

SKRIPSI

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNAAN CHATGPT OPENAI UNTUK PENDIDIKAN DALAM PANDANGAN MAHASISWA UNSULBAR MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)

SENTIMENT ANALYSIS ON THE USE OF OPENAI'S CHATGPT FOR EDUCATIONAL PURPOSES FROM THE PERSPECTIVE OF UNSULBAR STUDENTS USING THE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) METHOD

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh:

**ALFIANA SULMA
D0218306**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNAAN CHATGPT OPENAI UNTUK PENDIDIKAN DALAM PANDANGAN MAHASISWA UNSULBAR MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

ALFIANA SULMA

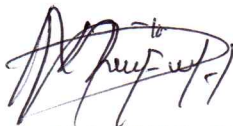
D0218306

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus

Pada Tanggal **2 Juni 2025**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Musyrifah, S.Pd., M.Pd.

NIDN: 0014119302

Pembimbing II



Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., M.T.

NIP: 198808182022031006

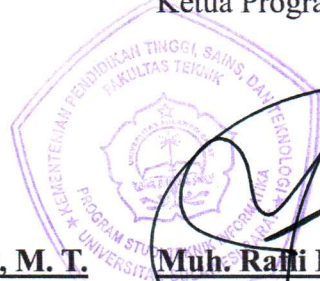
Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M. T.

NIP: 196404051990032002

Ketua Program Studi Informatika,



Muh. Rafli Rasvid, S.Kom., M.T.

NIP: 198808182022031006

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS SENTIMEN PENGGUNAAN CHATGPT OPENAI UNTUK PENDIDIKAN DALAM PANDANGAN MAHASISWA UNSULBAR MENGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)

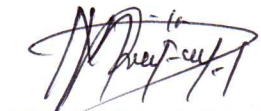
Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

ALFIANA SULMA
D0218306

Telah dipertahankan di depan Tim penguji
Pada tanggal 2 Juni 2025

Susunan Tim Penguji
Penguji I

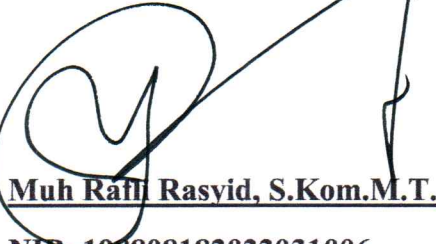
Pembimbing I



Musyrifah, S.Pd., M.Pd.

NIDN: 0014119302

Pembimbing II



Muh Rafli Rasyid, S.Kom.M.T.

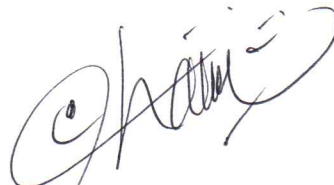
NIP: 198808182022031006



Dr. Eng. Sulfayanti, S.Si., M.T

NIP: 198903172020122011

Penguji II



Chairi Nur Insani, S.Kom., M.T

NIDN: 0027079404

Penguji III



A.Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom

NIP : 199804022024061001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, naskah skripsi ini tidak memuat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (**UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70**).

Majene, 26 Mei 2025



Alfiana Sulma
D0218306

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum.Wr.Wb

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan nikmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**analisis sentimen penggunaan chatGPT openAI untuk pendidikan dalam pandangan mahasiswa unsulbar menggunakan metode *support vector machine* (svm)**” yang merupakan tugas akhir sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang Strata 1 di Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat.

Penyusunan skripsi ini banyak kesulitan dan hambatan yang penulis alami, namun berkat adanya dukungan, dorongan dan semangat dari orang terdekat di sekitar, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu dan Ayah, atas semua doa dan bantuan finansial yang senantiasa diberikan guna kelancaran penulis dalam menyelesaikan pendidikan serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr .Ir. Hafsah Nirwana, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat.
3. Bapak Ir. Sugiarto Cokrowibowo, S.Si., M.T selaku wakil dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat.
4. Bapak Muh. Rafli Rasyid, S.Kom., M.T. Selaku Ketua Program Studi dan selaku dosen pembimbing kedua saya, dengan arahan, tenaga, dan pikiran yang selalu membimbing penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.
5. Ibu Musyrifah, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing pertama saya, dengan arahan, tenaga, dan pikiran yang selalu membimbing penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.

6. Ibu Dr. Eng. Sulfayanti, S.Si.,M.T., Ibu Chairi Nur Insani, S.Kom.,M.T., dan Bapak A. Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik serta saran bagi penulis
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar Universitas Sulawesi Barat yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama penulis menuntut ilmu di Universitas Sulawesi Barat.
8. Ibu Hj. Arafah, S.E. dan para staf program studi informatika yang telah memberikan kemudahan administrasi dan fasilitas yang dibutuhkan selama proses penyelesaian skripsi penulis.
9. Teman-teman seperjuangan kelas Informatika B 2018 dan seluruh teman-teman angkatan 2018 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan sampai pada tahap penyusunan ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikannya dengan baik, namun penulis juga menyadari jika masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bisa mempunyai daya manfaat untuk penulis sendiri, juga untuk semua pihak yang akan terlibat dalam kegiatan penelitian ini.

Majene, 26 Mei 2025



Alfiana Sulma
D0218306

ABSTRAK

Alfiana Sulma. Analisis Sentimen Penggunaan Chatgpt Openai Untuk Pendidikan Dalam Pandangan Mahasiswa Unsulbar Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (Svm) (dibimbing oleh **Musyrifah, S.Pd., M.Pd dan Muh. Rafli Rasyid, S.Kom., M.T.**).

Kecerdasan buatan seperti ChatGPT dari OpenAI memberikan dampak signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya mahasiswa. ChatGPT dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan tugas, mencari referensi, dan memahami materi, namun juga menimbulkan kekhawatiran terkait plagiarisme dan menurunnya kreativitas belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat terhadap penggunaan ChatGPT dalam pendidikan, serta mengevaluasi performa klasifikasi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Metode yang digunakan pengumpulan data melalui kuesioner terbuka, *preprocessing* teks (*case folding*, tokenisasi, normalisasi, *filtering*, *stemming*), pelabelan data menggunakan kamus *lexicon* (positif, negatif, netral), pembobotan kata dengan TF-IDF serta klasifikasi dengan SVM. Dataset berjumlah 501 tanggapan mahasiswa dengan distribusi sentimen negatif (382), positif (69), dan netral (50). Data dibagi menggunakan rasio 80:20 untuk pelatihan dan pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model SVM menghasilkan akurasi sebesar 83.17%. Kelas sentimen negatif memiliki *f1-score* tertinggi sebesar 0,91, diikuti oleh kelas positif dengan *f1-score* 0,67. dan netral dengan *f1-score* 0,14. Ketidakseimbangan jumlah data antar kelas memengaruhi performa model, di mana kelas dengan data terbanyak (negatif) dikenali lebih baik dibandingkan kelas lainnya. Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki pandangan negatif terhadap penggunaan ChatGPT dalam pendidikan.

Kata kunci: ChatGPT, Analisis Sentimen, *Support Vector Machine*. Pendidikan. TF-IDF

ABSTRACT

Alfiana Sulma. *Sentiment Analysis On The Use Of Openai's Chatgpt For Educational Purposes From The Perspective Of Unsulbar Students Using The Support Vector Machine (Svm) Method (supervised by **Musyrifah, S.Pd., M.Pd** and **Muh. Rafli Rasyid, S.Kom., M.T.**).*

Artificial intelligence such as ChatGPT from OpenAI has a significant impact in the field of education, particularly among university students. ChatGPT can assist students in completing assignments, finding references, and understanding materials; however, it also raises concerns related to plagiarism and decreased learning creativity. This study aims to analyze the sentiments of students from the Faculty of Engineering, Universitas Sulawesi Barat, regarding the use of ChatGPT in education, as well as to evaluate the performance of classification using the Support Vector Machine (SVM) algorithm. The method used includes data collection through open-ended questionnaires, text preprocessing (case folding, tokenization, normalization, filtering, stemming), data labeling using a lexicon dictionary (positive, negative, neutral), word weighting with TF-IDF, and classification with SVM. The dataset consists of 501 student responses with sentiment distribution as follows: negative (382), positive (69), and neutral (50). The data were split using an 80:20 ratio for training and testing. The testing results show that the SVM model achieved an accuracy of 83.17%. The negative sentiment class obtained the highest f1-score of 0.91, followed by the positive class with an f1-score of 0.67, and the neutral class with an f1-score of 0.14. The imbalance in data distribution among classes affected the model's performance, where the class with the largest number of data (negative) was recognized more effectively than the others. This study indicates that the majority of students hold a negative perspective toward the use of ChatGPT in education.

Keywords: ChatGPT, Sentiment Analysis, Support Vector Machine, Education, TF-IDF

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

ChatGPT (*Generative Pre-training Transformer*) adalah sistem kecerdasan buatan yang didukung oleh kecerdasan buatan AI yang memungkinkan interaksi percakapan berbasis teks. ChatGPT memiliki berbagai fungsi, termasuk terjemahan bahasa, memberikan rekomendasi, meningkatkan produktivitas, dan membantu dalam bidang pendidikan(Suharmawan, 2023).

Fakta menjelaskan bahwa dalam kurun waktu Januari 2023 saja penggunaan chatGPT sudah masuk \pm 100 juta pengguna se dunia, baik dari akademisi, praktisi dan profesi lainnya, banyak ditemukan mulai lemahnya daya juang dan resiliensi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas kuliah(Alfaiz & Julius, 2023).

Salah satu ancaman chatGPT dibidang pendidikan adalah plagiarisme, originalitas di bidang pendidikan sangat dijunjung tinggi dan plagiarisme sendiri dapat dikatakan sebagai tindakan kejahatan akademik. *Plagiarisme* adalah suatu tindakan mengambil kata-kata, ide, atau karya orang lain tanpa mengutip atau mencantumkan sumber asalnya. Ketika penggunanya menggunakan chatGPT untuk membuat sebuah karya tulis tanpa parafrase, maka tindakan tersebut dapat dikatakan sebagai

plagiarisme. Apabila hal ini dilakukan terlalu sering, maka dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan berfikir mendalam, kreatif, dan logis untuk memecahkan suatu masalah. Dampak lainnya adalah dapat memicu berkurangnya minat untuk belajar secara mandiri atau autodidak, sehingga penggunaanya memiliki ketergantungan untuk mencontek bahkan pada saat ujian. *Plagiarisme* dalam bidang pendidikan yang dilakukan terus-menerus dapat mengurangi kemampuan orang tersebut untuk bertindak secara inovatif dan orisinal dalam belajar (Anindita, 2023).

Pada sebagian kasus, penggunaan Obrolan GPT mampu menyebabkan kekreatifan berbahasa anda menurun, karena orang lebih suka berinteraksi dengan pembuat teks, mereka bisa saja tidak membutuhkan metode berkomunikasi yang baik dan menggunakan bahasa yang tepat. Hal tersebut mampu merusak kualitas komunikasi manusia secara keseluruhan (Fatin et al., 2024).

Kehadiran openAI ini menuai banyak komentar yang timbul dari beberapa pengguna. Banyaknya opini atau komentar mengenai chatGPT openAI ini, tidak sedikit yang mengomentari negatif dan positif. Beberapa menilai buruk chatGPT karena diduga akan menghasilkan dampak buruk bagi mahasiswa dan pelajar karena akan merugikan. Banyaknya siswa dan mahasiswa memanfaatkan

aplikasi tersebut untuk keuntungan mereka, hal ini menyebabkan timbulnya sebuah pro dan kontra mengenai penggunaan chatGPT.

Memutuskan sebuah keputusan yang jelas mengenai penggunaan chatGPT dalam dunia pendidikan ini dibutuhkan sebuah analisis tanggapan, atau sebuah pendapat mengenai penggunaan chatGPT openAI dalam pendidikan, pendapat atau tanggapan yang akan muncul pada mahasiswa unsulbar mengenai chatGPT akan disimpulkan untuk keputusan selanjutnya, dengan menggunakan analisis sentimen untuk mengetahui hasil dari tanggapan yang diperoleh.

Dari uraian masalah diatas disimpulkan untuk menganalisis sentimen mengenai tanggapan mahasiswa teknik, Universitas Sulawesi barat mengenai penggunaan chatGPT openAI dalam dunia pendidikan ini menggunakan metode *support vector machine* dalam mengklasifikasikan pendapat atau tanggapan yang akan diperoleh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat disimpulkan :

- a. Bagaimana hasil dari analisis sentimen penggunaan chatGPT dalam dunia pendidikan pada mahasiswa Fakultas Teknik?.

- b. Bagaimana hasil klasifikasi menggunakan algoritma *support vector machine*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan uraian masalah diatas adalah sebagai berikut:

- a. Data yang diambil dari tanggapan mahasiswa fakultas teknik.
- b. Metode algoritma yang digunakan adalah metode *support vector machine*.
- c. Klasifikasi yang digunakan tiga label kelas yaitu kelas positif, negatif dan netral.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini yaitu :

- a. Mengetahui hasil analisis sentimen pendapat mahasiswa fakultas teknik mengenai penggunaan chatGPT dalam pendidikan.
- b. Mengetahui hasil klasifikasi opini mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi chatGPT dalam pendidikan menggunakan metode *Support Vector Machine*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat penelitian sebagai berikut :

- a. Memenuhi salah satu syarat penyelesaian tugas akhir mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Sulawesi Barat.
- b. Menambah wawasan pengetahuan mengenai bagaimana menganalisis sentimen menggunakan metode SVM.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi sebagai acuan dalam menentukan keputusan selanjutnya dalam menggunakan sebuah aplikasi atau AI dengan menggunakan metode algoritma yaitu *Support Vector Machine*. Dan sebagai acuan bagi peneliti untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Sentimen

Sentiment analysis merupakan salah satu bidang dari *Natural Language Processing* (NLP) yang membangun sistem untuk mengenali dan mengekstraksi opini dalam bentuk teks. Informasi berbentuk teks saat ini banyak terdapat di internet dalam format forum, blog, media sosial, serta situs berisi *review*. Dengan bantuan *sentiment analysis*, informasi yang tadinya tidak terstruktur dapat diubah menjadi data yang lebih terstruktur (Uma, 2022).

Analisis sentimen atau penambangan opini adalah suatu bidang studi untuk menganalisis pendapat orang terhadap entitas seperti produk, layanan, organisasi, individu, masalah, peristiwa, dan topik. Analisis sentimen ini berfokus pada pendapat seseorang yang mengekspresikan atau menyiratkan sentimen positif atau negatif, kebanyakan analisis sentimen ini berkaitan dengan orang-orang di media sosial (Septian et al., 2019).

Pada penelitian ini proses pelabelan sentimen pada tanggapan dilakukan dengan menghitung jumlah kata positif dan negatif pada setiap tanggapan, apabila jumlah kata positif lebih banyak maka termasuk tanggapan positif, namun apabila jumlah kata negatif lebih banyak termasuk tanggapan negatif (Pamungkas & Kharisudin, 2021).

Analisis sentimen adalah sebuah proses penjabaran teks dalam mengenali, mengolah dan memahami kata yang ada dalam sebuah teks opini untuk mendapatkan informasi makna atau emosi yang terkandung dalam teks opini dan menganalisis sebuah ulasan yang berisi tanggapan dalam menilai suatu objek yang akan diketahui makna informasi yang terkandung didalamnya.

2.2 ChatGPT

ChatGPT (*Generative Pre-training Transformer*) adalah sistem kecerdasan buatan yang didukung oleh kecerdasan buatan AI yang memungkinkan interaksi percakapan berbasis teks. ChatGPT memiliki berbagai fungsi, termasuk terjemahan bahasa, memberikan rekomendasi, meningkatkan produktivitas, dan membantu dalam bidang pendidikan (Suharmawan, 2023).

ChatGPT adalah salah satu bentuk contoh penggunaan *artificial intelligence*. ChatGPT ini merupakan teknologi yang dikembangkan oleh openAI yang diresmikan pada akhir November 2022. ChatGPT ini dibuat berdasarkan GPT-3.5 yang melalui proses pembelajaran *deep learning*. ChatGPT memiliki beberapa keunggulan seperti membantu pembuatan konten *website*, membuat karya musik, membantu *coding*, dan menjawab pertanyaan (L, 2023).

ChatGPT openAI merupakan teknologi mesin berbasis kecerdasan buatan yang dilatih untuk bisa menirukan percakapan

manusia menggunakan teknologi NLP (*Natural Language Processing*). Pada kenyataannya ChatGPT dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu tulisan yang cukup ilmiah atau bahkan buku dengan prompt yang dirumuskan di awal dengan teknik yang baik dan efektif (Setiawan & Luthfiyani, 2023).

ChatGPT didukung oleh GPT-3.5, salah satu arsitektur AI paling canggih saat ini. ChatGPT dirancang untuk memberikan jawaban yang relevan dan informatif berdasarkan pertanyaan atau permintaan pengguna. Hal ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk sebagai asisten virtual berbasis teks, penghasil ide dan konten, dan penerjemah bahasa. Model ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk membantu pengguna dengan pertanyaan dan masalah, memberikan saran, menghasilkan teks yang kreatif, dan berinteraksi dalam percakapan. ChatGPT dapat merespons permintaan dengan menghasilkan teks yang mengikuti konteks dan gaya bahasa yang diberikan (umnadmin, 2023).

Dengan adanya berbagai manfaat yang diberikan oleh Chat GPT, sebaiknya pengguna harus menggunakan hanya untuk membantu proses belajar dan pengembangan keterampilan. Dalam hal ini, kecanggihan Chat GPT juga dapat berdampak sangat buruk bagi dunia kerja dan dapat mematikan profesi tertentu. Pengguna harus berhati - hati dan lebih selektif dalam menggunakan

ChatGPT agar tidak terjerumus pada hal negatif yang akan merugikan diri sendiri maupun orang lain(N. E. Putri, 2023).

Chatgpt memang sangat berguna bagi pengerjaan tugas dan beberapa pekerjaan lainnya yang membutuhkan sebuah teori atau jawaban dari pertanyaan para pengguna tapi chatgpt juga bisa membuat kerugian dalam diri pengguna contohnya hilangnya kreativitas dalam hal mengerjakan tugas, kurangnya daya minat berfikir dan memiliki pemikiran ingin mudah mendapatkan hasil dari pertanyaan dengan menggunakan sebuah AI .

2.3 Text Mining

Text mining adalah proses mengeksplorasi dan menganalisis sejumlah besar data teks tidak terstruktur dengan bantuan perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi konsep, pola, topik, kata kunci, dan atribut lain dalam data. Ini juga dikenal sebagai analitik teks, meskipun beberapa orang membedakan antara kedua istilah tersebut dalam pandangan ini, analitik teks mengacu pada aplikasi yang menggunakan teknik *Text mining* untuk memberi peringkat kumpulan data (Adieb, 2022).

Text Mining bertujuan untuk menemukan informasi berharga yang tersembunyi baik dari sumber informasi terstruktur dan tidak terstruktur. Web merupakan sumber utama tempat keberadaan *text* yang menyimpan informasi tekstual yang tersedia bagi kita. Jumlah *text* ini seiring waktu terus mengalami peningkatan secara terus

menerus. *Text Mining* merupakan suatu penemuan baru yang sebelumnya informasinya tidak diketahui. Informasi yang diekstrak dari berbagai sumber daya tertulis dilakukan secara otomatis(Firdaus & Firdaus, 2021).

Penggunaan teknik *text mining* pada zaman sekarang lebih diutamakan dibandingkan alat dan teknik analisis data tradisional karena kemampuan *text mining* yang lebih mampu dalam memproses atau menganalisis volume data yang jumlahnya sangat besar. Selain itu, teknik *text mining* juga mempunyai keunggulan dalam hal menangani data tidak terstruktur seperti dokumen, email, ulasan produk, dan media sosial. Kemudian dengan perpaduan antara teknologi *text mining* dan *Natural Language Processing* (NLP) memungkinkan dalam menciptakan output yang lebih canggih seperti *chatbot*, analisis sentimen, sistem penerjemah bahasa, klasifikasi dokumen dll(Rahman, 2023).

Salah satu tugas dari teks *mining* adalah sentimen analisis, memproses sebuah teks dalam jumlah yang besar untuk menghasilkan suatu informasi dan insight atau hasil nilai sebagai acuan yang dapat dipercaya dibutuhkan sebuah teks *mining*.

Dengan dilakukannya sebuah pemrosesan teks akan lebih mudah untuk melakukan suatu klasifikasi. Adapun tahap dari text mining yang dilakukan yaitu :

- a. Melakukan suatu pengumpulan data yang dibutuhkan disebut data awal dengan menggunakan beberapa langkah.
- b. Melakukan preprocessing text yang memiliki beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu dengan case folding , tokenization, stopwords removal dan stemming.
- c. Proses feature selection dan feature extraction dengan algoritma data mining yaitu melakukan pengolahan data dengan menggunakan algoritma data mining yang terdiri dari akurasi.
- d. Melakukan evaluasi dari hasil untuk mengukur tingkat akurasi proses kerja Text mining dengan klasifikasi SVM terhadap suatu proses manualnya.

2.4 Support Vector Machine (SVM)

Klasifikasi merupakan proses yang bertujuan untuk menentukan suatu objek kedalam suatu kelas atau kategori yang sudah ditentukan. Klasifikasi merupakan proses dari pembangunan terhadap suatu model yang mengklasifikan suatu objek sesuai dengan atribut-atributnya. Klasifikasi data ataupun dokumen juga dapat dimulai dari membangun aturan klasifikasi tertentu menggunakan data *training* yang sering disebut sebagai tahapan pembelajaran dan pengujian yang digunakan sebagai data *testing*. Permasalahan klasifikasi yang dijumpai pada kehidupan sehari-

hari yaitu dibidang pendidikan, sosial industri, kesehatan maupun perbankan. Contoh masalah klasifikasi dalam bidang pendidikan adalah klasifikasi sekolah berdasarkan akreditasi sekolah(Leli et al., 2023).

Hasil akurasi dari Support Vector Machine Classifier memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan akurasi dari Naïve Bayes classifier untuk mengklasifikasikan ulasan tekstual berbahasa Indonesia pada Google Play Store, yakni SVM classifier mendapatkan akurasi sebesar 81,46% dan Naïve Bayes classifier sebesar 75,41%, sehingga metode SVM lebih baik untuk dijadikan metode klasifikasi untuk proses Analisis Sentimen ulasan tekstual berbahasa Indonesia pada Google Play Store(Ilmawan & Mude, 2020).

SVM mempunyai fungsi yang bisa mentransformasikan data ke ruang dimensi yang lebih tinggi yaitu ruang kernel yang disebut dengan fungsi kernel *trick* sehingga data dapat dipisahkan dengan lebih baik dibandingkan algoritma klasifikasi lainnya(Mukarramah et al., 2021).

Cara kerja dari metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan memetakan data ke ruang fitur berdimensi tinggi sehingga titik data dapat dikategorikan, meskipun data tidak dapat dipisahkan secara linear. Pemisah antar kategori ditemukan,

kemudian data ditrasformasikan sedemikian rupa sehingga pemisah tersebut dapat digambarkan sebagai *hyperplane*. Setelah itu, karakteristik data baru dapat digunakan untuk memprediksi grup yang seharusnya memiliki record baru(Kantinit, 2022).

Support Vector Machine (SVM) adalah metode klasifikasi data mining. SVM juga merupakan teknik untuk menemukan *hyperplane* yang dapat memisahkan dua kumpulan data dari dua kelas yang berbeda. SVM memiliki kelebihan diantaranya menentukan jarak menggunakan *Support Vector Machine* sehingga proses komputasi menjadi cepat(Rokhman et al., 2021).

Konsep operasional SVM adalah mencari garis batas optimal yang berfungsi untuk memisahkan dua kelas.

Untuk mendapatkan *hyperline* di SVM menggunakan persamaan :

$$(w \cdot xi) + b = 0 \quad (2.1)$$

Pada data yang termasuk dalam kategori -1 dapat dirumuskan seperti pada persamaan.

$$(w \cdot xi + b) \leq 1, yi = -1 \quad (2.2)$$

Sedangkan data x_i yang termasuk dalam kategori +1 dapat dirumuskan seperti pada persamaan.

$$(w \cdot x_i + b) \geq 1, y_i = 1 \quad (2.3)$$

W adalah Ini adalah vektor yang berisi bobot/koeffisien dari setiap fitur. Vektor ini menentukan arah hyperplane. x_i adalah vector data dan b adalah bias.

Studi kasus svm linear pada dataset berikut :

Menentukan sebuah *hyperplane* :

Tabel 2. 1 Dataset SVM Linear

X_1	X_2	Kelas (y)	Support Vector (SV)
1	1	1	1
1	-1	-1	1
-1	1	-1	1
-1	-1	-1	0

Contoh svm linear :

Tabel 2. 2 SVM Linear

X ₁	X ₂	Kelas (y)
1	1	1
1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	-1

Karena ada dua fitur (X₁ dan X₂), maka w juga akan memiliki 2 fitur (w₁ dan w₂).

Meminimalkan nilai :

$$\frac{1}{2} ||w||^2 = \frac{1}{2} (w_1^2 + w_2^2) \quad (2.4)$$

Syarat :

$$y_i (w \cdot x_i + b) \geq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$y_i (w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 + b) \geq 1$$

Sehingga didapatkan beberapa persamaan berikut :

1. $(w_1 + w_2 + b) \geq 1$, untuk $y_1 = 1, x_1 = 1, x_2 = 1$
2. $(-w_1 + w_2 - b) \geq 1$, untuk $y_2 = -1, x_1 = 1, x_2 = -1$
3. $(w_1 - w_2 - b) \geq 1$, untuk $y_3 = -1, x_1 = -1, x_2 = 1$
4. $(w_1 + w_2 - b) \geq 1$, untuk $y_4 = -1, x_1 = -1, x_2 = -1$

Didapatkan beberapan persamaan berikut :

1. $(w_1 + w_2 + b) \geq 1$,
2. $(-w_1 + w_2 - b) \geq 1$
3. $(w_1 - w_2 - b) \geq 1$,
4. $(w_1 + w_2 - b) \geq 1$,

Menjumlahkan persamaan 1 dan 2 :

$$\begin{array}{r} (w_1 + w_2 + b) \geq 1 \\ (-w_1 + w_2 - b) \geq 1 \\ \hline 2w_2 = 2 \end{array} +$$

Maka $w_2 = 1$

Menjumlahkan persamaan 1 dan 3 :

$$\begin{array}{r} (w_1 + w_2 + b) \geq 1 \\ (w_1 - w_2 - b) \geq 1 \\ \hline 2w_1 = 2 \end{array} +$$

Maka $w_1 = 1$

Menjumlahkan persamaan 2 dan 3 :

$$\begin{array}{r} (-w_1 + w_2 - b) \geq 1 \\ (w_1 - w_2 - b) \geq 1 \\ \hline -2b = 2 \end{array} +$$

Maka $b = -1$

Sehingga didapatkan persamaan hyperplane :

$$\begin{array}{l} w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 + b = 0 \\ x_1 + x_2 - 1 = 0 \\ x_2 = 1 - x_1 \end{array}$$

Visualisasi garis *hyperplane* (sebagai fungsi klasifikasi) :

$$\begin{array}{l} w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 + b = 0 \\ x_1 + x_2 - 1 = 0 \\ x_2 = 1 - x_1 \end{array}$$

Tabel 2. 3 Visualisasi Hyperplane

X_1	$X_2 = 1 - X_1$
1	1
1	-1
-1	1
-1	-1

Misalkan diketahui data uji/data testing berikut :

Diketahui : $f(x) = x_1 + x_2 - 1$

Kelas $\text{sign}(f(x))$

Tabel 2. 4 Data Uji Dan Hasil Klasifikasi

NO	Data Uji		Hasil Klasifikasi
	X_1	X_2	Kelas = $\text{sign}(X_1 + X_2 - 1)$
1	1	5	$\text{Sign}(1 + 5 - 1) = +1$
2	-1	4	$\text{Sign}(-1 + 4 - 1) = +1$
3	0	7	$\text{Sign}(0 + 7 - 1) = +1$
4	-9	0	$\text{Sign}(-9 + 0 - 1) = -1$
5	2	-2	$\text{Sign}(2 - 2 - 1) = -1$

(Sumber: Sharing,2021)

Teknik *Support Vector Machine* (SVM) bertujuan untuk menemukan fungsi pemisah terbaik di antara fungsi yang ada untuk memisahkan dua macam obyek (Hendrastuty et al., 2021).

Support vector machine merupakan klasifikasi algoritma yang memiliki hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan klasifikasi algoritma yang lain, klasifikasi ini mampu mengatasi masalah klasifikasi yang linear maupun non linear.

2.5 Pembobotan Tf-Idf

TF-IDF digunakan untuk mengetahui frekuensi dari istilah tertentu yang relatif terhadap sebuah kata dalam kumpulan

dokumen dan melihat seberapa umum atau tidak umum sebuah kata yang ada diantara *corpus* (sekumpulan teks yang terstruktur) atau memberikan bobot pada setiap kata yang ada menggunakan *TFIDF* (Rahayu et al., 2022).

Setelah melewati proses *preprocessing*, langkah selanjutnya adalah tahap pembobotan menggunakan *Term Frequency Inverse Document Frequency* (TFIDF). Tahap pembobotan ini bertujuan untuk memberikan nilai frekuensi suatu kata sebagai bobot yang nantinya dapat di proses pada *Support Vector Machine*. Langkah pertama adalah menghitung nilai *term frequency* tiap kata. Langkah kedua adalah menghitung nilai *document frequency* tiap kata. Langkah ketiga adalah menghitung *inverse document frequency* dan langkah terakhir yaitu menghitung bobot atau *weight* dari hasil perkalian *term frequency* dikalikan dengan *inverse document frequency* (Ananda & Pristyanto, 2021).

Pembobotan kata ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar diperlukan suatu kata untuk mewakili sebuah kalimat, sehingga diperlukanya sebuah perhitungan dan pembobotan kata untuk mengetahui tingkat dibutuhkan suatu kata. *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) merupakan metode dalam pembobotan kata dengan mengintegrasikan *tf* (*term frequency*) dan *idf* (*inverse document frequency*)(Indraini & Ernawati, 2022).

Tf idf adalah sebuah pembobotan kata yang berfungsi untuk mengetahui sebuah kata yang dibutuhkan. Dengan *tf idf* tersebut menentukan seberapa berkaitannya kata tersebut pada kata yang di sudah ditentukan.

Rumus pembobotan *tf-idf* :

$$TF(t) = f_{t,d} / \sum_t f_{t,d}$$

Hasil dari pembobotan ini yang akan digunakan dalam proses klasifikasi dengan metode SVM. Tahapan pembobotan dengan *TF-IDF* adalah:

1. Hitung *term frequency* $t f_{t,d}$
2. Hitung *weighting term frequency* (W_{tf})

$$W_{tf_{t,d}} = 1 + \log t f_{t,d}$$

3. Hitung *document frequency* (df)
4. Hitung bobot *inverse document frequency* (idf)

$$idf_t = \log \frac{N}{df_t}$$

5. Hitung nilai bobot TF-IDF

$$W_{t,d} = W_{tf_{t,d}}$$

$$X idf_t$$

Keterangan :

- $tf_{t,d}$ frekuensi term, $Wtf_{t,d}$ bobot

frekuensi term

- df = jumlah frekuensi dokumen

yang mengandung term

- N = jumlah total dokumen

- $W_{t,d}$ = bobot TF-IDF

(Gormantara, 2020).

2.6 Confusion Matrix

Mengevaluasi suatu kinerja dari sebuah klasifikasi itu membutuhkan sebuah teknik yang dinamakan *confusion matrix*, dimana *confusion matrix* ini adalah sebuah catatan tabel hasil dari sebuah klasifikasi. Tahap evaluasi akan menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui performansi dari setiap kernel algoritma SVM dengan hasil evaluasi berupa nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* (Diki Hendriyanto et al., 2022). Variabel seperti TP, TN, FP, dan FN berasal dari *confusion matrix*. TN singkatan dari True Negative, data negatif diklasifikasikan sebagai negatif. TP merupakan singkatan dari True Positive, data positif diklasifikasikan sebagai positif. FN adalah singkatan dari False

Negative, data positif diklasifikasikan sebagai negatif(Saputra et al., 2021).

Tabel 2. 5 *Confusion matrix*

Predicted Values		Actual Values	
		1 (Positive)	0 (Negative)
	1 (Positive)	TP (True Positive)	FP (False Positive)
	0 (Negative)	FN (False Negative)	TN (True Negative)

(Sumber : Pratiwi et al., 2021)

Pada penelitian terdahulu perhitungan manual Confusion Matrix dilakukan untuk menghitung accuracy, precision, dan recall. Adapun rumus Confusion Matrix dilihat pada rumus dibawah ini:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

Keterangan : TP adalah True Positive, TN adalah True Negatif FP adalah False Positif FN adalah False Negatif (Insan et al., 2023)

2.7 Penelitian Terkait

Dibawah ini adalah penelitian terkait :

Tabel 2. 6 Penelitian Terkait

NO	Nama Peneliti/tahun penelitian	Judul penelitian	Hasil penelitian
1	Indriani Alfiyah Nur, Ernawati Iin /2022	Analisis Sentimen Terhadap Pembelajaran Daring Diindonesia Menggunakan Support Vector Machine (SVM)	Dengan hasil penelitian didapat menggunakan 10-Fold cross validation dengan iterasi ke-1 memiliki nilai akurasi tertinggi yang bernilai 0,83 atau 83%. Hasil klasifikasi data tweet menjadi 340 data dengan sentimen positif dan 360 data sentimen negatif.
2	Irfani Faizal Fakhri, Triyanto Mohamad, Hartanto Anggit Dwi, Kusnawi/2020	Analisis Sentimen Review Aplikasi Ruang guru menggunakan Algoritma Support Vector Machine	Tingkat Akurasi Dalam Penelitian ini tinggi berada dikisaran 90% . Hasil dari beberapa pengujian menunjukkan bahwa sentimen masyarakat terhadap aplikasi ruangguru

			cenderung positif.
3	Rahayu Irma Putri, Fauzi Ahmad, Indra Jamaludin/2022	Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan Naïve Bayes Dan Support Vector Machine	Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 86%, presisi sebesar 87% dan recall sebesar 80% dengan data testing menggunakan algoritma Naïve Bayes. Kemudian menggunakan algoritma SVM Kernel linear dengan data testing yang sama menghasilkan akurasi sebesar 93%, presisi sebesar 100% dan recall sebesar 84%.
4	Annur Ahsinil, Martopo Aang Alim, Fadilah Nurul/ 2022.	Analisis Sentimen Aplikasi E-Learning Quipper Selama Pandemi Covid-19 Dengan Menggunakan Metode Support Vector	Hasil evaluasi kinerja algoritma Support Vector Machine kernel linier dalam klasifikasi atau analisis sentimen ulasan aplikasi e-learning Quipper menggunakan tiga skenario split data,

		Machine (SVM)	diperoleh hasil terbaik di skenario ketiga dengan rasio perbandingan data training 60% dan data testing 40% dan menghasilkan accurasy sebesar 90,25%, precision 86,85%, recall 94,39% , dan f1-score 90,46%.
5	Saputro Wahyu Eko, Yuana Haris, Puspitasari Wahyu Dwi/2023	Analisis Sentimen Pengguna Dompot Digital Dana Pada Kolom Komentar Google Play Store Dengan Metode klasifikasi Support Vector Machine	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 35% pengguna aplikasi DANA memiliki sentimen positif sedangkan sebanyak 65% pengguna aplikasi DANA memiliki sentimen negatif berdasarkan pengujian klasifikasi SVM memiliki akurasi sebesar 80%, precision sebesar 84.06% untuk sentimen negatif dan 74.08% untuk sentimen positif, serta recall sebesar 69.21%

			untuk sentimen positif .
6	Wahyudi Rizki, Kusumawardhana Gilang/2021	Analisis Sentimen Pada Review Aplikasi Grab di Google Play Store Menggunakan Support Vector Machine	Hasil dari analisis menggunakan Support Vector Machine menghasilkan akurasi 85,54% dan Hasil Review positif yang paling sering diulas adalah “ovo”, sedangkan review negatif yang paling sering diulas adalah “driver”.
7	Saepulrohman Acep, Saepudin Sudin, Gustian Dudih/2019	Analisis Sentimen Kepuasan Pengguna Aplikasi WhatsApp Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Dan Support Vector Machine	Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap 1500 data komentar pengguna, evaluasi model menggunakan 10 Fold Cross Validation menunjukkan bahwa tingkat keakurasian untuk kepuasan pengguna aplikasi WhatsApp Support Vector Machine adalah 0,876. Dari hasil tersebut algoritma Support Vector

			Machine dapat digunakan untuk penelitian dengan karakteristik data yang sama.
8	Riza Faizal & Kurniawan Bagas// 2024	Analisis Sentimen Pengguna Mobile Banking Livin'by Mandiri Menggunakan Algoritma Support Vector Machine	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM dengan jumlah 146 sentimen positif dan 4 sentimen negatif. Nilai akurasi 81,68%, margin error 4,55%, presisi prediksi positif 97,33%, presisi prediksi negatif 73,83%, recall data positif 65,18%, recall data negatif 98,21% dan Area Under Curve (AUC)</p> <p>Mendapatkan nilai 0.952 mampu secara efektif menghasilkan sentimen pada data Livin by Mandiri dengan tingkat akurasi yang memuaskan.</p>
9	Mardiyanto Rachmawati Oktaria,	Analisis Sentimen Pengguna	Pada penelitian ini, hasil pelatihan dan uji

	Kusrini, & Wibowo Ferry Wahyu/ 2023	Aplikasi Bank Syariah Indonesia Dengan Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)	presisi masing-masing bernilai 87,309%, serta hasil pelatihan dan uji daya ingat keduanya bernilai 86,958%. Nilai akurasi pelatihan sebesar 85,87%, hasil analisis sentimen yang diproyeksikan memiliki tingkat akurasi sebesar 85,87%, serta hasil pelatihan dan pengujian presisi masing-masing bernilai 86,958%.
--	-------------------------------------	---	---

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dataset yang digunakan sebanyak 501 data dengan label 3 kelas diantaranya adalah positif, negatif dan netral. Dengan proses yang melalui beberapa tahap untuk mengetahui hasil dari akurasi akhir. Adapun tahap yang dilakukan pertama melakukan *preprocessing text* dengan proses *case folding*, tokenisasi, normalisasi, *stopword/filtering* dan *stemming*. Setelah melakukan beberapa tahap *preprocessing text* dilanjut dengan tahap *labeling* menggunakan *lexicon* dengan hasil jumlah data negatif sebanyak 382 data, positif sebanyak 69 data dan netral sebanyak 50 data.

Metode perbandingan data yang digunakan itu 80:20 atau 0.2, Pada tahap ini split data dibutuhkan sebagai pembagian dari data latih dengan data uji dari data yang sudah dilabeli dengan 3 kelas. Label negatif itu memiliki data latih 305 dan data uji 77, sedangkan netral dengan data latih 40 dan data uji 10, positif dengan data latih sebanyak 55 dan data uji sebanyak 14.

Hasil akurasi dari pelatihan model svm dengan hasil 83.17% dengan keseluruhan. Kelas negatif dengan *precision* 0.86, *recall* 0.97 dan *f1-score* 0.91 dengan *support* data 77. Kelas netral dengan *precision* 0.25, *recall* 0.10 dan *f1-score* 0.14 dengan

support 10 data. Kelas positif dengan *precision* 0.80, *recall* 0.57 dan *f1-score* 0.67 dengan *support* data 14. Kelas dengan akurasi terbaik yaitu kelas negatif karena *f1-score*nya sebanyak 0.91 atau 91%.

Hasil *classification report* dari model klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) untuk analisis sentimen dengan tiga kelas: Negatif, Netral, dan Positif hasilnya berdasarkan nilai *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, dan *Support*. Pada hasil tersebut data yang tidak seimbang karena pada kelas negatif memiliki 77 data sementara netral hanya 10 data dan positif hanya 14 data. Terlihat bahwa kelas negatif itu mendominasi jumlah data sementara pada kelas positif dan netral itu lebih sedikit. Sehingga hal ini membuat model lebih cenderung pada kelas negatif atau kelas yang paling banyak sehingga hasil performanya tinggi pada kelas negatif dan rendah pada kelas positif dan netral.

Hasil *Precision* 0,86 dari kelas negatif itu berarti dari semua prediksi negatif, 86% benar-benar negatif, sementara untuk *Recall* dengan hasil 0.97 itu berarti semua data yang sebenarnya negatif itu 97% berhasil dikenali. Hasil *f1-score* 0.91 yang sangat tinggi ini menandakan jika model sangat baik mengenali data negatif karena jumlah data yang banyak dan model lebih dominan pada kelas yang lebih banyak. Sementara Hasil *precision* 0.25 dari kelas netral hanya 25% di prediksi netral yang benar, sementara

recall dengan hasil 0.10 itu hanya sedikit berhasil dikenali dari 10 data netral yang ada. Sementara *f1-score*nya itu 0.14 hasil tersebut sangat rendah karena jumlah data sedikit hanya 10 data sehingga model tidak mengenali dengan cukup baik, dan pada netral tersebut juga dapat menyebabkan model kesulitan menentukan karena kemungkinan negatif dan positif mirip, atau model salah mendeteksi netral sebagai negatif atau positif. Kelas positif dengan hasil *precision* 0.80 dari semua prediksi positif 80% yang di prediksi benar, sementara *recall* dengan hasil 0.57 dari 14 data yang sebenarnya positif dikenali hanya 57% saja, sementara *f1-score* dengan hasil 0.67% dinilai cukup baik tetapi tidak sebaik kelas yang paling banyak atau kelas negatif, karena jumlah yang sedikit ini mampu untuk dikenali oleh model lebih baik dari netral.

Kelas negatif mendominasi *f1-score* karena model sangat baik dalam mengenali kelas negatif dengan hasil *precision* 0.86, *recall* 0.97 dan *f1-score* 0.91 hasil yang sangat tinggi jumlah *support* data negatif juga jauh lebih besar dengan 77 data sehingga model cukup baik mengenali negatif. Kelas positif cukup tinggi dengan nilai *f1-score*nya 0.67 meskipun data hanya 14, model cukup mampu dalam mengenali banyak data dari positif dengan akurat, sehingga proporsi dari kelas positif itu sebesar 38.7. sementara untuk kelas netral pada bagian netral yang cukup sedikit atau sangat kecil dengan *f1-score* 0.14 hal tersebut karena model

kurang memahami atau mengenali netral sehingga menyebabkan proporsi pada *f1-score* sangat kecil hanya 8%.

Hal tersebut berarti bahwa performa dari model cukup baik dalam mengenali negatif, model cenderung kepada data yang paling banyak dan mudah dikenali sehingga hasil akhirnya itu yang paling banyak atau paling tinggi *f1-score*nya itu kelas negatif.

5.2 Saran

Adapun saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Saran yang diusulkan pada peneliti selanjutnya adalah bahwa penelitian kedepannya disarankan untuk menambah data lebih banyak lagi sehingga pembagian datanya seimbang jika menggunakan metode perbandingan yang lain dan menghasilkan akurasi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adieb, M. (2022). Pengertian Dan Manfaat Text Mining.
<https://kolonginfo.com/pengertian-dan-manfaat-text-mining/>
- Alfaiz, & Julius, A. (2023). Dampak Chat GPT (Generative Pre-Trained Transformer). Takris: Journal of Community Service, 1(2), 84–90. <https://ejournal.sentosa-edu.com/index.php/TKR>
- Ananda, F. D., & Pristyanto, Y. (2021). Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Layanan Internet Provider Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer, 20(2), 407–416. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i2.1130>
- Anindita, Q. F. (2023). Chat GPT, Kemajuan atau Ancaman di Bidang Pendidikan? <https://retizen.republika.co.id/posts/215435/chat-gpt-kemajuan-atauancaman-di-bidang-pendidikan>
- Diki Hendriyanto, M., Ridha, A. A., & Enri, U. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mola Pada Google Play Store Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Sentiment Analysis of Mola Application Reviews on Google Play Store Using Support Vector Machine Algorithm. Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS), 5(1), 1–7.

Fatin, D., Tasya Fajriyanti, D., Aprilia Saputri, A., & Putra Viratama, I. (2024). Dampak dari Chat GPT Bioteknologi. *Cendikia Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(2), 13–20.

Firdaus, A., & Firdaus, W. I. (2021). Text Mining Dan Pola Algoritma Dalam Penyelesaian Masalah Informasi : (Sebuah Ulasan). *Jurnal JUPITER*, 13(1), 66.

Gormantara, A. (2020). Analisis Sentimen Terhadap New Normal Era di Indonesia pada Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*, July, 1–5.
<https://www.researchgate.net/publication/342986951>

Hendrastuty, N., Rahman Isnain, A., Yanti Rahmadhani, A., Styawati, S., Hendrastuty, N., Isnain, A. R., Rahman Isnain, A., Yanti Rahmadhani, A., Styawati, S., Hendrastuty, N., & Isnain, A. R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 6(3), 150–155.
<http://situs.com>

Indraini, A. N., & Ernawati, I. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Pembelajaran Daring Di Indonesia Menggunakan Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1), 68.
<https://doi.org/10.22441/fifo.2022.v14i1.007>

Iriyani, S. A., Patty, E. N. S., Rizal Akbar, A., Idris, R., Ayu, B., Priyudahari, P., & Artikel, G. (2023). Studi Literatur: Pemanfaatan Teknologi Chat GPT dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 9–16.
<https://doi.org/10.30812/upgrade.v0i0.3151>

Kantinit. (2022). Support Vector Machine (SVM): Pengertian, Jenis dan Cara Kerja. <https://kantinit.com/kecerdasan-buatan/support-vector-machine-svmpengertian-jenis-dan-cara-kerja/>

L, K. (2023). Pengertian Chat GPT & Cara Menggunakannya. ‘<https://dqlab.id/pengertian-chat-gpt-and-cara-menggunakannya>

Leli, N., Rakhmawati, F., & Widyasari, R. (2023). Penerapan Metode Support Vector Machine (Svm) Untuk Klasifikasi Uang Kuliah Tunggal Di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 903–915.
<https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.354>

Novantika, A. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Video Conference Google Meet menggunakan Metode SVM dan Logistic Regression. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 808–813.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>

- Putri, M. I., & Kharisudin, I. (2022). Penerapan Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) Terhadap Analisis Sentimen Data Review Pengguna Aplikasi Marketplace Tokopedia. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 5, 759–766. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Putri, N. E. (2023). Berbagai Dampak Yang Ditimbulkan Dari Kecanggihan ChatGPT. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2023/04/18/dampakyang-ditimbulkan-dari-chatgpt>
- Rahayu, I. P., Fauzi, A., & Indra, J. (2022). Analisis Sentimen Terhadap Program Kampus Merdeka Menggunakan Naive Bayes Dan Support Vector Machine. Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON), 4(2), 296. <https://doi.org/10.30865/json.v4i2.5381>
- Rahman, S. (2023). Text Mining : Sebuah Proses untuk Memanfaatkan Lautan Data di Era Industri 4.0. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/16124/Text-Mining-Sebuah-Proses-untuk-Memanfaatkan-Lautan-Data-di-Era-Industri-40.html>
- Rokhman, K. A., Berlilana, B., & Arsi, P. (2021). Perbandingan Metode Support Vector Machine Dan Decision Tree Untuk Analisis Sentimen Review Komentar Pada Aplikasi Transportasi Online. Journal of Information System Management

(JOISM),3(1), 1–7.

<https://doi.org/10.24076/joism.2021v3i1.341>

Saputra, I., AJI PAMBUDI, R. S., DARONO, H. E., AMSURY, F., FAHDIA, M. R., RAMADHAN, B., & ARDIANSYAH, A. (2021). Analisis Sentimen Pengguna Marketplace Bukalapak dan Tokopedia di Twitter Menggunakan Machine Learning. *Faktor Exacta*, 13(4), 200.

<https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v13i4.7074>

Setiawan, A., & Luthfiyani, U. K. (2023). Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis. *JURNAL PETISI (Pendidikan Teknologi Informasi)*, 4(1), 49–58.

<https://doi.org/10.36232/jurnalpetisi.v4i1.3680>

Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, 7(2), 158–166.

<https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>

Uma, L. (2022). Analisis Sentimen (Sentiment Analysis) : Definisi, Tipe dan Cara Kerjanya.

<https://lp2m.uma.ac.id/2022/02/21/analisis-sentimen-sentimentanalysis-definisi-tipe-dan-cara-kerjanya/>

umnadmin. (2023). ChatGPT: Cara dan Keuntungan Menggunakannya!

<https://www.umn.ac.id/chatgpt-cara-dan-keuntungan-menggunakannya/> Knowledge Sharing. (2021, Oktober, 21).
upport Vector Machine: Algoritma dan Contoh Soal Sederhana. Youtube. <https://youtu.be/48hZq0xhbtM/>

cholissodin S.Si., M.Kom, I. (2016). Support Vector Machine (SVM).
<https://slideplayer.info/slide/3672979/>

Ilmawan, L. B., & Mude, M. A. (2020). Perbandingan Metode Klasifikasi Support Vector Machine dan Naïve Bayes untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Tekstual di Google Play Store. ILKOM Jurnal Ilmiah, 12(2), 154–161.
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i2.597.154-161>

Insan, M. K., Hayati, U., & Nurdiawan, O. (2023). Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, 7(1), 478–483.

Mukarramah, R., Atmajaya, D., & Ilmawan, L. B. (2021). Performance comparison of support vector machine (SVM) with linear kernel and polynomial kernel for multiclass sentiment analysis on twitter. ILKOM Jurnal Ilmiah, 13(2), 168–174.
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v13i2.851.168-174>

Pamungkas, F. S., & Kharisudin, I. (2021). Analisis Sentimen dengan SVM, NAIVE BAYES dan KNN untuk Studi Tanggapan

Masyarakat Indonesia Terhadap Pandemi Covid-19 pada Media Sosial Twitter. Prosiding Seminar Nasional Matematika, 4, 1–7.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/45038>

Pratiwi, R. W., H, S. F., Dairoh, D., Af'idah, D. I., A, Q. R., & F, A. G. (2021). Analisis Sentimen Pada Review Skincare Female Daily Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA), 4(1), 40–46.
<https://doi.org/10.20895/inista.v4i1.387>

Septian, J. A., Fachrudin, T. M., & Nugroho, A. (2019). Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Polemik Persepakbolaan Indonesia Menggunakan Pembobotan TF-IDF dan K-Nearest Neighbor. Journal of Intelligent System and Computation, 1(1), 43–49. <https://doi.org/10.52985/insyst.v1i1.36>