

IMPLEMENTASI *CHATBOT* AI PADA SISTEM *RESERVASI* KAMAR KOST MENGUNAKAN ALGORITMA *NATURAL LANGUAGE PROCESSING* BERBASIS WEB

Luthfi Almalik Winantea; Azizah Fatmawati

Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Proses *reservasi* kamar kost di wilayah Solo Baru pada umumnya masih menggunakan metode manual yang menyebabkan pengelolaan dan pencatatan data pemesanan belum tersusun dengan baik, sulit memantau ketersediaan kamar secara real-time, serta berpotensi menimbulkan konflik jadwal pemesanan. Selain itu, calon penyewa sering mengajukan pertanyaan yang sama terkait informasi kamar sehingga membutuhkan waktu tambahan bagi pengelola untuk memberikan respons. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan sistem yang mampu mengelola proses *reservasi* secara terstruktur. Kost Daisy dan kost Camellia dipilih sebagai objek penelitian. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur *client-server* dengan *react* sebagai *frontend*, *backend* berbasis *typescript*, serta MySQL sebagai basis data. Sistem dilengkapi fitur *chatbot* berbasis *artificial intelligence* yang memanfaatkan *natural language processing* (NLP), metode *term frequency-inverse document frequency* (TF-IDF), dan *cosine similarity* untuk memahami pertanyaan pengguna serta menentukan kesamaan dengan basis pengetahuan yang tersedia. Berdasarkan hasil penelitian, *chatbot* dapat mengenali maksud dari pertanyaan pengguna serta memberikan informasi kost yang sesuai dengan kebutuhan dan konteks pertanyaan. Berdasarkan pengujian menggunakan *confusion matrix* terhadap 50 data pertanyaan, *chatbot* memperoleh akurasi sebesar 90%, presisi sebesar 100%, *recall* sebesar 90%, dan *F1-score* sebesar 94,74%, yang menunjukkan performa baik dalam melakukan klasifikasi pertanyaan pengguna. Sistem *reservasi* yang dibuat dapat melakukan pengelolaan informasi kamar dan data penyewa secara sistematis serta membantu pelaksanaan *reservasi* melalui media digital.

Kata Kunci: *chatbot*, Natural Language Processing, sistem *reservasi* kamar kost, TF-IDF

Abstract

The room reservation process in the Solo Baru area is generally still carried out manually, resulting in unstructured reservation data recording, difficulties in monitoring room availability in real-time, and potential booking schedule conflicts. In addition, prospective tenants often ask similar questions regarding room information, requiring additional time for managers to provide responses. These problems indicate the need for a system that can manage reservation processes in a structured manner and provide automated information services. Kost Daisy and Kost Camellia were selected as the research objects. The system was developed using a *client-server* architecture with *react* as the *frontend*, a *typeScript*-based *backend*, and MySQL as the database. The system is equipped with an Artificial Intelligence-based *chatbot* feature that utilizes *natural language processing* (NLP), the *term frequency-inverse document frequency* (TF-IDF) method, and *cosine similarity* to understand user queries and determine their similarity with the available knowledge base. The findings indicate that the *chatbot* can recognize user query intentions and deliver boarding house information that matches the context of the submitted questions. Based on testing using a *confusion matrix* on 50 question data, the *chatbot* achieved an accuracy of 90%, precision of 100%, recall of 90%, and an *F1-score* of 94.74%, indicating good performance in classifying user queries. The developed reservation system is also capable of managing room and tenant data in a structured manner and supporting digital reservation.

Keywords: *chatbot, Natural Language Processing, boarding house room reservation system, TF-IDF*

1. PENDAHULUAN

Teknologi perangkat lunak berbasis website telah mendorong transformasi digital dalam berbagai sektor layanan, termasuk *reservasi* kamar kost. Era perkembangan sistem penyewaan saat ini begitu cepat dan telah banyak digunakan oleh berbagai instansi maupun perusahaan, lembaga pemerintahan, pendidikan, kesehatan, dan lain sebagainya (Kurniawan, 2025). Tempat kost menyediakan berbagai pilihan fasilitas dengan variasi harga tertentu yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa maupun pekerja (Al-harits, 2025). Sistem *reservasi* yang terkomputerisasi memungkinkan pengelolaan data yang lebih terstruktur, akurat, dan efisien dibandingkan metode manual. Pengelolaan yang lebih efisien ini tidak hanya bermanfaat bagi penghuni kos tetapi juga bagi pengelola kos (Alvivi & Voutama, 2024). Interaksi komunikasi dua arah yang lebih mudah antara pengguna dan penyedia informasi menjadikan aplikasi berbasis internet sebagai sarana komunikasi yang lebih fleksibel, cepat, dan adaptif (Hakim et al., 2025). Studi terdahulu menyatakan bahwa penerapan sistem berbasis web mampu membantu meningkatkan efektivitas dalam kegiatan operasional (Alfarezy et al., 2024).

Beberapa kost saat ini masih menggunakan metode *reservasi* melalui komunikasi pesan instan tanpa sistem terpusat. Permasalahan utama dalam manajemen kost di Indonesia terletak pada ketergantungan terhadap metode manual, yang rentan terhadap kesalahan pencatatan (Yulianto & Prasetya, 2024). Pengelolaan kost saat ini masih banyak menggunakan pencatatan konvensional, seperti mencatat informasi penghuni, pembayaran, dan keluhan melalui buku catatan maupun *spreadsheet* (Steven & Christianto, 2021). Layanan *customer service* memiliki keterbatasan waktu operasional karena petugas tidak dapat memberikan pelayanan kepada pelanggan sepanjang hari (Hikmah et al., 2022). Proses tersebut menyebabkan beberapa kendala, antara lain pencatatan data *reservasi* yang tidak terstruktur, mengalami kendala dalam mengetahui perubahan status ketersediaan kamar secara langsung, potensi terjadinya *double booking*, serta ketergantungan penuh pada respons manual dari pengelola. Proses pencatatan yang tidak terintegrasi membuat waktu pelayanan menjadi lebih panjang serta dapat menimbulkan kesalahan dalam perhitungan transaksi (Nathasya, 2024). Selain itu, pertanyaan yang sering diajukan oleh calon penyewa seperti harga kamar, fasilitas, dan prosedur *reservasi* masih harus dijawab secara berulang oleh pengelola, sehingga kurang efisien dari sisi waktu dan tenaga. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan aplikasi *chatbot* yang berperan sebagai alternatif layanan *customer service* (Hormansyah et al., 2018). Sejumlah penelitian membahas pemanfaatan *chatbot* sebagai solusi untuk meningkatkan mutu pelayanan pada sektor publik maupun bisnis (Navilata, 2021). Oleh karena itu, Platform berbasis web dapat dimanfaatkan untuk menyajikan informasi lengkap mengenai fasilitas, biaya, lokasi, serta layanan

yang ditawarkan (Octavianingrum & Nurhidayat, 2025).

Penelitian ini berfokus pada implementasi *chatbot* berbasis *artificial intelligence* menggunakan metode *term frequency-inverse document frequency* (TF-IDF) dan *cosine similarity* untuk memberikan respons otomatis terhadap pertanyaan umum pengguna. Model *Question-Answer* yang menjadi inti dari sistem ini dirancang untuk memahami dan merespons pertanyaan pengguna secara efisien (Sammoudi et al., 2025). Penerapan metode TF-IDF memungkinkan sistem menentukan tingkat kepentingan setiap kata pada kumpulan dokumen, sehingga proses pencarian dapat menghasilkan informasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna (Kristanto et al., 2025). TF-IDF membantu menekankan kata-kata yang lebih merepresentasikan isi dari suatu dokumen (Wu et al., 2025). Perhitungan kesamaan kalimat dilakukan menggunakan metode TF-IDF, dan *cosine similarity* untuk memperoleh kalimat yang paling relevan terhadap pertanyaan pengguna (Athota et al., 2020). Selain itu, untuk pengembangan sistem terbagi menjadi 3 bagian yaitu *frontend*, *backend* dan *database*. Teknologi yang dipakai pada penelitian ini yaitu *react* dan *next.js* sebagai *frontend* dan *typescript* sebagai *backend* serta MySQL sebagai pengelolaan *database* kost.

Rumusan masalah dalam penelitian ini dimulai dari kebutuhan untuk merancang arsitektur sistem yang terstruktur, mengimplementasikan logika validasi *reservasi* agar tidak terjadi konflik jadwal, serta mengintegrasikan algoritma pemrosesan teks dalam bentuk *chatbot* pendukung. Penelitian ini bertujuan membangun sistem *reservasi* yang dapat bekerja secara terpadu dalam mendukung proses antara *frontend* dan *backend*, memiliki mekanisme validasi ketersediaan kamar berbasis rentang tanggal, serta mendemonstrasikan penerapan algoritma *text similarity* dalam lingkungan aplikasi website. Tujuan utama dari pembangunan agen percakapan tersebut adalah untuk menciptakan sistem yang dapat memproses pertanyaan pengguna dan memberikan jawaban yang akurat (Ibrahim et al., 2025).

Manfaat penelitian ini memberikan sistem praktis yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pengelola kost dalam mengelola *reservasi* secara lebih terstruktur, mengurangi risiko kesalahan pencatatan, serta meningkatkan efisiensi layanan kepada calon penyewa. Posisi riset ini berada pada ranah pengembangan perangkat lunak berbasis website dengan integrasi algoritma pemrosesan teks sebagai fitur tambahan. Penelitian ini menggunakan algoritma *natural language processing* (NLP) dengan metode TF-IDF dan *cosine similarity*.

2. METODE

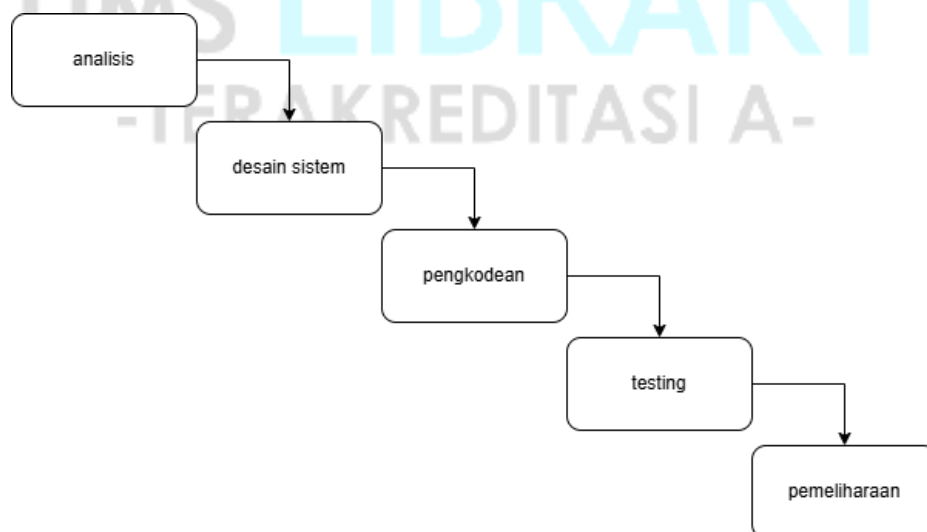
Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini dirancang untuk mendukung *reservasi* kamar kost di wilayah Solo Baru. Pada implementasi awal, penelitian ini dilakukan melalui kerja sama dengan dua objek studi kasus yaitu Kost Camellia dan Kost Daisy sebagai mitra pengujian sistem. Penelitian ini

merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak yang bersifat terapan (*applied research*) dengan pendekatan kuantitatif eksperimental. Penelitian ini berfokus pada proses perancangan serta penerapan *chatbot* berbasis web. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak melalui beberapa tahap, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Pada tahap pengujian inilah pendekatan eksperimental kuantitatif diterapkan, di mana kinerja *chatbot* diukur dan dianalisis secara statistik berdasarkan metrik tertentu, seperti tingkat akurasi respons dan kepuasan pengguna.

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam proses evaluasi sistem, khususnya dalam pengujian fungsionalitas dan pengukuran performa algoritma *chatbot*. *Chatbot* merupakan program komputer yang dirancang untuk melakukan simulasi percakapan dengan pengguna menggunakan bahasa yang mudah dipahami secara alami (Wibowo, 2020). Evaluasi dilakukan dengan menggunakan pengujian berbasis skenario untuk menguji fungsionalitas sistem serta perhitungan akurasi menggunakan *confusion matrix* untuk mengukur performa *chatbot*. Pengujian terhadap sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan seluruh fungsi yang tersedia telah berjalan sesuai dengan rancangan dan kebutuhan pengguna.

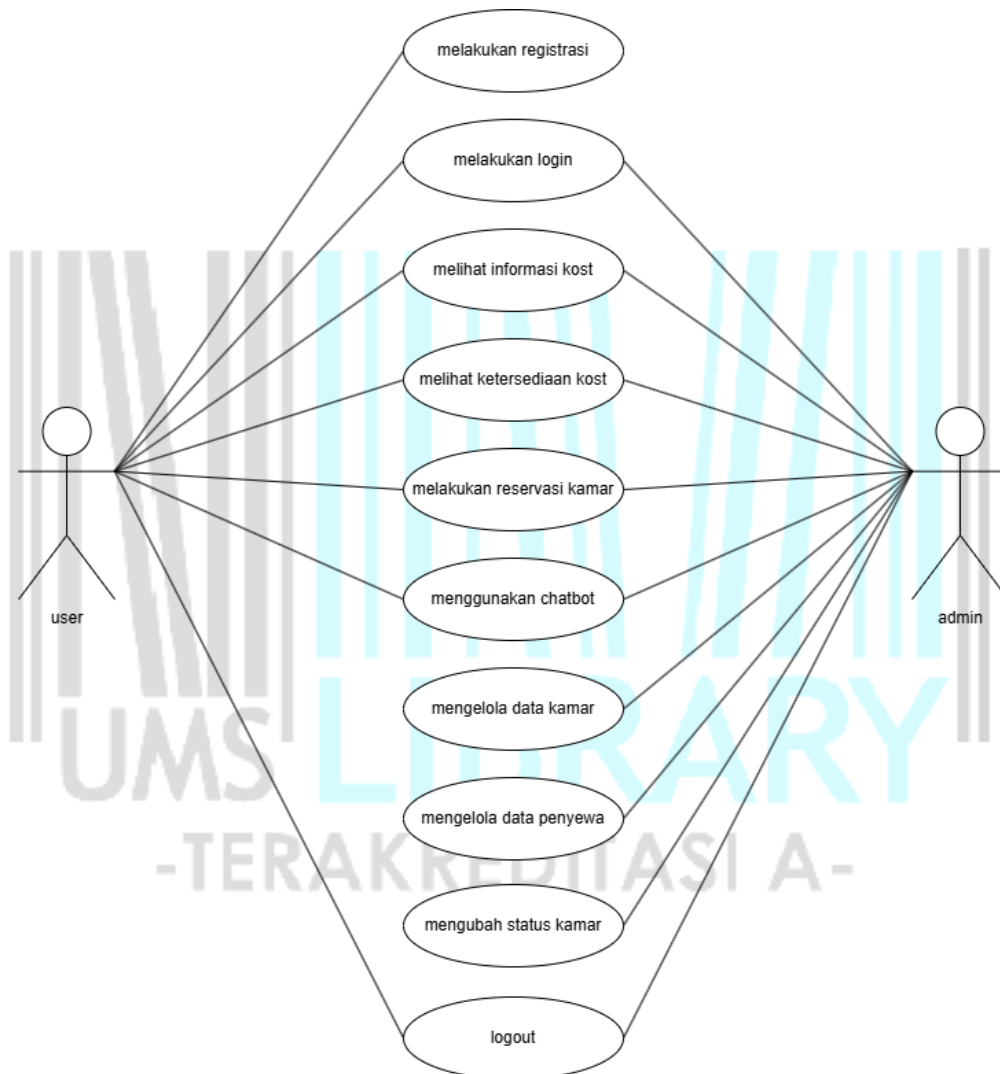
2.1 Metode Waterfall

Kebutuhan sistem pada penelitian ini dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional menjelaskan fitur atau layanan yang harus tersedia dalam sistem, sedangkan kebutuhan non-fungsional menjelaskan aspek kualitas serta batasan yang harus dipenuhi. Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui kegiatan survei, observasi kepada pengelola kost, serta identifikasi kebutuhan pengguna. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* yang memiliki tahapan pengerjaan secara bertahap dan terstruktur.



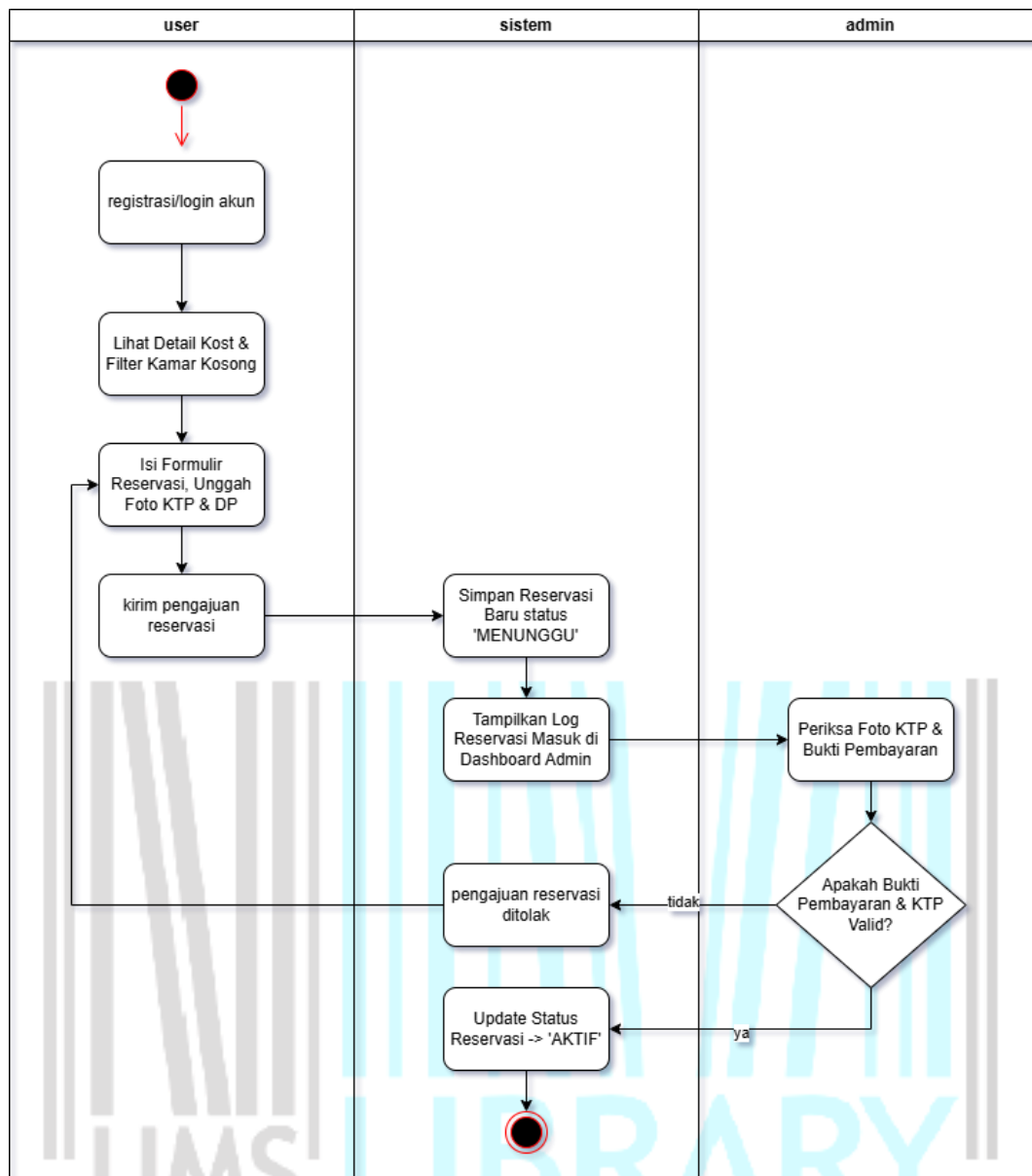
Gambar 1. Metode *Waterfall*

Seperti pada Gambar 1, Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengelola kost. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap aktor yang berperan serta aktivitas yang dapat dijalankan dalam sistem. Kebutuhan sistem kemudian dimodelkan menggunakan *use case diagram* yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan admin dalam mengakses fitur-fitur yang tersedia, seperti *reservasi* kamar, pengelolaan data kamar, dan layanan *chatbot*. Perancangan *use case diagram* sistem *reservasi* kost dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Use Case Diagram*

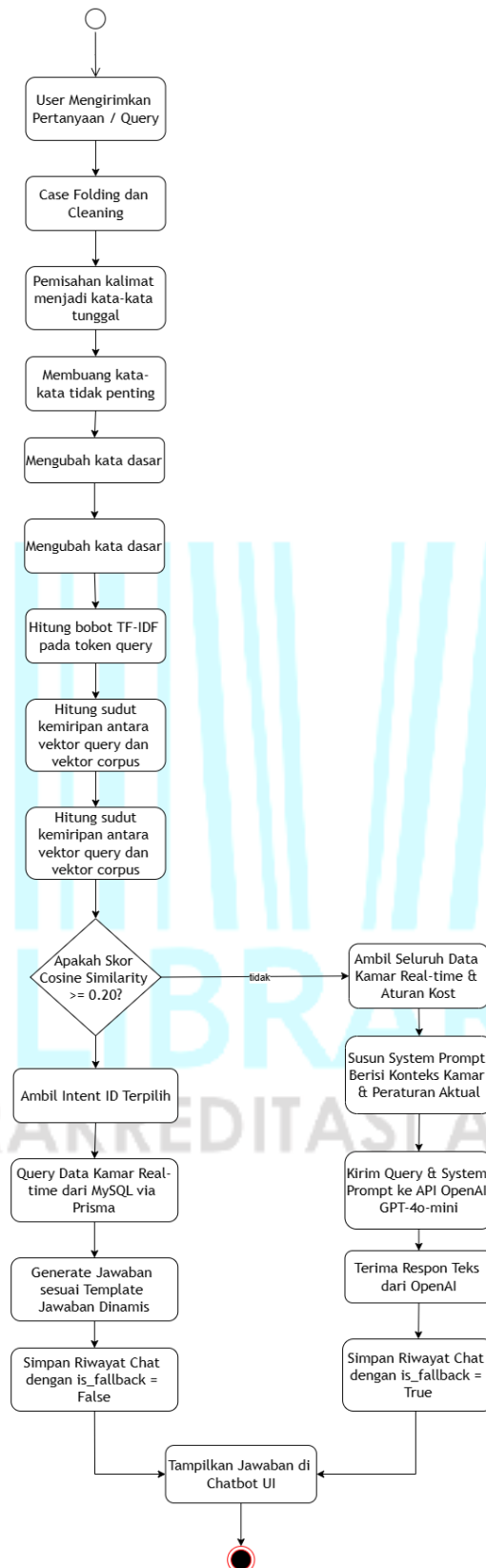
Tahap perancangan sistem dilakukan dengan menyusun struktur serta proses kerja sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya. Pada tahap ini, *Activity Diagram* dibuat untuk menggambarkan urutan aktivitas antara pengguna dan sistem, termasuk proses *chatbot* dalam menerima dan mengolah pertanyaan pengguna menggunakan NLP. Selain itu, perancangan *database* dilakukan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk menunjukkan keterkaitan antar entitas dalam sistem, seperti pengguna, kamar, penyewa, dan *reservasi*.



Gambar 3. Activity Diagram Reservasi

Activity diagram reservasi pada Gambar 3 menggambarkan alur proses reservasi kamar yang melibatkan tiga aktor, yaitu pengguna, sistem, dan *admin*. Proses diawali ketika pengguna melakukan registrasi atau login, kemudian melihat informasi serta ketersediaan kamar sebelum mengisi formulir reservasi dengan melengkapi data yang diperlukan, termasuk mengunggah foto KTP dan bukti pembayaran deposit. Setelah pengajuan dikirim, sistem menyimpan data reservasi dengan status awal “menunggu” dan menampilkannya pada dashboard *admin* untuk dilakukan proses verifikasi. *Admin* kemudian memeriksa keabsahan foto KTP dan bukti pembayaran, kemudian apabila dokumen dinyatakan valid sistem akan memperbarui status reservasi menjadi “aktif”. Sebaliknya, apabila dokumen tidak valid, proses reservasi tidak dapat dilanjutkan hingga pengguna melengkapi atau memperbaiki dokumen yang dipersyaratkan. Dengan demikian, activity diagram ini menggambarkan

alur reservasi kamar secara terstruktur mulai dari pengajuan oleh pengguna hingga proses verifikasi oleh admin.



Gambar 4. Activity Diagram Chatbot

penyewa, reservasi, dan riwayat *chatbot* yang saling terhubung melalui *primary key* dan *foreign key*. Physical ERD digunakan sebagai pedoman dalam tahap pembuatan *database* agar proses penyimpanan serta pengelolaan data dapat dilakukan secara terorganisir sesuai rancangan sistem.

2.2 Pengumpulan Dataset Chatbot

Dataset chatbot dalam penelitian ini tidak diperoleh dari sumber *dataset* publik, melainkan dikumpulkan melalui proses survei dan observasi terhadap pengelola kost serta identifikasi pertanyaan yang sering diajukan oleh calon penyewa. Data tersebut kemudian disusun dalam bentuk pasangan pertanyaan dan jawaban yang digunakan sebagai pengetahuan dalam sistem *chatbot* dengan jumlah 28 *intent* dan 224 korpus. Setiap *intent* merepresentasikan kategori pertanyaan yang dapat dikenali oleh *chatbot*, sedangkan korpus berisi berbagai variasi pertanyaan yang digunakan sebagai acuan dalam proses pencocokan menggunakan metode TF-IDF dan *cosine similarity*. Gambar 6 memperlihatkan contoh *intent* beserta korpus yang digunakan sebagai basis pengetahuan *chatbot*.

```
id: "biaya_listrik",
questions: [
  "berapa biaya listrik per kwh",
  "apakah sewa kost sudah termasuk listrik",
  "cara bayar listrik kost",
  "tarif listrik kamar",
  "apakah harga sudah termasuk listrik"
],
answerGenerator: () => {
  return `Biaya sewa kost **belum termasuk biaya listrik**. Setiap penghuni mengukur dan membayar pemakaian listrik masing-masing menggunakan meteran kamar dengan tarif Rp 2.500 per kwh. Pembayaran dihitung bulanan sesuai dengan penggunaan aktual masing-masing.`;
}
```

Gambar 6. Contoh *Dataset Intent* dan Korpus *Chatbot*

Pada penelitian ini, *chatbot* diintegrasikan pada *OpenAI API* sebagai mekanisme *fallback* ketika nilai *cosine similarity* berada di bawah *threshold* sebesar 0,2. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pertanyaan pengguna tidak memiliki tingkat kemiripan yang cukup dengan korpus yang tersedia, sehingga sistem meneruskan pertanyaan ke *OpenAI* untuk menghasilkan respons yang lebih sesuai. Nilai *threshold* 0,2 dipilih sebagai batas yang seimbang agar sistem tidak terlalu sering menggunakan *OpenAI* maupun terlalu mudah mencocokkan pertanyaan dengan korpus yang tidak relevan. Apabila *threshold* ditetapkan terlalu tinggi, sistem akan lebih sering mengaktifkan *fallback* meskipun pertanyaan sebenarnya masih dapat dijawab oleh basis pengetahuan, sehingga meningkatkan waktu respons dan penggunaan token API. Sebaliknya, apabila *threshold* terlalu rendah, sistem berpotensi memberikan jawaban yang kurang sesuai karena pertanyaan dengan tingkat kemiripan rendah tetap dipaksakan cocok dengan korpus yang tersedia. Oleh karena itu, penggunaan *threshold* 0,2 dipilih untuk menjaga keseimbangan antara akurasi pencocokan dan efisiensi penggunaan *OpenAI*.

2.3 Natural Language Processing

Natural Language Processing (NLP) merupakan bidang dalam kecerdasan buatan yang mempelajari

kemampuan komputer dalam memahami, mengolah, dan menganalisis bahasa manusia. Pada penelitian ini, NLP diterapkan sebagai dasar pengembangan *chatbot* untuk membantu sistem memahami masukan pengguna dan memberikan jawaban yang sesuai berdasarkan konteks pertanyaan. Penerapan NLP memungkinkan sistem chatbot untuk mengolah berbagai variasi kalimat yang diberikan oleh pengguna. Dengan memanfaatkan teknik pemrosesan teks, sistem dapat mengidentifikasi kata-kata penting dalam pertanyaan pengguna dan mencocokkannya dengan informasi yang tersedia dalam basis pengetahuan *chatbot*. Sebelum dilakukan proses perhitungan kesamaan kalimat, Data berupa teks yang diperoleh dari pengguna akan melalui proses *preprocessing* terlebih dahulu dengan tujuan melakukan pembersihan serta normalisasi sebelum diproses lebih lanjut oleh sistem.

Tahapan *preprocessing* dilakukan sebagai proses awal untuk menyiapkan data teks sebelum dilakukan perhitungan tingkat kemiripan dokumen. Proses ini bertujuan mengurangi kompleksitas teks agar dapat diproses secara lebih optimal oleh sistem. Tahapan *preprocessing* yang diterapkan meliputi *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Metode *term frequency-inverse document frequency* (TF-IDF) digunakan untuk menentukan bobot kepentingan suatu kata pada dokumen berdasarkan kemunculannya dalam kumpulan dokumen. Metode ini sering diterapkan pada sistem pencarian informasi karena mampu mengidentifikasi term yang memiliki kontribusi besar dalam menggambarkan isi suatu dokumen.

2.4 TF-IDF

Perhitungan *term frequency* (TF) yang tertera pada Persamaan 1 digunakan untuk mengetahui seberapa sering suatu kata muncul dalam sebuah dokumen. Nilai TF diperoleh dari jumlah kemunculan suatu kata pada dokumen tertentu dibandingkan dengan jumlah keseluruhan kata dalam dokumen tersebut. Semakin tinggi frekuensi kemunculan suatu kata dalam sebuah dokumen, maka nilai TF yang diperoleh akan semakin meningkat.

$$TF(t, d) = \frac{f(t, d)}{\sum f(t, d)} \quad (1)$$

Persamaan 2 digunakan untuk menghitung nilai *inverse document frequency* (IDF) yang bertujuan mengetahui tingkat kepentingan suatu kata berdasarkan keseluruhan dokumen dalam korpus. Nilai IDF diperoleh melalui perbandingan jumlah seluruh dokumen dengan jumlah dokumen yang mengandung *term* tertentu. *Term* yang sering ditemukan pada banyak dokumen akan memiliki nilai IDF lebih rendah, sedangkan term yang jarang muncul akan menghasilkan nilai IDF lebih tinggi karena memiliki tingkat kekhususan yang lebih besar dalam merepresentasikan dokumen. Perhitungan ini digunakan untuk memberikan bobot pada dokumen berdasarkan frekuensi

kemunculan kata dan tingkat kelangkaannya dalam korpus terhadap kueri pengguna (Chaudhary et al., 2024).

$$IDF(t) = \log \frac{N}{df(t)} \quad (2)$$

Nilai TF-IDF diperoleh dengan mengalikan nilai TF dan IDF sebagaimana tercantum pada Persamaan 3.

$$TFIDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t) \quad (3)$$

2.5 Cosine Similarity

Bobot TF-IDF yang telah diperoleh selanjutnya digunakan sebagai representasi *vektor* dokumen dalam proses pengukuran tingkat kemiripan. *Cosine similarity* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung kedekatan antara dua dokumen atau kalimat berdasarkan bentuk *vektor*. Perhitungan dilakukan dengan mengukur nilai *cosinus* dari sudut antara dua *vektor* sehingga menghasilkan nilai kemiripan dengan rentang 0 hingga 1. Adapun perhitungan *cosine similarity* tertera pada Persamaan 4.

$$CosineSimilarity(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|} \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem *reservasi* kamar kost berbasis web berhasil dikembangkan untuk mendukung proses pemesanan kamar secara online. Sistem ini dibangun menggunakan arsitektur *client-server* dengan *react* sebagai *frontend*, *typescript* sebagai *backend*, dan MySQL sebagai basis data. Fitur *reservasi* memungkinkan pengguna untuk melihat informasi kamar, memeriksa ketersediaan kamar, serta melakukan pemesanan secara terstruktur melalui web. Selain berfungsi sebagai sistem *reservasi*, sistem ini juga mengintegrasikan *chatbot* berbasis *natural language processing* (NLP) sebagai fitur utama penelitian. *Chatbot* dikembangkan untuk membantu pengguna memperoleh informasi mengenai harga kamar, fasilitas, peraturan kost, prosedur *reservasi*, serta informasi lainnya secara otomatis tanpa harus berinteraksi langsung dengan pengelola kost.

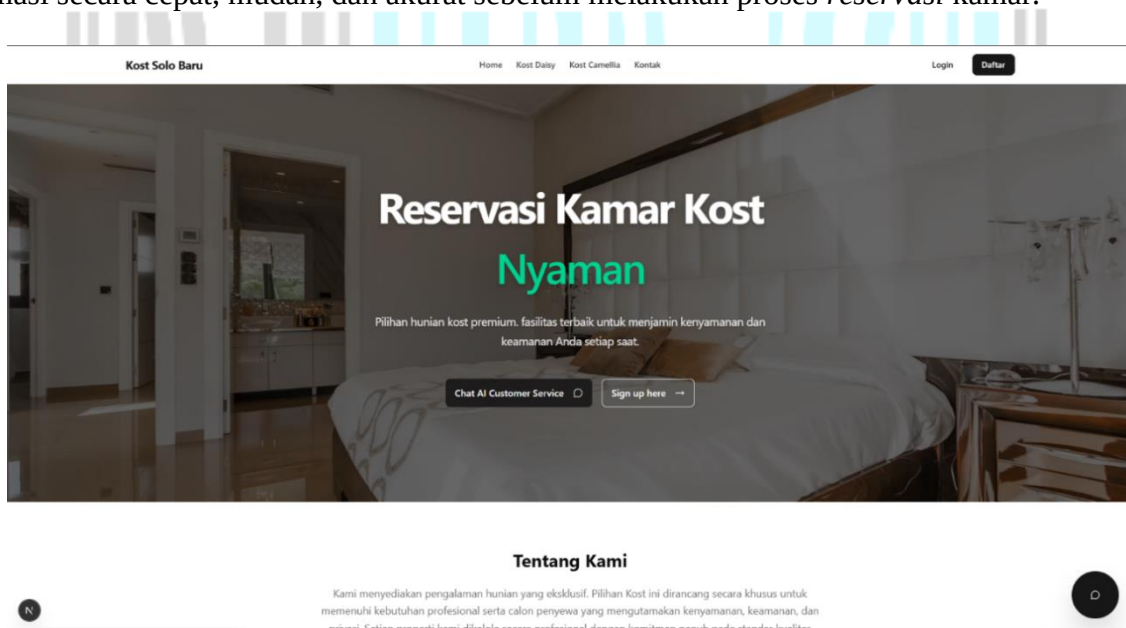
Implementasi *chatbot* dilakukan menggunakan metode TF-IDF (*term frequency-inverse document frequency*) dan *cosine similarity* untuk mengidentifikasi tingkat kemiripan antara pertanyaan pengguna dan kumpulan pertanyaan yang terdapat pada basis pengetahuan sistem. Sebelum dilakukan proses pencocokan, teks masukan pengguna terlebih dahulu melalui tahapan *preprocessing* yang meliputi *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming* untuk meningkatkan kualitas pemrosesan

bahasa alami. Hasil pembobotan menggunakan TF-IDF selanjutnya diubah ke dalam bentuk representasi *vektor*. *Vektor* tersebut kemudian diproses menggunakan metode *cosine similarity* untuk memperoleh nilai kedekatan dan menentukan dokumen yang memiliki tingkat relevansi tertinggi.

3.1 Implementasi Sistem

3.1.1 Halaman *Dashboard*

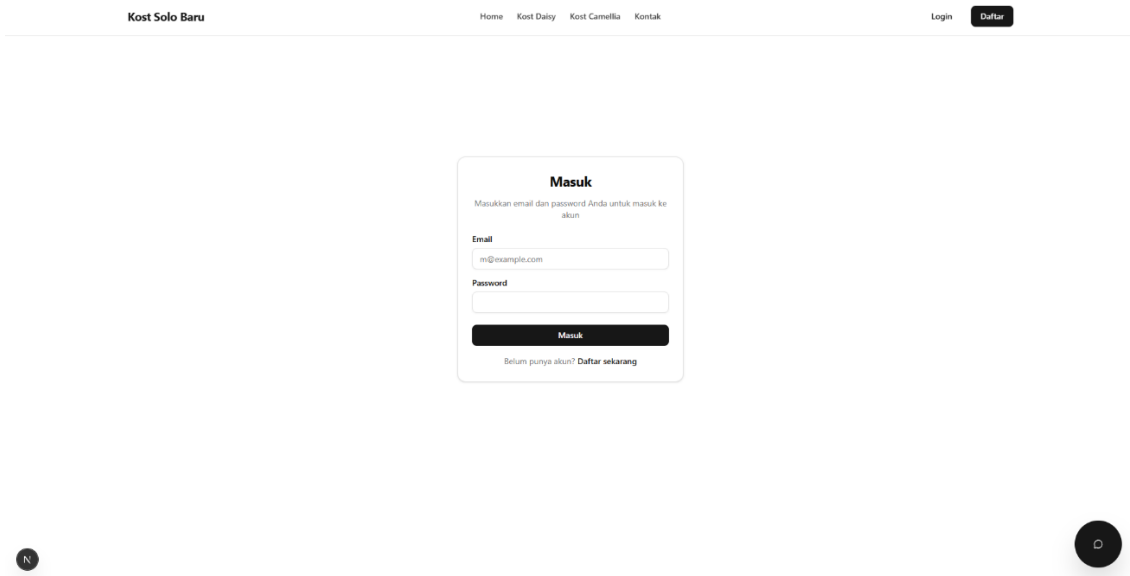
Gambar 7 menunjukkan halaman *dashboard* yang ditampilkan kepada *user* saat mengakses sistem. Halaman ini memuat informasi umum mengenai kost, fasilitas, serta lokasi kost yang dapat membantu calon penyewa memperoleh gambaran awal mengenai tempat tinggal yang ditawarkan. *Dashboard* dirancang dengan tampilan yang sederhana dan informatif sehingga pengguna dapat memperoleh informasi secara cepat, mudah, dan akurat sebelum melakukan proses *reservasi kamar*.



Gambar 7. Halaman *Dashboard*

3.1.2 Halaman *Login*

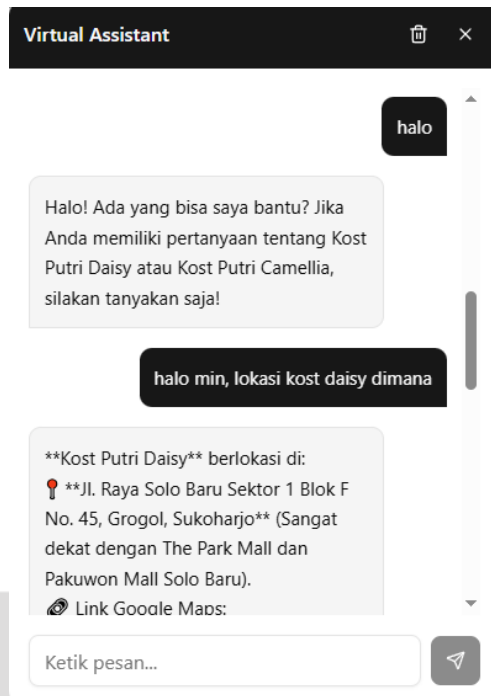
Halaman *login* berfungsi sebagai proses autentikasi pengguna sebelum dapat mengakses fitur tertentu pada sistem. Pengguna perlu memasukkan *email* dan kata sandi yang telah terdaftar untuk melakukan verifikasi akses. Mekanisme ini diterapkan untuk menjaga keamanan informasi pengguna serta mengatur hak akses berdasarkan peran masing-masing pengguna. Tampilan halaman *login* pada sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman *Login*

3.1.3 Halaman *Chatbot*

Halaman *chatbot* digunakan sebagai *chatbot virtual assistant* yang menjadi fitur utama dalam penelitian ini. *Chatbot* dapat membantu pengguna memperoleh informasi harga kamar, fasilitas, ketersediaan kamar, peraturan kost, serta prosedur *reservasi* secara otomatis. *chatbot* memanfaatkan metode TF-IDF dan *cosine similarity* diterapkan untuk menghitung tingkat kesesuaian antara pertanyaan pengguna dengan data yang tersedia pada basis pengetahuan *chatbot* sehingga sistem dapat memberikan jawaban yang sesuai dengan konteks pertanyaan. Selain memberikan respons otomatis, *chatbot* dirancang untuk membantu pengguna memperoleh informasi dengan lebih mudah tanpa perlu mencari data secara manual melalui sistem. Fitur ini juga membantu meningkatkan efisiensi pelayanan informasi karena pengguna dapat mengajukan pertanyaan dan memperoleh respons secara langsung. *Chatbot* juga mampu menyimpan riwayat percakapan pengguna sebagai bahan pencatatan interaksi antara pengguna dengan sistem. Dengan adanya fitur tersebut, pengguna dapat memperoleh layanan informasi kost secara lebih fleksibel dan responsif sesuai dengan kebutuhan. Gambar 9 memperlihatkan halaman *chatbot* pada sistem.



Gambar 9. Halaman *Chatbot*

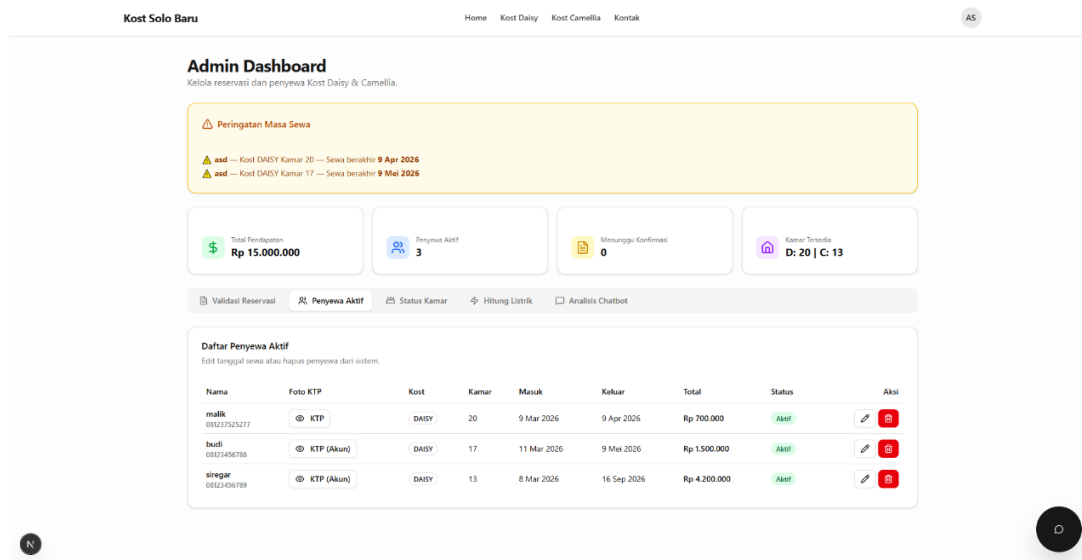
3.1.4 Halaman *Reservasi Kamar*

Halaman *reservasi* kamar merupakan fitur yang digunakan calon penyewa untuk melakukan pengajuan pemesanan kamar kost secara *online*. Pada halaman ini, pengguna harus melengkapi beberapa informasi seperti nama lengkap, nomor *whatsapp*, pilihan tipe kamar, nomor kamar, tanggal mulai tinggal, dan lama masa sewa. Selain data tersebut, pengguna juga perlu mengunggah dokumen identitas berupa foto KTP serta bukti pembayaran *deposit* sebagai persyaratan *reservasi*. Implementasi halaman *reservasi* kamar ditampilkan pada Gambar 10.

Gambar 10. Halaman *Reservasi Kamar*

3.1.5 Halaman *Dashboard Admin*

Dashboard admin digunakan untuk mengelola seluruh data pada sistem *reservasi kost*. Melalui halaman ini, *admin* dapat melakukan pengelolaan data kamar, memantauajuan *reservasi*, mengelola informasi pengguna, serta melihat berbagai informasi yang berkaitan dengan operasional sistem. *Dashboard admin* dirancang untuk memudahkan pengelola kost dalam melakukan pengawasan dan pengelolaan data secara terpusat. Halaman *dashboard admin* ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman *Dashboard Admin*

3.2 Implementasi Algoritma NLP pada *Chatbot*

3.2.1 Implementasi *Preprocessing*

Tahap *preprocessing* dilakukan sebagai proses awal untuk mengolah data teks sebelum masuk ke tahap perhitungan TF-IDF. Tahapan ini bertujuan menyamakan bentuk data dan mengurangi kata atau variasi teks yang kurang berpengaruh terhadap makna agar proses pencocokan dapat dilakukan secara lebih optimal. Tahapan *preprocessing* yang diterapkan pada sistem meliputi *case folding*, *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. Hasil dari proses *preprocessing* kemudian digunakan sebagai data masukan dalam pembentukan bobot TF-IDF dan perhitungan *cosine similarity* pada proses pencocokan pertanyaan pengguna dengan basis pengetahuan *chatbot*. Dengan adanya proses *preprocessing* ini, data teks yang sebelumnya memiliki variasi penulisan dapat diseragamkan sehingga meningkatkan kualitas pencocokan antara pertanyaan pengguna dan data pada basis pengetahuan *chatbot*. Adapun juga contoh seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh Hasil *Preprocessing*

No.	Pertanyaan	<i>case folding</i>	<i>tokenizing</i>	<i>filtering</i>	<i>stemming</i>
1	Apakah ada kamar kosong di Kost Daisy Tipe A?	"apakah ada kamar kosong di kost daisy tipe a"	['apakah', 'ada', 'kamar', 'kosong', 'di', 'kost', 'daisy', 'tipe', 'a']	['kamar', 'kosong', 'kost', 'daisy', 'tipe', 'a']	['kamar', 'kosong', 'kost', 'daisy', 'tipe', 'a']

3.2.2 Implementasi TF-IDF

Setelah *preprocessing* selesai, sistem melakukan proses perhitungan nilai IDF untuk mengetahui tingkat keunikan suatu kata dalam kumpulan dokumen. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kemunculan suatu term pada korpus, dimana semakin besar nilai IDF maka semakin jarang kata tersebut ditemukan dalam dokumen. Adapun juga contoh seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan IDF

<i>Term</i>	DF(Dokumen Mengandung Term)	IDF
kamar	97	0.836935
kosong	25	2.192770
kost	68	1.192138
daisy	50	1.499623
tipe	42	1.673976
a	19	2.467207

Setelah memperoleh nilai IDF, tahap selanjutnya dilakukan perhitungan TF-IDF pada setiap dokumen untuk memperoleh bobot tiap *term*. Perhitungan TF-IDF dilakukan dengan mengalikan nilai TF dan IDF yang telah diperoleh sebelumnya. Hasil perhitungan tersebut menghasilkan bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan suatu term dalam dokumen terhadap keseluruhan korpus.

Tabel 3. Perhitungan TF-IDF Dokumen 1

<i>Term</i>	TF	IDF	TF-IDF
kamar	1/6 (0.1667)	0.836935	0.139489
kosong	1/6 (0.1667)	2.192770	0.365484
kost	1/6 (0.1667)	1.192138	0.198690

daisy	1/6 (0.1667)	1.499623	0.249937
tipe	1/6 (0.1667)	1.673976	0.278996
a	1/6 (0.1667)	2.467207	0.411242

3.2.3 Implementasi *Cosine Similarity*

Setelah memperoleh bobot TF-IDF dari setiap dokumen, proses berikutnya adalah menghitung nilai *cosine similarity* antara pertanyaan pengguna dengan dokumen pada basis pengetahuan *chatbot*. Perhitungan ini dilakukan dengan membandingkan bentuk *vektor* dari setiap dokumen yang telah diperoleh melalui proses pembobotan TF-IDF. Pada penelitian ini, proses pengujian perhitungan menggunakan *dataset* yang ditampilkan pada Tabel 3.

a) Menghitung Perkalian Titik

Merujuk pada Persamaan 4, proses perhitungan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

$$\text{Vektor } A = [0.139489, 0.365484, 0.198690, 0.249937, 0.278996, 0.411242]$$

$$\text{Vektor } B = [0.139489, 0.365484, 0.198690, 0.249937, 0.278996, 0.411242]$$

$$A \cdot B = 0.139489^2 + 0.365484^2 + 0.198690^2 + 0.249937^2 + 0.278996^2 + 0.411242^2 = 0.502552$$

b) Menghitung *Magnitude* Vektor Query |A|

$$|A| = \sqrt{0.502552} = 0.708909$$

c) Menghitung *Magnitude* Vektor Query |B|

$$|B| = \sqrt{0.502552} = 0.708909$$

d) Hitung *Cosine Similarity*

$$\frac{0.502552}{0.708909 \times 0.708909} = 1.0000$$

Hasil perhitungan menghasilkan nilai *cosine similarity* sebesar 1,0000 yang menunjukkan bahwa tingkat kemiripan antara *term* dan *vektor* dokumen berada pada kondisi maksimal. Hal tersebut terjadi karena seluruh *term* pada pertanyaan memiliki kecocokan dengan *term* yang terdapat dalam dokumen serta memiliki nilai bobot TF-IDF yang sama. Oleh karena itu, dokumen tersebut dipilih oleh sistem sebagai jawaban dengan tingkat relevansi tertinggi.

3.3 Pengujian

3.3.1 *Blackbox Testing*

Blackbox testing merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan mengevaluasi kesesuaian antara masukan dan keluaran sistem tanpa melihat proses internal pada kode program. Pengujian ini bertujuan mengetahui apakah setiap fitur telah berjalan sesuai rancangan kebutuhan. Pada penelitian ini, metode *blackbox testing* diterapkan untuk menguji fitur utama sistem *reservasi* kost, meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan kamar, *reservasi*, dan *chatbot*. Hasil pengujian tersebut digunakan untuk mengetahui keberhasilan penerapan sistem.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No.	Fitur	Input	Output	Status
1.	<i>Login</i>	Mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> yang <i>valid</i>	Pengguna berhasil masuk ke sistem	<i>Valid</i>
		Mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> yang salah	Muncul <i>email</i> tidak terdaftar	<i>Valid</i>
		Mengisi <i>email</i> benar tetapi <i>password</i> salah	Muncul <i>password</i> salah	<i>Valid</i>
2.	<i>Register</i>	Mengisi seluruh data dengan benar	Berhasil terdaftar dan otomatis <i>login</i>	<i>Valid</i>
		Menggunakan <i>email</i> yang sudah terdaftar	Muncul <i>email</i> sudah terdaftar	<i>Valid</i>
		Mengosongkan salah satu field wajib	Muncul peringatan	<i>Valid</i>
3.	<i>Reservasi Kamar</i>	Mengisi seluruh data <i>reservasi</i> dengan lengkap dan valid	Data berhasil disimpan	<i>Valid</i>
		Tidak mengunggah foto KTP	Muncul peringatan foto KTP wajib diunggah	<i>Valid</i>
		Tidak mengunggah bukti <i>transfer</i> deposit	Muncul peringatan bukti <i>transfer</i> wajib diunggah	<i>Valid</i>
		Memilih tanggal masuk pada bulan yang telah berlalu	Sistem menolak proses <i>reservasi</i> dan menampilkan pesan kesalahan	Tidak <i>valid</i>
		Mengunggah format foto yang salah	Sistem tidak memperbolehkan memilih format yang salah	<i>Valid</i>

No.	Fitur	Input	Output	Status
4.	Chatbot	Menanyakan harga kamar	Chatbot menampilkan harga kamar yang sesuai	Valid
		Menanyakan ketersediaan kamar	Chatbot menampilkan ketersediaan kamar yang sesuai	Valid
5.	Validasi Reservasi	Admin menyetujui pengajuan reservasi	Reservasi berhasil dan status kamar berubah	Valid
6.	Edit Data Penyewa	Mengubah nama penyewa	Nama penyewa berhasil diubah	Valid
		Mengubah tanggal masuk dan keluar	Data masa sewa berhasil diperbarui	Valid
7.	Ubah Status Ketersediaan Kamar	Mengubah status kamar menjadi kosong	Status kamar berhasil diperbarui	Valid
		Mengubah status kamar menjadi booked	Status kamar berhasil diperbarui	Valid
		Mengubah status kamar menjadi terisi	Status kamar berhasil diperbarui	Valid
8.	Pengaturan Profil	Mengubah nama dan nomor whatsapp	Data profil berhasil diperbarui	Valid
		Mengubah nomor telepon dengan jumlah digit yang tidak valid	Sistem menampilkan pesan bahwa nomor telepon tidak valid	Valid
9.	Hitung Listrik Penyewa	Memasukkan pemakaian kWh perbulan penyewa	Sistem menampilkan total biaya listrik	Valid
		Input angka -1 pada jumlah kWh	Sistem tidak dapat input angka < 0	Valid
10.	Logout	Menekan tombol logout	Pengguna keluar dari sistem dan kembali ke halaman awal	Valid

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 4, seluruh fitur yang terdapat pada sistem reservasi kamar kost berbasis website menunjukkan kinerja yang sesuai dengan kebutuhan dan perancangan sistem yang telah ditetapkan. Semua sistem berhasil dijalankan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Selain itu, fitur *chatbot* yang terintegrasi pada sistem mampu memberikan respons terhadap pertanyaan pengguna sesuai dengan basis pengetahuan yang tersedia,

sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi pelayanan informasi kepada calon penyewa kost. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menerima masukan pengguna dan memberikan keluaran sesuai dengan rancangan skenario yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut, sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional yang diperlukan oleh pengguna.

3.6.2 Pengujian *Confusion Matrix*

Pengujian chatbot dilakukan menggunakan 50 data pertanyaan yang berkaitan dengan informasi kost. Data uji mencakup berbagai kategori pertanyaan seperti harga kamar, fasilitas, ketersediaan kamar, *reservasi*, dan peraturan kost. Hasil jawaban yang diberikan *chatbot* kemudian dibandingkan dengan jawaban yang diharapkan untuk mengetahui tingkat ketepatan sistem. Proses evaluasi *chatbot* dilakukan menggunakan metode *confusion matrix* dengan menghasilkan beberapa parameter pengukuran, yaitu akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk mengetahui tingkat performa sistem. Klasifikasi pada penelitian ini dilakukan berdasarkan kesesuaian *intent* antara pertanyaan pengguna dan hasil prediksi *chatbot*. Prediksi dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu Benar dan Salah. Prediksi dianggap Benar apabila *intent* yang dihasilkan *chatbot* sesuai dengan *intent* aktual yang telah ditentukan sebelumnya. Sebaliknya, prediksi dianggap Salah apabila *chatbot* menghasilkan *intent* yang berbeda dari *intent* aktual. Penilaian dilakukan berdasarkan kesesuaian topik pertanyaan, ketepatan *intent* yang dipilih, serta kemampuan *chatbot* dalam mengidentifikasi maksud pertanyaan pengguna menggunakan metode TF-IDF dan *cosine similarity*. Karena keterbatasan ruang penulisan, pada Tabel 5 hanya ditampilkan 10 data pengujian sebagai sampel representatif dari keseluruhan 50 data pengujian yang digunakan. Meskipun demikian, perhitungan *confusion matrix*, akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* tetap dilakukan berdasarkan seluruh data pengujian yang berjumlah 50 pertanyaan.

Tabel 5. Dataset Pengujian *Confusion Matrix*

No.	Pertanyaan	Aktual	Prediksi	Hasil
1.	Berapa harga sewa kamar per bulan?	harga_umum	harga_umum	Benar
2.	Biaya kost Daisy berapa ya?	harga_daisy	harga_daisy	Benar
3.	Berapa tarif kamar di Kost Camellia?	harga_camellia	harga_camellia	Benar
4.	Apakah ada biaya tambahan selain sewa kamar?	biaya_tambahan	biaya_tambahan	Benar
5.	Harga kamar tipe A berapa?	harga_daisy	harga_daisy	Benar
6.	kost daisy kamar mandi dalam nomor berapa saja	fasilitas_daisy	fasilitas_umum	Salah

7.	Kecepatan internet di kost berapa Mbps?	fasilitas_umum	wifi	Salah
8.	Ingin <i>reservasi</i> 1 kamar 2 orang, apakah bisa?	tamu_menginap	aturan_deposit	Salah
9.	Apakah boleh membawa hamster?	hewan_peliharaan	tamu_menginap	Salah
10.	Apakah pasangan lawan jenis diperbolehkan masuk kamar?	tamu_lawan_jenis	tentang_kost	Salah

Chatbot berhasil memberikan jawaban yang benar atau relevan untuk 45 pertanyaan. Sementara itu, untuk 5 pertanyaan, *chatbot* memberikan jawaban yang salah atau tidak relevan karena intent yang diprediksi tidak sesuai dengan intent aktual yang telah ditentukan.

- a) *True Positive* (TP) = Sebanyak 45 pertanyaan yang termasuk dalam kategori relevan berhasil dikenali dan diklasifikasikan dengan benar oleh *chatbot*.
- b) *False Positive* (FP) = 0 Karena tidak terdapat pertanyaan yang termasuk kategori tidak relevan.
- c) *True Negative* (TN) = 0 Karena menunjukkan tidak adanya data pertanyaan tidak relevan yang digunakan dalam proses pengujian.
- d) *False Negative* (FN) = 5. Menunjukkan jumlah pertanyaan relevan yang tidak berhasil dikenali dengan tepat oleh *chatbot*.

Dari data tersebut diperoleh perhitungan berikut

- a) Akurasi

Berikut ini merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung akurasi.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (5)$$

Berdasarkan persamaan 5, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Akurasi} = \frac{45 + 0}{45 + 0 + 0 + 5} = \frac{45}{50} = 0.9 \text{ atau } 90\%$$

- b) Presisi

Presisi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (6)$$

Dengan menggunakan Persamaan 6, maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut

$$\text{Presisi} = \frac{45}{45 + 0} = 1.0 \text{ atau } 100\%$$

c) *Recall*

Adapun persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai *recall* adalah sebagai berikut.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (7)$$

Perhitungan berdasarkan persamaan 7 di atas ditunjukkan sebagai berikut.

$$\text{Recall} = \frac{45}{45 + 5} = \frac{45}{50} = 0.9 \text{ atau } 90\%$$

d) *F1-Score*

Adapun persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai *F1-score* adalah sebagai berikut.

$$F1 = 2 \times \frac{\text{Presisi} \times \text{Recall}}{\text{Presisi} + \text{Recall}} \quad (8)$$

Sehingga, hasil perhitungan *F1-score* adalah sebagai berikut.

$$F1 = 2 \times \frac{1.0 \times 0.9}{1.0 + 0.9} = 2 \times \frac{0.9}{1.9} = \frac{1.8}{1.9} = 0.9474 \text{ atau } 94.74\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan *confusion matrix* diperoleh nilai akurasi sebesar 90%, presisi sebesar 100%, *Recall* sebesar 90%, dan *F1-Score* sebesar 94,74%. Nilai presisi yang mencapai 100% menunjukkan bahwa seluruh jawaban yang diklasifikasikan relevan oleh *chatbot* memang termasuk kategori yang relevan. Nilai *Recall* sebesar 90% menunjukkan bahwa sebagian besar pertanyaan relevan berhasil dikenali dengan baik oleh sistem, meskipun masih terdapat beberapa pertanyaan yang mengalami kesalahan klasifikasi. Secara keseluruhan, nilai *F1-Score* sebesar 94,74% menunjukkan bahwa metode TF-IDF dan *cosine similarity* memiliki performa yang baik dalam mengidentifikasi dan menjawab pertanyaan pengguna terkait kost.

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem *reservasi* kost berbasis web dengan fitur *chatbot* berhasil dibangun dan dapat berjalan sesuai kebutuhan. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data kamar, reservasi secara *online*, pengelolaan data penyewa, serta *chatbot* sebagai layanan informasi otomatis bagi pengguna. Hasil pengujian menggunakan *blackbox testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem dapat berjalan sesuai rancangan sehingga sistem dapat digunakan untuk membantu proses pengelolaan dan *reservasi* kost secara digital. Selain itu, *chatbot* yang dikembangkan dengan metode TF-IDF dan *cosine similarity* mampu memahami pertanyaan pengguna dengan performa yang

baik berdasarkan hasil evaluasi, yaitu memperoleh akurasi 90%, presisi 100%, *recall* 90%, dan *F1-score* 94,74%.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa pengembangan yang dapat dilakukan pada penelitian berikutnya. Sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur pembayaran *online* agar proses *reservasi* menjadi lebih lengkap. Selain itu, kemampuan *chatbot* dapat dikembangkan menggunakan pendekatan *machine learning* atau *deep learning* agar mampu memahami variasi pertanyaan pengguna yang lebih luas. Pengembangan *dataset* pertanyaan juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *chatbot* dalam memberikan respons yang lebih beragam dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-harits, D. R. (2025). *Rancang Bangun Website Booking Kost Dengan Laravel 11 Dan Filament*. 804–809.
- Alfarezy, S., Ridho, M. F., & Prayoga, J. (2024). Sistem Pembayaran Kos Berbasis Web Menggunakan Midtrans Payment Gateway. *Syntax : Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, 5(2), 580–585. <https://doi.org/10.46576/syntax.v5i2.5558>
- Alvivi, S. F. I. N., & Voutama, A. (2024). Pengembangan Sistem Manajemen Kos Berbasis Web Di Kos Jannati. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1765–1774. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.7891>
- Athota, L., Shukla, V. K., Pandey, N., & Rana, A. (2020). Chatbot for Healthcare System Using Artificial Intelligence. *ICRITO 2020 - IEEE 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)*, 5(3), 619–622. <https://doi.org/10.1109/ICRITO48877.2020.9197833>
- Chaudhary, D., Vadlamani, S. L., Thomas, D., Nejati, S., & Sabetzadeh, M. (2024). Developing a Llama-Based Chatbot for CI/CD Question Answering: A Case Study at Ericsson. *Proceedings - 2024 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution, ICSME 2024*, 707–718. <https://doi.org/10.1109/ICSME58944.2024.00075>
- Hakim, S. L., Hariyanto, E., & Arpan. (2025). Perancangan dan Implementasi Aplikasi Web Promosi Kos Graha. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, 4(2), 855–862. <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i2.522>
- Hikmah, N., Ariyanti, D., & Pratama, F. A. (2022). *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia Implementasi Chatbot Sebagai Virtual Assistant di Universitas*. 4(2), 133–148.
- Hormansyah, D. S., Utama, Y. P., Studi, P., Informatika, T., Informasi, J. T., & Malang, K. (2018). *Aplikasi Chatbot Berbasis Web Pada Sistem Informasi Layanan Publik Kesehatan di Malang Dengan Menggunakan Metode TF-IDF*. 4, 224–228.
- Ibrahim, M. S., Sallibi, A. D., Hadi, A. A., & Nafea, A. A. (2025). A Chatbot for Frequently Asked Questions using TF-IDF and Query Expansion Techniques. *Passer Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(1), 506–512. <https://doi.org/10.24271/psr.2025.487515.1805>
- Kristanto, D., Ramadhani, R. A., & Setiawan, A. B. (2025). Pengembangan Chatbot Layanan Informasi Kampus Menggunakan TF-IDF. *Jurnal Algoritma*, 22(2), 103–115. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-2.2350>
- Kurniawan, B. N. (2025). *Sistem Informasi Pemesanan Percetakan Dwi Putra Productions*.
- Nathasya, H. (2024). Sistem Informasi Penyewaan Alat Outdoor Pada Bolodewe Adventure Berbasis Web. *Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5(1), 70–

- Navilata, A. P. (2021). *Implementasi Chatbot Customer Service Berbasis Retrieval Augmented Generation (RAG) Dengan Integrasi Whatsapp Pada PT Sintesa Inti Nusa*. 32(3), 167–186.
- Octavianingrum, S., & Nurhidayat, A. I. (2025). Pengembangan Website Kos 89K Guna Optimalisasi Pemasaran dan Informasi Layanan Kos Berbasis SEO Menggunakan Metodologi RAD. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Sistem Informasi*, 7, 1–10.
- Sammoudi, M., Habaybeh, A., Ashqar, H. I., & Elhenawy, M. (2025). Question-Answering (QA) Model for a Personalized Learning Assistant for Arabic Language. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1268 LNNS, 356–367. https://doi.org/10.1007/978-3-031-82377-0_30
- Steven, S., & Christianito, K. (2021). Aplikasi AturKost Berbasis Web Untuk Pengelola dan Penghuni Kost (Studi Kasus: Kost Jura). *JBASE - Journal of Business and Audit Information Systems*, 4(2), 41–54. <https://doi.org/10.30813/jbase.v4i2.3003>
- Wibowo. (2020). *Aplikasi Chatbot pada Sistem Informasi Penyewaan Scaffolding Menggunakan Metode TF-IDF*, *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (Siap)*.
- Wu, S., Xiong, Y., Cui, Y., Wu, H., Chen, C., Yuan, Y., Huang, L., Liu, X., Kuo, T.-W., Guan, N., & Xue, C. J. (2025). *Retrieval-Augmented Generation for Natural Language Processing: A Survey*. <http://arxiv.org/abs/2407.13193>
- Yulianto, A. K., & Prasetya, N. I. (2024). Pengembangan Sistem Sewa Kamar Kos Pada Kos Yani. *Melek IT : Information Technology Journal*, 10(2), 101–110.

