Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
Volume 4 Nomor 2 Juli 2024
e-ISSN: 2827-7953, p-ISSN: 2827-8135, Hal 45-56
DOI: https://doi.org/10.55606/juisik.v4i1.759

Klasifikasi Lexicon-Based Sentiment Analysis Tragedi Kanjuruhan pada Twitter Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*

Arif Widiasan Subagio
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Anggraini Puspita Sari
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Andreas Nugroho Sihananto
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294
Korespondensi penulis: arifw.subagio17@gmail.com

Abstract*. This study aims to conduct a sentiment analysis of conversations on social media Twitter related to the Kanjuruhan Tragedy. Social media, especially Twitter, has become a significant platform for Indonesians to share their thoughts and feelings regarding this tragic event. We used two approaches for sentiment analysis, namely Lexicon-based and Convolutional Neural Network (CNN), with a focus on classifying sentiments in positive, negative, and neutral categories. This study also involves references to several previous studies that implemented various sentiment analysis methods. It is hoped that the results of this study can provide deep insight into the responses and feelings of the public on social media related to the Kanjuruhan Tragedy. The lexicon-based sentiment analysis classification of the Kanjuruhan Tragedy on twitter social media using the CNN algorithm successfully analyzed the sentiment results of tweets related to the tragedy where most of the tweets obtained had negative sentiments with test results of precision value 87.74%, recall 87.51%, and f1-score 87.27% with a classification accuracy of 87.27% and took 3 minutes 23 seconds of training time.*

Keywords*: Twitter, Kanjuruhan Disaster, Sentiment Analysis, Lexicon, Convolutional Neural Network*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sentimen terhadap percakapan di media sosial Twitter terkait Tragedi Kanjuruhan. Media sosial, khususnya Twitter, telah menjadi platform yang signifikan bagi masyarakat Indonesia dalam berbagi pemikiran dan perasaan mereka terkait peristiwa tragis ini. Kami menggunakan dua pendekatan untuk analisis sentimen, yaitu Lexicon-based dan Convolutional Neural Network (CNN), dengan fokus pada pengklasifikasian sentimen dalam kategori positif, negatif, dan netral. Studi ini juga melibatkan referensi beberapa penelitian terdahulu yang mengimplementasikan berbagai metode analisis sentimen. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang mendalam terkait respons dan perasaan masyarakat di media sosial terkait Tragedi Kanjuruhan. Klasifikasi lexicon-based sentiment analysis Tragedi Kanjuruhan pada media sosial twitter menggunakan algoritma CNN berhasil menganalisis hasil sentimen tweet terkait tragedi tersebut dimana sebagian besar tweet yang didapat memiliki sentimen negatif dengan hasil uji nilai precision 87.74%, recall 87.51%, dan f1-score 87.27% dengan akurasi klasifikasi 87.27% dan memakan waktu pelatihan selama 3 menit 23 detik.

Kata kunci: Twitter, Tragedi Kanjuruhan, Analisis Sentimen, *Lexicon*, *Convolutional Neural Network*

LATAR BELAKANG

Media sosial digunakan oleh pengguna sebagai sarana untuk mengekspresikan diri, berinteraksi, berkolaborasi, dan berbagi informasi dengan pengguna lainnya (Krisdiyanto dan Nurhayanto, 2021). Twitter, salah satu platform media sosial, memiliki pengaruh signifikan di Indonesia, menduduki peringkat ke-5 dengan 56% pengguna menurut survei We Are Social pada tahun 2020 (Katadata, 2020). Platform ini menjadi wadah bagi pengguna Twitter di

Received: Desember 29, 2023; Accepted: Januari 09, 2024; Published: Maret 30, 2024
* Arif Widiasan Subagio, *arifw.subagio17@gmail.com*

Indonesia untuk membagikan pemikiran dan perasaan mereka terkait berbagai peristiwa, termasuk Tragedi Kanjuruhan.

Tragedi Kanjuruhan, terjadi setelah pertandingan sepak bola Liga 1 antara Arema FC dan Persebaya pada 1 Oktober 2022 di Stadion Kanjuruhan Malang, mengakibatkan kerusuhan dan menurut laporan Tim Gabungan Independen Pencari Fakta Tragedi Stadion Kanjuruhan Malang, menyebabkan 712 orang menjadi korban, termasuk 132 meninggal dunia (Humas Kemenko Polhukam RI, 2022). Reaksi terhadap tragedi ini merebak di Twitter, dengan pengguna mengungkapkan berbagai perasaan dan pendapat melalui kicauan. Kicauan atau *tweet* dari pengguna Twitter dapat memiliki sentimen positif, negatif, atau netral.

Analisis sentimen adalah proses otomatis yang bertujuan untuk memahami, mengekstrak, dan memproses data teks guna mengidentifikasi sentimen dalam suatu kalimat opini. Tujuan utamanya adalah untuk menentukan apakah pendapat seseorang terhadap suatu masalah atau objek bersifat positif, negatif, atau netral (Rozi dkk, 2012).

Analisis sentimen menggunakan berbagai algoritma seperti *Naïve Bayes*, *Support Vector Machine*, dan *Deep Neural Network*. Penelitian ini fokus pada sentimen dalam *tweet* pengguna Twitter tentang "Kanjuruhan", mengklasifikasikan data ke dalam tiga kategori: positif, negatif, dan netral.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji analisis sentimen sebagai fokus penelitian. Contohnya, penelitian oleh Chetanpal Singh, Tassaduq Imam, Santoso Wibowo, dan Sriman Grandhi mengeksplorasi pendekatan *Deep Learning* untuk menganalisis sentimen ulasan terkait COVID-19 menggunakan data Twitter. Hasilnya menunjukkan bahwa implementasi *Deep Learning* dapat menghasilkan akurasi yang beragam untuk berbagai algoritma pembelajaran mesin yang diuji. Misalnya, *Naïve Bayes* mencapai akurasi 67%, *Random Forest* 60%, SVM 62%, *Logistic Regression* 70%, *Long Short-Term Memory-Recurrent Neural Network* (LSTM-RNN) 76%, dan terakhir, dengan pendekatan yang diusulkan, LSTM-RNN mencapai akurasi 84% (Singh dkk, 2022).

Studi yang dilakukan oleh Nhan Cach Dang, Maria N. Moreno-Garcia, dan Fernando De la Prieta pada tahun 2020 berjudul "Sentiment Analysis Based on Deep Learning: A comparative study," mengeksplorasi analisis sentimen pada berbagai dataset. Mereka menggunakan metode *word embedding* dan *term frequency-inverse document frequency* (TF-IDF) yang digabungkan dengan berbagai algoritma *Deep Learning*. Hasil penelitian pada *dataset* "Tweets SemEval" menunjukkan variasi nilai akurasi antara metode yang diterapkan.

Menggunakan metode TF-IDF bersama *Deep Neural Network* (DNN), *Convolutional Neural Network* (CNN), dan *Recurrent Neural Network* (RNN) menghasilkan akurasi masing-masing sebesar DNN 83%, CNN 81%, dan RNN 54%. Sementara itu, menggunakan metode word embedding dengan algoritma yang sama menghasilkan akurasi masing-masing sebesar DNN 83%, CNN 84%, dan RNN 85% (Dang dkk, 2020). Meskipun penelitian ini hanya fokus pada metode TF-IDF dan *word embedding*, pendekatan berbasis lexicon belum diaplikasikan dalam analisis sentimen mereka.

Dalam penelitian oleh Mubarik Ahmad, M. Ferdy Octaviansyah, Aan Kardiana, dan Kukuh Fadli Prasetyo mengenai sentimen analisis pada tweet berbahasa Indonesia dengan 500 data, metode yang digunakan mencakup *Lexicon* dan *Naïve Bayes*. *Lexicon* menghasilkan akurasi sebesar 72%, sementara *Naïve Bayes* mencapai 84% (Ahmad dkk, 2019). Penelitian lain oleh Shinta Yuan Ayu Pratiwi dan Salamun Rohman Nudin mengenai analisis sentimen pada Facebook Marketplace dengan 478 tweet menggunakan *Lexicon-Based* dan *Support Vector Machine* (SVM). *Lexicon-Based* menunjukkan sentimen positif sebesar 82,6% dan sentimen negatif 17,4%. Namun, nilai akurasi klasifikasi SVM pada *kernel linear* hanya 51%, sedangkan pada *kernel polinomial* mencapai 52% (Pratiwi dan Nudin, 2021). Kedua penelitian tersebut memiliki persamaan dalam penggunaan dataset yang terbatas (kurang dari 500 data) dan menerapkan *lexicon-based* untuk analisis sentimen. Meskipun demikian, keduanya menggunakan *lexicon-based* secara terpisah dengan algoritma pembelajaran mesin lain, yang cenderung memberikan hasil yang rendah, terutama pada penggunaan SVM.

Berdasarkan penjelasan di atas maka akan dilakukan analisis sentimen mengenai topik Tragedi Kanjuruhan pada media sosial Twitter menggunakan dua metode pendekatan, yaitu pendekatan *Lexicon-based* dengan pendekatan pembelajaran mesin *Convolutional Neural Network* (CNN). Tujuan dari pembahasan ini adalah untuk mengklasifikasikan analisis sentimen terhadap *tweet* yang membahas Tragedi Kanjuruhan serta menganalisis hasil sentimen yang diungkapkan oleh para pengguna Twitter terkait tragedi tersebut.

KAJIAN TEORITIS

Analisis Sentimen

Analisis sentimen, atau *opinion mining*, adalah proses otomatis yang memproses data teks untuk mengenali sentimen dalam kalimat opini atau tanggapan. Sentimen ini mencakup pandangan seseorang terhadap berbagai hal, seperti barang, organisasi, masalah konkret, orang,

kejadian, peristiwa, atau tren yang sedang populer. Istilah-istilah seperti analisis sentimen, *opinion mining*, *sentiment mining*, dan *opinion extraction* digunakan secara bergantian untuk merujuk pada studi ini, semuanya termasuk dalam domain analisis sentimen. Pada tahun 2003, Nasukawa dan Yi memperkenalkan istilah "analisis sentimen," sementara Dave Lawrence dan Pennock menggunakan istilah "opinion mining" pada tahun yang sama (Wiradana, 2023). Melalui analisis sentimen, kita dapat memperoleh wawasan berharga tentang pandangan, opini, dan emosi masyarakat terkait isu-isu atau produk dan layanan tertentu.

Lexicon-based

Lexicon-based merupakan metode yang digunakan untuk melakukan analisis sentimen dengan pendekatan kamus dan korpus. Pendekatan kamus pada *lexicon-based* menggunakan daftar kata pada kamus yang dapat ditemukan di SentiWordNet dan WordNet (Dang et al., 2020). Metode ini dinilai sesuai dengan kebutuhan dan pendekatan kasus untuk proses klasifikasi *tweet* secara real-time. *Lexicon-based* dapat menghitung polaritas suatu tweet dengan rumus sederhana. Metode ini dapat mengategorikan sebuah kalimat berdasarkan sifatnya yaitu positif, netral, atau negatif (Ahmad et al., 2019).

Convolutional Neural Network

CNN (*Convolutional Neural Network*) merupakan jenis algoritma *deep learning* yang berasal dari *feed-forward neural network* (FFNN) (Sari dkk, 2020). Digunakan secara khusus dalam visi komputer, sistem rekomendasi, dan *natural language processing*, CNN memiliki arsitektur *deep neural network* dengan lapisan konvolusi, *pooling*, dan *fully-connected* untuk *input* pada *classification layer* (Dang dkk, 2020). Pada CNN, tujuan utama dari operasi konvolusi adalah untuk mengekstrak fitur dari data input yang mentah (Sihananto dkk, 2022).

Confusion Matrix

Confusion matrix merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kinerja suatu klasifikasi yang memiliki 2 kelas atau lebih (Pratiwi dan Nudin, 2021). Tabel 1 menggambarkan *confusion matrix* yang memiliki elemen (Anggina dkk, 2022).

Tabel 1. *Confusion Matrix*

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Aktual	Positif	*True Positive*	*False Negative*
	Negatif	*False Positive*	*True Negative*

Ada 4 istilah yang digunakan untuk merepresentasikan hasil klasifikasi pada *confusion matrix* yaitu *True Positif, True Negatif, False Positif,* dan *False Negatif*. Ketentuan dalam menetapkan nilai elemen tersebut adalah sebagai berikut:

1. *True Positive* (TP) merupakan banyaknya total data positif yang berhasil diprediksi secara benar.
2. *True Negative* (TN) merupakan banyaknya total data negatif yang berhasil diprediksi secara benar.
3. *False Positive* (FP) merupakan total data yang seharusnya bernilai negatif, namun diprediksi memiliki nilai positif.
4. *False Negative* (FN) merupakan total data yang seharusnya bernilai positif, namun diprediksi memiliki nilai negatif.

Untuk mengukur kinerja algoritma maka harus menghitung berbagai hal seperti *accuracy, precision, recall,* dan *F1 score* (Hendriyanto dkk, 2022).

Accuracy menunjukkan seberapa akurat model yang diterapkan untuk dapat mengklasifikasikan dengan benar atau dapat disebut sebagai rasio dari prediksi benar dengan keseluruhan yang ada. Rumus 2.2 berikut adalah cara perhitungan dari *accuracy* (Munasatya dan Novianto, 2020).

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \qquad (2.2)$$

Precision menunjukkan keakuratan antar data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model atau dapat disebut rasio dari prediksi *true* positif dibandingkan dengan seluruh hasil yang diprediksi positif. Rumus 2.3 berikut adalah cara perhitungan dari *precision* (Munasatya dan Novianto, 2020).

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \qquad (2.3)$$

Recall menunjukkan keberhasilan model untuk menemukan kembali suatu informasi atau dapat disebut sebagai rasio prediksi *true* positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar – benar positif. Rumus 2.4 berikut adalah cara perhitungan dari *recall* (Munasatya dan Novianto, 2020).

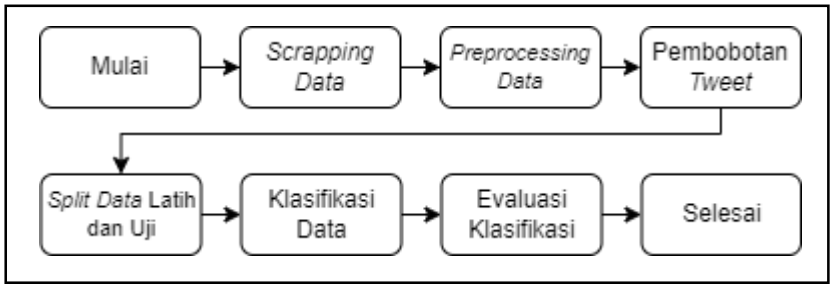
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \qquad (2.4)$$

F1-Score menunjukkan perbandingan rata – rata dari *precision* dan *recall*. F1-Score digunakan sebagai acuan kinerja atau performa algoritma bila jumlah data *false negative* dan *false positive* tidak mendekati. Rumus 2.5 dibawah adalah cara perhitungan dari *f1-score* (Munasatya dan Novianto, 2020).

$$F1 - Score = 2 * \frac{precision * recall}{precision + recall} \qquad (2.5)$$

METODE PENELITIAN

Klasifikasi analisis sentimen Tragedi Kanjuruhan pada media sosial Twitter akan menggunakan dua metode yang digabungkan menjadi satu, yaitu *Lexicon* dan CNN sebagai algoritma pembelajaran mesinnya. Gambar 1 menunjukkan langkah - langkah yang akan dilakukan untuk melakukan klasifikasi.



Gambar 1. Langkah Penelitian

Scrapping Data

Scraping Data tweet merupakan suatu proses untuk mengambil data yang akan digunakan sebagai acuan berupa *user* dan *tweet*. Scraping data *tweet* dilakukan menggunakan *Snscrape* dengan kata kunci "Kanjuruhan" dengan rentang waktu *tweet* dari tanggal 1 Oktober 2022 hingga 15 Februari 2023. Seluruh data akan disimpan pada file *comma-separated values*.

Preprocessing Data

Preprocessing Data adalah proses untuk mengolah data teks yang tidak terstruktur menjadi data teks yang dapat diolah oleh komputer. *Preprocessing* perlu dilakukan karena teks atau kalimat yang diambil dari sumber merupakan data yang mentah sehingga komputer akan

mengalami kesulitan untuk mengolah data tersebut. Ada berbagai tahapan dalam melakukan *preprocessing*, yaitu *cleansing*, *case-folding*, *tokenizing*, *stopword removal*, dan *stemming*.

Cleansing merupakan proses untuk membersihkan karakter yang tidak diperlukan seperti angka, tanda baca, ikon emosi, *username* (@username), *link url*, dan lain – lain. Tujuan dari *cleansing* adalah untuk mengurangi *noise* pada teks. *Case-folding* merupakan proses untuk mengubah semua huruf yang ada pada dokumen menjadi huruf kecil. *Tokenizing* merupakan tahapan pada *preprocessing* yang bertujuan untuk memisahkan kalimat pada teks menjadi potongan kata – kata yang disebut dengan token. *Stopword removal* adalah langkah menghilangkan kata-kata umum yang sering muncul dalam jumlah banyak dan dianggap kurang bermakna. Contoh kata-kata yang akan dibuang pada tahap ini seperti “di”, “ke”, “adalah”, “yang”, ”atau”, dan “adapun”. *Stemming* merupakan salah satu proses yang dapat dilakukan pada *preprocessing* data teks. Dalam langkah ini, *sufiks*, *prefiks*, dan *konfiks* pada suatu kata dihapus sehingga menghasilkan bentuk kata dasar.

Pembobotan Kata

Ketika dilakukan pembobotan kata, setiap kata dalam kalimat dikelompokkan menggunakan metode *Lexicon*. Kata-kata dengan sentimen positif akan diberi skor +1, sementara kata-kata dengan sentimen negatif akan diberi skor -1, dan kata dengan sentimen netral diberi skor 0. Kamus *lexicon* yang akan digunakan adalah kamus Indonesia *Sentiment Lexicon* (InSet) yang berisi 3609 kata positif dan 6609 kata negatif dengan bobot diantara -5 hingga +5 seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh Kata Pada Kamus InSet

No	Kata pada InSet	Nilai *Lexicon*
1	Sayang	3
2	Kualitas	4
3	Mati	-5
4	Lelah	-3

Setiap teks akan dicari kata yang terdapat pada kamus *lexicon* lalu diberi nilai untuk setiap katanya, selanjutnya seluruh nilai kata pada satu teks akan dijumlahkan sehingga mendapatkan skor yang dapat menentukan teks tersebut termasuk sentimen positif, negatif, atau netral.

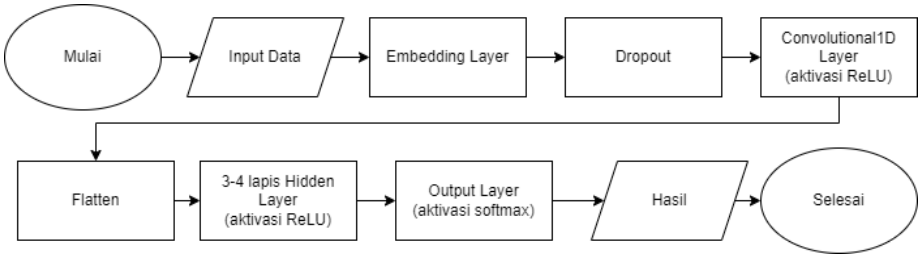
Split Data

Split Data adalah proses yang akan memisahkan dataset menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji. *Split data* data latih dan data uji memungkinkan untuk evaluasi model dengan

obyektif. Dengan memanfaatkan data uji yang tak pernah ditemui model saat latihan akan mengetahui kemampuan model sebenarnya dalam menghadapi data baru.

Klasifikasi Data

Metode klasifikasi yang akan digunakan adalah CNN. CNN merupakan tipe khusus dari *feed-forward neural network* yang dapat digunakan pada bidang – bidang seperti visi komputer, sistem rekomendasi, dan *natural language processing*. CNN memiliki arsitektur seperti *deep neural network* yang biasanya terdiri dari lapisan konvolusi untuk memberikan input pada *classification layer* yang terhubung penuh. Gambar 2 menunjukkan tahapan atau urutan *layer* yang akan digunakan pada CNN.



Gambar 2. *Layer* Pada CNN

Sebelum masuk ke model klasifikasi, data *tweet* akan melalui proses *text vectorization* untuk mengubah data teks menjadi angka dengan harapan agar data dapat diolah oleh pembelajaran mesin CNN untuk melakukan klasifikasi.

Evaluasi Klasifikasi

Confusion matrix akan digunakan untuk mengevaluasi hasil klasifikasi. Selanjutnya akan didapatkan *classification report* yang mengandung *precision, recall, f1-score* dari setiap kelas dan *accuracy* dari hasil klasifikasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari *scrap tweet* menggunakan *Snscrape* menggunakan kata kunci "Kanjuruhan" dengan rentang waktu *tweet* dari tanggal 1 Oktober 2022 hingga 15 Februari 2023 mendapatkan data yang memiliki berbagai kolom seperti tanggal, *content/tweet*, *username, display name, follower, user created, language,* dan *url tweet*. Data *tweet* yang terdeteksi bukan sebagai bahasa Indonesia yang dapat dilihat pada kolom *language* akan dihapus lalu data *tweet* disimpan pada file *spreadsheet*. Tahap selanjutnya adalah *preprocessing* dimana data akan diolah melalui proses *cleansing, case-folding, tokenizing, stopword removal,* dan *stemming*.

Hasil dari *preprocessing* akan disimpan pada *file* yang sama dengan menambah kolom baru yaitu "token". Data *tweet* akan dibersihkan lagi dengan menghapus data yang *duplicate* untuk isi *tweet*-nya dan data yang *null* pada kolom "token".

Selanjutnya akan dilakukan pembobotan kata dengan *lexicon-based*. Pembobotan kata menghasilkan 13.781 tweet memiliki sentimen netral, 27.253 tweet bersentimen positif, dan 172.601 tweet dengan sentimen negatif. Karena hal tersebut, ditemukan ketidakseimbangan jumlah *tweet* antara sentimen netral, positif, dan negatif yang akan mempengaruhi proses *training*. Untuk mengatasi ini, dataset akan dipangkas menjadi 10.000 *tweet* per sentimen dengan mengambil yang memiliki waktu posting paling dekat dengan Tragedi Kanjuruhan pada 1 Oktober 2022. Ini akan menghasilkan dataset akhir berukuran 30.000 *tweet* untuk digunakan dalam klasifikasi analisis sentimen. Tujuannya adalah mengatasi ketidakseimbangan saat proses *training* data.

Sebelum masuk ke proses *training*, data *tweet* akan diubah dahulu dari data teks menjadi data numerik, hal ini bertujuan agar data dapat diproses oleh model CNN. Selanjutnya, data akan melalui pelatihan. *Split data* yang digunakan ada 3 yaitu 70:30, 80:20, 90:10. Dari ketiga *split data* tersebut akan dibandingkan mana yang mendapatkan hasil terbaik. Tabel 3 menunjukkan *hyperparameter* dari CNN yang digunakan.

Tabel 3. *Hyperparameter* CNN

Model	Split Data	Learning Rate	Epoch	Optimizer	Hidden Layer (unit)
CNN-1	70:30	0.001	10	Adam	3 (8-16-32)
CNN-2	80:20	0.001	10	Adam	3 (8-16-32)
CNN-3	90:10	0.001	10	Adam	3 (8-16-32)

Berdasarkan tabel tersebut, data *tweet* akan dilatih terlebih dahulu menggunakan data latih yang telah dipisah, setelah itu data *tweet* akan dilakukan *predict* menggunakan data uji. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian dari model CNN-1, CNN-2, CNN-3.

Tabel 4. Hasil Pengujian CNN

Model	Precision	Recall	F1 - Score	Accuracy	Train Time
CNN-1	0.8485	0.8475	0.8478	0.8476	00:03:23
CNN-2	0.859	0.8572	0.8579	0.857	00:01:33
CNN-3	**0.8774**	**0.8751**	**0.8747**	**0.8727**	**00:03:23**

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, model CNN-3 dengan *split* data 90:10 memiliki hasil yang terbaik dengan nilai *precision* 87.74%, *recall* 87.51%, dan *f1-score* 87.27% dengan akurasi klasifikasi 87.27% dan memakan waktu pelatihan selama 3 menit 23 detik. Sedangkan

model CNN-1 dengan *split* 70:30 dan CNN-2 dengan *split* 80:20 memiliki nilai akurasi yang lebih rendah dari model CNN-3. Namun, model CNN-2 memiliki waktu pelatihan yang lebih cepat yaitu 1 menit 33 detik. Hasil *classification report* dari model CNN-1, CNN-2, CNN-3 dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7 Berikut.

Tabel 5. *Classification Report* Model CNN-1

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
0 (Netral)	0.7765	0.8081	0.7920	2997
1 (Positif)	0.8399	0.8099	0.8246	2999
2 (Negatif)	0.9291	0.9244	0.9267	3004
Macro avg	**0.8485**	**0.8475**	**0.8478**	**9000**
Accuracy		**0.8476**		**9000**

Tabel 6. *Classification Report* Model CNN-2

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
0 (Netral)	0.8071	0.8014	0.8042	1999
1 (Positif)	0.8165	0.8497	0.8328	2022
2 (Negatif)	0.9534	0.9207	0.9368	1979
Macro avg	**0.859**	**0.8572**	**0.8579**	**6000**
Accuracy		**0.857**		**6000**

Tabel 7. *Classification Report* Model CNN-3

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
0 (Netral)	0.8630	0.7913	0.8256	1059
1 (Positif)	0.8166	0.9170	0.8639	1000
2 (Negatif)	0.9525	0.9171	0.9345	941
Macro avg	**0.8774**	**0.8751**	**0.8747**	**3000**
Accuracy		**0.8727**		**3000**

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa seluruh model dapat mengenali kelas dengan sentimen negatif lebih baik daripada data *tweet* dengan sentimen positif dan netral jika dilihat dari *precision, recall,* dan *f1-score* pada setiap kelas yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Klasifikasi *lexicon-based sentiment analysis* Tragedi Kanjuruhan pada media sosial twitter menggunakan algoritma CNN berhasil menganalisis hasil sentimen *tweet* terkait tragedi tersebut dimana sebagian besar *tweet* yang didapat memiliki sentimen negatif terhadap *tweet* tentang Tragedi Kanjuruhan. Model CNN terbaik adalah model CNN-2 dengan *split* data 90:10 yang memiliki hasil nilai *precision* 87.74%, *recall* 87.51%, dan *f1-score* 87.27% dengan akurasi klasifikasi 87.27% dan memakan waktu pelatihan selama 3 menit 23 detik. Diharapkan untuk pembahasan selanjutnya dapat mengembangkan model CNN yang lebih baik dari segi akurasi dengan arsitektur yang lebih efektif agar memiliki waktu pelatihan yang lebih cepat.

DAFTAR REFERENSI

Ahmad, M., Ferdy Octaviansyah, M., Kardiana, A., & Fadli Prasetyo, K. (2019). Sentiment Analysis System of Indonesian tweets using lexicon and naïve Bayes approach. *2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*. https://doi.org/10.1109/icic47613.2019.8985930

Anggina, S., Setiawan, N. Y., & Bachtiar, F. A. (2022). Analisis Ulasan Pelanggan Menggunakan multinomial naïve Bayes classifier dengan lexicon-based Dan tf-IDF pada formaggio coffee and resto. *Is The Best Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise This Is Link for OJS Us*, *7*(1), 76–90. https://doi.org/10.34010/aisthebest.v7i1.7072

Dang, N. C., Moreno-García, M. N., & De la Prieta, F. (2020). Sentiment analysis based on Deep Learning: A Comparative Study. *Electronics*, *9*(3), 483. https://doi.org/10.3390/electronics9030483

Hendriyanto, M. D., Ridha, A. A., & Enri, U. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mola Pada Google Play Store menggunakan algoritma support vector machine. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, *5*(1), 1–7. https://doi.org/10.31539/intecoms.v5i1.3708

Humas Kemenko Polhukam RI. (2022, November 25). *Laporan TGIPF Tragedi Kanjuruhan*. Kemenko Polhukam R.I. Retrieved March 3, 2023, from https://polkam.go.id/laporan-tgipf-tragedi-kanjuruhan/

Jayani, D. H. (2020). *10 media Sosial Yang Paling Sering Digunakan di Indonesia: Databoks*. Pusat Data Ekonomi dan Bisnis Indonesia. Retrieved March 3, 2023, from https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/02/26/10-media-sosial-yang-paling-sering-digunakan-di-indonesia

Krisdiyanto, T. (2021). Analisis Sentimen Opini Masyarakat Indonesia Terhadap Kebijakan PPKM Pada media sosial Twitter menggunakan naïve Bayes clasifiers. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, *7*(1), 32. https://doi.org/10.24014/coreit.v7i1.12945

Munasatya, N., & Novianto, S. (2020). Natural language processing Untuk Sentimen Analisis presiden jokowi menggunakan multi layer perceptron. *Techno.Com*, 19(3), 237–244. https://doi.org/10.33633/tc.v19i3.3630

Pratiwi, S. Y., & Nudin, S. R. (2021). Analisis Sentimen TERHADAP facebook marketplace Menggunakan METODE lexicon based Dan Support Vector Machine. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Robotika*, *3*(2), 9–15. https://doi.org/10.33005/jifti.v3i2.55

Rozi, I. F., Pramono, S. H., & Dahlan, E. A. (2012). Implementasi Opinion Mining (Analisis Sentimen) untuk Ekstraksi Data Opini Publik pada Perguruan Tinggi. *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, *6*(1), 37–43. https://doi.org/https://doi.org/10.21776/jeeccis.v6i1.164

Sari, A. P., Suzuki, H., Kitajima, T., Yasuno, T., Prasetya, D. A., & Nachrowie, N. (2020). Prediction model of wind speed and direction using convolutional neural network - long short term memory. *2020 IEEE International Conference on Power and Energy (PECon)*, 356–361. https://doi.org/10.1109/pecon48942.2020.9314474

Sihananto, A. N., Al Haromainy, M. M., Sari, A. P., Mubarrok, A. H., & Ramadhan, D. (2022). PEMILAHAN JENIS SAMPAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN. *SCAN - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, *XVII*(3), 23–27.

Singh, C., Imam, T., Wibowo, S., & Grandhi, S. (2022). A deep learning approach for sentiment analysis of COVID-19 reviews. *Applied Sciences*, *12*(8), 3709. https://doi.org/10.3390/app12083709

Wiradana, B. C. (2023). *Perbandingan Akurasi Algoritma Multinomial, Bernoulli Dan Gaussian Naïve Bayes Untuk Sentimen Analisis Hacker Bjorka Pada Sosial Media Twitter*. UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR.