

Metode Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Untuk Analisis Sentimen Aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 Di Google Play Store

Muslih¹; Atiqah Meutia Hilda^{1)}; Muhammad Jafar Elly²*

1. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
2. Pranata Komputer Ahli Muda, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Gedung B.J. Hbibie, Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340, Indonesia

**)Email: atiqahmeutiahilda@uhamka.ac.id*

Received: 7 Desember 2023 | Accepted: 8 Desember 2023 | Published: 7 Juni 2024

ABSTRACT

The development of Artificial Intelligence (AI), particularly through ChatGPT technology and the emergence of Bing: Chat with AI & GPT-4, forms the foundation for this research. This study conducts sentiment analysis on users of the Bing: Chat with AI & GPT-4 application using the Support Vector Machine (SVM) classification method. A total of 10,351 reviews from the Google Play Store underwent preprocessing stages, including cleaning, case-folding, tokenizing, stop word removal, stemming, and filtering. The implementation of the TF-IDF weighting method and Support Vector Machine (SVM) classification resulted in a negative sentiment of 58.37% and a positive sentiment of 41.66%, with a testing accuracy of 89.44%. Visualization using word clouds, incorporating common words in positive and negative reviews, provides insights into user preferences and dissatisfaction, particularly regarding the speed and performance of Bing: Chat with AI & GPT-4. The study concludes that improving the application's quality is crucial for future user satisfaction, and future research recommendations include utilizing data from other platforms such as the App Store and social media for comprehensive sentiment analysis.

Keywords: AI, Bing: Chat with AI & GPT-4, Sentiment Analysis, Support Vector Machine, Google Play Store

ABSTRAK

Perkembangan Artificial Intelligence (AI), terutama melalui teknologi ChatGPT dan munculnya Bing: Chat with AI & GPT-4, menciptakan landasan untuk penelitian ini. Pada studi ini dilakukan analisis sentimen terhadap pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 menggunakan metode klasifikasi Support Vector Machine (SVM). Sebanyak 10.351 ulasan Google Play Store melalui tahapan preprocessing yang meliputi pembersihan, casefolding, tokenizing, stop word removal, stemming dan filtering. Penerapan metode pembobotan TF-IDF, dan klasifikasi Support Vector Machine (SVM) menghasilkan sentimen negatif sebesar 58,37% dan sentimen positif sebesar 41,66%, dengan akurasi pengujian sebesar 89,44%. Visualisasi wordcloud menggunakan kata-kata umum dalam ulasan positif dan negatif, memberikan wawasan tentang preferensi dan ketidakpuasan pengguna, terutama mengenai kecepatan dan kinerja Bing: Chat with AI & GPT-4. Studi ini menyimpulkan bahwa peningkatan kualitas aplikasi sangat penting untuk kepuasan pengguna di masa depan, dan rekomendasi penelitian di masa depan mencakup penggunaan data dari platform lain seperti App Store dan media sosial untuk analisis sentimen yang komprehensif.

Kata kunci: AI, Bing: Chat with AI & GPT-4, Analisis Sentimen, Support Vector Machine, Google Play Store

1. PENDAHULUAN

Kehadiran *Artificial Intelligence* (AI) menjadi daya tarik utama dalam perkembangan teknologi saat ini. AI merupakan teknologi yang berkembang sangat cepat [1]. Dimana teknologi AI ini berdampak signifikan dalam berbagai macam aspek kehidupan, seperti industri, pendidikan, hingga layanan kesehatan [2], [3], [4]. Peningkatan penggunaan AI secara luas telah mempermudah dan meningkatkan efisiensi proses di berbagai sektor [5].

Berdasarkan survei yang dilakukan McKinsey Global pada 3 Mei sampai 27 Mei 2022 dan 15 Agustus sampai 17 Agustus 2022, mendapati dari 1.492 peserta yang mewakili berbagai wilayah, industri, perusahaan dan sebagainya. Menunjukkan hasil bahwa penggunaan AI melonjak sejak tahun 2017. Data tersebut dapat memberikan gambaran bahwa AI ini telah membuka peluang dan potensi yang sangat luar biasa dalam perkembangan teknologi mendatang [6].

Salah satu tonggak penting dalam perkembangan AI adalah munculnya *Chatbot Generative* seperti ChatGPT (*Generative Pre-trained Transformer*) yang diperkenalkan oleh OpenAI [7]. Teknologi ini memungkinkan percakapan antara manusia dan mesin tanpa kita harus memiliki pengetahuan dalam pemrograman atau dunia komputasi [8]. Dengan kemunculan ChatGPT banyak pengembang aplikasi berlomba lomba membuat aplikasi serupa atau menambahkan AI kedalam aplikasi yang sudah ada sebelumnya, dimana aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 ini adalah salah satunya [9].

Bing: Chat with AI & GPT-4 merupakan mesin pencari AI yang diperkenalkan oleh Microsoft dengan dukungan teknologi GPT-4 [10]. Bing: Chat with AI & GPT-4 ini memiliki keunggulan dalam membantu pelajar memenuhi kebutuhan pembelajaran diberbagai mata pelajaran. Meskipun ChatGPT memiliki keunggulan diberbagai bidang, Bing: Chat with AI & GPT-4 muncul sebagai pilihan yang lebih baik dalam menilai hasil pembelajaran. Bing: Chat with AI & GPT-4 menunjukkan kinerja keseluruhan yang unggul dalam berbagai mata pelajaran. Keunggulan Bing: Chat with AI & GPT-4 terletak pada penggunaan teknologi GPT-4 yang lebih canggih dari GPT-3.5, yang memungkinkannya meningkatkan pemahaman, penalaran, dan penciptaan teks yang kreatif dan informatif [11].

Namun, terlepas dari kemampuan hebat aplikasi ini, muncul sebuah pertanyaan, yaitu apakah performa aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 dapat menandingi kehebatan yang telah diperkenalkan oleh teknologi sebelumnya yaitu aplikasi ChatGPT [9]. Oleh karena itu, analisis sentiment dilakukan untuk mengetahui pandangan pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 di Google Playstore [12].

Penelitian sebelumnya, melakukan analisis sentimen terhadap ChatGPT di media sosial Twitter dengan menggunakan metode klasifikasi *Naïve Bayes* (NB). Hasil yang didapat memperoleh akurasi sebesar 69.23%, tetapi peneliti menyarankan untuk meningkatkan hasil analisisnya. [8]. Oleh karena itu, penelitian ini memilih menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machines* (SVM) untuk analisis sentimen, karena dalam beberapa studi kasus, metode ini memiliki tingkat akurasi lebih baik dari pada metode klasifikasi *Naïve Bayes* (NB) [13], [14]. Pada studi analisis sentimen lainnya ditemukan bahwa hasil performa metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dengan akurasi sebesar 59% pada label Vader dan 55% pada label RoBERTa lebih baik dibanding metode klasifikasi *Naïve Bayes* (NB) dengan akurasi sebesar 47% pada label Vader dan 43% pada label RoBERTa [14].

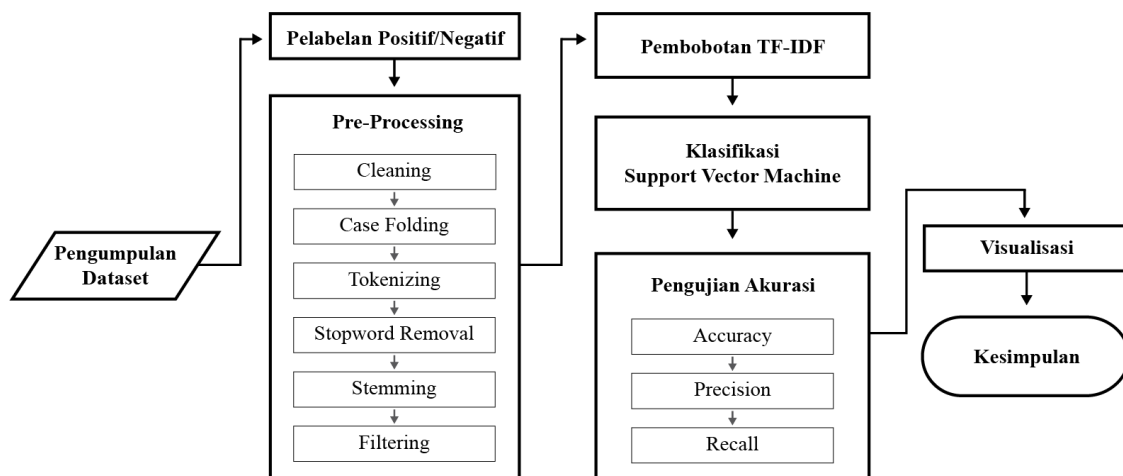
Selain itu, penelitian ini berupaya memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang bagaimana reaksi pengguna terhadap aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 ini, termasuk ulasan, kritik, rekomendasi, atau pujian untuk pengembang aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4. Hasil informasi yang diperoleh dari penelitian ini akan berharga bagi pengembang aplikasi Bing: Chat with

AI & GPT-4 untuk meningkatkan kualitas aplikasi mereka dan memberikan panduan kepada pengguna aplikasi yang mencari pengalaman interaktif terbaik dengan aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4.

Oleh karena ini penelitian ini penting dalam menilai sejauh mana AI Chatbot memenuhi harapan pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 dan faktor apa saja yang mungkin perlu ditingkatkan selama pengembangan aplikasi ini. Kesimpulannya, penelitian ini membahas beberapa aspek penting terkait dengan topik penelitian, tinjauan literatur sebelumnya serta metode yang digunakan. Metode penelitian ini mencakup pengumpulan data ulasan Bing: Chat with AI & GPT-4 pada *Google Play Store*, *preprocessing*, pemodelan, penilaian kinerja hingga penarikan hasil akhirnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi perspektif pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 dan mengidentifikasi aspek-aspek yang menjadi fokus utama pengembang untuk meningkatkan kualitas aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4. Dengan pengenalan yang lebih baik, penelitian ini akan lebih informatif dan mengajak pembaca untuk mengeksplorasi lebih jauh peran aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 pada perkembangan teknologi masa kini.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

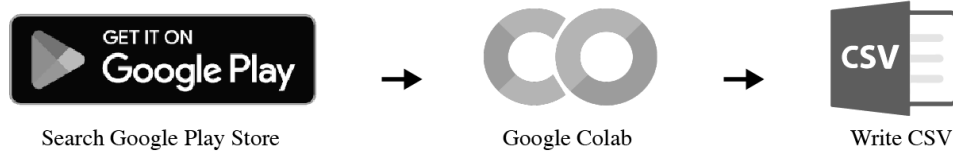
Metode yang akan diterapkan pada penelitian ini yaitu metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM), dikarenakan analisis dan perancangan dilakukan bersama dengan dataset dan *preprocessing*. Kerangka penelitian yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.1. Pengumpulan Dataset

Dataset pada studi ini diambil dari ulasan pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 di *Google Play Store* dengan jumlah data sebesar 10.351 ulasan. Penarikan data dilakukan dengan cara scrapping menggunakan tools *Google Colab* dan bahasa pemrograman Python dalam kurun waktu mulai dari 1 Januari 2023 hingga 17 November 2023 dengan format CSV, seperti yang ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Proses penarikan data ulasan aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4

Sumber: [15] [16] [17]

2.2. Pelabelan Dataset

Setelah *scrapping* untuk mengambil data ulasan aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 di *Google Play Store*. Dilakukan pelabelan manual menggunakan aplikasi Microsoft Exel dengan karakteristik rating skala 1-3 dianggap negatif dan skala 4-5 sebagai sentiment positif [18]. Setelah pelabelan didapati ulasan yang bernilai negatif sebesar 6.040 ulasan dan 4.311 ulasan bernilai positif dari 10.351 ulasan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses dan hasil pelabelan data ulasan berdasarkan nilai *score*

Score	Content	Sentimen
1	Very buggy and laggish. Doesn't work properly	negatif
3	Wish it wasn't so slow. I'd use it instead of Google, but my Google apps work instantly and the bing app is so slow in comparison.	negatif
4	I like the ai image generator it's fun	positif
5	I'm enjoying the app. Better conversation than 90% of the people I know can carry.	positif

2.3. Pre-Processing

Pada tahap ini dilakukan *preprocessing* dataset menggunakan aplikasi *rapid miner studio* terhadap ulasan aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 yang sebelumnya dilakukan pelabelan. Tahap ini membersihkan dan memperbaiki data yang digunakan dalam analisis sentimen dengan menghilangkan kata-kata yang tidak penting [19]. Tahap ini melibatkan langkah-langkah, seperti: *cleaning*, *casefolding*, *tokenizing*, *steming*, dan *filtering* [12]. Penelitian ini menggunakan beberapa operator di aplikasi *rapid miner studio* untuk menyesuaikan tahapan *pre-processing* yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Operator yang digunakan dalam *process document form data*

Cleaning merupakan tahapan dimana simbol-simbol seperti, tanda baca, simbol matematika, simbol mata uang dan lainnya akan di hilangkan.

Tabel 2. Proses *Cleaning* simbol, atribut, tanda baca dan lain lain

Sebelum	Sesudah
Edit:// constantly crashing now Looks nice. Too many redundant and not very useful notifications though.	Edit constantly crashing now Looks nice Too many redundant and not very useful notifications though

Casefolding merupakan tahapan untuk mengubah kata menjadi huruf kecil semua atau menjadi huruf kapital semua. Pada penelitian ini akan menerapkan *casefolding* untuk mengubah semua kata menjadi huruf kecil menggunakan operator *Transform Case* yang ada di aplikasi *rapid miner studio* [12].

Tabel 3. Proses *Casefolding* menggunakan operator *Transform Case*

Sebelum	Sesudah
Edit constantly crashing now Looks nice Too many redundant and not very useful notifications though	edit constantly crashing now looks nice too many redundant and not very useful notifications though

Tokenizing merupakan tahapan untuk memisahkan atau memecahkan kata per kata dalam suatu kalimat [20].

Tabel 4. Proses *Tokenizing* menggunakan operator *Tokenize*

Sebelum	Sesudah
edit constantly crashing now looks nice too many redundant and not very useful notifications though	['edit', 'constantly', 'crashing', 'now', 'looks', 'many', 'redundant', 'and', 'not', 'very', 'useful', 'notifications', 'though']

Stopword Removal untuk penghapusan kata-kata yang tidak relevan atau tidak penting untuk analisis sentimen, seperti kata ganti orang, dan kata hubung, yang tidak memiliki nilai sentimen [18].

Tabel 5. Proses *Stopword Removal* menggunakan operator *stopword*

Sebelum	Sesudah
['edit', 'constantly', 'crashing', 'now', 'looks', 'nice', 'too', 'many', 'redundant', 'and', 'not', 'very', 'useful', 'notifications', 'though']	['edit', 'constantly', 'crashing', 'looks', 'nice', 'redundant', 'useful', 'notifications']

Steming untuk mentransformasikan kata-kata yang memiliki imbuhan kedalam kata dasarnya. Proses ini membantu mengidentifikasi makna yang mendasari ulasan dalam melakukan analisis sentimen [18].

Tabel 6. Proses *Steming* menggunakan operator *Stem(Snowball)*

Sebelum	Sesudah
['edit', 'constantly', 'crashing', 'looks', 'nice', 'redundant', 'useful', 'notifications']	['edit', 'constant', 'crash', 'look', 'nice', 'redund', 'use', 'notif']

Filtering dilakukan untuk penghapusan kata atau kata singkatan yang karakternya sudah ditentukan minimal hurufnya dan maksimal hurufnya. Pada penelitian ini, tahapan *filtering* melibatkan penghapusan kata atau kata singkatan yang memiliki panjang huruf di bawah 4 dan diatas 20 [21].

Tabel 7. Proses *Filtering* menggunakan operator *Filtering by Length*

Sebelum	Sesudah
['edit', 'constant', 'crash', 'look', 'nice', 'redund', 'use', 'notif']	['edit', 'constant', 'crash', 'look', 'nice', 'redund', 'notif']

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembobotan TF-IDF

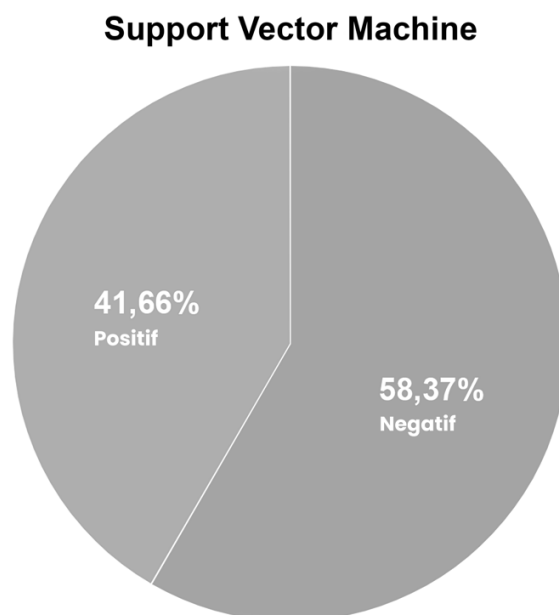
Tahap ini setiap kata dalam data ulasan aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 diberikan bobot, untuk menghitung berapa banyak kata yang muncul dalam sebuah dokumen. Metode TF-IDF akan digunakan untuk melakukan pembobotan dalam penelitian yang akan dilakukan, seperti terlihat pada table 8 [18].

Tabel 8. Proses pelabelan data ulasan

Dokumen	TF-IDF	Sentimen
['edit', 'constant', 'crash', 'look', 'nice', 'redund', 'notif']	['0.395', '0.346', '0.274', '0.283', '0.254', '0.601', '0.378']	negatif

3.2. Klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM)

Tahap ini untuk mengelompokkan label yang telah diberikan bobot. Pengelompokan dibagi menjadi dua kelas, positif dan negatif, dengan kondisi jika bobot > 0 maka dimasukan dikelas positif dan sebaliknya, jika bobot < 0 maka akan dimasukan di kelas negatif. Gambar 4 pada grafik persentase menunjukan klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) pada penelitian ini [18].



Gambar 4. Grafik persentase kelas positif dan kelas negatif

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan hasil klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM). Dari hasil penelitian, analisis sentimen lebih banyak menghasilkan sentimen negatif yang bernilai 58,37%, dibandingkan sentimen positif yang hanya 41,66%.

3.3. Pengujian akurasi

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, penelitian ini menghasilkan *accuracy*, *precision*, dan *recall* yang dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.

☒ Table View ☐ Plot View

accuracy: 89.44% +/- 0.87% (micro average: 89.44%)

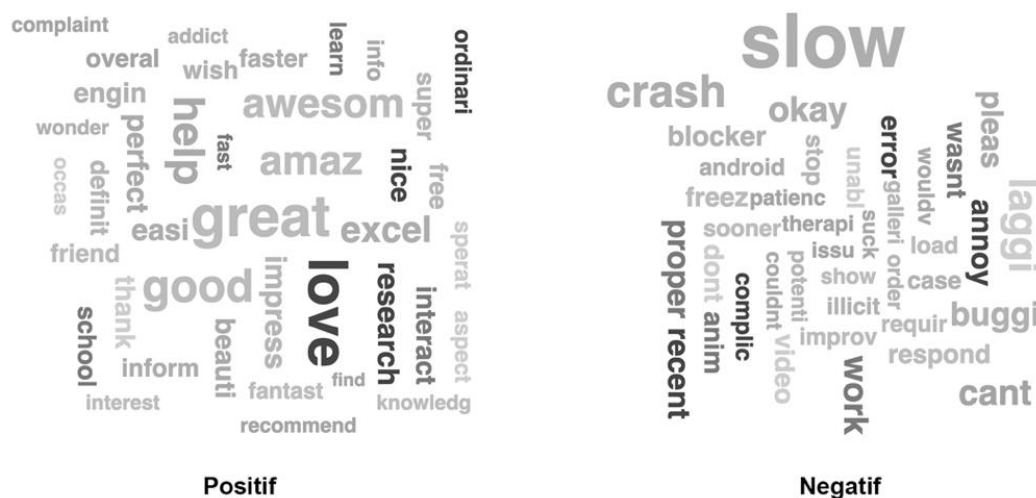
	true negatif	true positif	class precision
pred. negatif	5248	301	94.58%
pred. positif	792	4010	83.51%
class recall	86.89%	93.02%	

Gambar 5. Hasil *performance vector* dari algoritma *Support Vector Machine* (SVM)

Berdasarkan gambar 5 *performance vector* dari klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) mendapati hasil *accuracy* sebesar 89,44% dengan sentimen positif memiliki tingkat *precision* sebesar 83,51% dan *recall* sebesar 93,02%. Sedangkan sentimen negatif memiliki tingkat *precision* sebesar 94,58% dan *recall* sebesar 86,89%.

3.4. Visualisasi

Proses visualisasi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memahami, mengekstraksi informasi berupa kata-kata yang sering dibicarakan oleh pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 [18], [22]. Oleh karena itu, informasi terpenting akan diambil dari berbagai teks, yaitu ulasan yang ada. Pada penelitian ini akan ditampilkan visualisasi hasil klasifikasi menggunakan *wordcloud* seperti pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Visualisasi sentimen positif dan negatif dalam bentuk *worldcloud*

Worldcloud positif dengan jelas menunjukkan gambaran topik dan kata-kata positif yang sering digunakan oleh pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 saat memberikan ulasan. Dalam *wordcloud* tersebut, semakin besar ukuran kata yang ditampilkan, semakin sering kata tersebut digunakan oleh pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 sebagai topik pembicaraan. Visualisasi kata *cloud* memberikan gambaran yang kuat terhadap preferensi positif pengguna terkait aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4. Sebaliknya, *woldcloud* negatif dengan jelas memvisualisasikan topik dan kata-kata negatif yang sering digunakan oleh pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 dalam memberikan ulasan. Pada *wordcloud* ini, semakin besar ukuran kata yang ditampilkan, semakin sering kata tersebut digunakan oleh pengguna sebagai fokus pembicaraan. Pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 cenderung mengutarakan pendapat negatif terkait dengan kecepatan aplikasi seperti, *slow*, *crash*, *lag*, *bug*, *freez* dan lain sebagainya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 10.351 ulasan yang terbagi dalam 6.040 instance kelas negatif dan 4.311 kelas positif yang diperoleh dari review pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 di Google Play Store. Klasifikasi sentimen dilakukan dengan metode *Support Vector Machine* (SVM), dan hasilnya membagi ulasan menjadi dua kelas: positif dan negatif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sentimen masyarakat terhadap aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 cenderung kurang baik dengan persentase sentimen negatif sebesar 58,37% dan persentase sentimen positif sebesar 41,66%. Akurasi pengujian yang diperoleh sebesar 89,44%. Temuan ini menyoroti pentingnya peningkatan kualitas aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 bagi perusahaan Microsoft untuk meningkatkan kepuasan pengguna di masa depan. Sebagai rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut, pelibatan data dari platform lain seperti Apple App Store dan media sosial dapat memberikan analisis sentimen yang lebih komprehensif dan menyajikan gambaran pengalaman pengguna aplikasi Bing: Chat with AI & GPT-4 yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. N. Fitria, "Artificial intelligence (AI) technology In OpenAI ChatGPT Application: A review Of ChatGPT In Writing English essay," *Journal of English Language Teaching*, vol. 12, no. 1, pp. 44–58, 2023, doi: <https://doi.org/10.15294/elt.v12i1.64069>.
- [2] M. Farwati, I. T. Salsabila, K. R. Navira, and T. Sutabri, "Analisa Pengaruh Teknologi Artificial Intelligence (AI) Dalam Kehidupan Sehari-hari," 2023. doi: <https://doi.org/10.47024/js.v11i1.563>.
- [3] A. Setiawan and U. K. Luthfiyani, "Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis," *Jurnal PETISI*, vol. 04, no. 01, pp. 49–58, 2023, doi: <https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v4i1.3680>.
- [4] A. L. Beam, J. M. Drazen, I. S. Kohane, T.-Y. Leong, A. K. Manrai, and E. J. Rubin, "Artificial Intelligence In Medicine," *New England Journal of Medicine*, vol. 388, no. 13, pp. 1220–1221, Mar. 2023, doi: [10.1056/NEJMe2206291](https://doi.org/10.1056/NEJMe2206291).
- [5] I. Saidah, "Model Industri Bisnis Media Massa Pada Era Perkembangan Artificial Intelligence (AI) Di Indonesia," 2021. doi: <https://doi.org/10.23969/linimasa.v4i1.3461>.
- [6] M. Chui, B. Hall, H. Mayhew, A. Singla, and A. Sukharevsky, "The State Of AI In 2022-and a Half Decade In Review," 2022. Accessed: Nov. 06, 2023. [Online]. Available: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#research>

- [7] M. I. Rifaldi, Y. R. Ramadhan, and I. Jaelani, "Analisis Sentimen Terhadap Aplikasi Chatgpt Pada Twitter Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v7i2.687>.
- [8] L. Yusuf and S. Masripah, "Sentimen Analisis ChatGPT Dengan Algoritma Nive Bayes Dan PSO," INTI Nusa Mandiri, vol. 18, no. 1, pp. 59–64, Aug. 2023, doi: [10.33480/inti.v18i1.4230](https://doi.org/10.33480/inti.v18i1.4230).
- [9] S. Rahayu, J. Jaya Purnama, A. Hamid, and N. K. Hikmawati, "Analisis Sentimen AicoGPT (Generative Pre-trained Transformer) Menggunakan TF-IDF," 2023. doi: <https://doi.org/10.24002/jbi.v14i02.7039>.
- [10] Microsoft Corporation, "Bing: Chat With AI & GPT-4," [play.google.com](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.bing&hl=id). Accessed: Nov. 11, 2023. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.bing&hl=id>
- [11] X.-Q. Dao and N.-B. Le, "ChatGPT Is Good But Bing Chat Is Better For Vietnamese Students," Jul. 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2307.08272>
- [12] R. Maulana, A. Voutama, and T. Ridwan, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi MyPertamina Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma NBC," j.teknologi terpadu, vol. 9, pp. 42–48, 2023, doi: <https://doi.org/10.54914/jtt.v9i1.609>.
- [13] N. M. Farhan and B. Setiaji, "Komparasi Metode Naive Bayes dan SVM pada Sentimen Twitter Mengenai Persoalan Perppu Cipta Kerja," Indonesian Journal of Computer Science Attribution, vol. 12, no. 5, pp. 2023–2718, doi: <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i5.3375>.
- [14] D. Atmajaya, A. Febrianti, and H. Darwis, "Metode SVM dan Naive Bayes untuk Analisis Sentimen ChatGPT di Twitter," Indonesian Journal of Computer Science Attribution, vol. 12, no. 4, p. 2173, 2023, doi: <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i4.3341>.
- [15] Google Play, "Berkas:Google Play Store badge EN.svg," Wikipedia. Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: https://id.m.wikipedia.org/wiki/Berkas:Google_Play_Store_badge_EN.svg
- [16] Google, "File:Google Colaboratory SVG Logo.svg," Wikipedia. Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Google_Colaboratory_SVG_Logo.svg
- [17] logowik, "CSV File Format Icon PNG vector in SVG, PDF, AI, CDR format," logowik.com. Accessed: Jan. 16, 2024. [Online]. Available: <https://logowik.com/csv-file-format-vector-icon-15345.html>
- [18] S. H. Imanuddin, K. Adi, and R. Gernowo, "Sentiment Analysis On Satusehat Application Using Support Vector Machine Method," Open Access Journal, vol. 5, no. 3, pp. 143–149, 2023, doi: [10.35882/jeemi.v5i3.304](https://doi.org/10.35882/jeemi.v5i3.304).
- [19] M. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 7, no. 1, 2023, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6373>.
- [20] R. AL Anshari, S. Alam, and H. M. T, "Komparasi Payment Digital Untuk Analisis Sentimen Berdasarkan Ulasan Di Google Playstore Menggunakan Metode Support Vector Machine," STORAGE, vol. 2, no. 3, pp. 118–128, 2023, doi: [10.55123](https://doi.org/10.55123).
- [21] M. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, "Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di Google Play Menggunakan Algoritma Naive Bayes," 2023.
- [22] M. T. Nitami and H. Februariyanti, "Analisis Sentimen Ulasan Ekspedisi J&T Express Menggunakan Algoritma Naive Bayes," Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi (MISI), vol. 5, 2022, doi: <https://doi.org/10.36595/misi.v5i1.396>.