

## Implementasi Chatbot dengan pendekatan Natural Language Processing dan Naïve Bayes dalam meningkatkan layanan perusahaan

Alvin Christopher Sebayang<sup>1</sup>, Ivana Lucia Kharisma<sup>2\*</sup>, Alun Sujjada<sup>3</sup>, Kamdan<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra, Indonesia  
E-mail: [alvin.christoper\\_ti20@nusaputra.ac.id](mailto:alvin.christoper_ti20@nusaputra.ac.id)<sup>1</sup>, [ivana.lucia@nusaputra.ac.id](mailto:ivana.lucia@nusaputra.ac.id)<sup>2</sup>,  
[alun.sujjada@nusaputra.ac.id](mailto:alun.sujjada@nusaputra.ac.id)<sup>3</sup>, [kamdan@nusaputra.ac.id](mailto:kamdan@nusaputra.ac.id)<sup>4</sup>

### Abstract

The development of information technology has influenced how organizations provide services to users. Customer service is an activity aimed at ensuring customer satisfaction through the assistance provided by an individual in addressing issues and meeting their needs. However, in certain conditions, customer service may not be able to handle or serve customers, such as outside working hours and recurring general inquiries from users. In this context, Chatbots have become a promising solution to enhance service quality. This study aims to implement a Chatbot with a Natural Language Processing (NLP) approach and Naive Bayes classification method to improve the performance of the Mangcoding web service or PT Anugrah Kreasi Digital. The system development method in this study includes user needs analysis, Chatbot architecture design, NLP model development, and integration with existing web service platforms. The use of NLP methods is expected to improve accuracy so that the Chatbot can understand the users' natural language and provide relevant responses according to their requests. This study uses a qualitative approach to evaluate the performance of the Chatbot in enhancing web services. The results of this study are expected to improve the efficiency of web services through the implementation of a Chatbot with an NLP approach and Naive Bayes classification method, enabling the Chatbot to provide accurate answers. Additionally, it is expected to provide guidance for organizations in utilizing Chatbot technology to improve interactions with users in the context of web-based services.

**Keywords:** Customer service, Chatbot, Natural Language Processing, Web-Based Services, Performance, System Development, Naive Bayes

### Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah memengaruhi cara organisasi memberikan layanan kepada pengguna. Customer service adalah aktivitas yang bertujuan untuk memastikan kepuasan pelanggan melalui bantuan yang diberikan oleh seorang individu dalam mengatasi masalah dan memenuhi kebutuhan mereka. Namun, dalam kondisi tertentu, customer service tidak dapat menangani atau melayani pelanggan, seperti di luar jam kerja dan pertanyaan umum yang berulang dari pengguna. Dalam konteks ini, Chatbot telah menjadi solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Chatbot dengan pendekatan Natural Language Processing (NLP) dan metode klasifikasi Naive Bayes guna meningkatkan kinerja layanan web Mangcoding atau PT Anugrah Kreasi Digital. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini meliputi analisis kebutuhan pengguna, desain arsitektur Chatbot, pengembangan model NLP, serta integrasi dengan platform layanan web yang sudah ada. Penggunaan metode NLP diharapkan dapat meningkatkan akurasi sehingga kemampuan Chatbot mampu memahami bahasa alami pengguna dan memberikan respons yang relevan sesuai permintaan mereka. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengevaluasi kinerja Chatbot dalam meningkatkan layanan web. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi layanan web melalui implementasi Chatbot dengan pendekatan NLP dan metode klasifikasi Naive Bayes sehingga Chatbot diharapkan dapat memberikan jawaban yang

akurat. Selain itu, diharapkan juga dapat memberikan panduan bagi organisasi dalam memanfaatkan teknologi Chatbot untuk meningkatkan interaksi dengan pengguna dalam konteks layanan berbasis web.

**Kata Kunci:** *Customer service, Chatbot, Natural Language Processing, Web-Based Services, Performance, System Development, Naive Bayes*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini berlangsung dengan cepat dan tidak dapat disangkal bahwa kemajuannya harus dimanfaatkan, dipelajari, dan diintegrasikan dalam kehidupan sehari-hari [1]. Era modern ini menempatkan teknologi sebagai kebutuhan utama manusia yang mengubah berbagai aspek kehidupan, terutama dalam hal komunikasi. Kemunculan teknologi baru terus memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hidup kita secara keseluruhan. Peningkatan ketergantungan masyarakat terhadap internet, khususnya dalam sektor belanja online, mendorong pelaku industri ritel untuk terus berinovasi agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih efisien dan personal. Saat ini, ritel online menghadapi tantangan besar berupa layanan pelanggan yang sering kali lamban dan kaku, yang dapat mengakibatkan ketidakpuasan konsumen dan potensi kehilangan kepercayaan. Terkadang ditemui kondisi dimana *customer service* tidak dapat *handle* customer sehingga memberikan kondisi yang kurang menguntungkan terhadap sebuah perusahaan. Pada Era teknologi terdapat bermacam macam teknologi yang menunjang kebutuhan manusia salah satunya adalah *Chatbot*, *Chatbot* dapat membantu *customer service* dalam menangani pertanyaan *customer* yang bersifat repetitif dan umum. Untuk meningkatkan kualitas layanan web Mangcoding atau PT Anugrah Kreasi Digital, penggunaan teknologi *Chatbot* dengan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP) menjadi sebuah alternatif yang menjanjikan. *Chatbot* merupakan aplikasi komputer yang diciptakan untuk berkomunikasi dengan pengguna melalui percakapan menggunakan bahasa alami, meniru cara interaksi manusia. Dengan memanfaatkan NLP, *Chatbot* dapat memahami dan merespons permintaan pengguna dengan lebih efektif, meningkatkan efisiensi layanan dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih interaktif dan personal. Teknologi ini diharapkan dapat mempercepat respon terhadap pertanyaan pengguna dan meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan secara signifikan. Pendekatan NLP memungkinkan *Chatbot* untuk memahami dan merespons permintaan pengguna dalam konteks bahasa alami, sehingga memberikan pengalaman berbelanja yang lebih intuitif dan personal.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian terdahulu telah menunjukkan berbagai hasil tentang penggunaan teknologi dalam pendidikan. Alifya Hikmah dan kawan kawan (2023) menemukan bahwa *chatbot* dengan menggunakan *Natural Language Processing* dan *Artificial Neural Network* pada pengujian beta menghasilkan akurasi 93%. Penelitian lain oleh I Gede Ryoga Kusnanda dan kawan kawan (2022) menunjukkan bahwa *chatbot* dengan menggunakan *Dialogflow* dan metode *button based* dapat memberikan hasil yang baik dalam keberlangsungan sistemnya. Pada Penelitian lain oleh Dicki Wahyudi dan kawan kawan (2020) menunjukkan bahwa *chatbot* dengan menggunakan *Natural Language Processing* dapat membantu mengatasi permasalahan pelayanan pada website *Helpdesk* perpajakan. Pada Penelitian lain oleh Eka Yuniar dan kawan kawan (2020) menunjukkan bahwa penggunaan NLP dapat memudahkan pengguna dalam memahami informasi yang dibutuhkan karena disampaikan dalam bahasa yang alami. Dalam penelitian ini terdapat beberapa teori yang diterapkan sebagai berikut :

## 2.1. Chatbot

*Chatbot* adalah program komputer yang dapat mensimulasikan percakapan manusia menggunakan perintah suara atau teks. Untuk memahami bahasa alami, *Chatbot* menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) untuk mempelajari dan mengolah setiap kata yang diucapkan manusia dalam pesan teks. *Chatbot* dirancang untuk bekerja secara mandiri dan memberikan respons berdasarkan skrip yang telah diprogram dalam bahasa alami, sehingga dapat merespons seperti manusia. Secara umum, *Chatbot* terdiri dari dua komponen utama: Chat, yang mengacu pada interaksi percakapan, dan Bot, yang merupakan program yang menyimpan data dan memberikan jawaban berdasarkan input yang diterima. *Chatbot* mampu menjawab pertanyaan dengan membaca teks yang diketikkan pengguna melalui keyboard[2].

## 2.2. Natural Language Processing

*Natural Language Processing* (NLP) adalah kemampuan komputer untuk mengolah bahasa yang digunakan manusia dalam percakapan sehari-hari. Dengan demikian, NLP memungkinkan *Chatbot* untuk memahami pesan dan merespons dengan akurat[2]. Kemampuan NLP juga dapat mendeteksi kesalahan ejaan dan tata bahasa, serta memungkinkan *Chatbot* untuk menafsirkan pesan meskipun terdapat kesalahan

Terdapat beberapa tahapan dari *Natural Language Processing* sebagai berikut:

1. *Case Folding*
2. Pada tahap ini, input dari pengguna diubah menjadi huruf kecil. Proses ini bertujuan untuk memastikan konsistensi dalam pemrosesan data, sehingga *Chatbot* dapat mengenali dan memproses teks dengan lebih akurat[3].
3. *Tokenizing*  
Proses ini mencakup memisahkan kalimat ke dalam kata-kata komponennya. Masukan dari pengguna dianalisis dan diuraikan menjadi kata-kata terpisah yang menyusun kalimat itu[3].
4. *Filtering*  
Setelah kata-kata penting dipilih, langkah selanjutnya adalah menyusunnya kembali menjadi kalimat baru yang mempertahankan makna asli namun dengan penekanan yang lebih tajam pada inti dari apa yang ingin disampaikan[4].
5. Lematisasi  
Proses ini terdiri dari tahap dimana kata-kata diurai menjadi bentuk dasarnya untuk mempermudah analisis teks[5].

## 2.3. Naïve Bayes

Metode yang digunakan untuk mengelompokkan dokumen ini berbasis pada prinsip probabilitas dan statistik yang dikembangkan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes. Pendekatan ini memanfaatkan informasi probabilistik untuk menentukan kategori atau label yang paling cocok untuk setiap dokumen berdasarkan data statistik yang relevan. Dengan menggunakan teori Bayes, metode ini dapat memberikan pengklasifikasian dokumen yang lebih akurat dan cermat, memungkinkan aplikasi yang efektif dalam analisis dan manajemen informasi[6]. Naive Bayes didasarkan pada asumsi sederhana bahwa nilai-nilai atribut secara kondisional independen satu sama lain jika nilai output diketahui. Dengan kata lain, probabilitas mengamati nilai-nilai atribut secara bersamaan adalah hasil kali dari probabilitas individu jika nilai output diketahui. Keuntungan dari Naive Bayes adalah penggunaannya yang efisien dengan memerlukan sedikit data pelatihan untuk menentukan parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi. Di dunia nyata, Naive Bayes sering memberikan performa yang lebih baik daripada yang diperkirakan, terutama dalam situasi yang kompleks[7].

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

#### 2.4. Confusion Matrix

*Confusion Matrix* adalah sebuah metode evaluasi berbentuk matriks yang digunakan untuk mengukur ketepatan klasifikasi dari suatu algoritma terhadap berbagai kelas. Ini memberikan detail tentang jumlah prediksi yang benar dan salah untuk setiap kelas dalam sebuah sistem klasifikasi. Berikut adalah beberapa perhitungan yang dihasilkan dari *Confusion Matrix* :

1. Akurasi

Akurasi adalah proporsi dari prediksi yang tepat secara keseluruhan[8].

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2)$$

2. Presisi

Presisi adalah rasio dari prediksi positif yang benar dibandingkan dengan total prediksi positif yang dilakukan[8]. Berikut merupakan rumus presisi :

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3)$$

3. Recall

*Recall* adalah rasio dari prediksi yang benar-benar positif terhadap jumlah keseluruhan dari data yang sebenarnya positif[8]. Berikut adalah rumus dari *recall* :

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (4)$$

4. F1 Score

*F1 Score* adalah sebuah metrik yang menggabungkan presisi dan *recall* menjadi satu nilai tunggal yang mencerminkan keseimbangan antara kedua metrik tersebut[8]. Berikut adalah rumus dari *F1 Score* :

$$F1\text{-score} = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (5)$$

#### 2.5. Identifikasi Masalah

Dalam kegiatan penelitian ini terdapat masalah dimana ketika *customer service* menemui kondisi diluar jam kerja atau terlalu banyak pertanyaan dari calon *customer* atau *customer* lama yang memiliki pertanyaan pertanyaan yang bersifat repetitif dan umum.

#### 2.6. Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan dua teknik, yaitu studi pustaka dan wawancara. Pada studi pustaka, informasi didapatkan dari sumber seperti jurnal, paper, dan lain-lain dengan menggunakan kata kunci "*Chatbot*". Selain itu, dilakukan wawancara dengan perusahaan PT Anugrah Kreasi Digital untuk mendapatkan informasi tentang layanan, produk, dan informasi umum lainnya dari perusahaan tersebut.

#### 2.7. Pengolahan Data

Pengolahan dalam penelitian ini menggunakan dengan metode *text preprocessing* dimana nantinya tiap kata dari perintah maupun pertanyaan akan diterapkan metode *text Preprocessing*. Pada tahap *text preprocessing* menggunakan *library python* yaitu NLTK.

#### 2.8. Modeling

Pada pemodelan dari sistem *Chatbot* ini menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dimana *Naïve Bayes* akan melakukan prediksi terhadap *intent* atau topik dari pertanyaan atau

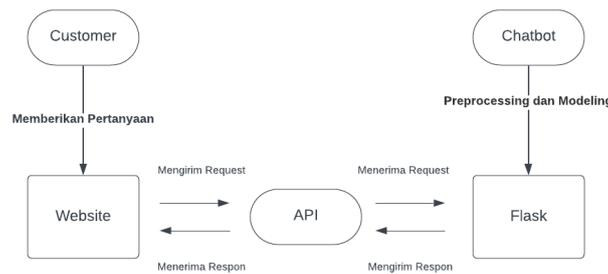
perintah yang diberikan. Pada tahap pemodelan menggunakan *library python* yaitu *Scikit Learn*

### 2.9. Evaluasi Model

Dalam evaluasi model sistem *Chatbot*, digunakan metode *Confusion Matrix* yang akan menghasilkan beberapa perhitungan seperti akurasi, presisi, recall, dan F1 Score. Pada tahap evaluasi peneliti dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kinerja *Chatbot* dalam memahami dan merespons permintaan pengguna dengan lebih akurat dan efektif. Evaluasi berkala dengan *Confusion Matrix* akan membantu memastikan bahwa *Chatbot* terus belajar dan berkembang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### 2.10. Arsitektur Sistem

Dalam pengembangan *Chatbot*, perencanaan arsitektur sistem sangatlah penting. Persiapan yang matang memastikan bahwa sistem yang dibangun berfungsi dengan baik dan sesuai harapan. Berikut adalah alur sistemnya:



**Gambar 1.** Alur dari sistem

Dalam Gambar 1 merupakan alur pada sistem, dimana ketika customer memberikan pertanyaan melalui website dari website akan mengirimkan request mengenai pertanyaan atau perintah dan nantinya akan ditembak kepada VPS yang telah terpasang *Chatbot* yang memiliki *flask* sebagai perantara yang menyediakan API dimana ketika diterima oleh *flask* selanjutnya akan diolah oleh sistem *Chatbot* yang berisikan tahapan *preprocessing* dan *modeling* setelah diterima sistem *Chatbot* akan memberikan hasil prediksi *intent* atau topik dan juga jawaban dari *intent* atau topik tersebut. Setelah memberikan hasil prediksi *intent* dan jawaban selanjutnya akan dikirim melalui *Flask* API yang selanjutnya akan diterima oleh website dan ditampilkan dalam bentuk *chat*.

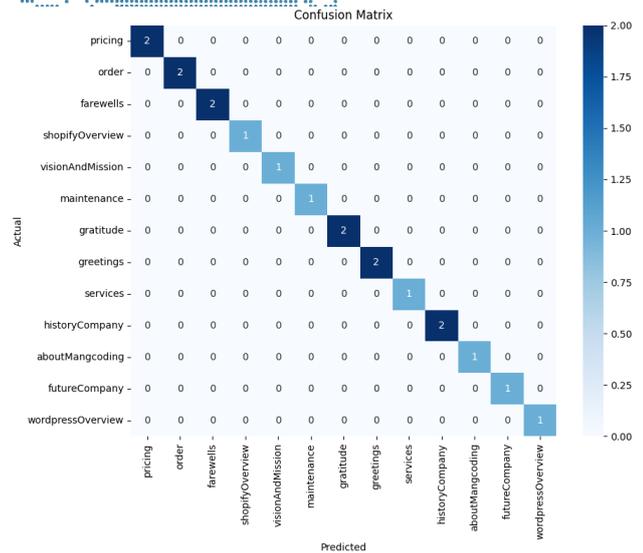
### 2.11. Evaluasi Sistem

Dalam pengujian sistem ini, terdapat dua metode yang digunakan, yaitu Black Box Testing dan Usability Testing. Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsionalitas implementasi *Chatbot* di website, sementara Usability Testing dilakukan untuk menilai kemampuan *Chatbot* dalam memberikan respons yang memenuhi ekspektasi pengguna.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pengujian Model

Pengujian model menggunakan metode *Confusion Matrix*, model akan diuji menggunakan *data test* yang telah disiapkan dengan jumlah 20 *data test* berikut adalah hasil dari pengujian *Confusion Matrix* :



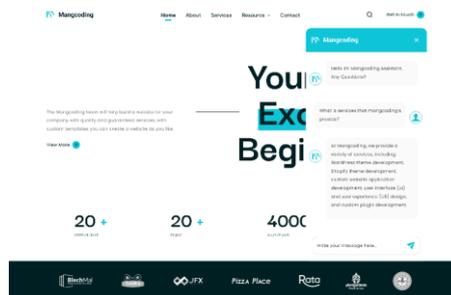
Gambar 2. Confusion Matrix dari Model Chatbot

Confusion matrix yang diberikan menunjukkan performa sempurna dari model klasifikasi yang digunakan. Semua nilai diagonal pada matriks ini memiliki angka yang menunjukkan prediksi yang benar untuk setiap kelas. Tidak ada nilai di luar diagonal, yang berarti tidak ada kesalahan klasifikasi yang terjadi. Setiap kelas dalam matriks ini memiliki dua instance yang benar-benar diklasifikasikan dengan benar, kecuali untuk beberapa kelas seperti "shopifyOverview," "visionAndMission," "maintenance," "services," "aboutMangcoding," "futureCompany," dan "wordpressOverview," yang masing-masing hanya memiliki satu instance.

Warna pada heatmap menunjukkan intensitas nilai, dengan warna biru yang lebih gelap menunjukkan jumlah prediksi yang lebih tinggi. Dalam hal ini, warna biru tua pada diagonal menunjukkan dua prediksi yang benar untuk sebagian besar kelas. Dari analisis ini, kita dapat menyimpulkan bahwa model memiliki akurasi 100%, dengan semua metrik seperti presisi, recall, dan F1-score masing-masing sebesar 1 untuk setiap kelas. Ini berarti bahwa model ini sangat efektif dalam mengklasifikasikan data yang diberikan tanpa kesalahan.

### 3.2. Hasil Penelitian

Berikut adalah hasil dari penelitian berupa chatbot yang diintegrasikan pada website Perusahaan PT Anugrah Kreasi Digital :



Gambar 3. Sistem Chatbot pada Website

### 3.3. Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem menggunakan 2 metode yaitu metode *Blackbox Testing* yang menguji fungsionalitas sistem *Chatbot* pada sisi website dan metode *Usability Testing*, sebagai berikut:

### 1. *Blackbox Testing*

Terdapat beberapa aspek fungsionalitas yang harus berjalan dengan baik pada sistem *Chatbot* sebagai berikut.

**Tabel 1. *Blackbox Testing***

No	Nama Tes	Aksi	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Klik tombol <i>Chatbot</i>	Klik tombol <i>Chatbot</i>	Menampilkan tampilan <i>chat</i> dengan <i>Chatbot</i>	Sesuai
2	Bertanya kepada <i>Chatbot</i>	Memberikan pertanyaan pada kolom <i>chat</i>	Menampilkan jawaban dari pertanyaan	Sesuai
3	Klik tombol <i>close</i> tampilan <i>Chatbot</i>	Klik tombol <i>close</i>	Menghilangkan tampilan <i>chat</i> dengan <i>Chatbot</i>	Sesuai
4	Respon Time	Memberikan pertanyaan pada kolom <i>chat</i>	Memiliki respon time yang cepat	Sesuai

### 2. *Usability Testing*

Pada pengujian usability testing mengundang responden untuk mencoba sistem *Chatbot* dimana respondennya sendiri dari tim PT Anugrah Kreasi Digital. Berikut adalah hasil.

**Tabel 2. *Usability Testing***

No	Nama Tes	Testing	Jawaban	Hasil
1	Memberikan pertanyaan dan menerima respon dengan tepat	Bagaimana cara melakukan pemesanan?	Untuk melakukan pemesanan, Anda dapat mengunjungi halaman kontak yang tersedia pada menu di atas. Di sana, Anda akan menemukan formulir yang perlu diisi dengan detail dan kebutuhan Anda. Setelah formulir dikirimkan, tim kami akan menghubungi Anda untuk mengonfirmasi detail dan melanjutkan proses pesanan Anda.	Sesuai
2	Mengirim pertanyaan yang diluar konteks dan menerima respon tidak ditemukan/not found	Saya ingin membeli bola?	Maaf, kami tidak dapat menemukan jawaban untuk pertanyaan Anda. Apakah ada pertanyaan lain yang dapat kami bantu jawab?	Sesuai
3	Memeriksa konsistensi respon dengan memberikan pertanyaan yang sama beberapa kali	Bagaimana cara melakukan pemesanan?	Anda bisa melakukan pemesanan dengan mengakses halaman kontak yang tersedia di menu atas. Di situ, Anda akan menemukan formulir yang harus diisi dengan detail dan kebutuhan Anda. Setelah formulir terkirim, tim kami akan menghubungi Anda untuk memverifikasi detail dan melanjutkan proses pemesanan Anda.	Sesuai

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada *Chatbot* website ini menggunakan metode Naïve Bayes dengan library NLTK dan Scikit Learn, dapat ditarik kesimpulan bahwa keberadaan *Chatbot* dapat meningkatkan tingkat responsivitas perusahaan dalam menangani pertanyaan-pertanyaan dari calon pelanggan. *Chatbot* mampu memberikan jawaban dengan cepat dan tepat waktu, dengan respons time 0.2 detik, sehingga dapat meningkatkan kepuasan calon pelanggan terhadap layanan perusahaan. Implementasi *Chatbot* dapat mengurangi beban kerja tim *customer service* dalam menjawab pertanyaan yang bersifat repetitif dan umum. Penggunaan teknologi NLP (Natural Language Processing) dalam *Chatbot* memungkinkan pengenalan dan pemahaman pertanyaan yang lebih baik, sehingga jawaban yang diberikan lebih relevan.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Anwar And Hermanto, “Pemanfaatan Internet Of Thing (Iot) Dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Berbasis Android,” *J. Restikom Ris. Tek. Inform. Dan Komput.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 17–31, 2022, Doi: 10.52005/Restikom.V2i1.63.
- [2] A. Hikmah, F. Azmi, And R. A. Nugrahaeni, “Implementasi *Natural Language Processing* Pada *Chatbot* Untuk Layanan Akademik,” *E-Proceeding Eng.*, Vol. 10, No. 1, Pp. 371–382, 2023.
- [3] J. D. Linton *Et Al.*, “Pembangunan *Chatbot* Menggunakan *Natural Language Processing* Di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia,” *Sustain.*, Vol. 14, No. 2, Pp. 1–4, 2020, [Online]. Available: <Http://Www.Unpcdc.Org/Media/15782/Sustainable-Procurement-Practice.Pdf%0ahttps://Europa.Eu/Capacity4dev/Unep/Document/Briefing-Note-Sustainable-Public-Procurement%0ahttp://Www.Hpw.Qld.Gov.Au/Sitecollectiondocuments/Procurementguideintegratingsustainabilit>
- [4] Yuyun, Nurul Hidayah, And Supriadi Sahibu, “Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter,” *J. Resti (Rekayasa Sist. Dan Teknol. Informasi)*, Vol. 5, No. 4, Pp. 820–826, 2021, Doi: 10.29207/Resti.V5i4.3146.
- [5] M. Prasetya, M. Wulandari, And S. A. Nikmah, “Implementasi Nlp (Natural Language Processing) Dasar Pada Analisis Sentiment Review Spotify,” *Stain. (Seminar Nas. Teknol. Sains)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 145–153, 2024.
- [6] A. D. Wibisono, S. Dadi Rizkiono, And A. Wantoro, “Filtering Spam Email Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Telefortech J. Telemat. Inf. Technol.*, Vol. 1, No. 1, 2020, Doi: 10.33365/Tft.V1i1.685.
- [7] M. F. Rifai, H. Jatnika, And B. Valentino, “Penerapan Algoritma Naïve Bayes Pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (Mos),” *Petir*, Vol. 12, No. 2, Pp. 131–144, 2019, Doi: 10.33322/Petir.V12i2.471.
- [8] K. L. Kohsasih And Z. Situmorang, “Comparative Analysis Of C4.5 And Naïve Bayes Algorithms In Predicting Cerebrovascular Disease,” *J. Inform.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 13–17, 2022.