

LITERATUR REVIEW: METODE DEEP LEARNING UNTUK ANALISIS TEKS

Royman Wesley, Rahmad Gunawan

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Riau
Jalan Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru, Indonesia
200401046@student.umri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi metode analisis sentimen teks, seperti Artificial Neural Network (ANN), Convolutional Neural Network (CNN) dengan Long Short-Term Memory (LSTM), Deep CNN, dan Bidirectional LSTM (BiLSTM). Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ANN dan Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) mencapai akurasi 87,06%, sementara CNN dan LSTM masing-masing mencapai 0,88 dan 0,84. BiLSTM mencatat akurasi terbaik sebesar 91%, dan BERT mencapai 73%, dengan potensi peningkatan melalui dataset yang lebih besar. Analisis komentar YouTube mengenai keputusan Mahkamah Konstitusi menemukan dominasi sentimen negatif, dengan model Multi-Layer Perceptron (MLP) menggunakan SMOTE mencapai akurasi 99%. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode kajian literatur, mengumpulkan data dari 10 artikel terakreditasi SINTA 1 - SINTA 5 yang diterbitkan antara 2019 hingga 2023. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi kondisi terkait topik penelitian dan merumuskan kesimpulan mendalam dari berbagai sumber literatur. Temuan ini menekankan pentingnya teknik pengolahan data yang tepat dan keseimbangan dataset untuk meningkatkan performa model analisis sentimen, terutama dalam konteks isu sosial.

Kata kunci : Analisis, Teks, Sentiment , Deep Learning

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, data dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, dan suara, semakin melimpah. Kemampuan untuk menganalisis data ini secara efektif sangat penting untuk berbagai aplikasi, mulai dari analisis sentimen di media sosial hingga asisten suara. Salah satu pendekatan yang telah terbukti sangat efektif dalam menangani data teks adalah Deep Learning (DL).

DL merupakan cabang dari pembelajaran mesin yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (deep neural networks) untuk mempelajari representasi data secara otomatis. Metode ini telah menunjukkan kinerja yang luar biasa dalam berbagai tugas analisis teks, melampaui teknik tradisional di banyak bidang [1].

Dalam analisis teks, DL telah merevolusi cara kita memahami dan mengolah bahasa alami. CNN yang awalnya digunakan untuk analisis visual, juga dapat diterapkan dalam tugas-tugas klasifikasi teks, seperti klasifikasi sentimen atau topik. Kemampuan CNN untuk menangkap fitur penting dari teks mentah membuatnya bermanfaat dalam berbagai aplikasi seperti analisis sentimen di media sosial dan pengelompokan topik dalam dokumen besar [2].

Pada analisis teks sekuensial, DL telah membuka peluang baru melalui model seperti RNN dan LSTM, yang sangat efektif dalam menangani urutan kata dan konteks panjang. LSTM telah memperbaiki kelemahan RNN dalam menangani long-term dependencies, memungkinkan peningkatan akurasi dalam aplikasi seperti penerjemahan otomatis dan sistem chatbot [3].

Selain itu, model Transformer, termasuk variannya seperti BERT dan GPT, telah mengubah secara signifikan cara kita memproses bahasa alami. Aplikasi DL pada analisis teks, seperti analisis

sentimen, penerjemahan otomatis, dan chatbot cerdas, menjadi lebih responsif dan akurat karena kemampuan model-model ini dalam memahami konteks dan makna yang lebih mendalam dari teks [4].

Pendekatan DL untuk analisis teks tidak hanya meningkatkan kinerja teknis tetapi juga membuka peluang baru di berbagai sektor industri, termasuk komunikasi dan layanan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini sangatlah penting untuk memaksimalkan potensi teknologi DL dalam analisis teks.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan proses yang bertujuan untuk mengenali dan mengambil opini, emosi, atau sikap yang tersirat maupun tersurat dalam suatu teks, yang kemudian dikategorikan menjadi opini positif, negatif, atau netral. Dalam penelitian yang berorientasi pada analisis sentimen, kita dapat menggambarkan respons atau reaksi pengguna terhadap isu yang sedang menjadi pusat perhatian [5]. Lingkup analisis sentimen meliputi berbagai bidang dan menggunakan teknik pengolahan bahasa alami, komputasi linguistik, serta text mining. Tujuannya adalah untuk menganalisis pandangan, sentimen, evaluasi, sikap, penilaian, dan ekspresi emosional individu, baik sebagai pembicara maupun penulis, yang berkaitan dengan berbagai topik, produk, layanan, organisasi, individu, atau aktivitas tertentu [6].

2.2. Convolutional Neural Networks (CNN)

CNN adalah jenis jaringan saraf buatan yang dirancang untuk mengolah data berbentuk grid, seperti gambar. CNN unggul dalam mengenali pola visual, seperti garis, tekstur, atau bentuk dalam gambar,

dengan menggunakan lapisan konvolusi yang berfungsi untuk mengekstrak fitur penting dari data. Jaringan ini biasanya memiliki beberapa lapisan, termasuk lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected, yang bekerja sama untuk menganalisis data dan memahami isinya. CNN sering digunakan dalam aplikasi seperti pengenalan wajah, klasifikasi gambar, deteksi objek, dan analisis gambar medis [7].

2.3. Recurrent Neural Networks (RNN)

RNN adalah jenis jaringan saraf buatan yang dirancang untuk memproses data berurutan, seperti teks atau deret waktu. Keunikan RNN adalah kemampuannya untuk mengingat informasi dari langkah-langkah sebelumnya dalam sebuah urutan, sehingga dapat mempertimbangkan konteks saat memproses data berikutnya. Ini membuatnya sangat cocok untuk tugas-tugas seperti analisis teks, prediksi deret waktu, atau pengenalan suara. Namun, RNN sering kesulitan dalam mengingat informasi dari urutan yang sangat panjang, yang kemudian disempurnakan oleh model seperti LSTM [8].

2.4. Long Short-Term Memory (LSTM)

LSTM adalah jenis jaringan saraf buatan yang dirancang khusus untuk mengolah data berurutan, seperti teks atau data time series. LSTM mampu mengingat informasi dalam jangka waktu panjang, sehingga sangat berguna untuk memahami konteks dalam urutan data yang panjang. Ini dilakukan dengan menggunakan mekanisme khusus yang disebut "gates" yang mengatur aliran informasi, memastikan jaringan tetap fokus pada informasi penting dan melupakan hal-hal yang tidak relevan. LSTM sering digunakan dalam tugas-tugas seperti penerjemahan bahasa, analisis sentimen, dan prediksi deret waktu [9].

2.5. Transformer

Transformer adalah jenis model deep learning yang dirancang untuk menangani data berurutan, terutama dalam pemrosesan bahasa alami (NLP). Tidak seperti model tradisional seperti LSTM atau RNN, Transformer tidak memproses data secara berurutan tetapi menggunakan mekanisme yang disebut self-attention untuk memahami hubungan antar bagian data sekaligus. Ini membuat Transformer lebih cepat dan efisien dalam menangani tugas seperti terjemahan bahasa, analisis teks, dan pengenalan suara. Model ini telah menjadi dasar dari banyak teknologi canggih, seperti BERT dan GPT, yang digunakan dalam berbagai aplikasi bahasa modern [10].

2.6. Artificial Neural Network (ANN)

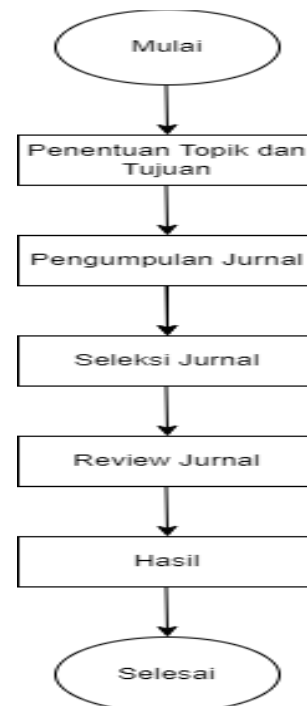
ANN adalah sistem komputasi yang meniru cara kerja jaringan saraf pada otak manusia. ANN terdiri dari sejumlah unit sederhana yang saling terhubung, yang dikenal sebagai neuron. Proses di dalamnya mencakup berbagai langkah, seperti pengumpulan dan analisis data, perancangan struktur jaringan, penentuan jumlah lapisan tersembunyi, inisialisasi, pelatihan,

simulasi, penyesuaian bobot atau bias, hingga pengujian jaringan. ANN sering digunakan untuk mengolah data dalam jumlah besar dan memberikan analisis yang dapat membantu dalam prediksi atau klasifikasi data tertentu [11].

2.7. Multi Layer Perceptron (MLP)

MLP adalah jenis jaringan saraf buatan yang terdiri dari beberapa lapisan neuron, termasuk lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. MLP bekerja dengan cara menerima data, memprosesnya melalui lapisan-lapisan tersebut, dan akhirnya menghasilkan prediksi atau klasifikasi. Jaringan ini disebut "multilayer" karena memiliki lebih dari satu lapisan tersembunyi yang membantu dalam memahami pola yang lebih kompleks. MLP banyak digunakan untuk tugas-tugas seperti klasifikasi dan regresi, dan merupakan bentuk dasar dari jaringan saraf yang lebih kompleks [12].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan metode kajian literatur sebagai dasar untuk menuntun proses penulisan karya ilmiah. Proses ini mencakup langkah-langkah seperti pengumpulan data, membaca, dan mencatat informasi dari beragam sumber. Data yang terkumpul kemudian diproses untuk menjadi dasar pembahasan dan hasil penelitian. Peneliti fokus pada jurnal dengan akreditasi SINTA 1 - SINTA 5 yang diterbitkan antara 2019 hingga 2023, dan berhasil menemukan 10 artikel yang relevan. Pendekatan studi pustaka yang digunakan merupakan bentuk penelitian yang mengeksplorasi berbagai sumber, termasuk jurnal dan publikasi ilmiah. Analisis dilakukan terhadap sepuluh jurnal tersebut sebagai bagian dari

evaluasi kondisi masa lalu dan saat ini terkait topik penelitian, dengan tujuan untuk merumuskan kesimpulan mendalam melalui sintesis informasi dari berbagai sumber literatur yang telah diteliti.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Teks

Metode yang digunakan dalam literatur Analisis Teks yaitu ANN[11], CNN + LSTM[13], Deep CNN[7] dan Bidirectional LSTM[9]. Penelitian[11] Mendapatkan Hasil eksperimen menunjukkan bahwa performansi ANN+SMOTE mencapai akurasi sebesar 87.06% dibandingkan ANN yang hanya sebesar 86.35%, CNN memiliki tingkat accuracy test, precision dan recall sebesar 0.88, sedangkan penelitian[13] model LSTM memiliki tingkat accuracy test, precision sebesar 0.84 dan recall sebesar 0.83, pada penelitian[7] Hasil percobaan yang telah dilakukan dengan algoritme Deep CNN memiliki nilai akurasi terbaik sebesar 76,40% dan Penelitian[9] BiLSTM menghasilkan akurasi terbaik sebesar 91% dan training loss sebesar 28%. Saran untuk penelitian yang berikutnya dapat menghasilkan representasi kata yang lebih banyak dan variatif dengan cara mempertimbangkan pada kombinasi word embedding-nya.

Penelitian [10] menunjukkan bahwa penggunaan algoritma BERT dalam analisis sentimen film menghasilkan akurasi sebesar 73% berdasarkan confusion matrix. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun BERT merupakan model yang kuat untuk pemrosesan bahasa alami, ada ruang untuk peningkatan dalam akurasi, mungkin melalui penggunaan dataset yang lebih besar atau teknik fine-tuning yang lebih mendalam. Sistem klasifikasi sentimen yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu mencapai akurasi 65% pada pengujian dan 79,46% pada penerapan. Kendala yang dihadapi adalah ketidakseimbangan jumlah data komentar, yang menunjukkan pentingnya penanganan dataset sebelum pelatihan model. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman bagaimana RNN dengan LSTM dapat diterapkan dalam konteks analisis komentar media sosial[8]

Penelitian ini menunjukkan bahwa BERT dapat memberikan akurasi 69% pada pengujian pertama dan 62% pada pengujian kedua dengan dataset tidak seimbang. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun BERT merupakan model yang kuat, akurasi dapat dipengaruhi oleh keseimbangan dataset. Penelitian ini menyoroti pentingnya menggunakan dataset yang seimbang untuk mencapai performa model yang lebih baik[14]. Analisis sentimen terhadap 505 komentar pada video YouTube mengenai keputusan MK menghasilkan distribusi sentimen yang dominan negatif (425 komentar). Penggunaan MLP dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang luar biasa dengan akurasi 99% ketika menggunakan teknik oversampling SMOTE. Ini menunjukkan bahwa teknik pengolahan data yang tepat dapat meningkatkan performa model secara signifikan, terutama dalam kasus dataset yang tidak seimbang[12]

Penelitian ini berhasil menangani masalah ketidakseimbangan data dengan menggunakan kombinasi SMOTE dan metode Tomek link, menghasilkan akurasi 80% dan F1-score 88.1%. Ini menunjukkan bahwa penerapan preprocessing yang tepat dapat meningkatkan kinerja analisis sentimen menggunakan RNN. Penemuan ini memberikan wawasan berharga bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada penanganan dataset tidak seimbang[15]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ANN dapat mencapai akurasi 83.4% dalam menganalisis sentimen masyarakat terhadap kenaikan BBM. Hal ini mencerminkan efektivitas ANN dalam klasifikasi teks, terutama dalam konteks analisis sentimen di media sosial. Penelitian ini juga menunjukkan bagaimana analisis sentimen dapat mencerminkan pandangan masyarakat tentang isu-isu penting seperti kenaikan BBM[16]

SMOTE efektif mengatasi ketidakseimbangan kelas dengan meningkatkan instance kelas minoritas, tetapi berisiko overfitting dan kompleksitas komputasi[11]; CNN unggul dalam ekstraksi fitur spasial dan LSTM cocok untuk data berurutan, meskipun keduanya memerlukan data pelatihan berkualitas tinggi dan memiliki batasan konteks[13]; penggunaan Word2Vec meningkatkan efisiensi pelatihan, tetapi bergantung pada data latih yang luas[7]; BiLSTM menangkap informasi dari dua arah, namun lebih kompleks dan memerlukan sumber daya lebih banyak dibandingkan LSTM tradisional[9].

4.2. Perbandingan Literatur

Tabel 1. Pebandingan 10 Literatur

Literatur	Metode	Hasil
[11]	Artificial Neural Network	87.06%
[13]	CNN dan LSTM	84%
[7]	Deep CNN	76,40%
[9]	Bidirectional LSTM	91%
[10]	Transformer	73%
[8]	RRN dan LSTM	79,46%
[14]	Trasnformer	69%
[12]	Multi Layer Perceptron	99%
[15]	Recurrent Neural Network	80%
[16]	Artificial Neural Network	83,4%

5. KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan Penelitian ini mengeksplorasi berbagai metode dalam analisis teks, termasuk Artificial Neural Network (ANN), Convolutional Neural Network (CNN) yang dikombinasikan dengan Long Short-Term Memory (LSTM), Deep CNN, dan Bidirectional LSTM (BiLSTM). Hasil menunjukkan bahwa kombinasi ANN dan SMOTE dapat mencapai akurasi 87,06%, lebih tinggi dibandingkan dengan ANN biasa. Model CNN mencapai akurasi, presisi, dan recall sebesar 0,88, sedangkan model LSTM menunjukkan akurasi 0,84 dan recall 0,83. Deep CNN menghasilkan akurasi 76,40%, dan BiLSTM mencapai akurasi terbaik sebesar 91%. Selain itu, penggunaan algoritma BERT dalam analisis sentimen film menghasilkan akurasi 73%, tetapi menunjukkan bahwa masih ada ruang

untuk perbaikan, terutama dengan penggunaan dataset yang lebih besar. Analisis sentimen terhadap komentar YouTube terkait keputusan Mahkamah Konstitusi menunjukkan dominasi sentimen negatif, sementara penggunaan Multi-Layer Perceptron (MLP) dengan teknik oversampling SMOTE berhasil mencapai akurasi 99%. Penelitian ini juga mencatat keberhasilan dalam menangani ketidakseimbangan data dengan metode SMOTE dan Tomek link, yang menghasilkan akurasi 80% dan F1-score 88,1%. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan efektivitas ANN dalam klasifikasi teks dalam konteks isu-isu sosial, dengan penekanan pada pentingnya penggunaan teknik pengolahan data yang tepat untuk meningkatkan performa model, serta perlunya keseimbangan dalam dataset untuk mencapai akurasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Fitrilia and S. Hutagalung, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode Cnn Untuk Klasifikasi Jenis Ulos Batak Toba," vol. 1, no. 4, 2023.
- [2] S. Jupiyandi *et al.*, "PENGEMBANGAN DETEKSI CITRA MOBIL UNTUK MENGETAHUI JUMLAH TEMPAT PARKIR MENGGUNAKAN CUDA DAN MODIFIED YOLO DEVELOPMENT OF CAR IMAGE DETECTION TO FIND OUT THE NUMBER OF PARKING SPACE USING CUDA AND MODIFIED YOLO," vol. 6, no. 4, pp. 413–419, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201961275.
- [3] W. B. Pratiwi, A. Aranta, and G. S. Nugraha, "Analisis Kebutuhan Dataset Algoritma Speech to Text Bahasa Sasak Menggunakan Perbandingan Data Suara Bahasa Inggris Pada Metode CNN Analysis of Sasak Language Speech to Text Algorithm Dataset Requirements Using," vol. 7, no. 2, pp. 165–173, 2023.
- [4] M. A. Fauzi, "Word2Vec model for sentiment analysis of product reviews in Indonesian language," vol. 9, no. 1, pp. 525–530, 2019, doi: 10.11591/ijece.v9i1.pp525-530.
- [5] A. B. Sasmita, B. Rahayudi, and L. Muflikhah, "Analisis Sentimen Komentar pada Media Sosial Twitter tentang PPKM Covid-19 di Indonesia dengan Metode Naïve Bayes," vol. 6, no. 3, pp. 1208–1214, 2022.
- [6] A. M. Zuhdi, E. Utami, and S. Raharjo, "ANALISIS SENTIMENT TWITTER TERHADAP CAPRES INDONESIA 2019 DENGAN METODE K-NN," vol. 5, pp. 1–7, 2019.
- [7] H. Juwiantho *et al.*, "SENTIMENT ANALYSIS TWITTER BAHASA INDONESIA BERBASIS WORD2VEC MENGGUNAKAN DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK SENTIMENT ANALYSIS TWITTER INDONESIAN LANGUAGE WORD2VEC-BASED USING DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," vol. 7, no. 1, pp. 181–188, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071758.
- [8] R. Cahyadi, A. Damayanti, and D. Aryadani, "Recurrent Neural Network (RNN) dengan Long Short Term Memory (LSTM) untuk Analisis Sentimen data instagram," *J. Inform. dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [9] D. R. Alghifari, M. Edi, and L. Firmansyah, "Implementasi Bidirectional LSTM untuk Analisis Sentimen Terhadap Layanan Grab Indonesia Bidirectional LSTM Implementation for Sentiment Analysis Against Grab Indonesia Services," vol. 12, pp. 89–99, 2022.
- [10] C. A. Putri and S. Al Faraby, "Analisis Sentimen Review Film Berbahasa Inggris Dengan Pendekatan Bidirectional Encoder Representations from Transformers," vol. 6, no. 2, pp. 181–193, 2020.
- [11] E. Sutoyo and M. A. Fadlurrahman, "Penerapan SMOTE untuk Mengatasi Imbalance Class dalam Klasifikasi Television Advertisement Performance Rating Menggunakan Artificial Neural Network," vol. 6, no. 3, pp. 379–385, 2020.
- [12] Sasmita, R. N. J. S. Intam, D. F. Surianto, and M. F. B., "Analisis Sentimen Terhadap Kontroversi Putusan MK Mengenai Usia Capres-Cawapres Menggunakan," vol. 17, no. 2, pp. 188–198, 2024, doi: 10.30998/faktorexacta.v17i2.22442.
- [13] A. A. Kurniawan and M. Mustikasari, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN dan LSTM untuk Menentukan Berita Palsu dalam Bahasa Indonesia," vol. 5, no. 4, pp. 544–552, 2021.
- [14] B. Kurniawan, A. A. Aldino, and A. R. Isnain, "SENTIMEN ANALISIS TERHADAP KEBIJAKAN PENYELENGGARA SISTEM ELEKTRONIK (PSE) MENGGUNAKAN ALGORITMA BIDIRECTIONAL ENCODER REPRESENTATIONS FROM TRANSFORMERS (BERT)," vol. 3, no. 4, pp. 98–106, 2022.
- [15] H. Utami, "Analisis Sentimen dari Aplikasi Shopee Indonesia Menggunakan," vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2022.
- [16] I. Najiyah, "INDONESIA TENTANG KENAIKAN BBM MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK," vol. 5, no. 1, pp. 92–100, 2023.