Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000
Volume 4, **Number** 2, September 2024
https://doi.org/10.47709/digitech.v4i2.5312

Analisis Perubahan Sentimen Publik di Media Sosial X terhadap Konflik Palestina-Israel Menggunakan Model IndoBERT

Muhammad Ghiyats Al-Kadzim[1*], Rasim[2], Herbert[3]
[1,2,3]Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
[1]ghiyatsalkadzim@upi.edu, [2]rasim@upi.edu, herbert@upi.edu

open access
Histori Artikel:
Diajukan: 12 Januari 2025
Disetujui: 25 Januari 2025
Dipublikasi: 26 Januari 2025
Kata Kunci:
Analisis Sentimen; X; IndoBERT; Konflik; Palestina; Israel

Digital Transformation Technology (Digitech) *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

Abstrak
Media sosial, khususnya X (sebelumnya Twitter), telah menjadi platform utama bagi masyarakat Indonesia untuk mengekspresikan pendapat mereka mengenai berbagai isu global, termasuk konflik Palestina-Israel yang kembali memanas. Tantangan yang dihadapi adalah melihat perubahan sentimen yang terjadi pada masyarakat Indonesia dan penyebab perubahan sentimen itu bisa terjadi. Meningkatnya perdebatan yang terjadi di X telah menggerakkan masyarakat Indonesia untuk terlibat dalam diskusi-diskusi mengenai konflik ini. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengadopsi pendekatan analisis sentimen menggunakan *Natural Language Processing* (NLP) dengan memanfaatkan model *pre-trained* IndoBERT, yang telah disesuaikan untuk memahami bahasa Indonesia. Model IndoBERT yang telah di *pre-train* akan masuk ke dalam fase *fine-tuning*. Model ini digunakan untuk mengklasifikasikan sentimen ke dalam kategori positif, negatif, atau netral. Model ini menghasilkan nilai terbaik *weighted avg* pada *batch size* 16 dan *epoch* 5 dengan nilai *accuracy* 0.73, *precision* 0.73, *recall* 0.73, dan f1-*score* 0.73. Model yang telah di *fine-tune* digunakan untuk prediksi *tweet* yang belum dilabeli. Hasil prediksi divisualisasikan untuk melihat perubahan sentimen yang terjadi di setiap bulannya dan di analisis sehingga mendapatkan kesimpulan bahwa lonjakan dan fluktuasi sentimen publik terhadap konflik Palestina dan Israel sangat terkait dengan intensitas kekerasan seperti penyerangan dan banyaknya korban jiwa serta keputusan politik yang menjadi perhatian bagi masyarakat Indonesia.

PENDAHULUAN

Media sosial yang sedang ramai dibicarakan saat ini, X yang dulunya bernama *twitter* ini dianggap menjadi wadah untuk mengekspresikan segala pemikiran atau pendapat berbentuk teks (Fitriyyah et al., 2019). Hal ini dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk membahas topik yang kembali memanas, yaitu konflik antara Palestina dan Israel. Konflik ini kembali menarik perhatian publik Indonesia karena situasi yang semakin memburuk akhir-akhir ini. Meningkatnya perdebatan yang terjadi di X telah menggerakkan masyarakat Indonesia untuk terlibat dalam diskusi-diskusi mengenai konflik ini (Delva & Lhaksmana, 2024).

Namun, tantangan yang dihadapi dalam analisis sentimen masyarakat di Indonesia terkait konflik ini adalah mengidentifikasi dinamika perubahan sentimen yang cepat dan kompleks. Akan tetapi, mengidentifikasi perubahan sentimen ini merupakan tantangan tersendiri dikarenakan sentimen yang ada di X ini dipengaruhi oleh cara orang menyampaikan pendapatnya serta penggunaan bahasa yang cenderung emosional. Selain itu, Opini masyarakat di X ini juga dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti terjadinya peristiwa-peristiwa besar dan jatuhnya korban akibat dari konflik yang tak kunjung usai ini. Maka dari itu dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat menangkap nuansa dan konteks bahasa lebih mendalam sehingga dapat menghasilkan dinamika perubahan sentimen yang akurat dan objektif.

Untungnya, perkembangan analisis sentimen dalam *Natural Language Processing* (NLP) telah menjadi fokus penelitian yang baik dengan memiliki tujuan untuk memahami secara sistematis pendapat atau sentimen menggunakan metode komputasional. Salah satu inovasi penting dalam NLP yaitu penggunaan model pada pembelajaran mesin *pre-trained*. Model dari *pre-trained* ini memiliki peranan besar dalam perkembangan analisis sentimen. Contoh model yang sudah di *pre-trained* adalah *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) (Devlin et al., 2019). Seiring perkembangan dalam teknologi NLP, Indonesia mengalami kemajuan dengan hadirnya turunan dari BERT, IndoBERT. Penelitian yang dilakukan oleh (Koto et al., 2020) membuktikan bahwa IndoBERT mampu mencapai tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam mengklasifikasikan sentimen *tweet* berbahasa Indonesia dibandingkan metode *machine learning* konvensional.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengukur perubahan sentimen publik terhadap konflik Palestina-Israel di X setiap bulan, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan sentimen positif, negatif, dan netral menggunakan model analisis sentimen berbasis IndoBERT.

Dalam jangka panjang, Peneliti berharap dapat memberikan manfaat bagi berbagai pemangku kepentingan, termasuk pembuat kebijakan dan organisasi internasional, yang perlu memahami dinamika opini publik terkait konflik ini.

STUDI LITERATUR

Konflik Palestina-Israel

Konflik antara Palestina dan Israel kembali memanas setelah adanya eskalasi yang terjadi pada bulan Oktober 2023. (Roy, 2011) menjelaskan bagaimana blokade Israel dan Mesir terhadap Gaza, dikombinasikan dengan konflik bersenjata berkala, telah menciptakan krisis kemanusiaan yang berkelanjutan. Konflik terbaru yang meletus pada Oktober 2023 menunjukkan bagaimana ketegangan yang telah berlangsung selama dekade dapat meledak menjadi kekerasan terbuka yang mengakibatkan korban jiwa dalam jumlah besar di kedua belah pihak.

X

Salah satu media sosial paling popular di dunia, *twitter*, yang telah berganti nama menjadi X, merupakan media sosial yang meluas dikarenakan memiliki aksesibilitas yang mudah melalui internet. Pengguna X memiliki kemampuan untuk membuat opini atau komentar yang akan dikirim, yang dapat juga disebut sebagai *tweet*. *tweet* memiliki batasan hingga 280 karakter dan dapat melampirkan gambar, video, serta tautan web (Rana et al., 2023). X menajdi sumber informasi *real time* dan merupakan tempat yang cocok seputar perdebatan berita, politik, olahraga, dan bisnis. (Weller et al., 2014).

Analisis Sentimen

Analisis sentimen merupakan analisis yang menggunakan bahasa natural untuk mengolah yang berfungsi menganalisis opini-opini, emosi, dan perilaku seseorang dalam tulisan atau teks terhadap sebuah *tweet*, produk, ataupun topik tertentu (Furqan et al., 2022). Salah satu tugas awal yang paling fundamental dalam analisis sentimen adalah klasiifikasi sentimen. Klasifikasi sentimen ini bertujuan agar dapat menilai arah keseluruhan sentimen dari suatu opini atau teks, biasanya dalam format biner seperti sentimen positif dan sentimen negatif atau multi kelas seperti sentimen positif, negatif dan netral (Zhang et al., 2023).

Dalam analisis sentimen, data-data akan dikumpulkan untuk dianalisis, diolah, lalu data akan diekstrak untuk menggali informasi dari teks dalam suatu entitas, seperti produk atau topik tertentu (Samsir et al., 2021). Tantangan yang akan diekstrak nantinya dari opini-opini yang singkat atau mengandung unsur sarkastik membuat analisis sentimen ini menjadi masalah yang menantang dalam *Natural Learning Processing* (NLP). NLP merupakan subdivisi dari kecerdasan buatan yang memiliki tugas-tugas yang rumit dan menantang terkait dengan bahasanya, seperti terjemahan yang menggunakan mesin, jawaban dan pertanyaan, dan lain sebagainya. NLP ini juga memiliki teknologi yang canggih dan membantu untuk mempercepat proses analisis sentimen (Lauriola et al., 2022)

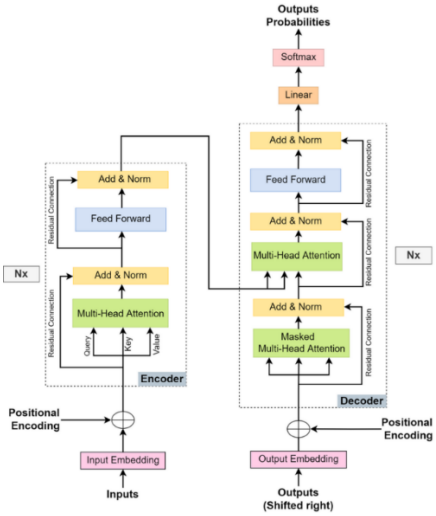
Natural Language Processing

Perkembangan teknologi di bidang *Natural Language Processing* (NLP) telah membuka peluang baru dalam melakukan analisis sentimen secara lebih akurat dan komprehensif. NLP adalah cabang kecerdasan buatan yang berfokus pada interaksi antara komputer dan bahasa manusia, dengan tujuan memahami, menginterpretasi, dan memanipulasi bahasa secara otomatis (Jurafsky & Martin, 2008).

Selain itu, perkembangan model pembelajaran *pre-trained* model dalam NLP, seperti BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers),* telah semakin meningkatkan kemampuan analisis sentimen (Devlin et al., 2019). Model-model ini dilatih pada korpus data teks yang luas, sehingga mampu memahami struktur bahasa, konteks, dan nuansa semantik secara mendalam. Dengan demikian, analisis sentimen yang memanfaatkan model *pre-trained* ini dapat menghasilkan wawasan yang lebih kaya dan akurat, dibandingkan dengan pendekatan analisis sentimen konvensional (Ruder, 2019).

Bidirectional Encoder Representations from Transformers

BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) adalah model bahasa yang dikembangkan oleh Google pada tahun 2018. BERT menggunakan arsitektur Transformer yang memungkinkannya untuk memahami konteks kata secara *bidirectional*, yaitu dengan mempertimbangkan kata-kata sebelum dan sesudahnya dalam sebuah kalimat. Ini berbeda dengan model-model sebelumnya yang umumnya hanya memproses teks secara *unidirectional* (Devlin et al., 2019).

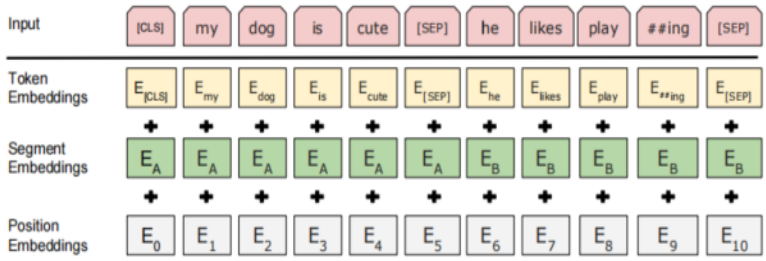


Gambar 1. Arsitektur BERT (Vaswani et al., 2023)

Encoder berfungsi untuk memproses input dan menghasilkan representasi kontekstual untuk setiap token, sedangkan decoder menggunakan representasi ini bersama dengan perhatian terarah (*masked attention*) untuk menghasilkan output secara bertahap. Komponen penting dalam setiap lapisan mencakup mekanisme *Multi-Head Attention*, lapisan *Feed Forward*, serta mekanisme *Add & Norm* yang mengintegrasikan residual connection dan *layer normalization* (Vaswani et al., 2023).

IndoBERT

Dalam konteks *pre-training*, IndoBERT menggunakan dua tugas utama, yaitu *Masked Language Modeling* (MLM) dan *Next Sentence Prediction* (NSP). (Koto et al., 2020) menjelaskan bahwa dalam MLM, model dilatih untuk memprediksi kata-kata yang sengaja dihilangkan dari sebuah kalimat, sementara dalam NSP, model belajar memahami hubungan antara dua kalimat. Proses *pre-training* ini memungkinkan IndoBERT untuk membangun pemahaman yang kuat tentang struktur dan konteks bahasa Indonesia. Gambar 2.3 menunjukkan proses dari NSP.



Gambar 2. Proses dari *Next Sentence Prediction* (Devlin et al., 2019)

Evaluasi Model

Confusion matrix adalah alat evaluasi yang digunakan untuk menganalisis kinerja model klasifikasi dengan menampilkan perbandingan antara prediksi model dan label sebenarnya dalam bentuk matriks. Matriks ini terdiri dari beberapa komponen, seperti *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN), yang membantu dalam menghitung metrik evaluasi seperti *accuracy*, *recall*, *precision* dan F1-*score* (Grandini et al., 2020).

Dalam konteks analisis sentimen, *accuracy* menunjukkan seberapa sering model dapat memprediksi dengan benar apakah suatu *tweet* memiliki sentimen positif, negatif, atau netral.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \qquad (1)$$

Dalam konteks *multi-class* analisis sentimen, *precision* dihitung untuk setiap kelas sentimen secara terpisah dan kemudian dapat diagregasi menggunakan *macro-averaging* dan *weighted-averaging*.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \qquad (2)$$

Recall mengukur kemampuan model IndoBERT dalam mengenali semua *instance* dari suatu kelas sentimen. *Recall* dihitung dengan rumus:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \qquad (3)$$

F1-*Score* dalam IndoBERT merupakan metrik evaluasi yang menggabungkan *precision* dan *recall* menjadi satu nilai tunggal yang seimbang. F1-*Score* dihitung sebagai rata-rata harmonik dari dan *recall*, yang memastikan bahwa kedua metrik tersebut memiliki bobot yang sama dalam evaluasi final.

$$F1 - Score = 2\frac{precision.recall}{precision+recall} \qquad (4)$$

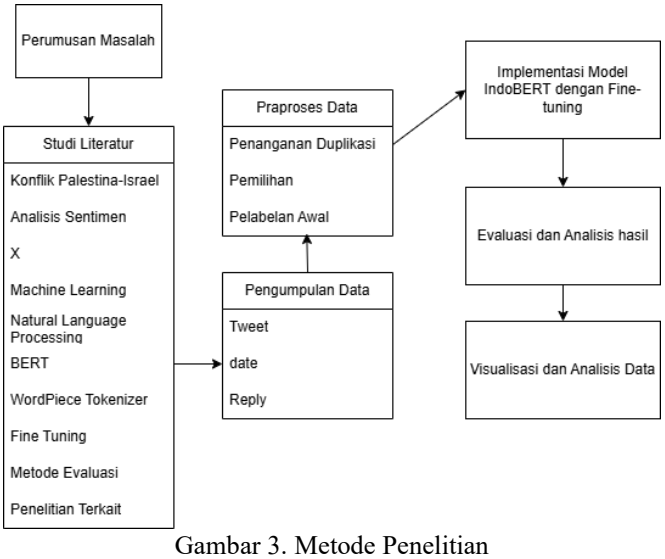
State of the Art

Berikut merupakan penelitian terkait dari penelitian ini.

1. Devlin et al. (2019) memperkenalkan BERT, model bahasa dua arah yang dapat memahami konteks dari dua arah secara bersamaan. BERT berhasil mencapai peningkatan performa pada beberapa tugas NLP dengan hasil: peningkatan skor GLUE menjadi 80.5%, *accuracy* MultiNLI 86.7%, SQuAD v1.1 mencapai F1-*score* 93.2, dan SQuAD v2.0 dengan F1-*score* 83.1.
2. Penelitian Wilie et al. (2020) ini memperkenalkan sumber daya baru bernama IndoNLU yang dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model NLP untuk bahasa Indonesia. IndoNLU mencakup berbagai tugas NLP dan menyediakan model *pre-trained* IndoBERT serta kerangka kerja evaluasi. Hal ini diharapkan dapat mendorong kemajuan penelitian NLP dalam bahasa Indonesia.
3. Penelitian Bahri & Kuswanto (2024) menganalisis sentimen pengguna media sosial X terhadap konflik Palestina-Israel menggunakan metode klasifikasi Trees pada WEKA. Dari 150 postingan yang dianalisis, ditemukan dominasi sentimen positif, terutama dari akun-akun terverifikasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas pengguna X cenderung mendukung upaya perdamaian dan solusi damai bagi kedua belah pihak. Pengaruh akun-akun terverifikasi menunjukkan pentingnya tokoh publik dalam membentuk opini publik di media sosial terkait isu ini.
4. Penelitian Mubaraq & Maharani (2022) berhasil menganalisis sentimen publik Indonesia terhadap perubahan iklim menggunakan model IndoBERT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IndoBERT mampu mengklasifikasikan sentimen dengan *accuracy* yang tinggi, mencapai F1-*Score* sebesar 95,6%. Hal ini mengindikasikan bahwa IndoBERT merupakan metode yang efektif untuk analisis sentimen dalam bahasa Indonesia, khususnya dalam konteks perubahan iklim.

METODE

Dalam metode ini, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan agar penelitian berjalan dengan baik. Tujuan dari pembuatan metode ini untuk memberikan Gambaran serta kemudahan dalam melakukan penelitian.



Gambar 3. Metode Penelitian

Berdasarkan gambar 3 metode penelitian yang disusun daam beberapa tahapan berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur akan dilakukan kajian tahapan observasi dengan tujuan untuk memahami konsep, teori, dan materi-materi pendukung penelitian.

2. Pengumpulan Data
   Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data opini masyarakat Indonesia mengenai konflik yang terjadi antara Palestina dan Israel dari media sosial X.
3. Praproses Data
   Dalam tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam model atau analisis bebas dari kesalahan dan inkonsistensi.
4. Implementasi IndoBERT dengan *fine-tuning*
   Dataset akan diubah menjadi format input yang dapat diterima oleh IndoBERT, yaitu dalam bentuk representasi kata dengan menggunakan IndoBERT Tokenizer. Selanjutnya, akan dilakukan proses *fine-tuning*, di mana model BERT yang telah di *pre-trained* diadaptasi untuk tujuan klasifikasi sentimen. Model yang digunakan adalah model indobert-large-p2.
5. Evaluasi dan Analisis Hasil
   Klasifikasi sentimen yang diperoleh kemudian akan dievaluasi menggunakan metode evaluasi. Dari sini, kita dapat mengukur *confusion matrix* dan kinerja IndoBERT dalam melakukan analisis sentimen.
6. Visualisasi dan Analisis Data
   Setelah mendapatkan data hasil dari klasifikasi menggunakan model yang sudah di evaluasi, data hasil prediksi menggunakan model yang telah di *fine-tuning* akan divisualisasi dan dianalisis.

HASIL

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan *tweet* yang relevan dengan topik "Palestina Israel" dalam konteks perang, konflik, genosida, penyerangan, atau zionisme. Data dikumpulkan dalam rentang waktu 18-28 November 2024 menggunakan *library Twitter API Client* pada Python. Pengambilan data dimulai pada tanggal 7 Oktober 2023 hingga bulan desember 2024. Proses pengambilan data dilakukan melalui fungsi *search*, dengan batas maksimal 2000 cuitan untuk setiap pengambilan, dan diulang sebanyak lima kali iterasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan jumlah data yang terkumpul cukup besar sehingga dapat mendukung analisis secara mendalam. Data yang dikumpulkan mencakup *tweet* asli sehingga memberikan perspektif yang lebih komprehensif mengenai pola diskusi yang terjadi di X terkait isu Palestina-Israel. Total data yang didapatkan berjumlah 25.234 data *tweet*. Setelah data berhasil didapatkan, data akan dikonversi dalam format CSV (*Comma-Separated Values*) dan disimpan dalam bentuk *dataFrame*.

2. Pembersihan Data

Pada dataset penelitian ini terdapat penghapusan kolom data yang tidak relevan, menghapus *mention*, spesial karakter, url, ekstra spasi, normalisasi teks menjadi teks huruf kecil semua, dan penghapusan *tweet* bahasa asing. Maka dibutuhkan filterisasi agar proses *training* dapat berjalan lebih efektif dan baik. Setelah melakukan pembersihan, sehingga data berjumlah 14.382.

3. Pelabelan Awal

Pelabelan awal data ini dilakukan menggunakan VADER (*Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner*). VADER adalah alat analisis sentimen yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sentimen dalam teks, baik positif, negatif, maupun netral. VADER menggunakan pendekatan berbasis leksikon untuk menganalisis teks dengan memeriksa kata-kata yang ada dalam kamus sentimen yang telah diprogram sebelumnya. Kata-kata dalam kamus ini memiliki nilai polaritas yang dapat menunjukkan apakah kata tersebut cenderung positif, negatif, dan netral (Hutto & Gilbert, 2014).

4. Split Data

Pembagian data menjadi data *training* dan data *validation* dilakukan dengan proporsi 80% data untuk *training* dan 20% data untuk *validation* dengan jumlah 3.908 pada data *train* dan data *validation* berjumlah 977 data. Pembagian ini memastikan bahwa model memiliki cukup data untuk pelatihan sambil tetap memiliki set data yang cukup untuk evaluasi. Pada tabel 1 menunjukkan pembagian data antara data *train* dan data *validation*.

Tabel 1.Pembagian Data *Train* dan Data *Validation*

Sentimen	label	data *type*	jumlah
Positif	1	*train*	1.239
		validation	333
Negatif	0	*train*	2.314

		validation	561
Netral	2	*train*	355
		validation	83

5. Evaluasi Model

Evaluasi performa model akan dilakukan dengan menghitung dan membandingkan beberapa metrik utama, yaitu nilai *accuracy, recall, f1-score* serta *confusion matrix* untuk masing-masing kelas yang telah didefinisikan dalam dataset.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Evaluasi Performa Model

Batch Size	*Epoch*	Performa Model			
		Accuracy	*Precision*	*Recall*	F1-*Score*
16	5	**0.73**	**0.73**	**0.73**	**0.73**
16	10	0.72	0.72	0.72	0.72
32	5	0.72	**0.73**	0.72	0.72
32	10	**0.73**	**0.73**	0.72	**0.73**

Dari hasil evaluasi ini, kombinasi *batch size* 16 dan *epoch* 5 dapat dianggap sebagai konfigurasi terbaik. Selain memberikan performa optimal pada semua metrik, kombinasi ini juga lebih efisien dari segi waktu pelatihan karena menggunakan ukuran *batch* yang lebih kecil dan jumlah *epoch* yang lebih sedikit. Dengan demikian, kombinasi ini dapat menjadi pilihan utama untuk implementasi model IndoBERT dalam analisis sentimen publik terkait konflik Palestina dan Israel di X.

6. Prediksi Data Menggunakan Model *fine-tuning*

Setelah dataset berlabel berhasil dilatih menggunakan proses *fine tuning*, lalu model yang sudah dilatih akan disimpan untuk memprediksi dataset yang tidak memiliki pelabelan.

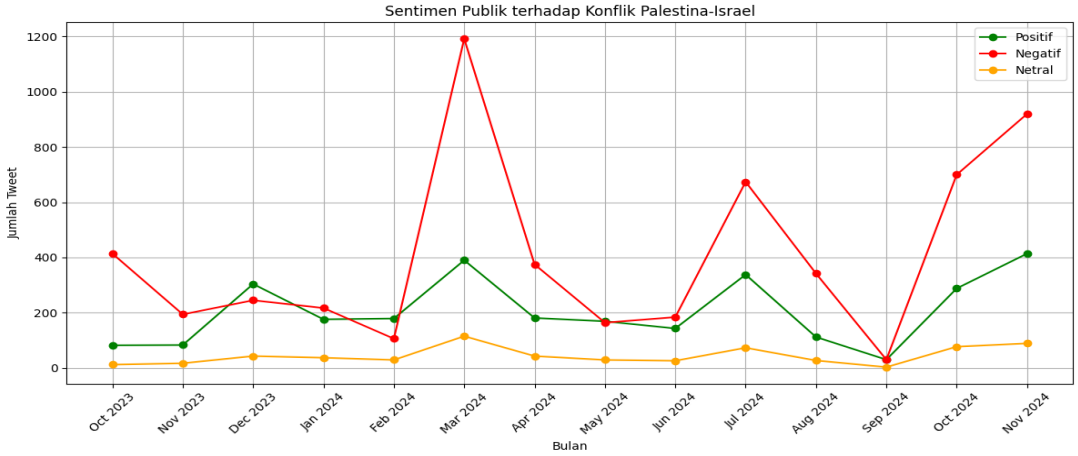
Tabel 3. Hasil Prediksi Menggunakan Model *fine-tuning*

Hasil Prediksi Sentimen	Jumlah
Negatif (0)	5.757
Positif (1)	2.889
Netral (2)	620

Hasil prediksi sentimen menunjukkan distribusi yang mencolok antara kategori sentimen negatif, positif, dan netral dalam data *tweet* yang dianalisis. Dari total data yang diprediksi, sebanyak 5.757 *tweet* termasuk dalam kategori sentimen negatif, 2.889 *tweet* masuk ke dalam kategori sentimen positif, dan 620 *tweet* dikategorikan sebagai netral. Hasil ini mencerminkan pola sentimen yang dapat memberikan wawasan penting mengenai persepsi publik terhadap konflik Palestina dan Israel di X.

7. Visualisasi dan Analisis Data

Setelah melakukan prediksi menggunakan model yang telah di *fine-tuning*, data hasil prediksi sentimen akan divisualisasikan dan dianalisis.



Gambar 4. Visualisasi Grafik Tren Perubahan Sentimen

Dapat dilihat dalam grafik diatas, bahwa tren perubahan sentimen publik Indonesia mengenai konflik ini mengalami fluktuasi, terutama untuk kategori sentimen negatif yang memiliki lonjakan signifikan pada bulan Maret 2024. Sementara itu untuk kategori sentimen positif lonjakan paling tinggi terjadi pada bulan Maret 2024 dan November 2024. Untuk kategori sentimen netral cenderung stabil dengan lonjakan paling tinggi berada pada bulan Maret 2024.

Berikut merupakan analisis mengenai fluktuasi sentimen publik terhadap konflik Palestina-Israel berdasarkan visualisasi grafik diatas, dikaitkan dengan peristiwa signifikan yang terjadi antara Maret 2024 hingga November 2024.

1. Lonjakan pada bulan Maret 2024
   Pada Maret 2024, terjadi peningkatan tajam dalam sentimen negatif terkait konflik Palestina-Israel. Lonjakan ini dipicu oleh eskalasi konflik yang signifikan, termasuk serangan militer intensif dan peningkatan jumlah korban jiwa. Menurut laporan, jumlah korban tewas dalam konflik ini mencapai 31 ribu jiwa per 4 Maret 2024, mencerminkan tingkat kekerasan yang tinggi dan dampak kemanusiaan yang serius (Muhid, 2024).

2. Penurunan sentimen pada bulan April hingga Juni 2024
   Setelah puncak pada Maret, sentimen negatif menurun tajam antara April hingga Juni 2024. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh upaya diplomatik untuk meredakan ketegangan atau berkurangnya intensitas konflik. Pada 25 Maret 2024, Dewan Keamanan PBB mencapai kesepakatan untuk menyudahi agresi militer Israel di Gaza, yang dapat berkontribusi pada penurunan sentimen negatif di media sosial (Kusumawardhana, 2024).

3. Fluktuasi sentimen pada bulan Juli hingga September 2024
   Pada periode Juli hingga September 2024, sentimen publik menunjukkan fluktuasi dengan beberapa peningkatan dan penurunan. Meskipun tidak ada peristiwa tunggal yang menonjol, periode ini ditandai dengan ketegangan yang terus berlanjut dan insiden sporadis yang mempengaruhi persepsi publik. Misalnya, pada akhir Agustus 2024, perintah evakuasi yang dikeluarkan oleh Israel memaksa sekitar 250.000 warga sipil Palestina meninggalkan lingkungan mereka di Deir al-Balah, sebuah kawasan di Jalur Gaza tengah yang sebelumnya telah ditetapkan sebagai zona kemanusiaan oleh militer Israel (Riswan, 2024).

PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data menggunakan API dari X. setelah data berhasil diambil, proses selanjutnya yaitu membersihkan data sehingga data dapat melakukan pelabelan awal yang nantinya akan di implementasikan ke dalam model IndoBERT. Setalah melakukan proses IndoBERT menggunakan metode *fine-tuning*, data akan di evaluasi performanya dengan melihat nilai dari *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Evaluasi model menunjukkan hasil yang cukup baik dalam proses selama *fine-tuning*. Setelah itu, model yang sudah melalui proses *fine-tuning* digunakan untuk memprediksi sentimen yang belum dilabeli. Hasil dari sentimen digunakan untuk membuat visualisasi agar dapat melihat tren perubahan sentimen disetiap bulannya. Setelah melakukan visualisasi, tahap terakhir adalah melakukan analisis terhadap tren perubahan sentimen tiap bulannya. hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya perubahan sentimen ini dikarenakan adanya kejadian atau peristiwa terkait konflik yang terjadi antara palestina dan israel. Maka dapat disimpulkan lonjakan dan fluktuasi terhadap perubahan sentimen ini terjadi karena adanya kekerasan atau keputusan politik yang menjadi perhatian bagi masyarakat di Indonesia.

KESIMPULAN

Model IndoBERT yang digunakan, yaitu indobert-large-p2 menghasilkan nilai terbaik pada *batch size* 16 dan *epoch* 5 dengan nilai *accuracy* 0.73, *precision* 0.73, *recall* 0.73, dan f1-*score* 0.73. Setelah mendapatkan model yang telah di *fine-tuning*, model tersebut digunakan untuk memprediksi terhadap dataset yang belum dilabeli. Lalu dataset hasil prediksi digunakan untuk visualisasi dan analisis terhadap tren perubahan sentimen sehingga dapat disimpulkan terjadinya lonjakan dan fluktuasi pada hasil visualisasi dikarenakan adanya faktor yang dipicu oleh eskalasi konflik yang signifikan, termasuk serangan militer intensif dan peningkatan jumlah korban jiwa. Konflik Palestina dan Israel juga memicu respons emosional yang kuat, didominasi oleh sentimen negatif. Hal ini mengindikasikan adanya rasa ketidakpuasan, kecemasan, atau empati terhadap penderitaan yang terjadi akibat konflik tersebut. Lonjakan sentimen negatif pada bulan-bulan tertentu menunjukkan bahwa masyarakat merespons secara emosional terhadap peristiwa penting atau eskalasi kekerasan dalam konflik

REFERENSI

Bahri, M. S., & Kuswanto, H. (2024). Analisis sentimen pengguna media sosial X terhadap konflik berkepanjangan Palestina dan Israel. *JIKA (Jurnal Informatika)*, *8*(3), 261–271. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31000/jika.v8i3.10632

Delva, D. S., & Lhaksmana, K. M. (2024). Sentiment analysis of the Palestine-Israel crisis on social media using convolutional neural network. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, *6*(1), 334–343. https://doi.org/10.47065/bits.v6i1.5282

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *Association for Computational Linguistics*, 4171–4186. https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805

Fitriyyah, S. N. J., Safriadi, N., & Pratama, E. E. (2019). Analisis sentimen calon presiden Indonesia 2019 dari media sosial twitter Menggunakan metode naive bayes. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, *5*(3), 279–285.

Furqan, M., Sriani, & Sari, S. M. (2022). *Analisis sentimen menggunakan K-nearest neighbor terhadap new normal masa covid-19 di Indonesia* (Vol. 21, Issue 1). https://doi.org/10.33633/tc.v21i1.5446

Grandini, M., Bagli, E., & Visani, G. (2020). *Metrics for multi-class classification: An overview*. http://arxiv.org/abs/2008.05756

Hutto, C., & Gilbert, E. (2014). VADER: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text . *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, *8*(1), 216–225. https://doi.org/https://doi.org/10.1609/icwsm.v8i1.14550

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2008). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (Vol. 2). Prentice Hall.

Koto, F., Rahimi, A., Lau, J. H., & Baldwin, T. (2020). *IndoLEM and IndoBERT: A benchmark dataset and pre-trained language model for Indonesian NLP*. Online. https://doi.org/https://doi.org/10.18653/v1/2020.coling-main.66

Kusumawardhana, I. (2024, April 5). *Bagaimana perang Israel-Palestina akan berakhir?* Rmol.Id. https://rmol.id/publika/read/2024/04/05/615862/bagaimana-perang-israel-palestina-akan-berakhir

Lauriola, I., Lavelli, A., & Aiolli, F. (2022). An introduction to deep learning in natural language processing: Models, techniques, and tools. *Neurocomputing*, *470*, 443–456. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.05.103

Mubaraq, M. F., & Maharani, W. (2022). Sentiment analysis on twitter social media towards climate change on Indonesia using IndoBERT model. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *6*(4), 2426–2431. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30865/mib.v6i4.4570

Muhid, H. K. (2024, March 5). *Jumlah korban tewas konflik Israel-Palestina per 4 Maret 2024 mencapai 31 ribu jiwa*. Tempo.Co. https://www.tempo.co/internasional/jumlah-korban-tewas-konflik-israel-palestina-per-4-maret-2024-mencapai-31-ribu-jiwa--80592

Rana, M. A., Sorger, G., Cox, D. A., Dangas, G. D., & Forouzandeh, F. (2023). Twitter (X) in Medicine: Friend or Foe to the Field of Interventional Cardiology? *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions*, *2*(6, Part A), 101136. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jscai.2023.101136

Riswan, K. K. (2024, August 27). *Israel paksa 250.000 warga Gaza di Deir al-Balah mengungsi*. Antaranews. https://www.antaranews.com/berita/4288435/israel-paksa-250000-warga-gaza-di-deir-al-balah-mengungsi

Roy, S. (2011). *Hamas and civil society in Gaza: Engaging the islamist social sector* (REV-Revised, Vol. 50). Princeton University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt46n3sw

Ruder, S. (2019). *Neural transfer learning for natural language processing*. National University of Ireland, Galway.

Samsir, Ambiyar, Verawardina, U., Edi, F., & Watrianthos, R. (2021). Analisis sentimen pembelajaran daring pada twitter di masa pandemi covid-19 menggunakan metode naïve bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *5*(1), 157–163. https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2604

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2023). *Attention is all you need*. https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762

Weller, K., Bruns, A., Burgess, J., Mahrt, M., & Pushhmann, C. (2014). Twitter and society. *Peter Lang Publishing*, *89*. https://eprints.qut.edu.au/66322/

Wilie, B., Vincentio, K., Winata, G. I., Cahyawijaya, S., Li, X., Lim, Z. Y., Soleman, S., Mahendra, R., Fung, P., Bahar, S., & Purwarianti, A. (2020, December 4). IndoNLU: Benchmark and resources for evaluating Indonesian natural language understanding. *Association for Computational Linguistics*, 843–857.

Zhang, W., Deng, Y., Liu, B., Pan, S. J., & Bing, L. (2023). *Sentiment analysis in the era of large language models: A reality check*.