

# Penerapan *Deep Learning* dalam Menganalisis Sentimen di Media Sosial

Putri Hafidzah<sup>1</sup>, Sri Maryani<sup>2</sup>, Baiq Yuliatin Ihsani<sup>3</sup>, Nurmiwati<sup>4</sup>, Erwin<sup>5</sup>,  
Ahyati Kurniamala Niswariyana<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

[putrihafidzahf@gmail.com](mailto:putrihafidzahf@gmail.com)<sup>1</sup>, [maryanisri218@gamil.com](mailto:maryanisri218@gamil.com)<sup>2</sup>, [baigyulia120789@gmail.com](mailto:baigyulia120789@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[nurmiwati1986@gamil.com](mailto:nurmiwati1986@gamil.com)<sup>4</sup>, [erwindonggo@gamil.com](mailto:erwindonggo@gamil.com)<sup>5</sup>, [aludragisel@gamil.com](mailto:aludragisel@gamil.com)<sup>6</sup>

---

**Keywords:**

*Deep Learning,*  
*Sentiment Analysis,*  
*Social Media.*

**Abstract:** *This research aims to investigate the application of deep learning for sentiment analysis in social media. A systematic literature review was conducted to identify, assess, and interpret relevant research evidence on this topic. Journal searches were focused on publications from 2014 to 2024 using indexing sources such as Google Scholar, DOAJ, and Scopus. Inclusion criteria were applied to select studies directly related to deep learning and sentiment analysis in the context of social media. Subsequently, data from the selected studies were systematically extracted and organized for comprehensive analysis. The research findings demonstrate that deep learning models such as BERT, CNN, LSTM, and GRU outperform traditional methods like SVM in terms of accuracy, recall, and F1 score in social media sentiment analysis. The combination of BERT+CNN showed the best performance in accuracy and F1 score. The frequently used deep learning architecture is the Transformer model, particularly BERT, due to its high accuracy capabilities. The Hinglish dataset is commonly used to train deep learning models for sentiment analysis in social media. Future research directions may include further exploring the integration of deep learning with advanced natural language processing techniques such as RoBERTa in the context of social media sentiment analysis. Additionally, in-depth studies on factors influencing the success of deep learning models in sentiment analysis, including data volume, algorithms used, and effective NLP techniques, would contribute significantly to advancing the field of social media sentiment analysis.*

**Kata Kunci:**

*Deep Learning,*  
*Analisis Sentimen,*  
*Media Sosial.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki penerapan *deep learning* untuk menganalisis sentimen di media sosial. Penelitian ini melakukan tinjauan literatur sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan menafsirkan bukti penelitian yang relevan mengenai topik ini. Pencarian jurnal dilakukan dengan fokus pada publikasi terbitan antara tahun 2014 hingga 2024 dari sumber indeks seperti Google Scholar, DOAJ, dan Scopus. Kriteria inklusi digunakan untuk memilih studi-studi yang secara langsung terkait dengan *deep learning* dan analisis sentimen dalam konteks media sosial. Setelah itu, data-data dari studi-studi yang terpilih diekstraksi dan disusun secara sistematis untuk dianalisis secara komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model-model pembelajaran mendalam seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU unggul dalam hal akurasi, ingatan, dan skor F1 dibandingkan dengan metode tradisional seperti SVM dalam analisis sentimen dalam media sosial. Kombinasi model BERT+CNN terbukti memiliki kinerja terbaik dalam hal akurasi dan skor F1. Arsitektur pembelajaran mendalam yang sering digunakan adalah model *Transformer*, khususnya BERT, karena kemampuannya mencapai akurasi tinggi. *Dataset Hinglish* umum digunakan untuk melatih model *deep learning* dalam analisis sentimen media sosial.

---

**Article History:**

Received: 19-08-2024

Online : 20-08-2024



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



## A. LATAR BELAKANG

Analisis sentimen adalah teknik yang digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasikan opini atau emosi yang disampaikan dalam suatu teks, khususnya dalam konteks digital. Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi sikap penulis terhadap suatu topik, apakah bersifat positif, negatif, atau netral. Analisis sentimen kerap diaplikasikan pada data yang diperoleh dari media sosial, ulasan produk, artikel berita, dan berbagai bentuk komunikasi daring lainnya (Ahmad, dkk., 2021). Dalam era digital yang dipenuhi oleh data tekstual, analisis sentimen menjadi alat yang sangat penting bagi perusahaan dan peneliti dalam memahami pandangan dan perasaan publik terhadap produk, layanan, atau isu tertentu (Manullang, dkk., 2023). Melalui analisis ini, berbagai pihak dapat memperoleh wawasan mendalam mengenai persepsi konsumen dan tren opini publik, yang pada akhirnya dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

*Deep learning* merupakan salah satu cabang dari pembelajaran mesin yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan berlapis-lapis untuk mengolah data serta membuat prediksi atau Keputusan (Raup, dkk., 2022). Teknik ini meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan menganalisis informasi. Dengan menggunakan sejumlah besar data dan kemampuan komputasi yang tinggi, *deep learning* melatih model-model kompleks untuk berbagai aplikasi seperti pengenalan suara, pemrosesan bahasa alami, dan pengenalan gambar (Subarkah, 2018). Keunggulan utama dari *deep learning* adalah kemampuannya untuk secara otomatis belajar dari data yang tidak terstruktur atau tidak berlabel, menjadikannya sangat efektif dalam menyelesaikan tugas-tugas yang sulit dipecahkan oleh metode pembelajaran mesin tradisional (Zen Munawar & Novianti Indah Putri, 2020). Oleh karena itu, *deep learning* telah menjadi teknologi penting dalam berbagai bidang, termasuk kecerdasan buatan, analisis data besar, dan pengembangan teknologi canggih lainnya.

Tingginya volume data yang dihasilkan oleh platform media sosial menghadirkan tantangan dan peluang baru dalam analisis data. Setiap hari, jutaan pengguna di seluruh dunia memproduksi berbagai jenis konten seperti teks, gambar, video, dan audio. Konten ini menggambarkan beragam opini, perasaan, dan tren yang berkembang dalam masyarakat (Musdalifah & Hadiati Salisah, 2022). Dalam konteks analisis sentimen, data dari media sosial sangat berharga karena memberikan informasi yang kaya dan *real-time* tentang persepsi publik terhadap berbagai isu, produk, atau layanan (Aldan Nur Zen & Sitanggung, 2023). Namun, volume data yang sangat besar ini juga menghadirkan tantangan dalam hal pengumpulan, penyimpanan, dan pemrosesan data (Indarta, dkk., 2022). Diperlukan metode dan teknologi canggih seperti *deep learning* untuk mengolah dan menganalisis data dalam skala besar secara efisien (Marifatul Azizah, dkk., 2018).

Pembelajaran mendalam telah muncul sebagai metode yang unggul untuk analisis sentimen, sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai penelitian terdahulu. Berbagai studi menunjukkan bahwa model pembelajaran mendalam seperti jaringan saraf berulang (RNN), jaringan saraf konvolusional (CNN), dan model BERT umumnya digunakan untuk tugas analisis sentiment (G. Wang, 2023; Zhao, 2023). Penggunaan vektor kata yang telah dilatih sebelumnya terbukti meningkatkan akurasi klasifikasi model pembelajaran mendalam dalam tugas klasifikasi teks (Gandhi, dkk., 2021). Selain itu, penerapan model pembelajaran mendalam, khususnya model BERT, menunjukkan kinerja yang unggul dalam analisis sentimen, dengan tingkat akurasi mencapai 0,9232 dalam eksperimen klasifikasi teks (Kuangyu, 2023). Lebih lanjut, perbandingan antara model CNN dan LSTM menunjukkan bahwa model biLSTM lebih unggul dibandingkan CNN dalam memprediksi sentimen, mengindikasikan efektivitas pendekatan pembelajaran mendalam dalam menganalisis nada emosional dalam kalimat (Zhao, 2023).

Pemrosesan bahasa alami, terutama teks informal di media sosial, menghadapi berbagai tantangan akibat kebisingan seperti emotikon, slang, dan ejaan tidak baku (Ganie, 2023) (Khan & Lee, 2021). Bahasa informal mempengaruhi kinerja model analisis sentimen, meskipun penggunaan data emotikon dapat sedikit meningkatkan akurasi (Hebert, dkk., 2022). Selain itu, penautan entitas dalam tweet mengalami kendala seperti ejaan tidak baku dan konteks terbatas, yang memerlukan solusi hibrida untuk meningkatkan kinerja secara signifikan (Pronoza, dkk., 2021). Deteksi ujaran kebencian yang ditargetkan pada etnis dalam teks media sosial berbahasa Rusia menghadapi kesulitan dalam pelabelan yang andal dan ekspresi negatif tidak langsung,

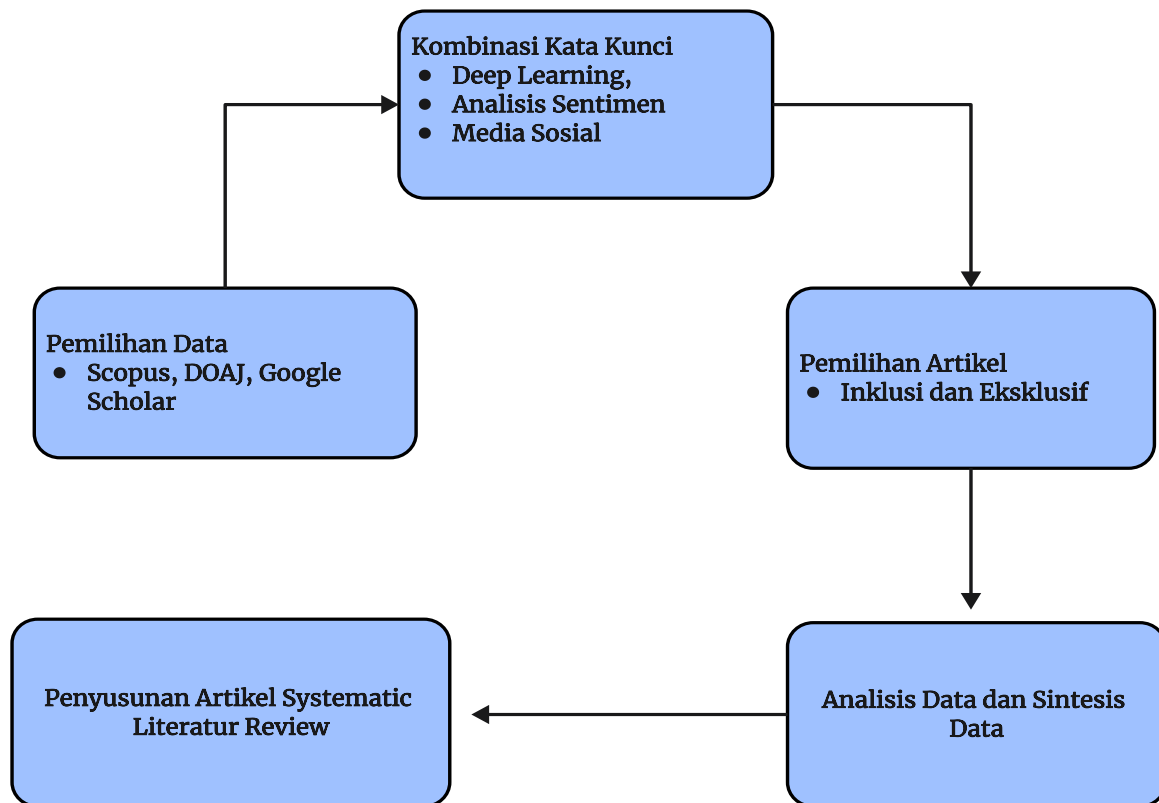
memerlukan model pembelajaran mesin canggih seperti BERT untuk membedakan sikap terhadap kelompok etnis yang berbeda dan mendeteksi negativitas halus secara efektif. Faktor tersebut merupakan suatu tantangan yang menekankan perlunya pendekatan inovatif dan solusi hibrida untuk memproses dan menganalisis teks informal di media sosial dengan akurat.

Beberapa penelitian telah mengindikasikan keuntungan praktis dari penerapan pembelajaran mendalam dalam analisis sentimen dan bidang terkait. Fatimah Rahmadayana & Yuliant Sibaroni, (2021) menemukan bahwa penggunaan metode *preprocessing* dan *Support Vector Machine* dengan optimisasi pencarian acak mampu efektif menganalisis sentimen publik mengenai kebijakan *work from home*, dengan mencapai skor F1 yang tinggi. Dwi Mulyani & Suardiman, (2019) juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam dapat meningkatkan pengendalian diri dalam penggunaan internet pada kalangan remaja. Di sisi lain, Rahman & Supardi, (2020); Zulfa Qatrunnada, dkk., (2021) masing-masing menyoroti keberhasilan pembelajaran mendalam dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi pemasaran. Dari hasil studi-studi tersebut, terlihat bahwa pembelajaran mendalam memiliki potensi sebagai alat yang berguna dalam berbagai aplikasi praktis, termasuk dalam bidang pemasaran, layanan pelanggan, dan riset pasar.

Meskipun pembelajaran mendalam telah menunjukkan keunggulan dalam analisis sentimen, masih terdapat beberapa kesenjangan dalam penelitian yang memerlukan perhatian untuk pengembangan lebih lanjut. Studi-studi sebelumnya telah menyoroti efektivitas model pembelajaran mendalam seperti RNN, CNN, dan BERT dalam tugas analisis sentimen dengan berbagai pendekatan dan data. Berdasarkan kesenjangan-kesenjangan yang teridentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk menyusun pemahaman yang lebih mendalam mengenai penerapan pembelajaran mendalam untuk analisis sentimen dalam media sosial. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *systematic literature review* untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis temuan-temuan dari studi-studi yang relevan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan solusi yang lebih efektif dalam mengatasi tantangan teks informal di media sosial, meningkatkan akurasi model dalam kondisi yang kompleks, dan mengevaluasi potensi aplikasi pembelajaran mendalam dalam berbagai konteks praktis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang analisis sentimen dan penerapan pembelajaran mendalam dalam media sosial.

## **B. METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *systematic literature review* (SLR) dengan mengidentifikasi, menilai, dan menafsirkan bukti penelitian yang relevan mengenai topik ini, penggunaan metode riset ini bertujuan untuk menyelidiki dan menyusun pemahaman yang komprehensif tentang penerapan *deep learning* dalam menganalisis sentimen pada media sosial (G. Wang, 2023). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi berbagai studi ilmiah yang telah dilakukan sebelumnya tentang topik ini dan menyajikan temuan-temuan utama secara sistematis (Zhao, 2023). Pencarian literatur dilakukan melalui berbagai basis data akademik seperti Scopus, DOAJ, Google Scholar dengan menggunakan kombinasi kata kunci seperti "deep learning", "sentiment analysis", dan "social media" (Shukla, dkk., 2023). Berikut tahapan metode penelitian yang digunakan terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Prosedur Penelitian

Pemilihan literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang mencakup studi-studi yang menggunakan metode *deep learning* untuk analisis sentimen dalam konteks media sosial (Anjana Thampy & Jane Rubel Angelina, 2023). Kriteria eksklusi mencakup studi-studi yang tidak berhubungan langsung dengan penerapan *deep learning* atau tidak berkaitan dengan analisis sentimen di media sosial (Başarslan & Kayaalp, 2023). Setelah proses pencarian selesai, data-data relevan seperti metodologi, temuan, dan kesimpulan dari setiap studi yang terpilih di ekstraksi dan disusun secara sistematis untuk kemudian dianalisis secara komprehensif (Huang, dkk., 2023).

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejumlah penelitian yang dilakukan dalam konteks penerapan *deep learning*, bagaimana model pembelajaran mendalam dalam analisis sentimen dalam media sosial, studi-studi ini mengulas bagaimana kinerja model-model seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU dalam analisis sentimen dibandingkan dengan metode tradisional, perbandingan kinerja antara model-model pembelajaran mendalam dengan metode tradisional seperti SVM dan BNN dalam hal akurasi, dan efektivitas penggunaan model Transformer khususnya BERT dalam analisis sentimen baik dalam konteks global maupun multibahasa. Selain itu, faktor-faktor seperti volume data, pemilihan algoritma seperti *Naïve Bayes Classifier*, dan penerapan teknik Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) juga akan dibahas sebagai bagian penting dalam meningkatkan akurasi dan kinerja model dalam tugas menganalisis sentimen di media sosial. Untuk mempertimbangkan beragam temuan dari riset-riset tersebut, tabel berikut disusun untuk mengorganisir hasil-hasil utama serta kontribusi dari berbagai studi akademis yang relevan. Berikut gambaran hasil analisis dan pengelompokan studi terkait kinerja model pembelajaran mendalam dalam menganalisis sentimen di media sosial, seperti terlihat pada Table 1.

**Table1.** Ringkasan hasil penelitian dalam bidang penerapan *deep learning* dalam menganalisis sentimen di media sosial

No	Bidang atau Fokus	Nama-nama Penulis yang se-Bidang	Insight atau Variabel Riset
1.	Kinerja Model Pembelajaran Mendalam	Wang (2023), Xu & Song (2023), Hameed, dkk. (2023), Zhao (2023b)	Model-model seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU menunjukkan kinerja yang unggul dalam analisis sentimen dibandingkan dengan metode tradisional. Penggunaan vektor kata yang telah dilatih sebelumnya juga meningkatkan akurasi klasifikasi model-model ini. Model BERT terutama menonjol dalam klasifikasi teks.
2.	Perbandingan Kinerja Model Pembelajaran Mendalam	Kansara & Sawant (2020), Rachman (2021), Fithriasari, dkk. (2020), Fitroh & Hudaya (2023)	Model pembelajaran mendalam, terutama CNN, LSTM, dan Transformer seperti BERT, menunjukkan kinerja yang lebih unggul dalam akurasi dibandingkan dengan metode tradisional seperti SVM, BNN, dan algoritma lainnya. LSTM dan CNN menjadi pilihan umum dalam analisis sentimen.
3.	Penggunaan Model <i>Transformer</i> dan BERT dalam Analisis Sentimen	Anjana Thampy & Jane Rubel Angelina (2023), Wang (2023), Dominic, dkk. (2023)	Arsitektur Transformer, khususnya model BERT, menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam analisis sentimen media sosial, termasuk analisis emosi dan analisis sentimen terkait peristiwa global. Penggunaan model BERT juga meningkatkan akurasi dalam tugas klasifikasi teks.
4.	Peran Volume Data dan Algoritma dalam Analisis Sentimen	Nugraha (2020), Permatasari (2021), Sadida (2017), Cahyono (2017)	Volume data, algoritma spesifik seperti <i>Naïve Bayes Classifier</i> dan <i>Support Vector Machine</i> , serta teknik Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) mempengaruhi akurasi dan kinerja model dalam analisis sentimen. Model-model seperti <i>Naïve Bayes Classifier</i> dan LSTM menunjukkan akurasi yang tinggi.
5.	Metode Analisis Sentimen pada Media Sosial	Contreras Hernández, dkk. (2023), Das & Singh (2023), Ferdiana, dkk. (2019), BAŞARSLAN & KAYAALP (2021)	Penggunaan metode seperti CNN, LSTM, Bi-LSTM, dan algoritma pembelajaran mendalam lainnya terbukti efektif dalam analisis sentimen pada media sosial, terutama dengan dataset Hinglish yang berisi campuran bahasa Hindi dan Inggris.

Tabel diatas menggambarkan hasil analisis dan pengelompokan studi terkait kinerja model pembelajaran mendalam dalam menganalisis sentimen di media sosial. Temuan utama menunjukkan bahwa model-model seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU menunjukkan kinerja yang lebih unggul dibandingkan metode tradisional dalam analisis sentimen. BERT terutama menonjol sebagai model yang paling superior dalam klasifikasi teks. Perbandingan kinerja antara model pembelajaran mendalam dan metode tradisional seperti SVM dan BNN juga terlihat, dengan CNN dan LSTM menunjukkan keunggulan dalam hal akurasi. Penggunaan model Transformer, khususnya BERT, juga membuktikan efektivitasnya dalam analisis sentimen, baik secara global maupun dalam konteks multibahasa. Selain itu, faktor-faktor seperti volume data, pemilihan algoritma seperti Naïve Bayes Classifier, dan penerapan teknik Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) juga diakui sebagai komponen penting dalam meningkatkan akurasi dan kinerja model dalam tugas analisis sentimen di media sosial.

### **1. Performa Model *Deep Learning* Dibandingkan Dengan Metode Tradisional untuk Menganalisis Sentiment di Media Social**

Model pembelajaran mendalam telah menunjukkan kinerja yang unggul dibandingkan dengan metode tradisional dalam analisis sentimen media sosial. Penelitian telah menyoroti efektivitas model pembelajaran mendalam seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU dalam menganalisis sentimen secara akurat dalam komentar online (G. Wang, 2023) dan (Xu & Song, 2023). Model-model ini telah ditemukan mengungguli metode tradisional seperti SVM dalam hal akurasi, ingatan, dan skor F1, dengan BERT+CNN menunjukkan akurasi tertinggi, mengingat, dan verifikasi F1 (Hameed, dkk., 2023). Selain itu, penggunaan vektor kata yang telah dilatih sebelumnya telah terbukti meningkatkan akurasi klasifikasi model pembelajaran mendalam, dengan model BERT mencapai kinerja terbaik dalam tugas klasifikasi teks (Zhao, 2023b). Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran mendalam, terutama yang menggunakan pra-pelatihan seperti BERT, menawarkan kemajuan signifikan dalam analisis sentimen media sosial dibandingkan dengan pendekatan tradisional.

Berbagai penelitian telah melakukan perbandingan antara kinerja model pembelajaran mendalam dengan metode tradisional dalam analisis sentimen pada media sosial. Kansara & Sawant, (2020)) mengungkapkan bahwa model pembelajaran mendalam, terutama yang menggunakan LSTM dan CNN, lebih unggul dalam hal akurasi dibandingkan dengan metode tradisional. Rachman, (2021) membandingkan berbagai model pembelajaran mendalam seperti CNN, RNN, dan LSTM, dan menemukan bahwa semua model tersebut menunjukkan kinerja yang baik dalam analisis sentimen. Fithriasari, dkk., (2020) secara khusus membandingkan BNN dan CNN dalam klasifikasi sentimen, dan menemukan bahwa CNN memiliki kinerja yang lebih baik dalam hal presisi, sensitivitas, dan AUC. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran mendalam lebih efektif dibandingkan dengan metode tradisional dalam analisis sentimen di media sosial.

Model pembelajaran mendalam *deep learning* secara konsisten melampaui metode tradisional dalam analisis sentimen di media sosial (Si & Wei, 2023; G. Wang, 2023). Model seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU memperlihatkan akurasi, ingatan (*recall*), dan skor F1 yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode tradisional seperti *Support Vector Machine* (SVM). Kombinasi BERT+CNN memiliki kinerja terbaik dalam hal akurasi dan skor F1 (Abdul Ameer, dkk., 2023; Anjana Thampy & Jane Rubel Angelina, 2023). Selain itu, penggunaan vektor kata yang telah dilatih sebelumnya secara signifikan meningkatkan akurasi, dengan BERT mencapai kinerja terbaik dalam klasifikasi teks. Studi oleh Kansara dan mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa LSTM dan CNN memiliki keunggulan akurasi dibandingkan metode tradisional, model CNN, RNN, dan LSTM semuanya menunjukkan kinerja yang baik dalam analisis sentimen. CNN mengungguli BNN dalam hal presisi, sensitivitas, dan Area Under Curve (AUC). Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini menegaskan bahwa model pembelajaran mendalam lebih efektif dibandingkan metode tradisional dalam analisis sentimen di media sosial, memberikan keunggulan signifikan dalam berbagai metrik kinerja.

## 2. Arsitektur *Deep Learning* yang Paling Sering Digunakan untuk Menganalisis Sentiment di Media Social

Arsitektur pembelajaran mendalam yang paling sering digunakan dalam analisis sentimen media sosial adalah model Transformer, khususnya BERT. Model ini telah meraih popularitas karena kemampuannya mencapai akurasi tinggi dalam tugas analisis sentimen (Anjana Thampy & Jane Rubel Angelina, 2023). Selain itu, model Transformer BERT digunakan untuk menganalisis sentimen dalam data media sosial terkait peristiwa global, seperti konflik yang sedang berlangsung antara Rusia dan Ukraina, guna memahami sentimen publik dan dampak ekonominya (Wang, 2023; Dominic, dkk., 2023). Teknik pembelajaran mendalam, termasuk model berbasis Transformer, juga digunakan untuk menganalisis emosi dalam konten media sosial, terutama dalam konteks multibahasa seperti Hinglish, dengan menggunakan metode seperti FastText untuk penyematan kata (Dominic, dkk., 2023). Secara keseluruhan, arsitektur Transformer, khususnya BERT, menonjol sebagai pilihan umum untuk tugas analisis sentimen di media sosial karena efektivitas dan akurasinya.

Beragam arsitektur pembelajaran mendalam telah diterapkan dalam analisis sentimen di media sosial. (Fithriasari, dkk., 2020) mengungkapkan bahwa *Convolutional Neural Network* (CNN) lebih unggul dibandingkan *Backpropagation Neural Network* (BNN) dalam mengklasifikasikan sentimen pada tweet warga Surabaya. Naufal & Kusuma, (2022) berhasil mencapai akurasi sebesar 87% dalam mengklasifikasikan sentimen terhadap kebijakan pemerintah menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM). Menerapkan *Recurrent Convolutional Neural Network* (RCNN) untuk mengklasifikasikan *tweet* dalam bahasa Indonesia, dengan akurasi sebesar 63,5%. Tinjauan pustaka sistematis oleh Fitroh & Hudaya, (2023) mengidentifikasi LSTM dan CNN sebagai metode pembelajaran mendalam yang paling sering digunakan dalam analisis sentimen, dengan LSTM mencapai akurasi tertinggi sebesar 99%.

Arsitektur pembelajaran mendalam, khususnya model Transformer seperti BERT, sangat populer dalam analisis sentimen media sosial karena kemampuannya mencapai tingkat akurasi yang tinggi (Deng, dkk., 2023; Talaat, 2023). Teknik pembelajaran mendalam berbasis Transformer juga diaplikasikan dalam analisis emosi pada konten media sosial multibahasa seperti Hinglish, dengan metode penyematan kata seperti *FastText*. Selain BERT, berbagai arsitektur pembelajaran mendalam lainnya seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short Term Memory* (LSTM) juga digunakan (G. Wang, 2023). CNN terbukti lebih unggul dibandingkan *Backpropagation Neural Network* (BNN) dalam klasifikasi sentimen tweet, sementara LSTM mencapai akurasi 87% dalam klasifikasi sentimen terhadap kebijakan pemerintah (J. Wang & Xu, 2023). *Recurrent Convolutional Neural Network* (RCNN) mampu mengklasifikasikan tweet dalam bahasa Indonesia dengan akurasi 63,5%, dan tinjauan pustaka sistematis mengidentifikasi LSTM dan CNN sebagai metode yang paling sering digunakan dalam analisis sentimen, dengan LSTM mencapai akurasi tertinggi sebesar 99%. Secara keseluruhan, model pembelajaran mendalam seperti BERT, CNN, dan LSTM menunjukkan keunggulan signifikan dalam analisis sentimen di media sosial.

## 3. Dataset yang Umum digunakan untuk Melatih Model *Deep Learning* dalam Menganalisis Sentimen di Media Social

Dataset yang sering digunakan untuk melatih model pembelajaran mendalam dalam analisis sentimen media sosial adalah dataset Hinglish, yang berisi tweet dengan campuran bahasa Hindi dan Inggris (Contreras Hernández, dkk., 2023) Dataset ini berperan penting dalam pengembangan teknik analisis sentimen dengan menggunakan model pembelajaran mendalam seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN), *Long Short Term Memory* (LSTM), dan *Bidirectional Long Short Term Memory* (Bi-LSTM) (Das & Singh, 2023). Para peneliti juga telah memanfaatkan model berbasis transformator dan penyematan kata multibahasa yang dihasilkan oleh metode FastText untuk menganalisis sentimen dalam konten media sosial. Dalam sebuah studi, CNN menunjukkan tingkat akurasi tinggi, yaitu 75,25%. Dataset ini sangat penting dalam memajukan tugas analisis sentimen, memungkinkan peneliti untuk mengembangkan dan menyempurnakan

model yang dapat secara efektif memahami dan mengklasifikasikan sentimen yang diekspresikan dalam postingan media sosial.

Berbagai dataset telah digunakan untuk melatih model pembelajaran mendalam dalam analisis sentimen media sosial. Ferdiana, dkk., (2019) memperkenalkan dataset tweet berbahasa Indonesia yang terbukti cocok untuk analisis sentimen menggunakan algoritma SVM, KNN, dan SGD. BAŞARSLAN & KAYAALP, (2021) memanfaatkan ulasan restoran Yelp, ulasan film IMDB, dan data Twitter, dengan metode penyematan kata BERT yang menghasilkan tingkat akurasi tinggi. Mohamed Ali, dkk., (2019) menerapkan model pembelajaran mendalam pada dataset IMDB, di mana model *hybrid CNN\_LSTM* menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan model lainnya. Naufal & Kusuma, (2022) fokus pada otomatisasi analisis sentimen komentar Twitter terkait kebijakan PPKM, dan berhasil mencapai akurasi 87% dengan model LSTM berbasis pembelajaran mendalam. Studi-studi ini menunjukkan efektivitas berbagai dataset dan model pembelajaran mendalam dalam analisis sentimen media sosial.

Analisis sentimen di media sosial dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk volume data, algoritma tertentu, dan Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) (Saepudin, dkk., 2023). Volume data sangat berpengaruh terhadap akurasi metode klasifikasi, dengan Naïve Bayes Classifier sebagai metode yang paling sering digunakan (Sanchana.R, dkk, 2023). Pentingnya algoritma seperti *Naïve Bayes Classifier* dan *Support Vector Machine* dalam meningkatkan akurasi, terutama di platform seperti Twitter. Selanjutnya, relevansi NLP dan algoritma spesifik dalam analisis sentimen, di mana Cahyono berhasil mencapai akurasi tinggi sebesar 97,48% menggunakan *Naïve Bayes Classifier* dengan *Particle Swarm Optimization*. Studi-studi ini menunjukkan bahwa kombinasi antara volume data yang besar, algoritma yang tepat, dan penerapan NLP yang efektif sangat penting untuk memperoleh hasil analisis sentimen yang akurat di media sosial.

#### 4. Faktor-Faktor Menganalisis Sentimen di Media Sosial

Menganalisis sentimen di media sosial melibatkan pemahaman perasaan dan pendapat individu melalui teknik pembelajaran mesin dan pemrosesan bahasa alami (Alaramma, dkk., 2023; Diaz Tiyasya Putra & Erwin Budi Setiawan, 2023). Analisis ini sangat penting dalam mendeteksi sentimen secara akurat, terutama ketika menghadapi sarkasme yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Berbagai metode seperti *Convolutional Neural Networks (CNN)*, *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*, dan RoBERTa digunakan untuk menganalisis sentimen dalam tweet, dengan hasil akurasi yang tinggi. Selain itu, analisis sentimen juga diterapkan pada ulasan film di platform seperti Twitter, di mana aspek-aspek seperti plot, akting, dan penyutradaraan dievaluasi menggunakan teknik seperti TF-IDF dan *FastText*, sehingga meningkatkan akurasi dan nilai *F1-Score*. Pertumbuhan eksponensial pengguna media sosial di seluruh dunia menegaskan pentingnya analisis sentimen, yang telah menjadi alat utama untuk mengekstraksi wawasan dari data yang dihasilkan oleh pengguna.

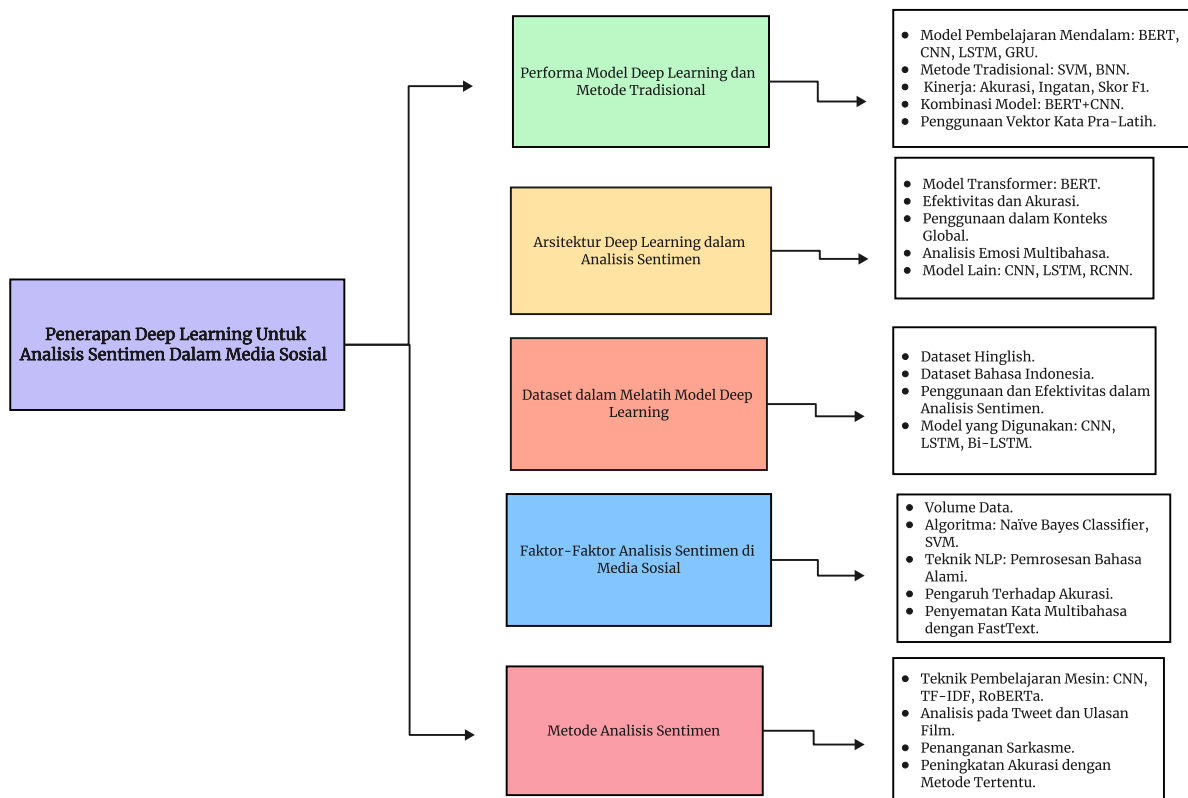
Berbagai faktor mempengaruhi analisis sentimen di media sosial. (Nugraha (2020)) menyoroti pengaruh volume data terhadap akurasi metode klasifikasi, dengan *Naïve Bayes Classifier* sebagai metode yang paling umum digunakan. (Permatasari (2021)) menekankan peran algoritma seperti *Naïve Bayes Classifier* dan *Support Vector Machine* dalam meningkatkan akurasi, terutama di platform seperti Twitter. Sadida (2017); Cahyono (2017) sama-sama menekankan pentingnya Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) dan algoritma tertentu dalam analisis sentimen, di mana Cahyono mencapai akurasi tinggi sebesar 97,48% menggunakan *Naïve Bayes Classifier* dengan *Particle Swarm Optimization*. Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya volume data, algoritma spesifik, dan NLP dalam analisis sentimen di media sosial (Alqahtani, dkk., 2023; Sharma & Sabharwal, 2019; Sakhawia Kaleem Farogh, 2023; Mishra, 2023).

Menganalisis sentimen di media sosial melibatkan pemahaman perasaan dan opini individu melalui teknik pembelajaran mesin dan pemrosesan bahasa alami, yang sangat penting untuk mendeteksi sentimen dengan akurat, termasuk mengatasi sarkasme yang dapat mempengaruhi hasil analisis (Saepudin, dkk., 2023; Sharma & Sabharwal, 2019; Mishra, 2023). Metode seperti *Convolutional Neural Networks (CNN)*, *Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF)*, dan RoBERTa digunakan untuk menganalisis sentimen dalam tweet dengan akurasi tinggi (Jasim, dkk.,



2022). Selain itu, teknik seperti TF-IDF dan *FastText* juga diterapkan pada ulasan film di platform seperti Twitter untuk mengevaluasi aspek seperti plot, akting, dan penyutradaraan, yang meningkatkan akurasi dan nilai *F1-Score*. Volume data mempengaruhi akurasi metode klasifikasi, dengan *Naive Bayes Classifier* sebagai metode yang paling umum digunakan. Secara keseluruhan, studi-studi ini menunjukkan bahwa kombinasi volume data yang besar, algoritma yang tepat, dan penerapan NLP yang efektif sangat penting untuk mencapai analisis sentimen yang akurat di media sosial. Pertumbuhan eksponensial pengguna media sosial di seluruh dunia semakin menegaskan pentingnya analisis sentimen sebagai alat utama untuk mengekstraksi wawasan dari data yang dihasilkan oleh pengguna.

**Gambar 2. Penerapan Deep Learning**



#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap literatur mengenai performa model *deep learning* dalam menganalisis sentimen di media sosial, dapat disimpulkan bahwa model-model pembelajaran mendalam seperti BERT, CNN, LSTM, dan GRU menunjukkan kinerja yang unggul dibandingkan dengan metode tradisional seperti SVM dalam hal akurasi, ingatan, dan skor F1. Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa kombinasi model BERT+CNN menghasilkan kinerja terbaik dalam hal akurasi dan skor F1. Sementara itu, arsitektur pembelajaran mendalam yang paling sering digunakan adalah model Transformer, terutama BERT, karena kemampuannya mencapai akurasi tinggi dalam analisis sentimen media sosial. Dataset yang umum digunakan untuk melatih model *deep learning* adalah dataset Hinglish, yang berisi tweet dengan campuran bahasa Hindi dan Inggris.

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan untuk membandingkan performa model-model pembelajaran mendalam dengan metode tradisional, masih ada beberapa kesenjangan yang dapat menjadi topik riset yang menarik untuk diteliti di masa mendatang. Salah satu kesenjangan yang dapat disorot adalah integrasi antara model pembelajaran mendalam dengan teknik-teknik pemrosesan bahasa alami yang lebih canggih, seperti RoBERTa, dalam konteks analisis sentimen media sosial. Selain itu, penelitian yang lebih mendalam dapat dilakukan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan model-model pembelajaran mendalam dalam analisis

sentimen, termasuk faktor-faktor seperti volume data, algoritma yang digunakan, dan penggunaan teknik NLP yang efektif. Penelitian yang mendalam tentang integrasi antara teknologi-teknologi baru dalam pembelajaran mesin dan pemrosesan bahasa alami dengan analisis sentimen media sosial dapat memberikan wawasan yang berharga dan berkontribusi pada kemajuan bidang ini di masa mendatang.

## REFERENSI

- Abdul Ameer, S. A., Khalid, R., Al Mansor, A. H. O., & Singh, P. (2023). Hybrid Deep Neural Networks for Improved Sentiment Analysis in Social Media. *ICSCCC 2023 - 3rd International Conference on Secure Cyber Computing and Communications*. <https://doi.org/10.1109/ICSCCC58608.2023.10176880>
- Ahmad, F. Z., Arifandy, M. F. S., Caesarardhi, M. R., & Rakhmawati, N. A. (2021). Bagaimana Masyarakat Menyikapi Pembelajaran Tatap Muka: Analisis Komentar Masyarakat pada Media Sosial Youtube Menggunakan Algoritma Deep Learning Sekuensial dan LDA. *Jurnal Linguistik Komputasional (JLK)*, 4(2), 40. <https://doi.org/10.26418/jlk.v4i2.57>
- Alaramma, S. K., Habu, A. A., Ya'u, B. I., & Madaki, A. G. (2023). Sentiment analysis of sarcasm detection in social media. *Gadua Journal of Pure and Allied Sciences*. <https://doi.org/10.54117/gjpas.v2i1.72>
- Aldan Nur Zen, M., & Sitanggang, A. S. (2023). ANALISIS DAMPAK SOSIAL MEDIA DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*. <https://doi.org/10.59141/cerdika.v3i7.647>
- Alqahtani, A., Khan, S. B., Alqahtani, J., AlYami, S., & Alfayez, F. (2023). Sentiment Analysis of Semantically Interoperable Social Media Platforms Using Computational Intelligence Techniques. *Applied Sciences (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/app13137599>
- Anjana Thampy, S., & Jane Rubel Angelina, J. (2023). Deep Learning Architectures Based Sentiment Analysis Systematic Literature Review. *2023 International Conference on Control, Communication and Computing, ICC 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICCC57789.2023.10164943>
- Başarslan, M. S., & Kayaalp, F. (2023). MBI-GRUMCONV: A novel Multi Bi-GRU and Multi CNN-Based deep learning model for social media sentiment analysis. *Journal of Cloud Computing*. <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00386-3>
- BAŞARSLAN, M. S., & KAYAALP, F. (2021). Sentiment Analysis on Social Media Reviews Datasets with Deep Learning Approach. *Sakarya University Journal of Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.35377/saucis.04.01.833026>
- Contreras Hernández, S., Tzili Cruz, M. P., Espínola Sánchez, J. M., & Pérez Tzili, A. (2023). Deep Learning Model for COVID-19 Sentiment Analysis on Twitter. *New Generation Computing*. <https://doi.org/10.1007/s00354-023-00209-2>
- Das, S., & Singh, T. (2023). Sentiment Recognition of Hinglish Code Mixed Data using Deep Learning Models based Approach. *Proceedings of the 13th International Conference on Cloud Computing, Data Science and Engineering, Confluence 2023*. <https://doi.org/10.1109/Confluence56041.2023.10048879>
- Deng, L., Yin, T., Li, Z., & Ge, Q. (2023). Sentiment Analysis of Comment Data Based on BERT-ETextCNN-ELSTM. *Electronics (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/electronics12132910>
- Diaz Tiyasya Putra, & Erwin Budi Setiawan. (2023). Sentiment Analysis on Social Media with Glove Using Combination CNN and RoBERTa. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i3.4892>
- Dominic, P., Purushothaman, N., Kumar, A. S. A., Prabakaran, A., Blessy, J. A., & John, A. (2023). Multilingual Sentiment Analysis using Deep-Learning Architectures. *Proceedings - 5th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology, ICSSIT 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICSSIT55814.2023.10060993>
- Dwi Mulyani, N. S. R., & Suardiman, S. P. (2019). Efektivitas Pendekatan Deep Learning Terhadap Kontrol Diri Remaja Dalam Menggunakan Internet. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i3.p227-238>
- Fatihah Rahmadayana, & Yuliant Sibaroni. (2021). Sentiment Analysis of Work from Home Activity using SVM with Randomized Search Optimization. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i5.3457>
- Ferdiana, R., Jatmiko, F., Purwanti, D. D., Ayu, A. S. T., & Dicka, W. F. (2019). Dataset Indonesia untuk Analisis Sentimen. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i4.533>
- Fithriasari, K., Jannah, S. Z., & Reyhana, Z. (2020). Deep Learning for Social Media Sentiment Analysis. *MATEMATIKA*. <https://doi.org/10.11113/matematika.v36.n2.1226>
- Fitroh, F., & Hudaya, F. (2023). Systematic Literature Review: Analisis Sentimen Berbasis Deep Learning.

- Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v9i2.2023.132-140>
- Gandhi, P., Bhatia, S., & Alkhaldi, N. (2021). Sentiment analysis using deep learning. In *Computer Vision and Recognition Systems Using Machine and Deep Learning Approaches: Fundamentals, technologies and applications*. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-17478>
- Ganie, A. G. (2023). Presence of informal language, such as emoticons, hashtags, and slang, impact the performance of sentiment analysis models on social media text? *ArXiv Preprint ArXiv:2301.12303*.
- Hameed, R. A., Abed, W. J., & Sadiq, A. T. (2023). Evaluation of Hotel Performance with Sentiment Analysis by Deep Learning Techniques. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i09.38755>
- Hebert, L., Makki, R., Mishra, S., Saghir, H., Kamath, A., & Merhav, Y. (2022). Robust Candidate Generation for Entity Linking on Short Social Media Texts. *Proceedings of the Eighth Workshop on Noisy User-Generated Text (W-NUT 2022)*.
- Huang, J. Y., Tung, C. L., & Lin, W. Z. (2023). Using Social Network Sentiment Analysis and Genetic Algorithm to Improve the Stock Prediction Accuracy of the Deep Learning-Based Approach. *International Journal of Computational Intelligence Systems*. <https://doi.org/10.1007/s44196-023-00276-9>
- Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrionthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan. *Jurnal Basicedu*. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2615>
- Jasim, Y. A., Saeed, M. G., & Raewf, M. B. (2022). Analyzing Social Media Sentiment: Twitter as a Case Study. *Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*. <https://doi.org/10.14201/adcaij.28394>
- Kansara, D., & Sawant, V. (2020). *Comparison of Traditional Machine Learning and Deep Learning Approaches for Sentiment Analysis*. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-3242-9\\_35](https://doi.org/10.1007/978-981-15-3242-9_35)
- Khan, J., & Lee, S. (2021). Article enhancement of text analysis using context-aware normalization of social media informal text. *Applied Sciences (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/app11178172>
- Kuangyu, C. (2023). Sentiment prediction based on neural network. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/5/20230583>
- Manullang, O., Prianto, C., & Harani, N. H. (2023). Analisis Sentimen Untuk Memprediksi Hasil Calon Pemilu Presiden Menggunakan Lexicon Based Dan Random Forest. *Jurnal Ilmiah Informatika*. <https://doi.org/10.33884/jif.v11i02.7987>
- Marifatul Azizah, L., Fadillah Umayah, S., & Fajar, F. (2018). Deteksi Kecacatan Permukaan Buah Manggis Menggunakan Metode Deep Learning dengan Konvolusi Multilayer. *Semesta Teknika*. <https://doi.org/10.18196/st.212229>
- Mishra, J. (2023). Twitter Sentiment Analysis. *Interantional Journal Of Scientific Research In Engineering And Management*. <https://doi.org/10.55041/ijrsrem24071>
- Mohamed Ali, N., El Hamid, M. M. A., & Youssif, A. (2019). SENTIMENT ANALYSIS FOR MOVIES REVIEWS DATASET USING DEEP LEARNING MODELS. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*. <https://doi.org/10.5121/ijdkp.2019.9302>
- Musdalifah, I., & Hadiati Salisah, N. (2022). Cyberdakwa: Tiktok Sebagai Media Baru. *KOMUNIDA : Media Komunikasi Dan Dakwah*. <https://doi.org/10.35905/komunida.v12i2.2733>
- Naufal, M. F., & Kusuma, S. F. (2022). Analisis Sentimen pada Media Sosial Twitter Terhadap Kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Berbasis Deep Learning. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i1.49951>
- Pronoza, E., Panicheva, P., Koltsova, O., & Rosso, P. (2021). Detecting ethnicity-targeted hate speech in Russian social media texts. *Information Processing and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102674>
- Rachman, F. P. (2021). Perbandingan Model Deep Learning untuk Klasifikasi Sentiment Analysis dengan Teknik Natural Language Processing. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v7i2.6506>
- Rahman, C., & Supardi, Z. A. I. (2020). Application of Inquiry Learning Model to Improve Students' Critical Thinking Skills on Effort and Energy Materials in Jogoroto State High School. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p555-560>
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.805>
- Saepudin, S., Widiastuti, S., & Irawan, C. (2023). Sentiment Analysis of Social Media Platform Reviews Using the Naïve Bayes Classifier Algorithm. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i2.1650>
- Sakhawia Kaleem Farogh. (2023). A Comprehensive Evaluation and Comparative Analysis of Data Mining

- Techniques for Sentiment Analysis in Social Media. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-11609>
- Sanchana.R, Josephine Ruth Fenitha, Shanmughapriya.M, Bhavani Sree. Sk, & Nithyadevi.S. (2023). Analysis Of Twitter Data Using Machine Learning Algorithms. *EPRA International Journal of Research & Development (IJRD)*. <https://doi.org/10.36713/epra12585>
- Sharma, D., & Sabharwal, M. (2019). Sentiment analysis for social media using SVM classifier of machine learning. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. <https://doi.org/10.35940/ijitee.I1107.0789S419>
- Shukla, A., Raval, D., Undavia, J., Vaidya, N., Kant, K., Pandya, S., & Patel, A. (2023). Deep Learning Applications in Sentiment Analysis. *Lecture Notes in Electrical Engineering*. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-5936-3\\_48](https://doi.org/10.1007/978-981-19-5936-3_48)
- Si, H., & Wei, X. (2023). Sentiment Analysis of Social Network Comment Text Based on LSTM and Bert. *Journal of Circuits, Systems and Computers*. <https://doi.org/10.1142/S0218126623502924>
- Subarkah, R. A. (2018). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Alat Tulis. *Nhk技研*.
- Talaat, A. S. (2023). Sentiment analysis classification system using hybrid BERT models. *Journal of Big Data*. <https://doi.org/10.1186/s40537-023-00781-w>
- Wang, G. (2023). Analysis of sentiment analysis model based on deep learning. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/5/20230694>
- Wang, J., & Xu, R. (2023). Performance analysis of sentiment classification based neural network. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/5/20230633>
- Xu, L., & Song, Y. (2023). Comparison of text sentiment analysis based on traditional machine learning and deep learning methods. *2023 4th International Conference on Computer Engineering and Application, ICCEA 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICCEA58433.2023.10135273>
- Zen Munawar, & Novianti Indah Putri. (2020). Keamanan IoT Dengan Deep Learning dan Teknologi Big Data. *TEMATIK*. <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i2.479>
- Zhao, Y. (2023a). Overview of Deep Learning Methods for Sentiment Analysis. *Advances in Engineering Technology Research*. <https://doi.org/10.56028/aetr.5.1.367.2023>
- Zhao, Y. (2023b). Performance analysis of sentiment classification based on deep learning methods. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/5/20230612>
- Zulfa Qatrunnada, R., Haura Syarifah, T., Leonardo Siahaan, F., & Aulia Putri, A. (2021). Efektivitas Pelatihan “Functional Marketing: Marketing Social Skills 101” Pada Karyawan Perusahaan Asuransi Umum PT. X. *Jurnal Intervensi Psikologi (JIP)*. <https://doi.org/10.20885/intervensipsikologi.vol13.iss2.art9>