu kata dalam suatu dokumen atau artikel dan juga frekuensi dalam banyak dokumen.

Penggunaan metode *cosine similarity* pada umumnya sejalan dengan metode TF-IDF, karena prinsip utamanya adalah mencari tingkat kesamaan antara dua vektor dengan menghitung nilai kosinus dari sudut di antara keduanya [4]. Metode ini memiliki keunggulan dalam mencocokkan input pertanyaan pelanggan dengan data yang ada dalam basis pengetahuan chatbot secara akurat dan efisien. Penerapan *cosine similarity* sangat cocok untuk chatbot yang dirancang melayani pertanyaan pelanggan dengan pola yang sering berulang, seperti pada layanan restoran cepat saji, di mana pertanyaan seputar menu, promo, lokasi, hingga metode pembayaran kerap diajukan[5]. chatbot yang dikembangkan untuk *Domino's Pizza* Duren Sawit bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi layanan pelanggan. Dengan menggunakan metode TF-IDF sebagai teknik pembobotan term dan *cosine similarity* untuk mengukur kesamaan antar teks, sistem dapat memberikan jawaban yang paling relevan terhadap setiap pertanyaan pelanggan. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa banyak pelanggan sering kali mengajukan pertanyaan yang serupa, sehingga kata-kata atau frasa yang terkandung dalam pertanyaan tersebut dapat dimanfaatkan untuk mencocokkan jawaban secara optimal.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kombinasi metode *TF-IDF* dan *Neural Network* telah berhasil dikembangkan untuk pelayanan informasi interaktif. Penelitian oleh Muhammad Siddik Hasibuan dengan judul *"Kombinasi TF-IDF dan Neural Network Untuk Pelayanan Informasi Al-Qur'an Dalam Bentuk Chatbot"*, membahas tentang pengembangan chatbot yang mampu memberikan informasi spesifik mengenai ayat dan tafsir Al-Qur'an secara akurat. Penggunaan metode *TF-IDF* membantu dalam pembobotan kata, sedangkan *Neural Network* dengan arsitektur 1 *hidden layer* (ReLU) dan 1 *output layer* (*Softmax*) digunakan untuk klasifikasi jawaban. Dengan dataset berjumlah 2157 pola teks yang dibagi menjadi data *training* (1725 data) dan data *testing* (432 data), chatbot ini mampu menjawab 38 dari 46 pertanyaan dengan akurasi mencapai 82,6%[6]**.**

Penelitian lainnya *"Implementasi Chatbot sebagai Virtual Assistant pada Pelayanan Publik dan Bantuan di Dinas Sosial Kabupaten Wonosobo dengan Metode TF-IDF"*. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan chatbot sebagai asisten virtual yang membantu memberikan informasi dan layanan pendampingan publik. Metode yang digunakan adalah *TF-IDF* untuk pembobotan kata dan *cosine similarity* untuk mengevaluasi kemiripan antar dokumen, sehingga chatbot dapat mencocokkan pertanyaan pengguna dengan jawaban yang paling relevan. Chatbot ini dikembangkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

Dari penelitian terdahulu ditinjau dapat disimpulkan alasan penelitian ini dilakukan karena ingin mengehasilkan pelayanan yang baik untuk pelayanan *Dominos pizza* terhadap pelanggan. Lalu dengan menggunakan TF IDF dan cosine similiarty bisa mengahasilkan bot yang interaktif dan membantu pelanggan dalam melakukan transaksi.

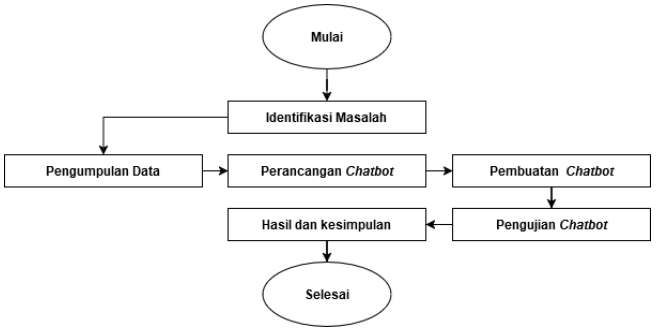
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan chatbot sebagai asisten pelanggan, memberikan jawaban atas pertanyaan umum pelanggan, dan mendukung pengalaman pelanggan yang lebih interaktif dan memuaskan. Dengan memanfaatkan metode *TF-IDF* dan *cosine similarity*, penelitian ini diharapkan dapat menghadirkan solusi inovatif dalam pelayanan pelanggan yang tidak hanya efisien tetapi juga mampu meningkatkan kepuasan pelanggan di *Domino's Pizza* Duren Sawit.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif memiliki spesifikasi yang sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitian. Pendekatan kuantitatif merupakan metode yang didasarkan pada paradigma postpositivis untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Pendekatan ini menekankan hubungan sebab akibat, reduksi masalah menjadi variabel-variabel yang dapat diukur [7]. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari menu-menu Domino's Pizza yang ditampilkan di situs resmi Domino's Pizza. Data tersebut mencakup daftar menu, deskripsi produk, harga, kategori makanan, dan informasi tambahan seperti pilihan topping serta penawaran promosi yang tersedia di situs web. Data ini merupakan data internal yang bersifat kualitatif karena berbentuk kata-kata, skema, dan gambar.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pengembangan chatbot berbasis Telegram. Chatbot ini dirancang untuk menjawab pertanyaan pelanggan mengenai menu Domino's Pizza secara akurat dan cepat. Pembuatan chatbot menggunakan fitur bawaan Telegram melalui BotFather, kemudian dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python. Proses analisis data menggunakan TF-IDF untuk pembobotan kata kunci yang terdapat pada basis data menu Domino's Pizza, dan cosine similarity digunakan untuk mencocokkan pertanyaan pelanggan dengan jawaban yang paling relevan.

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitin ini adalah sebagai berikut :




Gambar 1 Diagram Alir Peneltian

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam menentukan prioritas masalah yang perlu diselesaikan. Dalam suatu penelitian, tahap ini bertujuan agar masalah yang akan ditinjau lebih dalam menjadi jelas dan terukur. Pada proses pembuatan *chatbot*, tahap ini berfokus pada perencanaan awal untuk menentukan permasalahan spesifik yang ingin diselesaikan [8].

TF-IDF adalah metode yang digunakan untuk merepresentasikan teks dalam bentuk numerik dengan menghitung bobot setiap kata berdasarkan tingkat kepentingannya dalam sebuah dokumen dan keseluruhan koleksi dokumen. TF-IDF terdiri dari dua komponen utama, yaitu *Term Frequency* (TF) dan *Inverse Document Frequency* (IDF). TF menghitung seberapa sering sebuah kata muncul dalam dokumen tertentu dibandingkan dengan total kata dalam dokumen tersebut, sementara IDF memberikan bobot lebih besar kepada kata-kata yang jarang muncul di seluruh dokumen untuk mengurangi dominasi kata

yang sering digunakan. Kombinasi dari TF dan IDF dihitung untuk mendapatkan bobot akhir dengan rumus $TFIDF(t,d) = TF(t,d) \times IDF(t)$, yang menghasilkan representasi vektor untuk menggambarkan dokumen berdasarkan kata-katanya.

Cosine similarity adalah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan antara dua vektor berdasarkan sudut kosinus di antara keduanya. Metode ini sering diterapkan dalam pengolahan teks untuk menghitung kesamaan antara dokumen atau antara dokumen dengan query. Rumusnya:

$$Cosine\ Similarity\ = (A,B) = \frac{\sum_{i=1}^{n} AB}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} A} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n} B}}$$

Hasil perhitungan *cosine similarity* berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan kesamaan sempurna, sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak ada kesamaan. Metode ini efektif karena lebih memperhatikan pola hubungan antar kata daripada perbedaan panjang teks.

Pelayanan pelanggan Domino's Pizza, khususnya di cabang Duren Sawit, seringkali muncul permasalahan ketika jumlah pengunjung meningkat secara signifikan, seperti saat jam makan siang, akhir pekan, atau hari libur. Situasi ini menyebabkan layanan pelanggan menjadi terbatas, baik secara waktu maupun kapasitas tenaga kerja. Akibatnya, beberapa pelanggan mungkin mengalami keterlambatan dalam mendapatkan jawaban atas pertanyaan umum, seperti informasi menu, promo terbaru, ketersediaan layanan pengantaran, hingga lokasi outlet terdekat.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari website resmi Domino's Pizza yang menyediakan informasi lengkap terkait menu yang tersedia. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah web scraping, yaitu teknik pengambilan informasi secara otomatis dari situs web melalui proses ekstraksi data [9]. Informasi yang diperoleh mencakup detail menu, metode pembayaran, layanan takeaway, dan layanan lainnya yang ditawarkan. Data yang dikumpulkan kemudian disesuaikan agar relevan dengan kebutuhan penelitian dan mengikuti ketentuan yang telah ditetapkan oleh gerai Domino's Pizza. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan akurat, terkini, dan mendukung pengembangan chatbot sebagai solusi layanan pelanggan.

Perancangan chatbot dilakukan menggunakan BotFather di platform Telegram. Bot yang dibuat diberi nama dominosPizzaBot dengan username dominicpizza_bot. Selanjutnya, token API yang dihasilkan dari BotFather digunakan untuk integrasi dengan script pemrograman Python[10].

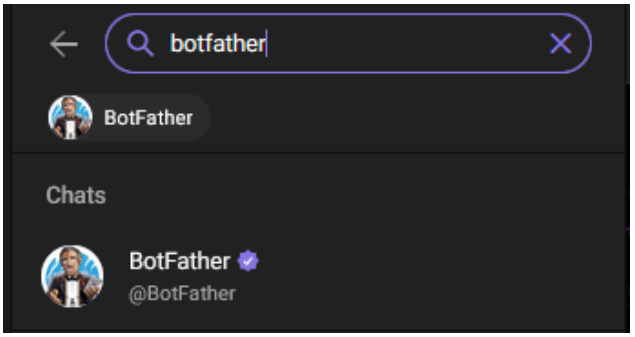
Dalam proses ini, integrasi antara API Telegram dan Python bertujuan untuk memastikan chatbot dapat berjalan dengan baik, menerima input dari pengguna, serta memberikan respon sesuai dengan data yang telah dikumpulkan. Python digunakan sebagai bahasa pemrograman utama karena memiliki dukungan library yang kuat untuk pengembangan chatbot[11].

Tahapan pembuatan *chatbot* dimulai dengan pembuatan bot melalui BotFather di Telegram untuk mendapatkan token API. Token tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam skrip Python menggunakan library *python-telegram-bot*. Selanjutnya, data menu dan layanan dari website Domino's Pizza diproses menggunakan metode TF-IDF untuk ekstraksi kata kunci dan Cosine Similarity untuk menghitung relevansi input pengguna dengan jawaban yang tersedia. Logika *chatbot* dibangun agar mampu memberikan respon cepat sesuai permintaan pengguna, seperti menampilkan menu, metode pembayaran, dan layanan *takeaway*.

Chatbot diuji menggunakan metode Black Box Testing, yaitu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan keluaran berdasarkan masukan (input) yang diberikan, tanpa melihat detail logika atau implementasi di dalam sistem[12]. Dalam konteks chatbot, metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa respons yang diberikan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna berdasarkan input yang dimasukkan[13]. Pengujian ini juga membantu mengidentifikasi kesalahan atau kekurangan dalam respons chatbot, seperti kesalahan penafsiran input atau ketidakcocokan jawaban, sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan akurasi dan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

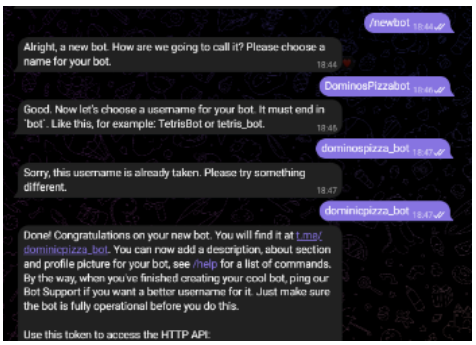
## Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini merupakan kelanjutan dari proses perancangan, yaitu pembuatan chatbot yang diintegrasikan dengan fitur Telegram melalui Botfather. Chatbot yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *Dominospizzabot*, yang dirancang sebagai asisten virtual untuk meningkatkan pelayanan pelanggan Domino's Pizza Duren Sawit. Pembuatan bot dilakukan dengan memanfaatkan fitur Botfather yang tersedia di Telegram. Botfather dapat diakses dengan mencari kata kunci "Botfather" di aplikasi Telegram, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan token API sebagai langkah awal integrasi dengan pemrograman Python.



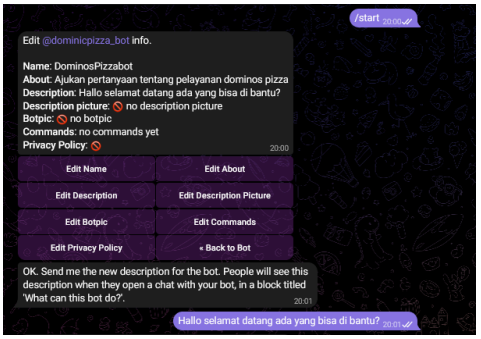

Gambar 2 *BotFather*

Setelah chatbot berhasil dibuat, akan muncul notifikasi yang berisi username dan token bot, seperti yang ditampilkan pada Gambar 3. Token ini sangat penting dan harus dijaga kerahasiaannya, karena jika token tersebut tersebar, ada risiko bot diretas atau menjadi tidak dapat diakses[14]. Selanjutnya, token bot dan username yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam skrip Python untuk mengintegrasikan perintah-perintah di Python dengan chatbot Telegram.

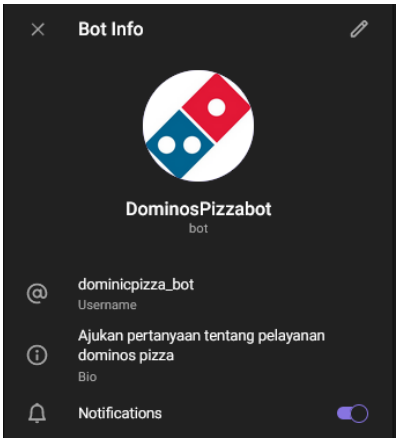



Gambar 3 Menamakan Bot

Mengedit nama bot, deskripsi bot, foto profil bot, tentang penggunaan perintah "/mybots" dan pilih pada bot. Disini penulis hanya mengedit hal-hal penting sebagai informasi chatbot yaitu tentang, deskripsi, dan gambar deskripsi.

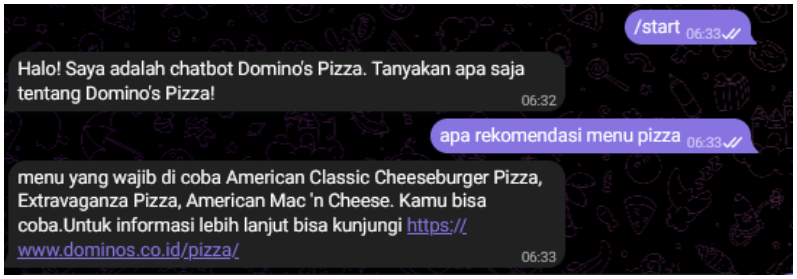



Gambar 4 *Command* Bot




Gambar 5 Profil Bot

Bot ini dirancang untuk memberikan informasi dan layanan kepada pelanggan Domino's Pizza, seperti menjawab pertanyaan seputar menu, cara pemesanan, metode pembayaran, atau informasi lainnya yang tersedia di platform Domino's Pizza. Bot ini dapat berinteraksi secara otomatis dengan pengguna, memanfaatkan fitur Telegram serta integrasi dengan sistem backend melalui pemrograman Python.




Gambar 6 Pertanyaan

Chatbot akan memasuki tahap proses *training*, di mana model dilatih menggunakan dataset yang tersedia. Setelah proses training selesai, model tersebut akan digunakan dalam tahap berikutnya, yaitu *testing*[15]. Pada tahap ini, chatbot akan diuji untuk memastikan kemampuannya dalam memberikan jawaban yang sesuai terhadap berbagai pertanyaan dari pengguna layanan. Hasil pengujian akan mencakup output berupa daftar pertanyaan pengguna beserta jawaban yang diberikan chatbot. Data ini akan digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi apakah respons chatbot sudah sesuai dengan harapan atau masih memerlukan perbaikan.

Tabel 1 Pengujian Chatbot

| No | Skenario | Pertanyaan pada Chatbot | Respon Chatbot | Hasil |
|---|---|---|---|---|
| 1. | sapaan | Selamat Pagi | Selamat pagi, semoga harimu menyenangkan | Berhasil |
| 2. | Kesalahan ejaan | ap rekomendsi menu pizza | menu yang wajib di coba American Classic Cheeseburger Pizza, Extravaganza Pizza, American Mac 'n Cheese. Kamu bisa coba.Untuk informasi lebih lanjut bisa kunjungi https://www.dominos.co.id/pizza/ | Berhasil |
| 3. | Input noise | abcdefghjk | Maaf, saya tidak dapat menemukan jawaban untuk pertanyaan Anda. Silakan coba pertanyaan lain atau hubungi layanan pelanggan kami. | Berhasil |
| 4. | Tidak sesuai | Apa ada menu ramen | menu yang wajib di coba American Classic Cheeseburger Pizza, | Gagal |

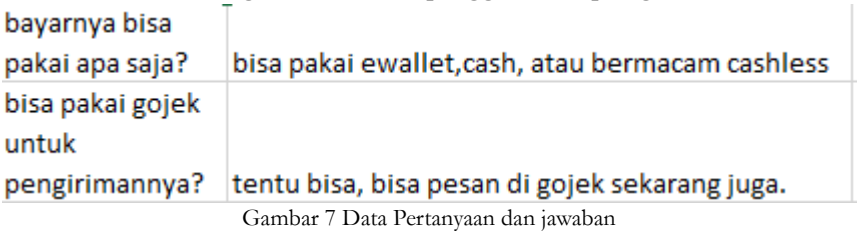
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Extravaganza Pizza, American Mac 'n Cheese. Kamu bisa coba.Untuk informasi lebih lanjut bisa kunjungi https://www.dominos.co.id/pizza/ | |
| 5. | Salah ketik | visa bayar pakaki ovo | Ya, Domino's Pizza mendukung pembayaran menggunakan OVO. | Berhasil |
| 6. | Tanpa tanda baca | apakah saya bisa memesan ekstra keju | Ya, Anda dapat memilih untuk menambahkan keju ekstra pada pizza Anda. | Berhasil |
| 7. | Informasi promo | Apa ada promo hari ini? | Anda dapat mengikuti akun media sosial kami atau mendaftar di newsletter untuk mendapatkan informasi promo terbaru. Bisa juga mengunjungi https://www.dominos.co.id/paket-hemat | Berhasil |
| 8. | Pesanan *multi item* | bisa pesan dua pizza sekaligus | Ya, Anda dapat memesan lebih dari satu pizza dalam satu transaksi. | Berhasil |
| 9. | Permintaan tambahan | Bisa tambah saus bawang putih di pesanan saya? | Ya, Anda dapat memilih untuk menambahkan saus bawang putih sebagai tambahan di menu. | Berhasil |
| 10. | Permintaan khusus | Bisa pesan tanpa topping daging? | Ya, kami memiliki variasi pizza vegetarian yang tidak mengandung daging. | Berhasil |

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ respon\ Benar}{Total\ input} x\ 100\%$$

$$Akurasi = \frac{9}{10} x\ 100\% = 90\%$$

Pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu menangani sebagian besar skenario dengan baik, termasuk kesalahan ejaan, salah ketik, dan sapaan dasar. Namun, chatbot masih memerlukan peningkatan dalam menangani pertanyaan yang tidak sesuai konteks, seperti pertanyaan tentang menu yang tidak tersedia.

Untuk memperbaiki jawaban yang masih belum sempurna atau tidak tepat, dapat dilakukan dengan menambahkan data pada dataset. Dengan memperkaya data yang digunakan, chatbot dapat memberikan jawaban yang lebih relevan dan sesuai dengan pertanyaan yang diajukan oleh pengguna. Menampilkan data tambahan yang dimasukkan dalam file Excel untuk memperbaiki respons chatbot, sehingga kualitas jawaban menjadi lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan.Hasil penelitian berupa uraian yang menunjukkan fakta/data terkait hasil penelitian. Hasil dapat disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik. Semua tabel dan gambar harus dipanggil dalam paragraf.




Gambar 7 Data Pertanyaan dan jawaban

## Kesimpulan

*Chatbot* ini dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan pelanggan tentang hal-hal seperti menu, cara pembayaran, dan topik lainnya. Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa chatbot memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi dengan akurasi mencapai 90%

dalam menjawab berbagai skenario, seperti sapaan, salah ejaan, dan salah ketik. Namun, chatbot gagal memberikan jawaban yang benar dalam beberapa situasi, terutama pada pertanyaan yang tidak relevan. Hal ini menunjukkan bahwa dataset yang digunakan masih perlu dilengkapi untuk meningkatkan akurasi respons chatbot.

Untuk meningkatkan kinerja chatbot dalam menangani lebih banyak situasi, penelitian lebih lanjut disarankan untuk memperluas variasi data dalam dataset. Selain itu, pengembangan fitur tambahan, seperti kemampuan untuk memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna atau integrasi dengan layanan pemesanan langsung, dapat menjadi langkah lanjutan untuk meningkatkan kegunaan dan fungsionalitas chatbot. Dengan demikian, chatbot dapat menjadi alat yang lebih efektif dalam mendukung layanan pelanggan.

## Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan arahan selama proses penelitian ini.Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi tanpa henti. Tak lupa, kami haturkan terima kasih kepada teman-teman dan saudara-saudara yang telah membantu dan mendukung dalam berbagai cara selama proses penelitian ini.

## Daftar Rujukan

[1] M. O. Nugroho dan A. B. Cahyono, "PERANCANGAN UI/UX DIGITAL SIGNAGE UNTUK PENINGKATAN AKSES INFORMASI DI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UII," *EDUSAINTEK J. Pendidik. Sains Dan Teknol.*, vol. 11, no. 2, Art. no. 2, 2024, doi: 10.47668/edusaintek.v11i2.1037.

[2] G. A. Santoso dan I. Setyaningrum, "PREFERENSI CITA RASA KONSUMEN DALAM INDUSTRI MAKANAN SIAP SAJI ANTARA NEGARA INDONESIA DAN JEPANG," *J. Econ. Bussines Account. COSTING*, vol. 7, no. 6, hlm. 7969–7979, Des 2024, doi: 10.31539/costing.v7i6.13613.

[3] D. Lestari, F. Ramdhani, M. J. Ruliansyah, R. B. R. Beay, dan D. I. Mulyana, "Implementasi Chatbot Telegram Dalam Meningkatkan Partisipasi Kegiatan Warga," *J. Pengabdi. Kpd. Masy. Nusant.*, vol. 4, no. 2, hlm. 866–874, Jul 2023.

[4] S. Efendi, H. Sibyan, dan N. Hasanah, "IMPLEMENTASI CHATBOT SEBAGAI VIRTUAL ASSISTANT PADA PELAYANAN PUBLIK DAN BANTUAN DI DINAS SOSIAL KABUPATEN WONOSOBO DENGAN METODE TF-IDF," *Clean Energy Smart Technol.*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Okt 2024, doi: 10.58641/cest.v3i1.103.

[5] A. M. Priyatno, M. R. A. Prasetya, P. Cholidhazia, dan R. K. Sari, "Comparison of Similarity Methods on New Student Admission Chatbots Using Retrieval-Based Concepts," *J. Eng. Sci. Appl.*, vol. 1, no. 1, hlm. 32–40, Mar 2024, doi: 10.69693/jesa.v1i1.2.

[6] M. R. A. F. Rifqi, Armansyah, dan M. R. A. Fauzan, "Kombinasi TF-IDF dan Neural Network Untuk Pelayanan Informasi Al-Qur'an Dalam Bentuk Chatbot," *J. FASILKOM*, vol. 14, no. 2, Art. no. 2, Agu 2024, doi: 10.37859/jf.v14i2.7286.

[7] A. Rustamana, P. Wahyuningsih, M. F. Azka, dan P. Wahyu, "PENELITIAN METODE KUANTITATIF," *Sindoro Cendikia Pendidik.*, vol. 5, no. 6, Art. no. 6, Jun 2024, doi: 10.9644/sindoro.v5i6.4186.

[8] H. Febriani dan H. Mufidah, "Identifikasi Masalah Kesehatan di Dusun Ngasem Selomartani Kalasan Sleman Yogyakarta Tahun 2019".

[9] F. Faruq dan L. S. Harahap, "ANALISIS SENTIMEN ULASAN APLIKASI BE MY EYES MENGGUNAKAN DATA ORANGE MINING," *Kohesi J. Sains Dan Teknol.*, vol. 5, no. 5, Art. no. 5, Des 2024, doi: 10.3785/kohesi.v5i5.7653.

[10] R. Geraldi, "RANCANG BANGUN KEMANAN RUMAH MENGGUNAKAN BOTFATHER TELEGRAM," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 10, no. 2, Art. no. 2, Sep 2024, doi: 10.52005/rekayasa.v10i2.558.

[11] A. Fadillah dan A. Anies, "Perancangan Aplikasi Penginputan Data Laporan Gangguan Massal Telkom Via Sosial Media (Telegram) Pada PT Telkom Akses Medan Berbasis Bot Telegram," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 6, Art. no. 6, Des 2023.

[12] Y. D. Wijaya dan M. W. Astuti, "PENGUJIAN BLACKBOX SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT INKA (PERSERO) BERBASIS EQUIVALENCE PARTITIONS," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Mar 2021, doi: 10.32502/digital.v4i1.3163.

[13] R. A. Sanjaya dan E. Winarno, "Pengembangan Chatbot Informasi Pariwisata di Kabupaten Pati Menggunakan Metode Natural Language Processing Berbasis Dialogflow," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, Apr 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1828.

[14] S. Nurjanah, F. Sembiring, dan R. R. Ayuningsih, "INTEGRATION OF TELEGRAM BOT AND UPTIME KUMA FOR WI-FI NETWORK MONITORING USING MIKROTIK," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 20, no. 2, Art. no. 2, Sep 2024, doi: 10.33480/pilar.v20i2.5535.

[15] A. Amali, D. Maulana, E. Widodo, A. Firmansyah, dan M. Danny, "Sentiment Analysis of Bekasi Floods Using SVM and Naive Bayes with Advanced Feature Selection," *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 4, no. 1, hlm. 362–371, Jul 2024, doi: 10.47709/brilliance.v4i1.4268.