

IMPLEMENTASI NATURAL LANGUAGE PROCESSING PADA APLIKASI CHATBOT BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK LAYANAN INFORMASI PENAWARAN HARGA (STUDI KASUS: BRANZ BSD)

Reza Puspita

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: rezapuspita403@gmail.com

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 1 Bulan : Januari Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>In the increasingly competitive property sector, the availability of fast and accurate price offering information has become a crucial factor for prospective buyers. Limited utilization of technology and information systems often leads to inefficient communication processes, causing difficulties for potential buyers in obtaining the required information. This study aims to improve the efficiency of delivering price offering information, implement a chatbot that is responsive to prospective buyers' inquiries, and enhance response accuracy through the application of Natural Language Processing (NLP). The research methodology includes data collection through observation and interviews, literature review, data preprocessing, model development using the Naïve Bayes algorithm, as well as system implementation and testing. The data preprocessing stages consist of cleaning, case folding, stopword removal, tokenization, and stemming. The results indicate that the application of NLP using the Naïve Bayes method significantly improves the chatbot's understanding of user queries and generates relevant responses. System evaluation using a Confusion Matrix demonstrates excellent performance, achieving an accuracy of 99.7%, precision of 100%, recall of 99%, and an F1-score of 99.5%. These results indicate that the proposed system is highly effective as an information service medium.</i> Keyword: Chatbot, Natural Language Processing (NLP), Artificial Intelligence, Property Information System, Black Box Testing, Confusion Matrix.

Abstrak

Dalam perkembangan sektor properti yang semakin kompetitif, ketersediaan informasi penawaran harga yang cepat dan akurat menjadi faktor penting bagi calon pembeli. Keterbatasan pemanfaatan teknologi dan informasi menyebabkan proses komunikasi menjadi kurang efisien, sehingga calon pembeli mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penyampaian informasi penawaran harga, menerapkan chatbot yang responsif terhadap pertanyaan calon pembeli, serta meningkatkan akurasi jawaban melalui penerapan Natural Language Processing. Metode penelitian meliputi pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, studi literatur, preprocessing data, pengembangan model menggunakan algoritma Naïve Bayes, serta implementasi dan pengujian sistem. Tahapan preprocessing data mencakup cleaning, case folding, stopwords, tokenitaton, dan stemming. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan NLP dengan metode Naïve Bayes mampu meningkatkan pemahaman chatbot terhadap pertanyaan dan menghasilkan respon yang relevan. Evaluasi menggunakan Confusion Matrix menunjukkan kinerja sistem yang sangat baik dengan akurasi 99,7%, presisi 100%, recall 99%, dan F1-Skor 99,5% sehingga sistem dinilai efektif sebagai media layanan informasi.

Kata Kunci: Chatbot, Natural Language Processing (NLP), Kecerdasan Buatan, Naïve Bayes, Sistem Informasi Properti, Pengujian Black Box, Confusion Matrix.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin mutakhir, hal tersebut mendorong manusia untuk senantiasa berinovasi dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Perkembangan yang terus berlangsung berjalan seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia di era digital, termasuk kebutuhan akan akses informasi, konektivitas sosial, keamanan digital, transaksi, pekerjaan, serta pengetahuan dan keterampilan untuk mendukung keberlanjutan hidup manusia saat ini. Salah satu inovasi yang berpotensi untuk memenuhi beragam kebutuhan manusia di zaman digital adalah Kecerdasan Buatan atau yang sering kita sebut dengan *Artificial Intelligence*. Kemampuan Kecerdasan Buatan untuk mendukung penyampaian informasi dengan cepat dan efektif telah mengubah cara kita berinteraksi dengan teknologi. Dalam layanan pelanggan, perubahan telah mengubah cara perusahaan secara berkelanjutan mengalihdayakan lebih banyak tugas kepada teknologi (Sanny et al, 2020). Salah satu contohnya adalah chatbot yang mampu menyediakan informasi yang dibutuhkan dengan cara yang efektif serta efisien. Walaupun teknologi chatbot berbasis AI telah mulai digunakan, banyak yang belum sepenuhnya memanfaatkan potensi kinerja chatbot.

Dalam beberapa situasi, chatbot sering kali menghadapi tantangan dalam menangkap pertanyaan pengguna yang rumit atau tidak mampu memberikan respons yang kontekstual sesuai kebutuhan. Akan tetapi, penggunaan chatbot bisa menjadi sangat penting jika diterapkan di industri seperti sektor real estate. Di Indonesia, permintaan akan properti semakin bertambah, terutama di area kota mandiri seperti BSD City yang menjadi sentra perumahan kontemporer. Penggunaan chatbot berbasis AI dapat memberikan kesempatan kemudahan dalam berinteraksi antara calon konsumen dan perusahaan pengembang.

Pemrosesan Bahasa Alami memiliki peran krusial dalam penerapannya pada aplikasi chatbot. Karena Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) merupakan bagian dari AI yang memungkinkan sebuah mesin untuk membaca, memahami, serta menginterpretasikan bahasa manusia (Aprilinda et al, 2022). Walaupun banyak sektor sudah mengadopsi teknologi chatbot yang didukung AI dan pemrosesan bahasa alami untuk memahami pertanyaan serta memberikan jawaban kontekstual yang relevan. Studi tentang pemanfaatan *Natural Language Processing* dalam chatbot untuk layanan informasi harga masih sangat minim, terutama di sektor properti.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, penulis menyimpulkan bahwa perlu menerapkan aplikasi chatbot berbasis *Artificial Intelligence* untuk penyampaian informasi harga dengan akurat dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Penelitian yang diselenggarakan oleh Mukhamad Abid Nadzif, Saefurrohman, dan R.Soelistijadi pada tahun 2024 dengan judul “PENGUNAAN TEKNOLOGI *NATURAL LANGUAGE PROCESSING* DALAM SISTEM CHATBOT UNTUK PENINGKATAN LAYANAN INFORMASI ADMINISTRASI PUBLIK”. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu pendekatan *Waterfall*, Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan chatbot yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram untuk menyediakan informasi layanan administrasi di Pemerintahan Desa Tosari, Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian *usability* dengan memakai *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor 86, dimana tingkat kegunaan berada pada level *Excellent*. Pengujian *User Experience Questionnaire* (UEQ) menunjukkan nilai rata-rata diatas 0,8 berada pada level *Excellent*, menandakan pengguna positif (Khatib Sulaiman et al., 2024).

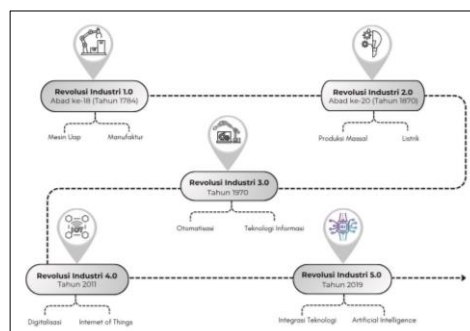
Penelitian yang dilakukan oleh Or Peretz, Michal Koren, dan Oded Koren pada tahun 2024 dengan judul “*NAÏVE BAYES – AN ENSEMBLE PROCEDURE FOR RECALL AND PRECISION ENRICHMENT*”. Metode yang diterapkan pada penelitian tersebut yaitu Naïve Bayes. Tujuan dari penelitian ini mengembangkan metode *naïve bayes* agar dapat mengklasifikasikan dan meningkatkan Tingkat akurasi presisi serta *recall* pada *naïve bayes classifier*. Temuan penelitian ini memperlihatkan bahwasanya akurasi terhadap 20 klasifikasi dataset menghasilkan 76,3% *recall* dan 43,8% F1 Score (Peretz et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Adzan Bari Naufal, Sudianto, dan Moh Aminullah Al Fachri pada tahun 2023 dengan judul “*IMPLEMENTATION OF CHATBOT SYSTEM ON TOURISM OBJECT IN BANYUMAS REGENCY WITH AIML AND CHATTERBOT*”. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu *Support Vector Machine* (SVM). Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan sebuah sistem chatbot yang mampu secara otomatis dan fleksibel memberikan informasi tentang objek wisata di Kabupaten Banyumas dan membandingkan tingkat akurasi jawaban. Hasil dari penelitian ini chatbot AIML dapat menjawab 20 pertanyaan dengan akurasi 80% (Naufal et al., 2023).

Landasan Teori

Informasi adalah data yang diolah menjadi wujud yang berarti serta berguna dalam pengambilan keputusan. Informasi juga merupakan hasil dari pengolahan data-data. Adapun metode pengumpulan data dapat dikumpulkan melalui pengamatan secara langsung, wawancara, perkiraan korespondensi, dan kuisioner. Kumpulan data-data di proses dan di olah sehingga menghasilkan keluaran berupa informasi (Mukhlis, 2024). Komunikasi merupakan proses penyampaian suatu pesan oleh individu ataupun seseorang kepada individu lainnya agar dapat memberitahu serta mengubah sikap, pandangan ataupun perilaku, baik langsung secara lisan maupun tidak langsung yakni lewat media (Puspita et al, 2024). Sedangkan Teknologi informasi dan Komunikasi merupakan seperangkat alat perangkat keras serta perangkat lunak yang dipakai agar dapat menyimpan informasi. Alat teknologi informasi menunjang orang-orang melakukan pemberian informasi yang tepat pada waktu yang tepat. Teknologi memiliki peran penting dalam merampungkan beragam persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Sumakul et al, 2024).

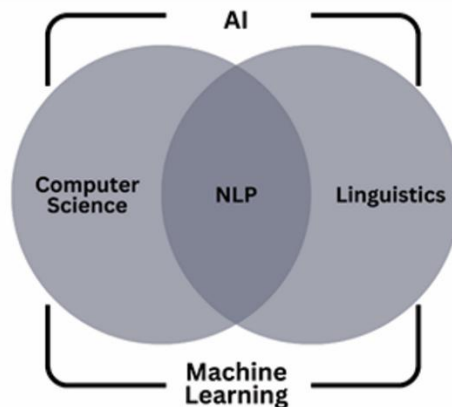
Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) adalah cabang ilmu komputer yang menitikberatkan pada perkembangan sistem yang dapat melaksanakan berbagai tugas yang umumnya memerlukan kecerdasan manusia. Menurut Kusumadewi dalam (Sanhaji & Hizbullah, 2023) kecerdasan buatan ataupun AI merupakan satu dari beberapa cabang dari ilmu komputer yang menciptakan mesin di dalam komputer tersebut yang nanti hal tersebut mampu melaksanakan pekerjaan dengan sendirinya tanpa diatur oleh seorang programmer. *Artificial Intelligence* (AI) merupakan istilah dari *Industrial Society* 4.0 serta *Society* 5.0 yang menjadi suatu pembelajaran mesin, perangkat lunak, perangkat keras serta program komputer. Industri 4.0 berfokus pada produksi, di sisi lain *Society* 5.0 menitikberatkan untuk memposisikan manusia sebagai pusat inovasi dengan memanfaatkan hasil serta pengaruh pada teknologi Industri 4.0 (Liza Zahara et al, 2023).



Gambar 2. 1 Revolusi Industri

Sumber: (Ziatdinov et al., 2024)

Teknologi *Natural Language Processing* telah dikenal oleh para peneliti sejak awal tahun 1950-an dan digunakan sebagai mesin pengujian kecerdasan yang dapat memahami bahasa manusia. Mesin ini dikenal dengan nama *Turing Test* dan diperkenalkan oleh Alan Turing pada tahun 1950 (Tarumingkeng, 2024).



Gambar 2. 2 Konsep Natural Language Processing

Sumber: (Kumar et al., 2024)

Menurut Osmon dan Delen dalam (Jeremy et al, 2023) *Naïve Bayes* adalah metode untuk melakukan klasifikasi dengan statistik dan probabilitas yang dikembangkan oleh matematikawan bernama Thomas Bayes yang berasal dari Inggris. Metode ini mampu diterapkan dalam memprediksi keputusan masa depan dengan menggunakan data sebelumnya sehingga dikenal dengan Teorema Bayes. *Naïve Bayes Classifier* memiliki keunggulan kinerja yang tinggi dalam melakukan klasifikasi setiap dataset yang dilatih berdasarkan jenis *classifier naïve bayes* yang sesuai, kemudian hasil klasifikasi tersebut digabungkan dengan menggunakan pembobotan (Peretz et al., 2024).

Teorema Bayes memiliki persamaan yang dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P(H | X) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)}$$

Keterangan

X : data dengan *class* yang belum diketahui

H : hipotesis data x merupakan suatu *class* spesifik

$P(H|X)$: probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* X

$P(X|H)$: probabilitas munculnya *evidence* X jika diketahui hipotesis H

$P(H)$: probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(X)$: probabilitas *evidence* X

a. Algoritma TF-IDF

Term Frequency – Inverse Document Frequency ataupun dikenal sebagai algoritma TF-IDF merupakan suatu metode yang dipakai agar dapat menghitung nilai TF (*Term Frequency*) dan menentukan banyaknya kata (*term*) dalam suatu dokumen.

$$TF.IDF_{std}(t) = tf_d^t \times \log \frac{n}{df_t}$$

b. Algoritma Consine Similarity

Cosine Similarity merupakan sebuah algoritma yang dipakai guna melakukan pengukuran terhadap kemiripan antara dua dokumen ataupun teks. Dalam *Cosine Similarity* teks atau dokumen dianggap sebagai vektor.

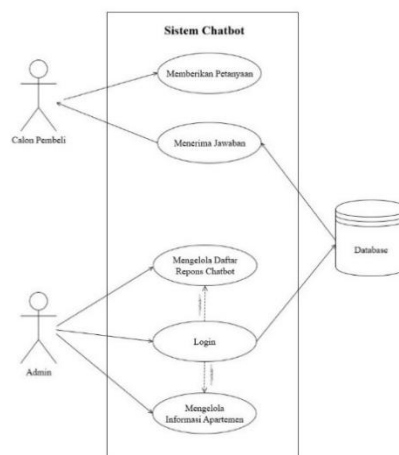
$$\cos \theta = \frac{A \cdot B}{|A| |B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

B. METODE PENELITIAN

ANALISA DAN PERANCANGAN

Use Case Diagram

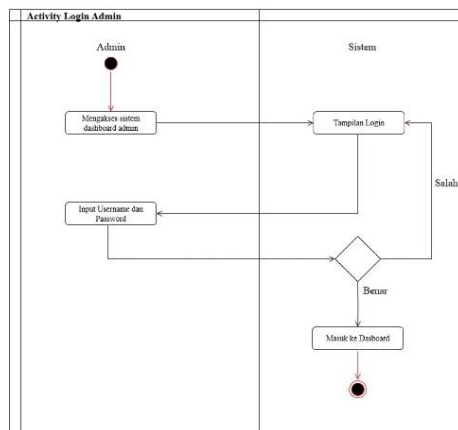
Perancangan *Use Case Diagram* ini menunjukkan siapa saja aktor yang berinteraksi dengan perangkat lunak yang dibangun, serta peran yang dimiliki masing-masing aktor.



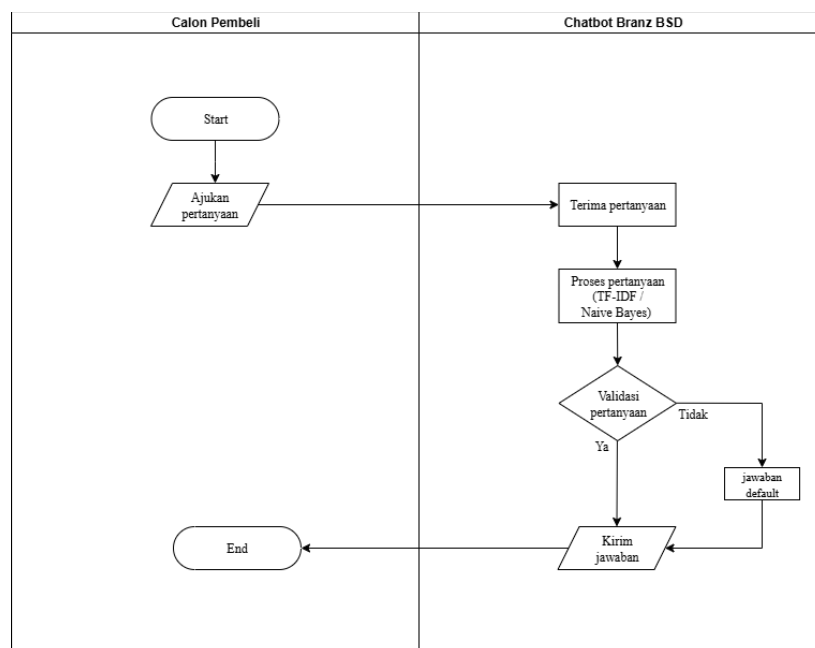
Gambar 3. 1 Use Case Diagram Chatbot Branz BSD

Activity Diagram

Activity Diagram login admin menunjukkan apa yang dilakukan oleh admin pada sistem chatbot Branz BSD.



Berdasarkan hasil analisa masalah dalam sistem komunikasi dan penyampaian informasi, dapat disimpulkan bahwa diperlukan suatu media yang dapat secara terstruktur mengelola dan menyampaikan informasi mengenai harga unit, tipe unit, metode pembayaran, dan program promo. Media diharapkan dapat membantu perusahaan pengembang berkomunikasi dengan calon pembeli secara cepat, tepat, dan akurat tanpa adanya batasan waktu atau Lokasi. Dengan demikian, kebutuhan calon pembeli terhadap informasi dapat dipenuhi secara efektif, sekaligus meningkatkan efisiensi pekerjaan bagian marketing.



Gambar 3. 2 Analisa Sistem Usulan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Data

Dalam tahapan yang telah dilakukan sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Dalam proses ini, sistem

memanfaatkan *data training* sebagai data pembelajaran dan *data testing* sebagai data uji untuk mengukur tingkat akurasi model yang dihasilkan. Dalam proses ini, algoritma Naïve Bayes menganalisis pola dari *data training* untuk memahami hubungan antara pertanyaan dan jawaban, dan kemudian mengevaluasi hasil pemahaman tersebut.

a. Data Training

Pada tahap ini, *data training* digunakan sebagai dasar untuk model mempelajari pola dan hubungan antara setiap pertanyaan dan kelasnya sebagai bentuk dasar perhitungan probabilitas proses klasifikasi pada tahap berikutnya.

Tabel 4.1 Data Training

No	Question	Answer	Intent
1.	Harga apartemen Branz BSD mulai dari berapa?	Harga mulai dari...	harga_apartemen
2.	Branz BSD itu lokasinya Dimana ya?	Branz BSD terletak...	lokasi
3.	Apa saja fasilitas yang tersedia di Branz BSD?	Branz BSD memiliki...	fasilitas
4.	Apa syarat administratif buat beli unit?	Dokumen identitas...	legalitas
5.	Apakah bisa cicilan untuk beli unit Branz BSD?	Ada 4 program cicilan...	cara_bayar
6.	Ada promo apa saat ini untuk Branz BSD?	Dapatkan penawaran...	promo
7.	Berapa lama unit sampai unit bisa ditempati setelah booking?	Sekitar 1 bulan...	waktu_serah_terima
8.	Bisa minta brosur Branz BSD?	Brosur dapat diakses...	brosur
9.	Berapa kontak marketing gallery Branz BSD?	Silahkan hubungi...	kontak_marketing
10.	Perlu janji temu untuk survei unit?	Disarankan booking jadwal...	kunjungan_unit
11.	Selamat pagi	Selamat pagi!	selamat
...			
333.	Berapa cicilan 2BR KPA Express?		harga

Pada tabel 4.2 merupakan *data training* sebanyak 333 jumlah dataset yang digunakan untuk memahami pola setiap pertanyaan dan menentukan dasar klasifikasi sebelum diuji pada *data testing*.

Tabel 4. 2 Data Training Eksternal

No	Type Unit	Tower	Bedroom	Stock	Price
1.	1BR-D	North	1 Bedroom	Available	Rp 1.524.000.000
2.	2BR-D	North	2 Bedroom	Not available	Rp 2.432.000.000
3.	1BR-B	North	1 Bedroom	Available	Rp 1.660.000.000
4.	1BR-E	East	1 Bedroom	Available	Rp 2.380.000.000
5.	2BR-B	East	2 Bedroom	Available	Rp 2.504.000.000
6.	3BR-A	East	3 Bedroom	Not available	Rp 3.438.000.000
7.	3BR-C	East	3 Bedroom	Available	Rp 4.041.000.000
8.	2BR-A	West	2 Bedroom	Not available	Rp 2.324.000.000
9.	1BR-B	West	1 Bedroom	Available	Rp 1.540.000.000
10.	2BR-D	West	2 Bedroom	Available	Rp 2.414.000.000
...					
1.037	1BR-B	West	1 Bedroom	Available	Rp 1.613.000.000

Pada Tabel 4.3 di atas adalah *data training* eksternal sebanyak 1.037 jumlah yang dipakai sebagai referensi untuk memahami pola pertanyaan calon pembeli yang digunakan oleh chatbot, sehingga dapat membantu menganalisis dan memberikan jawaban yang tepat dalam

b. Data Testing

Dalam penelitian ini *data testing* digunakan untuk menilai kemampuan sistem dalam mengenali pertanyaan yang diajukan oleh calon pembeli. Setiap data diproses melalui tahapan *preprocessing* teks, kemudian diklasifikasi menggunakan naïve bayes. Sehingga, chatbot dapat menampilkan jawaban yang paling sesuai dan tingkat akurasi dapat diketahui pada tahap pengujian.

Tabel 4. 3 Data Testing

No	Daftar Pertanyaan
1.	Selamat pagi
2.	Kisaran harga unit apartemen di BRANZ BSD berapa?
3.	Harga tipe 3 bedroom berapa ?
4.	Berapa simulasi cicilan 12x tipe 3BR-A
5.	Apartemen BRANZ BSD lokasinya dimana?
6.	Lokasinya strategis tidak ?
7.	Mau survey untuk lihat show unit bisa tidak
8.	Bisa bayar pakai bank apa
9.	Berapa cicilan KPA Express tipe 3BR-A bank BCA
10.	Bunga bank BCA berapa
11.	Apakah BRANZ BSD dekat dengan stasiun KRL?
12.	Apa dekat dengan mall ?
13.	Fasilitas apa saja yang tersedia di apartemen BRANZ BSD?
14.	Kalau parkir mobil dan motor disediakan nggak di BRANZ BSD?
15.	BRANZ BSD ada gym atau tempat olahraga nggak?
16.	Di apartemennya ada kolam renang nggak?
17.	Bisa pakai KPA bank nggak untuk beli unit di BRANZ BSD?
18.	Lagi ada promo apa sekarang di BRANZ BSD?
19.	Kalau beli unit sekarang, ada diskon atau bonus nggak?
20.	Status legalitas apartemen BRANZ BSD sudah aman belum?
21.	Kalau mau tanya lebih lanjut, kontak marketing-nya kemana ya?
22.	Bisa minta brosur atau info lengkap BRANZ BSD nggak?

Pada tabel 4.4 terdapat *data testing* sebanyak 22 jumlah pertanyaan yang akan digunakan untuk melakukan pengujian

c. Hitung TF-IDF

Pada tahap ini algoritma TF-IDF akan menghitung bobot frekuensi setiap kata berdasarkan seberapa sering kata tersebut muncul dalam suatu dokumen.

$$TF.IDF_{(harga)} = 2 \times \log \frac{333}{2} = 4,443$$

d. Hitung Cosine Similarity

Pada tahap ini algoritma Cosine Similarity akan menghitung dan melakukan pencocokan frekuensi kata dengan dokumen yang ada didalam sebuah korpus.

$$\cos \theta = \frac{A.B}{|A| |B|} = \frac{10,95}{32,13 \times 4,29} = 0,08$$

e. Hitung Probabilitas

Pada tahap ini metode naïve bayes akan melakukan perhitungan probabilitas untuk menentukan *intent* yang paling sesuai dengan pertanyaan pengguna.

$$P(H | \text{harga_apartemen}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,08 \times 0,13}{0,06} = 0,18$$

$$P(H | \text{lokasi}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,03 \times 0,14}{0,06} = 0,07$$

$$P(H | \text{fasilitas}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,04 \times 0,07}{0,03} = 0,08$$

$$P(H | \text{legalitas}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,05 \times 0,04}{0,02} = 0,12$$

$$P(H | \text{cara_bayar}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,02 \times 0,20}{0,08} = 0,05$$

$$P(H | \text{promo}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,04 \times 0,04}{0,02} = 0,09$$

$$P(H | \text{waktu_serah_terima}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,03 \times 0,06}{0,03} = 0,08$$

$$P(H | \text{brosur}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,04 \times 0,02}{0,01} = 0,09$$

$$P(H | \text{kontak_marketing}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,04 \times 0,03}{0,01} = 0,10$$

$$P(H | \text{kunjungan_unit}) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} = \frac{0,03 \times 0,12}{0,05} = 0,07$$

f. Hitung Confusion Matrix

Pada tahap ini dilakukan perhitungan pada *confusion matrix* untuk mengevaluasi dan mengetahui tingkat akurasi dari sistem sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Confusion Matrix

		Predicted	
		Negative	Positive
Actual	Negative	2	1
	Positive	0	330

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP + TN)}{(TP + FP + FN + TN)} = \frac{(330 + 0)}{(330 + 1 + 2 + 0)} = 99,70\%$$

$$\text{Precision} = \frac{(TP)}{(TP + FP)} = \frac{(330)}{(330 + 1)} = 100\%$$

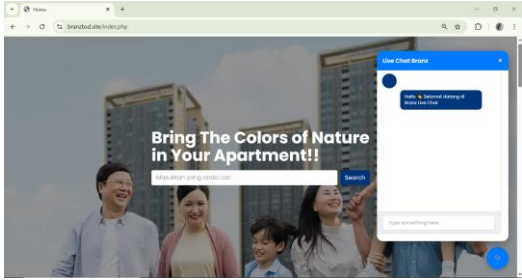
$$Recall = \frac{(TP)}{(TP + FN)} = \frac{(330)}{(330 + 2)} = 99\%$$

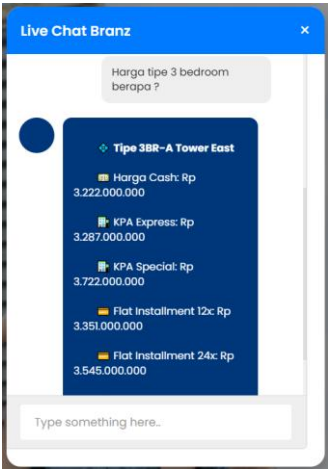
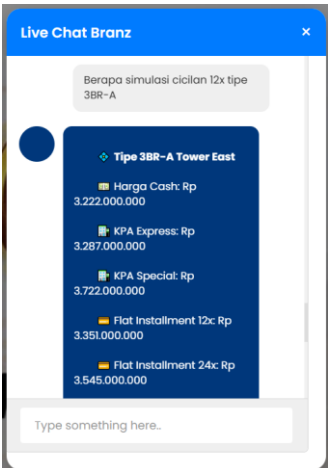
$$F1\ Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} = 2 \times \frac{1,0 \times 0,99}{1,0 + 0,99} = 99,5\%$$

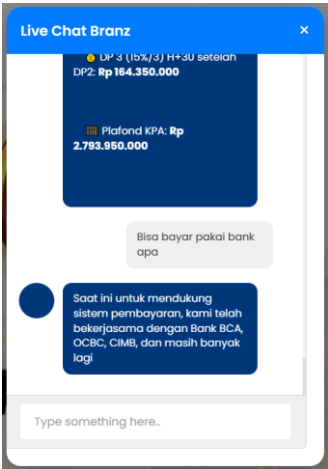
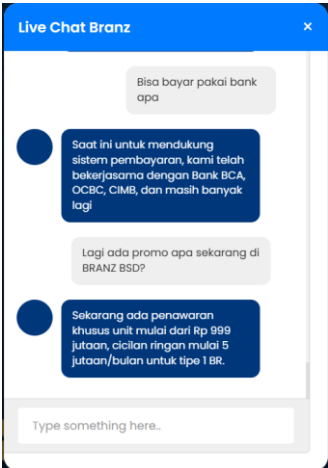
Pengujian Sistem

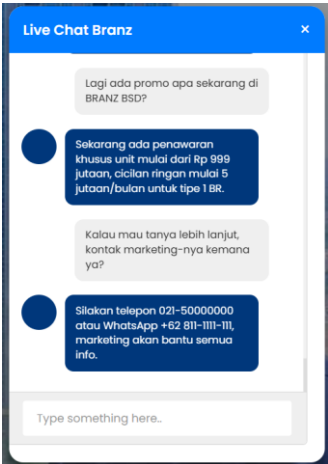
Pengujian sistem chatbot menggunakan metode *Black Box Testing* dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsionalitas dari perangkat lunak.

Tabel 4. 5 Pengujian Black Box

No	Fungsi Yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Membuka landing page	Pengguna masuk ke menu chatbot	Menampilkan widget chatbot dan default chat	☒ Valid ☐ Not valid
				
2.	Widget chatbot input pengguna	Selamat pagi	Chatbot menampilkan respon intent selamat	☒ Valid ☐ Not valid
				
3.	Widget chatbot input	Harga tipe 3 bedroom berapa ?	Chatbot menampilkan respon intent harga	☒ Valid ☐ Not valid

No	Fungsi Yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
	pengguna			
4.	Widget chatbot input pengguna	Berapa simulasi cicilan 12x tipe 3BR-A	Chatbot menampilkan respon intent harga	☒ Valid ☐ Not valid
				
5.	Widget chatbot input pengguna	Bisa bayar pakai bank apa	Chatbot menampilkan respon intent cara_bayar	☒ Valid ☐ Not valid

No	Fungsi Yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
				
6.	Widget chatbot input pengguna	Lagi ada promo apa sekarang di BRANZ BSD?	Chatbot menampilkan respon intent promo	☒ Valid ☐ Not valid
				
7.	Widget chatbot input pengguna	Kalau mau tanya lebih lanjut, kontak marketing-nya kemana ya?	Chatbot menampilkan respon intent kontak_marketing	☒ Valid ☐ Not valid

No	Fungsi Yang Di Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
				
8.	Widget chatbot input pengguna	Bisa minta brosur atau info lengkap BRANZ BSD nggak?	Chatbot menampilkan respon intent brosur	☒ Valid ☐ Not valid
				

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang sudah dilakukan penulis pada sistem chatbot natural language processing dengan metode naïve bayes dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Penerapan chatbot dapat mempercepat penyampaian informasi penawaran harga kepada calon pembeli, untuk memperoleh detail informasi seperti harga unit, tipe apartemen, simulasi cicilan, promo, dan metode pembayaran.

- 2) Berdasarkan Black Box Testing chatbot dapat memberikan respon yang sesuai berdasarkan skenario pertanyaan pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa chatbot dapat digunakan sebagai media layanan informasi yang efektif dan efisien bagi calon pembeli.
- 3) Penerapan Natural Language Processing dengan metode Naïve Bayes terbukti efektif meningkatkan pemahaman intent chatbot. Hasil pengujian dengan Confusion Matrix menunjukkan akurasi sebesar 99,70%, dengan precision 100%, recall 99%, dan F1-Score 99,5%.

Saran

Dalam penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini dapat lebih dikembangkan lagi dengan memperkaya jumlah dataset agar chatbot dapat memahami kata yang lebih variatif.
- 2) Pengembangan selanjutnya disarankan agar chatbot mendukung bahasa asing agar dapat digunakan oleh lebih banyak pengguna.
- 3) Penelitian dapat diterapkan pada bidang lain seperti perbankan, pariwisata, pendidikan, dan lain sebagainya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, F., & Yuliana, A. (2024). APLIKASI CHATBOT PELAYANAN PUBLIK BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS SEKRETARIAT DPRD KOTA CIMAHI). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3s1.5202>
- Aprilinda, Y., Martavia, T., Erlangga, E., Afandi, F. N., & Rizal, U. (2022). Chatbot Menggunakan Natural Language Processing untuk Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Android. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.36448/expert.v12i1.2629>
- Fahmi Idris, J., Prastyo, Y. D., Hardiansyah, R., Magnus, A., Noventona, F., Haikal, F., Gusdevi, H., & Naseer, M. (2025). PENGUJIAN FUNGSIONAL DAN STRUKTURAL APLIKASI PENGAJUAN CUTI DENGAN METODE BLACK BOX DAN WHITE BOX. 07.
- Ghirrid, A. A., Titi, R., Sari, K., & Aldisa, R. T. (2024). Algoritma Natural Language Processing Untuk Aplikasi Penerjemah (Indonesia – Jawa) Menggunakan Metode Speech Processing. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(3). <https://doi.org/10.35870/jti>
- Jayanti, D., Eka Purnama, B., & Iriani, S. (n.d.). Sistem Informasi Penggajian Pada CV.Blumbang

- Sejati Pacitan. In *ijns.org Indonesian Journal on Networking and Security* (Vol. 12). Online.
- Jeremy, N., Lase, O., Setya Perdana, R., & Syauqy, D. (2023). Implementasi Chatbot Frequently Asked Question (FAQ) Universitas Brawijaya berbasis Voice Command pada Raspberry Pi 4 dengan Metode Naïve Bayes (Vol. 7, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Kalmath, M. N. (2024). Development of Chatbots. <https://www.researchgate.net/publication/385168105>
- Khatib Sulaiman, J., Abid Nadzif, M., & Stikubank Semarang, U. (2024). Penggunaan Teknologi Natural Language Processing dalam Sistem Chatbot Untuk Peningkatan Layanan Informasi Administrasi Publik. *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, 13(1), 2024–1227.
- Kumar, A., Ranjan, N. M., Shah, S. K., & Sarkar, N. (2024). AI-based Interventions for Mental Health: Current Scenario and Future Prospects. *Nepal Journal of Neuroscience*, 21(3), 20–30. <https://doi.org/10.3126/njn.v21i3.67403>
- Laila Ramadhani, S., & Prihantoro Putro, H. (2023). Manajemen Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Aplikasi Qase.
- Lestandy, M., Abdurrahim, A., & Syafa'ah, L. (2021). Analisis Sentimen Tweet Vaksin COVID-19 Menggunakan Recurrent Neural Network dan Naïve Bayes. *Jurnal RESTI*, 5(4), 802–808. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3308>
- Liza Zahara, S., Ula Azkia, Z., & Minan Chusni Program Studi Pendidikan Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung, M. (2023). Implementasi Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Bidang Pendidikan. <https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/mipa/>
- Marsadualan, A., Harmastuti, & Triyono, J. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Tanya Jawab IST Akprind Yogyakarta Berbasis Mobile Menggunakan Algoritma Boyer Moore (Vol. 1, Issue 1).
- Mukhlis, I. R. (2024). SISTEM INFORMASI (Teori dan Implementasi Sistem Informasi di berbagai Bidang). <https://www.researchgate.net/publication/378849891>
- Naufal, A. B., Sudianto, S., & Al Fachri, M. A. (2023). Implementation of Chatbot System on Tourism Objects in Banyumas Regency with AIML and Chatterbot. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, 5(2), 191–195. <https://doi.org/10.32528/elkom.v5i2.18615>
- Nursingah, L., Ruuhwan, R., & Mufizar, T. (2024). ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI X TERHADAP PROGRAM MAKAN SIANG GRATIS DENGAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3).

<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4336>

- Peretz, O., Koren, M., & Koren, O. (2024). Naive Bayes classifier – An ensemble procedure for recall and precision enrichment. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 136. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108972>
- Puspita, A., Hetty Hernany, D., Aulia Noor, R., Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al banjari Banjarmasin, U., Adhyaksa No, J., Miai, S., Banjarmasin Utara, K., Banjarmasin, K., & Selatan, K. (2024). Strategi Komunikasi OJK Regional 9 Kalimantan dalam Mengedukasi Literasi dan Inklusi Keuangan Kepada Masyarakat. *Journal on Education*, 06(03), 17697–17706.
- Rahayu Septri. (2024). Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Penulisan Artikel Ilmiah.
- Ramdany, S. W., Aulia Kaidar, S., Aguchino, B., Amelia, C., Putri, A., & Anggie, R. (n.d.). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. In *Journal of Industrial and Engineering System* (Vol. 5, Issue 1).
- Rifky Sehan, Lestari, W. S., & Sinaga, F. M. (2024). ARTIFICIAL INTELLIGENCE (Teori dan Penerapan AI di Berbagai Bidang). <https://www.researchgate.net/publication/381258718>
- Sanhaji, G., & Hizbullah, A. I. (2023). PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM BIDANG KESEHATAN. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(1), 234–242. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i1.999>
- Sanny, L., Susastra, A. C., Roberts, C., & Yusramdaleni, R. (2020). The analysis of customer satisfaction factors which influence chatbot acceptance in Indonesia. *Management Science Letters*, 10(6), 1225–1232. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.036>
- Santi, S., & Isyanto, P. (2023). ANALISIS PENILAIAN KINERJA TERHADAP PEGAWAI POJOK KAFE & RESTO. *JURNAL ECONOMINA*, 2(7), 1564–1573. <https://doi.org/10.55681/economina.v2i7.628>
- Santoti, J. V., Jocelyn, J., & Irsyad, H. (2025). Implementasi Term Frequency-Inverse Document Frequency dan Cosine Similarity untuk Analisis Kemiripan Deskripsi Produk Halal.
- Siska Narulita, Ahmad Nugroho, & M. Zakki Abdillah. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Skrebeca, J., Kalniete, P., Goldbergs, J., Pitkevica, L., Tihomirova, D., & Romanovs, A. (2021). Modern Development Trends of Chatbots Using Artificial Intelligence (AI). *ITMS 2021 -*

- 2021 62nd International Scientific Conference on Information Technology and Management Science of Riga Technical University, Proceedings.
<https://doi.org/10.1109/ITMS52826.2021.9615258>
- Suarna, N., & Prihartono, W. (2024). PENERAPAN NLP (NATURAL LANGUAGE PROCESSING) DALAM ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TELEGRAM DI PLAYSTORE. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 2).
- Sumakul, H. I., Valensia Tendean, S., & Lonto, A. L. (2024). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai Media Pembelajaran. *TUMOUTOU SOCIAL SCIENCE JOURNAL (TSSJ)*, 1(1), 21–30.
- Tarsini, I. (2024). Explore flowchart and pseudocode concepts in algorithms and programming.
- Tarumingkeng, R. C. (2024). Natural Language Processing (NLP).
- Triyono, A., Faqih, A., & Dwilestari, G. (2025). Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications Implementation of the Naive Bayes Method in Sentiment Analysis of Spotify Application Reviews (Vol. 4, Issue 2). <https://ioinformatic.org/>
- Van der Waladt, G. (2024). Constructing theoretical frameworks in social science research. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 20(1).
<https://doi.org/10.4102/td.v20i1.1468>
- Ziatdinov, R., Atteraya, M. S., & Nabiyeu, R. (2024). The Fifth Industrial Revolution as a Transformative Step towards Society 5.0. *Societies*, 14(2).
<https://doi.org/10.3390/soc14020019>