

SKRIPSI

**ANALISIS SENTIMEN PENILAIAN PARTNERSHIP
AWARDS DENGAN METODE NATURAL
LANGUAGE PROCESSING (NLP): STUDI KASUS
BAKRIE CENTER FOUNDATION**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Rista Bella Wahyuningsih
NIM. 2115354075

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Penilaian *Partnership Awards* di Bakrie Center Foundation masih dilakukan secara manual melalui banyak agenda diskusi. Proses ini dinilai tidak efisien karena terlalu menghabiskan waktu dalam evaluasi dan menyulitkan pengolahan data dalam jumlah besar. Penelitian ini bertujuan membangun model analisis sentimen berbasis *Natural Language Processing* (NLP) guna mengotomatisasi proses klasifikasi opini stakeholder terhadap mitra. Model dikembangkan menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan ditingkatkan dengan pendekatan *Bidirectional LSTM* (BiLSTM) karena membantu dalam meningkatkan akurasi menjadi lebih tinggi dibanding hanya menggunakan LSTM standard. Dataset yang digunakan terdiri atas 1.113 opini stakeholder yang telah diberi label sentimen (positif, netral, negatif). Data dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji. Tahapan preprocessing mencakup pembersihan teks, tokenisasi, penghapusan stopwords, dan stemming. Implementasi dilakukan menggunakan Python pada platform Google Colab dengan library TensorFlow. Evaluasi model dilakukan menggunakan *confusion matrix* dengan matrix *akurasi*, *presisi*, *recall*, dan *f1-score*. Hasil akhir menunjukkan akurasi model sebesar 65,02% dengan distribusi prediksi yang seimbang antar kelas. Meskipun belum mencapai target akurasi 85%, sistem telah berfungsi secara representatif untuk mengotomatisasi klasifikasi sentimen dalam proses penilaian *Partnership Awards*. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi, objektivitas, dan transparansi dalam proses evaluasi mitra. Model yang dibangun juga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dan diintegrasikan ke dalam sistem operasional *Stakeholder Management System* di masa depan.

Kata Kunci: Analisis Sentimen, *Natural Language Processing*, LSTM, *Partnership Awards*, Stakeholder.

ABSTRACT

The assessment process for the Partnership Awards at Bakrie Center Foundation is still conducted manually through numerous discussion sessions. This approach is considered inefficient due to the excessive time required for evaluation and the difficulty in processing large volumes of data. This study aims to develop a sentiment analysis model based on Natural Language Processing (NLP) to automate the classification of stakeholder opinions regarding partner organizations. The model was built using the Long Short-Term Memory (LSTM) algorithm and further enhanced with a Bidirectional LSTM (BiLSTM) architecture to improve accuracy beyond that of the standard LSTM. The dataset used consisted of 1,113 stakeholder opinions that were manually labeled into three sentiment categories: positive, neutral, and negative. The data was split into 80% training and 20% testing sets. The preprocessing stage included text cleaning, tokenization, stopword removal, and stemming. The implementation was carried out using Python on the Google Colab platform, utilizing the TensorFlow library. Model evaluation was performed using a confusion matrix with metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. The final result showed an accuracy of 65.02% with a balanced distribution of predictions across classes. Although it did not meet the target accuracy of 85%, the system demonstrated representative performance in automating sentiment classification within the Partnership Awards evaluation process. This research contributes to improving the efficiency, objectivity, and transparency of partner evaluation. The developed model also holds potential for further development and integration into the operational Stakeholder Management System in the future.

Keywords: *Sentiment Analysis, Natural Language Processing, LSTM, Partnership Awards, Stakeholder.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	1
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	2
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	3
ABSTRAK.....	4
<i>ABSTRACT</i>	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	12
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Partnership Awards	8
2.2.2 Analisis Sentimen.....	9
2.2.3 Klasifikasi Analisis Sentimen.....	9
2.2.4 <i>Natural Language Processing</i> (NLP).....	10
2.2.5 Teknik Teknik dalam NLP untuk Analisis Sentimen.....	12
2.2.6 <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).....	13
2.2.7 Tensorflow JS.....	16
2.2.8 Python.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Objek dan Metode Penelitian	19
3.2 Analisis Kondisi Eksisting	20
3.2.1 Analisis Proses Manual	20

3.2.2 Analisis Proses yang Diusulkan	22
3.3 Rancangan Penelitian	24
3.3.1 Kebutuhan Sistem.....	27
3.3.2 Perangkat	27
3.3.3 Arsitektur Sistem	27
3.3.4 Perancangan Model	28
3.3.5 Metode Pengumpulan Data	30
3.4 Pengujian Penelitian.....	31
3.4.1 Simulasi	32
3.4.2 Hasil Yang Diharapkan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Implementasi Sistem.....	36
4.1.1. Instalasi & Inisialisasi Library.....	36
4.1.2. Upload & Pemuatan Dataset	38
4.1.3. Processing Teks & Normalisasi Label	39
4.1.4. Encoding Label.....	41
4.1.5. Pembagian Data Training & Data Testing	42
4.1.6. Tokenisasi & Padding.....	43
4.1.7. Pembangunan Arsitektur Model.....	45
4.1.8. Pelatihan Model.....	47
4.2 Hasil Pengujian Sistem	49
4.2.1 Classification Report	49
4.2.2 Confusion Matriks	50
4.3 Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Sistem	27
Tabel 3.2 Perangkat	27
Tabel 3.3 Dataset Simulasi	32
Tabel 3.4 Labeling Sentimen	33
Tabel 3.5 Simulasi Data & Distribusi Sentimen	34
Tabel 4 1. Confusion Matrix Hasil Prediksi Model	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Kerja Natural Language Processing (NLP)	11
Gambar 2.2 Long Short-Term Memory (LSTM)	15
Gambar 2.3 Cara Kerja TensorFlow	16
Gambar 3.1 Flowmap Proses Penilaian Partnership Awards (Manual).....	21
Gambar 3.2 Flowmap Proses Penilaian Partnership Awards (Usulan Sistem).....	23
Gambar 3.3 Metode SDLC Waterfall	25
Gambar 3.4 Metode Analisis Sentimen	26
Gambar 3.5 Arsitektur Sistem.....	28
Gambar 3.6 Model Long Short-Term Memory (LSTM)	28
Gambar 4.1 Instalasi & Inisiasi Library	37
Gambar 4.2 Upload & Pemuatan Dataset	38
Gambar 4.3 Hasil Pemuatan Data	39
Gambar 4.4 Processing Teks & Normalisasi Label	40
Gambar 4.5 Hasil Processing Teks & Normalisasi Label.....	40
Gambar 4.6 Encoding Label	41
Gambar 4.7 Hasil Encoding Label.....	42
Gambar 4.8 Pembagian Data Training & Data Testing	42
Gambar 4.9 Hasil Pembagian Data Training & Data Testing	43
Gambar 4.10 Tokenisasi & Padding	44
Gambar 4.11 Hasil Tokenisasi & Padding.....	44
Gambar 4.12 Arsitektur Model	45
Gambar 4.13 Hasil Arsitektur Model.....	46
Gambar 4.14 Pelatihan Model	47
Gambar 4.15 Hasil Pelatihan Model.....	47
Gambar 4.16 Classification Report.....	49
Gambar 4.17 Confusion Matriks.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Pernyataan telah menyelesaikan bimbingan skripsi.....	60
Lampiran II. Form Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 1.....	61
Lampiran III. Form Bimbingan dengan Dosen Pembimbing 2	62
Lampiran IV. Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 1	63
Lampiran V. Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 2.....	64
Lampiran VI. Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 3	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bakrie Center Foundation merupakan lembaga filantropi yang didirikan pada tahun 2010 oleh Anindya Novyan Bakrie, generasi ketiga keluarga Bakrie. Bakrie Center Foundation berfokus pada pengembangan pemimpin muda Indonesia di seluruh lapisan masyarakat, dengan tujuan menciptakan dampak positif bagi pembangunan bangsa. Misinya dijalankan melalui enam program utama: *Campus Leaders Program* (CLP), *Home of Leaders* (HOL), *Bakrie Graduate Fellowship* (BGF), *Bakrie International Fellows* (BIF), *Leadership Development for Graduate Students* (LDGS), dan *Leadership Experience and Development* (LEAD). Seluruh informasi mengenai visi, misi, serta program - program tersebut dapat ditemukan pada laman resmi Bakrie Center Foundation di <https://bcf.or.id>. Program - program tersebut dijalankan melalui kolaborasi dengan enam pilar Hexa Helix yang terdiri dari universitas, lembaga, komunitas, pemerintah, dunia usaha, media massa dan organisasi internasional non-pemerintah. Salah satu hal penting yang menjadi fokus Bakrie Center Foundation adalah memperkuat hubungan dengan mitra melalui *Partnership Awards*. Tujuan dari *partnership awards* untuk memberikan penghargaan sebagai apresiasi kepada mitra atas bekerja sama dan kontribusi dalam program kolaboratif yang berdampak positif.

Berdasarkan hasil wawancara dengan stakeholder Bakrie Center Foundation, kondisi saat ini menunjukkan bahwa proses penilaian *Partnership Awards* masih dilakukan secara manual dengan menggunakan bantuan Google Workspace (*Spreadsheet*). Penilaian tersebut meliputi beberapa indikator kualitatif seperti deskripsi kontribusi mitra, tingkat keterlibatan dalam program, dan pencapaian berdasarkan persepsi stakeholder internal. Seluruh data tersebut dikumpulkan dalam bentuk narasi atau opini yang kemudian diinput secara manual oleh para stakeholder ke dalam *spreadsheet*. Hasil penilaian digunakan untuk mendukung penentuan pemenang *Partnership Awards* melalui diskusi internal tim sebelum diumumkan kepada mitra. Proses ini dinilai tidak efisien karena rentan terhadap kekeliruan subjektif memerlukan waktu yang lama dan membutuhkan usaha signifikan dalam menganalisis data kualitatif dalam jumlah besar. Akibatnya, proses pengambilan keputusan dan pengumuman pemenang *Partnership Awards* menjadi terhambat.

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan analisis sentimen otomatis terhadap data kualitatif penilaian, khususnya pada indikator berupa deskripsi kontribusi dan narasi evaluatif stakeholder. Model ini diharapkan dapat membantu

dalam mengotomatisasi proses penilaian *Partnership Awards* agar lebih efisien, objektif, dan terukur. Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan analisis sentimen terhadap data opini stakeholder dalam melakukan penilaian *Partnership Awards* di Bakrie Center Foundation. Analisis sentimen merupakan pendekatan berbasis *Natural Language Processing* (NLP) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sentimen dalam teks ke dalam kategori positif, negatif, atau netral sehingga model analisis sentimen dapat membantu dalam mengotomatisasi proses penilaian *Partnership Awards* agar lebih efisien, objektif dan terukur [1]. Penilaian dari para stakeholder dapat dianalisis dan digunakan sebagai penentu pemenang *Partnership Awards* serta evaluasi berkelanjutan. Teknik *text classification* digunakan sebagai metode klasifikasi kata, sentimen dapat dikategorikan menjadi positif, negatif, atau netral [2]. Penerapan analisis sentimen dalam penilaian *Partnership Awards*, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, objektivitas, dan transparansi dalam proses penilaian. Analisis sentimen memungkinkan penentuan pemenang *Partnership Awards*. Dengan demikian, penggunaan analisis sentimen dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam penilaian *Partnership Awards* di Bakrie Center Foundation. Bakrie Center Foundation dapat memanfaatkan hasil dari analisis sentimen ini sebagai panduan dalam penilaian *Partnership Awards*, sehingga proses penilaian menjadi lebih objektif.

Penelitian ini menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP) dan algoritma *Long-Short Term Memory* dalam melakukan analisis sentimen. *Natural Language Processing* (NLP) merupakan pendekatan inovatif yang memungkinkan komputer untuk memahami dan menganalisis bahasa manusia secara otomatis [3], membuka peluang untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam terkait dengan penilaian stakeholder terhadap *Partnership Awards*. Penelitian ini juga diterapkan menggunakan algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) yang merupakan algoritma pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN) dimana terdapat modifikasi pada RNN dengan menambahkan memory cell atau memory unit yang dapat menyimpan informasi yang dipelajari LSTM dalam jangka waktu yang panjang. LSTM memberikan keuntungan signifikan dalam analisis sentimen otomatis karena dirancang untuk mampu menyimpan informasi jangka panjang, membaca, serta memperbarui informasi sebelumnya. Dengan melibatkan NLP, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam memproses bahasa alami, seperti ejaan yang salah, variasi gaya penulisan dan kemampuan model untuk menangkap sentimen.

Penelitian terkait analisis sentimen dilakukan oleh Insani pada tahun 2022 terdapat beberapa metode yang sering digunakan, seperti *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine*

(SVM), masing - masing dengan kelebihan dan keterbatasannya. *Naive Bayes* mengasumsikan independensi antar fitur, yang dapat mengurangi akurasi pada teks yang kompleks karena tidak mempertimbangkan hubungan dan konteks antar kata. Meskipun efisien dalam hal kecepatan dan cocok untuk data berskala besar, metode ini kurang efektif dalam menangani teks yang mengandung nuansa emosional atau struktur yang lebih rumit. SVM sering digunakan dalam klasifikasi teks dengan dimensi fitur tinggi, namun memerlukan pemilihan kernel yang tepat dan waktu pelatihan yang lebih lama. SVM tidak memiliki mekanisme untuk memahami urutan kata atau konteks jangka panjang yang penting dalam analisis sentimen mendalam. Berbeda dengan kedua metode tersebut, *Long Short-Term Memory* (LSTM) menawarkan keunggulan signifikan dalam menangani urutan data kompleks dan mempertimbangkan konteks jangka panjang yang sangat penting dalam analisis sentimen pada teks yang emosional atau memiliki struktur yang berlapis. Kemampuan LSTM untuk "mengingat" informasi dalam jangka panjang memungkinkan model untuk menangkap hubungan antar kata yang saling bergantung, menghasilkan analisis yang kontekstual. Oleh karena itu, meskipun *Naive Bayes* dan SVM dapat digunakan, LSTM lebih tepat untuk mendukung penilaian yang objektif dalam penelitian ini, khususnya dalam konteks penilaian *Partnership Awards* yang memerlukan pemahaman mendalam terhadap sentimen yang terkandung dalam teks [4].

Proses penilaian *Partnership Awards* perlu menggunakan metode yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini akan melakukan analisis sentimen untuk indikator penilaian *Partnership Awards* menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP) dengan algoritma *Long-Short Term Memory* (LSTM). Melalui model yang dikembangkan, proses penilaian *Partnership Awards* akan dilakukan secara otomatis sehingga dapat menghemat waktu serta meminimalisir kekeliruan yang sebelumnya dilakukan secara manual di Bakrie Center Foundation. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas evaluasi kemitraan, mendukung transparansi pengambilan keputusan dan menciptakan proses penilaian yang lebih objektif dan efisien.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian tentang analisis sentimen penilaian *partnership awards* dengan metode *natural language processing* (NLP) di Bakrie Center Foundation, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun model analisis sentimen penilaian *Partnership Awards* menggunakan *Natural Language Processing* (NLP)?

2. Bagaimana penerapan metode *Natural Language Processing* (NLP) dapat mengotomatisasi proses analisis sentimen dalam penilaian *Partnership Awards* untuk meningkatkan akurasi?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini diperlukan batasan - batasan masalah yang berfungsi sebagai pedoman untuk memastikan penelitian tetap terarah dan mencapai target yang telah ditetapkan. Batasan - batasan tersebut antara lain.

1. Berfokus pada pengembangan model analisis sentimen untuk mendukung pengambilan keputusan dalam proses penilaian *Partnership Awards* di Bakrie Center Foundation.
2. Dataset yang digunakan berasal dari hasil penilaian *Partnership Awards* tahun 2024 di Bakrie Center Foundation, dengan total sebanyak 1.113 data opini stakeholder. Dataset tersebut mencakup berbagai kategori penilaian seperti keterlibatan, komunikasi, kontribusi, dan dampak program, serta indikator-indikator berbasis narasi atau data teks kualitatif.
3. Data dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% untuk data pelatihan (training data) dan 20% untuk data pengujian (testing data). Pembagian ini digunakan untuk melatih model dan mengevaluasi performanya dalam klasifikasi sentimen (positif, netral, negatif).
4. Model dikembangkan menggunakan Python di platform Google Collab. Library utama yang digunakan mencakup: numpy, pandas, matplotlib, seaborn, scikit-learn, nltk, tensorflow.keras, openpyxl. Fungsi utama dari library tersebut meliputi manipulasi data, pemrosesan bahasa alami (NLP), pembangunan dan pelatihan model *deep learning*, serta evaluasi performa klasifikasi.
5. Menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP) dan *Long-Short Term Memory* (LSTM) untuk mengklasifikasikan sentimen (positif, negatif, netral) tanpa melakukan analisis mendalam di luar metode NLP.
6. Penelitian ini hanya menghasilkan model analisis sentimen dan belum diterapkan pada sistem operasional Bakrie Center Foundation (*Website Stakeholder Management System*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan arah yang jelas dalam pencapaian hasil akhir, yaitu:

1. Mengetahui cara membangun model analisis sentimen penilaian Partnership Awards menggunakan metode *Natural Language Processing* (NLP).
2. Mengetahui penerapan metode *Natural Language Processing* (NLP) dalam mengotomatisasi proses analisis sentimen untuk meningkatkan akurasi pada penilaian *Partnership Award*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

A. Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model analisis sentimen dalam bidang manajemen stakeholder serta memperkaya literatur tentang penerapan *Natural Language Processing* (NLP) dalam evaluasi data teks. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang menggali tentang *Natural Language Processing* (NLP) dalam berbagai sektor.

B. Manfaat Aplikatif

Penelitian ini memberikan solusi bagi Bakrie Center Foundation untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penilaian *Partnership Awards*, sehingga mempermudah pengambilan keputusan yang lebih objektif dan transparan. Hasil penelitian ini dapat diadaptasi oleh organisasi lain yang memiliki sistem penilaian berbasis data teks, sehingga mendukung keberlanjutan kemitraan yang lebih efektif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian adalah berhasil mengimplementasikan model *deep learning* yang mampu melakukan klasifikasi sentimen secara otomatis berdasarkan opini. Pengklasifikasian sentimen dilakukan dengan cara melatih dataset sebanyak 810 opini melalui 20 epochs pelatihan. Dataset yang digunakan untuk melatih model yaitu opini yang didapatkan dari penilaian stakeholder terhadap mitra Bakrie Center Foundation pada tahun 2024. Sistem yang dibangun telah menunjukkan performa yang fungsional dan cukup representatif dalam konteks evaluatif untuk kebutuhan Bakrie Center Foundation. Sistem berhasil mengotomatisasi proses klasifikasi opini stakeholder menjadi tiga kategori sentimen secara moderat, dengan akurasi 65,02% dan distribusi prediksi yang relatif seimbang antar kelas.

Secara keseluruhan, sistem analisis sentimen yang telah diimplementasikan telah menjawab permasalahan utama dalam penelitian ini, yaitu membangun model analisis sentimen penilaian *Partnership Awards* menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) dan mengotomatisasi proses analisis sentimen dalam penilaian *Partnership Awards* untuk meningkatkan akurasi yang dapat membantu proses klasifikasi opini stakeholder secara otomatis dan objektif. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini berpotensi menjadi komponen strategis dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih efisien dan berbasis data dalam *penyelenggaraan Partnership Awards* di masa mendatang.

5.2 Saran

Penulis menyadari bahwa model dari sistem yang dibangun masih jauh dari sempurna dan masih memiliki kekurangan seperti tingkat keberhasilan seperti belum mencapai target akurasi yang penulis harapkan. Kekurangan yang lain adalah tingginya jumlah kesalahan klasifikasi silang dalam membedakan opini yang bersifat informatif-netral. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Penambahan Jumlah Data Latih

Model BiLSTM menunjukkan performa yang belum optimal dengan akurasi 65,02% karena keterbatasan jumlah data (hanya 1.113 data). Penelitian lanjutan disarankan untuk mengumpulkan lebih banyak data, minimal di atas 10.000 entri, guna meningkatkan kemampuan generalisasi model.

2. Penyeimbangan Data antar Kelas (*Class Balancing*)

Distribusi data antar kelas sentimen yang tidak merata berpotensi menyebabkan bias pada prediksi. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan teknik balancing seperti *oversampling* (SMOTE) atau *undersampling* untuk memastikan representasi kelas yang adil.

3. Penerapan *Pre-trained* Embedding yang Lebih Kontekstual

Penggunaan *FastText* dapat ditingkatkan ke model embedding yang lebih kontekstual seperti BERT (Bahasa Indonesia) untuk menangkap makna kata berdasarkan konteks kalimat secara lebih akurat.

4. Optimasi Arsitektur Model

Melakukan tuning hyperparameter seperti jumlah neuron, learning rate, batch size, dan jumlah epoch serta penerapan teknik regularisasi seperti dropout yang lebih agresif untuk mengurangi overfitting.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. V. Sari and A. Wibowo, “ANALISIS SENTIMEN PELANGGAN TOKO ONLINE JD.ID MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER BERBASIS KONVERSI IKON EMOSI,” *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [2] T. Arwindarti, E. I. Setiawan, dan S. Imron, “Klasifikasi Sentimen Opini Publik pada Instagram Pemerintah Kabupaten Bojonegoro Menggunakan LSTM,” *TEKNIKA*, vol. 13, no. 1, pp. 1–9, Mar. 2024, doi: 10.34148/teknika.v13i1.699.
- [3] Wahyudi, “Pemanfaatan Natural Language Processing (NLP) untuk Otomatisasi Penulisan Naskah Video pada Industri Kreatif Rumah Produksi,” *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, vol. 5, no. 3, pp. 5568–5575, 2025. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- [4] A. R. 'Insani, H. 'Sulistiani, B. M. 'Hurohman, A. 'Nurkholis, and “Styawati,” “Analisis Perbandingan Algoritma LSTM dan Naive Bayes untuk Analisis Sentimen,” 2022, doi: <https://doi.org/10.26418/jp.v8i2.54704>.
- [5] “Nurwanda,” N. 'Suarna, and W. 'Prihartono, “PENERAPAN NLP (NATURAL LANGUAGE PROCESSING) DALAM ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TELEGRAM DI PLAYSTORE,” Apr. 2024. doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8469>.
- [6] R. C. Rivaldi, T. D. Wismarini, J. T. Lomba, and J. Semarang, “Analisis Sentimen Pada Ulasan Produk Dengan Metode Natural Language Processing (NLP) (Studi Kasus Zalika Store 88 Shopee),” vol. 17, no. 1, pp. 120–128, Jul. 2024, doi: 10.51903/elkom.v17i1.1680.
- [7] I. Abdurrohim and A. Rahman, “PENERAPAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK ANALISIS SENTIMEN TERHADAP KEBIJAKAN PEMERINTAH,” *Jurnal Kebangsaan Republik Indonesia*, May 2024.
- [8] R. A. E. Virgana, T. Sapanji, D. Hamdani, and P. Harahap, “Sentiment Analysis of the Top 5 E-commerce Platforms in Indonesia using Text Mining and Natural Language Processing (NLP),” Dec. 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [9] M. Mizan, “ANALISIS SENTIMEN MASYARAKAT MENGENAI PEMILIHAN UMUM 2024 MENGGUNAKAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP) KERJA PRAKTIK Program Studi S1 Teknik Komputer Oleh,” Aug. 2024.

- [10] I. 'Rini, "Analisis Sentimen Undang-Undang Cipta Kerja Pada Twitter," Oct. 2024.
- [11] Asrumi, D. Suharijadi, A. D. Setiari, and D. Putri Wulanda, "ANALISIS SENTIMEN DAN PENGALIAN OPINI," 2021.
- [12] D. Purnamasari *et al.*, "Pengantar Metode Analisis Sentimen," 2023.
- [13] T. D. Putra, E. Utami, and M. P. Kurniawan, "Analisis Sentimen Pemilu 2024 dengan Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization (PSO)," Jan. 2023. doi: <https://doi.org/10.35200/ex.v11i2.13>.
- [14] M. Amien, "Sejarah dan Perkembangan Teknik Natural Language Processing (NLP) Bahasa Indonesia: Tinjauan tentang sejarah, perkembangan teknologi, dan aplikasi NLP dalam bahasa Indonesia," Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.02746>.
- [15] H. Hassan, "Brief History of Natural Language Processor (NLP) Brief History of NLP," Sep. 2023. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>.
- [16] M. I. Fikri, R. Amin, M. Rafly Amartharizqi, F. A. Sofi, and A. P. Sari, "Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA) Sistem Rekomendasi Musik Berdasarkan Preferensi Pengguna Dengan Menggunakan Metode Natural Language Processing (NLP)," Nov. 2023.
- [17] Rianto, A. B. Mutiara, E. P. Wibowo, and P. I. Santosa, "Improving the accuracy of text classification using stemming method, a case of non-formal Indonesian conversation," *J Big Data*, vol. 8, no. 1, Dec. 2021, doi: 10.1186/s40537-021-00413-1.
- [18] S. Sarica and J. Luo, "Stopwords in technical language processing," *PLoS One*, vol. 16, no. 8 August, Aug. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0254937.
- [19] H. D. Abubakar and M. Umar, "Sentiment Classification: Review of Text Vectorization Methods: Bag of Words, Tf-Idf, Word2vec and Doc2vec," *SLU Journal of Science and Technology*, vol. 4, no. 1 & 2, pp. 27–33, Aug. 2022, doi: 10.56471/slujst.v4i.266.
- [20] A. Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media. Tersedia: <https://books.google.co.id/books?id=f738DwAAQBAJ>
- [21] J. K. Lubis and I. Kharisudin, "Metode Long Short Term Memory dan Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity untuk Pemodelan Data

- Saham,” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 4, pp. 652–658, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [22] M. Riziq sirfatullah Alfarizi, M. Zidan Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, “PENGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING,” 2023.
- [23] R. Akbar, R. Santoso, dan B. Warsito, “Prediksi Tingkat Temperatur Kota Semarang Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM),” *Jurnal Gaussian*, vol. 11, no. 4, pp. 572–579, 2022.
- [24] P. B. Wintoro, H. Hermawan, M. A. Muda, dan Y. Mulyani, "Implementasi Long Short-Term Memory pada Chatbot Informasi Akademik Teknik Informatika Unila," *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 12, no. 1, pp. 68–75, Jun. 2022. doi: 10.36448/expert.v12i1.2593
- [25] M. N. Hamdan and S. R. Ibrahim, “Sentiment Analysis for Indonesian Language: Challenges and Opportunities,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 432–439, 2021. Available: <https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3329>