

Perbandingan Algoritma CNN, BiLSTM, dan BERT untuk Analisis Sentimen Berbasis Aspek dan Deteksi Emosi Opini Publik pada Kebijakan Pemerintah Makan Siang Gratis dan Kenaikan PPN 12 Persen

Kevin Wilbert Sachio¹⁾, Viktor Handrianus Pranatawijaya²⁾, Jadianan Parhusip³⁾

¹⁾²⁾³⁾Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Kampus Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

¹⁾ kevinws20@mhs.eng.upr.ac.id

²⁾ viktorhp@it.upr.ac.id

³⁾ parhusip.jadianan@it.upr.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengkaji respons publik terhadap kebijakan pemerintah, khususnya "Program Makan Siang Gratis" dan "Kenaikan PPN 12%", melalui analisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi menggunakan teknik *deep learning*. Pemahaman terhadap persepsi masyarakat terhadap kebijakan publik sangat penting untuk merancang kebijakan yang lebih efektif, di mana analisis sentimen berbasis aspek dengan model *deep learning* seperti BERT, BiLSTM, dan CNN menjadi alat yang efektif untuk mengidentifikasi pandangan publik.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi respons publik terhadap kedua kebijakan tersebut dan membandingkan kinerja model-model *deep learning* dalam mengklasifikasikan aspek, sentimen, dan emosi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebijakan "Program Makan Siang Gratis" mendapat respons positif meskipun terdapat kritik, sementara "Kenaikan PPN 12%" lebih banyak mendapatkan respons negatif, terutama terkait dampaknya terhadap daya beli masyarakat. Model BERT menunjukkan kinerja terbaik dengan akurasi tertinggi: 88% untuk klasifikasi aspek, 98% untuk sentimen, dan 82% untuk emosi.

Temuan ini menunjukkan bahwa metodologi yang digunakan dapat diterapkan pada analisis kebijakan publik lainnya, seperti di bidang pendidikan, kesehatan, dan lingkungan, untuk memperdalam pemahaman tentang persepsi publik dan meningkatkan perencanaan kebijakan berbasis respons masyarakat.

Kata kunci: Kebijakan Pemerintah, BERT, BiLSTM, CNN, Analisis Sentimen Berbasis Aspek, dan Deteksi Emosi.

Abstract

This research examines public responses to government policies, specifically the "Free Lunch Program" and "12% VAT Increase", through aspect-based sentiment analysis and emotion detection using deep learning techniques. Understanding the public's perception of public policies is crucial to designing more effective policies, where aspect-based sentiment analysis with deep learning models such as BERT, BiLSTM, and CNN are effective tools to identify public views.

The main objective of this study is to evaluate the public response to the two policies and compare the performance of deep learning models in classifying aspects, sentiments, and emotions. The results of the analysis show that the "Free Lunch Program" policy received positive responses despite criticisms, while the "12% VAT Increase" received more negative responses, especially regarding its impact on people's purchasing power. The BERT model showed the best performance with the highest accuracy: 88% for aspect classification, 98% for sentiment, and 82% for emotion.

The findings suggest that the methodology can be applied to other public policy analysis, such as in education, health, and environment, to deepen the understanding of public perception and improve policy planning based on public response.

Keywords: Government Policies, BERT, BiLSTM, CNN, Aspect-based Sentiment Analysis, and Emotion Detection.

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, media sosial, khususnya *X* (sebelumnya *Twitter*), telah menjadi *platform* utama untuk berbagi informasi dan menyampaikan pendapat masyarakat, termasuk terhadap kebijakan pemerintah. *X* menyediakan data *real-time* yang memungkinkan analisis sentimen publik terhadap berbagai topik, termasuk kebijakan pemerintah. Salah satu kebijakan yang banyak diperbincangkan adalah "Program Makan Siang Gratis" dan "Kenaikan PPN 12%" yang memicu berbagai reaksi di masyarakat. Reaksi emosional terhadap kebijakan ini menjadi penting untuk diteliti, terutama melalui analisis sentimen dan deteksi emosi yang diungkapkan oleh pengguna media sosial. Opini masyarakat melalui media sosial menjadi indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan kebijakan yang diterapkan.

Analisis sentimen digunakan untuk mengklasifikasikan opini menjadi sentimen positif atau negatif, tetapi analisis berbasis aspek diperlukan untuk menggali opini masyarakat lebih mendalam. Selain itu, deteksi emosi yang mengenali perasaan seperti kemarahan, kebahagiaan, atau kesedihan memberikan dimensi tambahan dalam pemahaman opini publik. Pendekatan ini semakin relevan dengan berkembangnya teknologi *deep learning*, yang memungkinkan analisis yang lebih akurat dan mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja tiga algoritma *deep learning* : *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM)*, dan *Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)* dalam analisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi terkait kebijakan pemerintah.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *deep learning*, khususnya model *BERT*, *BiLSTM*, dan *CNN*, memiliki keunggulan dalam analisis sentimen dan ekstraksi emosi dibandingkan dengan metode *machine learning* konvensional. Penelitian yang berjudul "*Improving Sentiment Analysis and Topic Extraction in Indonesian Travel App Reviews Through BERT Fine-Tuning*" menunjukkan bahwa *BERT* yang disesuaikan dengan *IndoBERT* memberikan akurasi tertinggi dalam analisis sentimen [1]. Begitu juga dengan penelitian "*Sentiment Analysis on a Large Indonesian Product Review Dataset*" yang menunjukkan kinerja terbaik *BiLSTM* dalam klasifikasi sentimen [2]. Penelitian lain, seperti "*Sentiment Analysis of ChatGPT App User Reviews Using SVM and CNN Methods*", juga menunjukkan dominasi model *CNN* dan *SVM* dalam analisis sentimen aplikasi [3]. Selain itu, penelitian "*Emotional analysis using twitter data during pandemic situation: Covid-19*" menggunakan analisis emosi di *Twitter* untuk memahami kondisi kesehatan mental masyarakat selama pandemi *COVID-19* [4].

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa analisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi merupakan alat yang efektif untuk memahami opini publik terhadap kebijakan atau produk tertentu. Dengan menggunakan model *deep learning* seperti *BERT*, *BiLSTM*, dan *CNN*, analisis sentimen dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana masyarakat merespons berbagai isu. Penelitian ini mengambil pendekatan yang serupa dengan studi-studi terdahulu dengan fokus pada kebijakan pemerintah yang sedang hangat dibicarakan di media sosial, yaitu "Program Makan Siang Gratis" dan "Kenaikan PPN 12 persen". Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pembuat kebijakan dalam merespons opini publik dengan lebih strategis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aspect Based Sentiment Analysis (ABSA)

ABSA adalah metode untuk memahami sentimen terkait aspek tertentu dalam sebuah topik. Berbeda dengan analisis sentimen umum, *ABSA* mendalami elemen spesifik dari suatu topik, memungkinkan pemahaman yang lebih rinci terhadap opini masyarakat [5].

2.2 Latent Dirichlet Allocation (LDA)

LDA adalah model probabilistik untuk menemukan topik tersembunyi dalam teks. Metode ini digunakan untuk *topic modeling* dan mengidentifikasi aspek dalam kalimat, tanpa membutuhkan anotasi manual [6].

2.3 Deteksi Emosi

Deteksi emosi adalah proses mengelompokkan emosi dalam teks menggunakan leksikon seperti *NRC Emotion Lexicon*, yang mencakup delapan emosi dasar [4].

2.4 Valence & Arousal

Valence mengukur apakah emosi positif atau negatif, sementara *arousal* mengukur intensitasnya. Penelitian menunjukkan bahwa emosi positif lebih cepat diproses otak [7].

2.5 NRC Emotion Lexicon

NRC Emotion Lexicon adalah daftar kata yang dihubungkan dengan emosi dasar seperti kemarahan, kebahagiaan, dan ketakutan. Leksikon ini digunakan untuk mendeteksi emosi dalam teks [4].

2.6 CNN

CNN adalah jaringan saraf untuk mengekstrak fitur dari data dua dimensi seperti teks dan gambar. CNN efektif dalam analisis sentimen dan klasifikasi teks [8].

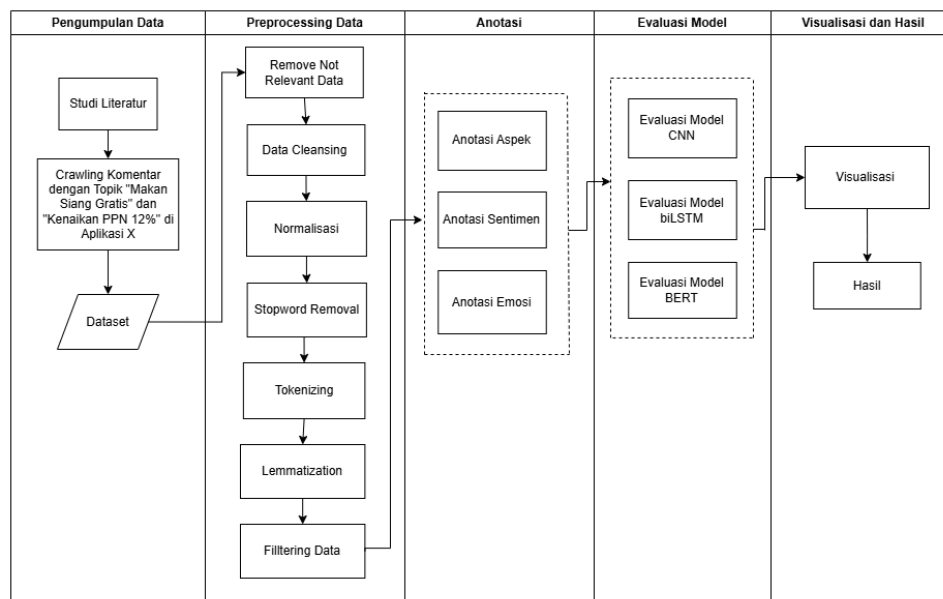
2.7 BiLSTM

BiLSTM adalah model *deep learning* yang memproses data dalam dua arah untuk menangkap konteks yang lebih baik dalam teks, sangat efektif untuk analisis sentimen dan pemrosesan bahasa alami [2].

2.8 BERT

BERT adalah model berbasis *Transformer* yang memahami konteks bahasa secara mendalam dan efektif untuk analisis sentimen. *Fine-tuning BERT* meningkatkan kinerjanya [9].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data melalui studi literatur dan *crawling* komentar dari topik "Makan Siang Gratis" dan "Kenaikan PPN 12%" di aplikasi X. Data yang terkumpul kemudian diproses melalui tahapan *preprocessing*, yang mencakup penghapusan data yang tidak relevan, *data cleansing*, normalisasi, *stopword removal*, *tokenizing*, *lemmatization*, dan *filtering data*. Setelah itu, dilakukan anotasi terhadap aspek, sentimen, dan emosi dalam data yang telah diproses. Selanjutnya, model-model *deep learning* (CNN, BiLSTM, dan BERT) dievaluasi untuk menganalisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi. Hasil evaluasi dari model-model ini kemudian divisualisasikan untuk memperoleh kesimpulan mengenai kinerja masing-masing model dalam menganalisis data terkait kebijakan pemerintah.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada analisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi terkait dua kebijakan pemerintah: Program Makan Siang Gratis dan Kenaikan PPN 12%. Dengan menggunakan data yang dikumpulkan melalui aplikasi X, penelitian ini berhasil memperoleh dataset yang mencakup 28.670 *tweet*, yang terbagi dalam dua kebijakan utama yang dianalisis. Data ini mencakup komentar publik yang diunggah sebelum dan setelah penerapan kebijakan, memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang perubahan sentimen dan reaksi masyarakat terhadap kebijakan tersebut.

4.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data menggunakan *Tweet Harvest* berhasil mengekstrak data dari platform Twitter secara efisien. Dengan menggunakan kata kunci yang relevan, seperti "makan siang gratis", "ppn 12%", dan "ppn 12 persen", data dikumpulkan dalam dua kategori kebijakan yang sedang dibahas. Jumlah *tweet* yang berhasil dikumpulkan mencapai 28.670, yang terbagi menjadi empat kelompok utama: *tweet* terkait Kenaikan PPN sebelum kebijakan diterapkan (8.272 *tweet*), *tweet* setelah PPN diterapkan (8.223 *tweet*), *tweet* terkait Program Makan Siang Gratis sebelum kebijakan diterapkan (6.096 *tweet*), dan *tweet* setelah Program Makan Siang Gratis diterapkan (6.079 *tweet*). Data ini sangat relevan untuk menganalisis perubahan opini publik seiring dengan berjalannya kebijakan-kebijakan tersebut.

Tabel 1. Ukuran huruf

Username	Full Text	Policy Type	Date	Period
agung_sugi2127	@PreciosaKanti Makan siang gratis nya sangat bergizi	Makan Siang Gratis	Thu Jan 09 09:35:34 +0000 2025	after
yadya_azka7	@penjaga_nkri45 Kami berharap visi misi yang sudah disampaikan oleh Bapak Prabowo dan Bapak Gibran termasuk makan siang gratis dan perbaikan gizi anak-anak sekolah bisa dilaksanakan dengan baik demi kemajuan bangsa.	Makan Siang Gratis	Mon Dec 09 04:33:19 +0000 2024	before
WisanggeniLagi	@tempodotco Bagussss.... PPN jadi 12% subsidi angkutan umum dikurangi pertalite dibatasi kementerian ditambah. Emang luar biasa sangat Pro Rakyat!!!	Kenaikan PPN	Thu Jan 23 06:16:07 +0000 2025	after
kertaningnaga	@CNNIndonesia mending gak makan gratis drpd kena PPN 12%	Kenaikan PPN	Tue Dec 24 23:20:50 +0000 2024	before

4.2 Proses Preprocessing Data

Proses *preprocessing* dilakukan untuk membersihkan dan menyiapkan data agar siap dianalisis lebih lanjut. Berbagai langkah dalam *preprocessing* seperti *remove not relevant data*, *data cleansing*, normalisasi teks, *stopword removal*, tokenisasi, *lemmatization*, dan *filtering data* diterapkan untuk memastikan bahwa *dataset* yang digunakan bebas dari gangguan dan informasi

yang tidak relevan. Proses penghapusan data duplikat dan data yang tidak relevan memastikan bahwa *dataset* yang digunakan untuk analisis tidak terdistorsi oleh informasi yang tidak penting, sehingga hasil analisis yang diperoleh lebih akurat dan dapat diandalkan.

4.3 Anotasi

Anotasi yang merupakan tahap penting dalam mempersiapkan data untuk analisis sentimen berbasis aspek dan emosi. Proses anotasi dimulai dengan anotasi aspek, yang menggunakan model *Latent Dirichlet Allocation (LDA)* untuk mengekstraksi topik utama dari *tweet*, diikuti dengan *topic summarization* untuk memberi label pada setiap topik. Setelah aspek dianotasi, tahap berikutnya adalah anotasi sentimen, yang dilakukan dengan menggunakan model *BERT* untuk mengklasifikasikan sentimen *tweet* sebagai positif atau negatif berdasarkan aspek dominan yang ditemukan. Terakhir, anotasi emosi dilakukan dengan menggunakan *NRC Emotion Lexicon* untuk mengidentifikasi emosi yang terkandung dalam *tweet* dan memetakan emosi dominan ke dalam kategori *valence* dan *arousal*, yang menggambarkan intensitas serta polaritas emosi tersebut. Proses ini bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai reaksi emosional masyarakat terhadap kebijakan yang dianalisis.

Tabel 2. Anotasi

No	Full Text	Aspect	Sentiment	Emotion
1	@PreciosaKanti Makan siang gratis nya sangat bergizi	Food	Positive	Surprise
2	@penjaga_nkri45 Kami berharap visi misi yang sudah disampaikan oleh Bapak Prabowo dan Bapak Gibran termasuk makan siang gratis dan perbaikan gizi anak-anak sekolah bisa dilaksanakan dengan baik demi kemajuan bangsa.	Politics	Positive	Trust
3	@tempodotco Bagussss.... PPN jadi 12% subsidi angkutan umum dikurangi pertalite dibatasi kementrian ditambah. Emang luar biasa sangat Pro Rakyat!!!	Politics	Negative	Disgust
4	@CNNIndonesia mending gak makan gratis drpd kena PPN 12%	Economy	Negative	Anger

4.4 Evaluasi Model

Setelah data diproses, tahap selanjutnya adalah evaluasi model menggunakan 5 *epoch*, *batch size* 32, dan *learning rate* yang disesuaikan untuk tiap model. Dalam penelitian ini, tiga model *deep learning* digunakan, yaitu *CNN*, *BiLSTM*, dan *BERT*, untuk menganalisis sentimen berbasis aspek dan mendeteksi emosi dalam data. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa *BERT* memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan dengan model *CNN* dan *BiLSTM*. Model *BERT* memberikan hasil terbaik dalam klasifikasi aspek (dengan akurasi 88%), analisis sentimen (dengan akurasi 98%), dan deteksi emosi (dengan akurasi 82%). Model *BiLSTM* dan *CNN* menunjukkan performa yang lebih rendah dalam ketiga kategori tersebut, meskipun mereka masih mampu memberikan hasil yang signifikan dalam beberapa aspek analisis.

Tabel 3. Evaluasi Model

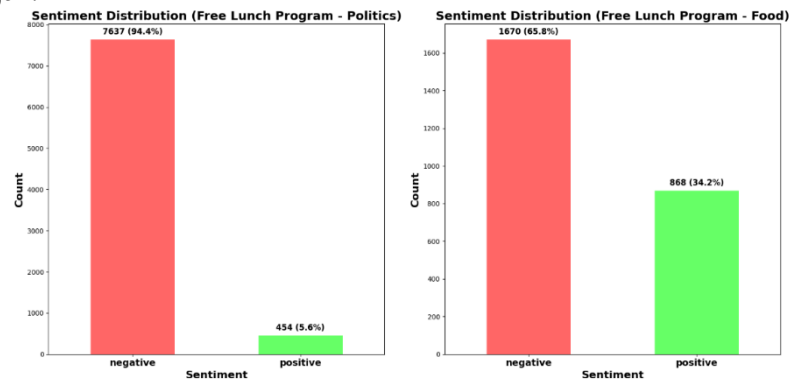
Classification	Model	Model Accuracy	Order	Learning rate
Aspect (90:10)	BERT	88%	1	5e-6
	BiLSTM	83%	3	1e-4
	CNN	85%	2	1e-4
Aspect (80:20)	BERT	87%	1	5e-6
	BiLSTM	81%	3	1e-4
	CNN	83%	2	1e-4
Sentiment (90:10)	BERT	97%	1	1e-7
	BiLSTM	94%	3	1e-4
	CNN	95%	2	1e-4
Sentiment (80:20)	BERT	98%	1	1e-7
	BiLSTM	94%	2	1e-4

Emotion (90:10)	CNN	94%	2	1e-4
	BERT	82%	1	3e-6
	BiLSTM	80%	2	5e-4
Emotion (80:20)	CNN	80%	2	1e-4
	BERT	81%	1	3e-6
	BiLSTM	79%	2	5e-4
	CNN	79%	2	1e-4

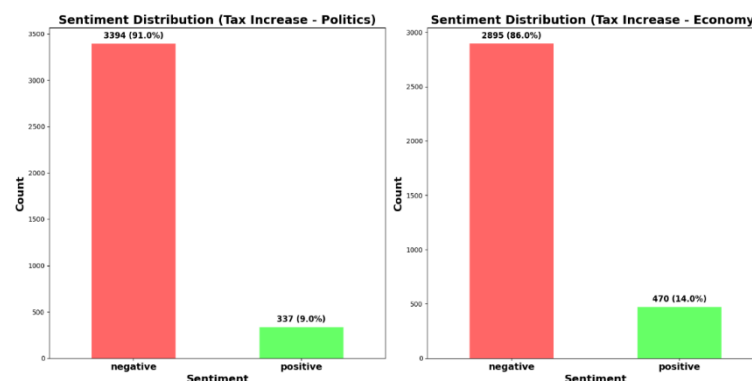
4.5 Perbandingan Sentimen Publik terhadap Dua Kebijakan

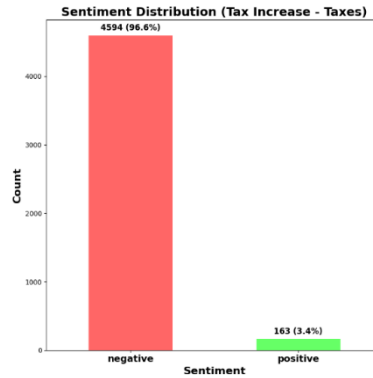
Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam respons publik terhadap kedua kebijakan yang dianalisis. Kebijakan Program Makan Siang Gratis secara keseluruhan mendapatkan respons yang lebih positif terutama di aspek *food* (34% positif) dibandingkan dengan kebijakan Kenaikan PPN 12% yang memiliki sentimen positif kurang dari 15% pada seluruh aspek. Kritik yang mencuat terkait implementasi kebijakan makan siang gratis, terkait ketidakmerataan distribusi dan kualitas makanan yang diberikan. Emosi yang dominan terkait kebijakan makan siang gratis ini adalah kemarahan dan ketakutan. Beberapa *tweet* mencatat bahwa program ini belum sepenuhnya menjangkau kelompok yang membutuhkan, dan ada keluhan mengenai ketidakcocokan antara kualitas makanan yang disediakan dan harapan masyarakat.

Di sisi lain, kebijakan Kenaikan PPN 12% menunjukkan dominasi sentimen negatif di hampir seluruh data yang dikumpulkan. Mayoritas responden mengungkapkan ketidakpuasan terkait dampak langsung dari kebijakan ini terhadap daya beli masyarakat. Emosi yang dominan terkait dengan kebijakan ini adalah kemarahan dan ketakutan, dengan banyak pengguna media sosial mengungkapkan kekhawatiran tentang peningkatan harga barang kebutuhan pokok akibat kenaikan tarif pajak.

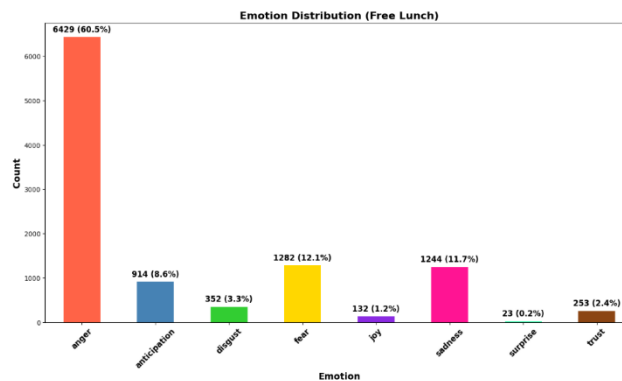


Gambar 2. Distribusi Sentimen Makan Siang Gratis Berbasis Aspek

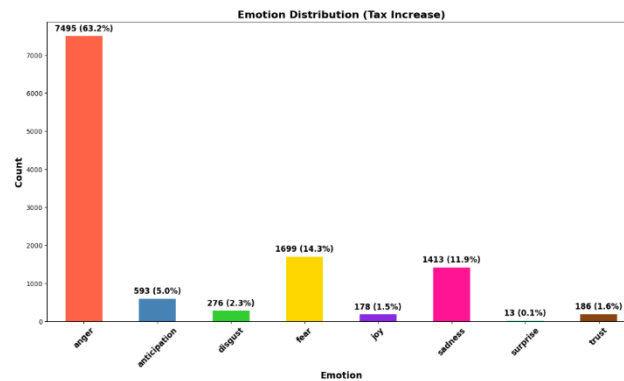




Gambar 3. Distribusi Sentimen Kenaikan PPN Berbasis Aspek



Gambar 4. Distribusi Emosi Makan Siang Gratis



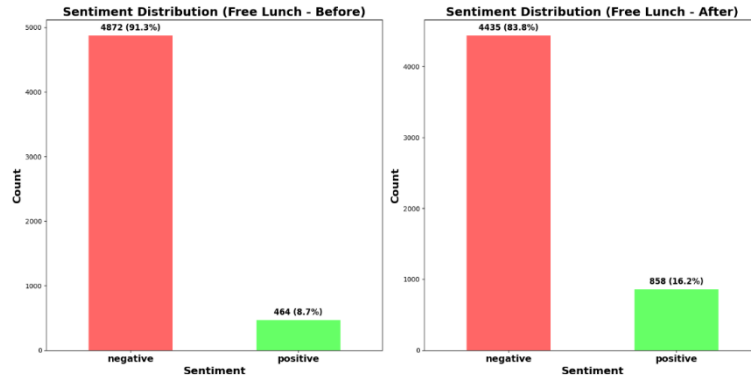
Gambar 5. Distribusi Emosi Kenaikan PPN

4.6 Pengaruh Waktu terhadap Persepsi Publik

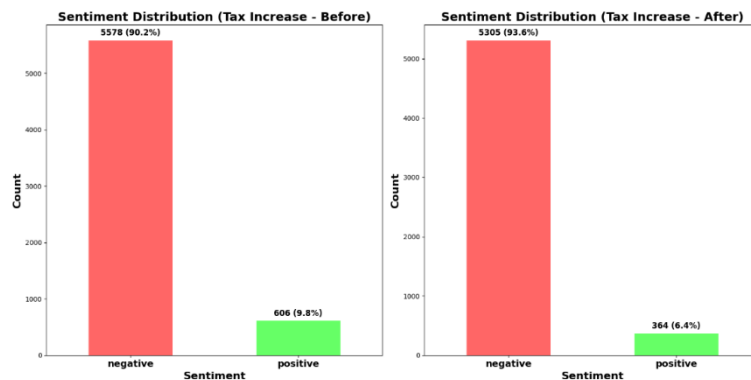
Analisis data sebelum dan setelah kebijakan diterapkan memberikan wawasan tentang bagaimana persepsi publik berubah seiring dengan implementasi kebijakan tersebut. Dalam kasus Program Makan Siang Gratis, meskipun ada peningkatan respons positif setelah kebijakan dijalankan, respons awal menunjukkan keraguan dan kebingungan mengenai implementasi program tersebut. Hal ini mungkin mencerminkan ketidakpastian masyarakat terhadap kebijakan baru. Setelah kebijakan diterapkan, respons positif mulai muncul, menunjukkan bahwa masyarakat cenderung lebih menerima program tersebut setelah melihat implementasinya, meskipun masih banyak kekhawatiran tentang distribusi yang tidak merata.

Sementara itu, untuk kebijakan Kenaikan PPN, reaksi negatif muncul sebelum maupun sesudah kebijakan ini diterapkan, dengan banyak pengguna media sosial mengungkapkan

ketidakpuasan mereka terhadap wacana kenaikan tarif. Ketika kebijakan mulai diterapkan, respons negatif semakin meningkat, yang mengindikasikan bahwa kebijakan fiskal seperti PPN lebih sulit diterima masyarakat jika tidak disertai dengan pemahaman atau kompensasi yang memadai bagi kelompok berpendapatan rendah.



Gambar 6. Distribusi Sentimen Makan Siang Gratis per Periode



Gambar 7. Distribusi Sentimen Kenaikan PPN per Periode

4.7 Implikasi dari Hasil Analisis Sentimen dan Emosi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang penting bagi pembuat kebijakan dalam merespons opini publik secara lebih strategis. Pemerintah dapat menggunakan analisis sentimen dan emosi untuk lebih memahami dampak dari kebijakan yang diterapkan dan untuk merancang kebijakan yang lebih efektif di masa depan. Misalnya, dalam kasus kebijakan PPN, pemerintah perlu mempertimbangkan cara-cara untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap daya beli masyarakat, seperti dengan memberikan penyesuaian kebijakan bagi kelompok membutuhkan.

Selain itu, analisis emosi memberikan wawasan tambahan yang sangat penting, terutama dalam mengidentifikasi jenis-jenis perasaan yang dirasakan masyarakat terhadap kebijakan tertentu. Misalnya, kemarahan yang dominan terhadap kebijakan PPN dan makan siang gratis dapat menunjukkan bahwa masyarakat merasa kebijakan PPN membebani masyarakat, dan makan siang gratis tidak sesuai harapan masyarakat. Ini bisa menjadi sinyal bagi pemerintah untuk melakukan evaluasi ulang terhadap kebijakan tersebut atau melibatkan masyarakat lebih aktif dalam proses pembuatan kebijakan.

4.8 Kinerja Model dalam Menganalisis Sentimen dan Emosi

Dalam hal evaluasi model, hasil menunjukkan bahwa *BERT* lebih unggul dibandingkan dengan *CNN* dan *BiLSTM* dalam menganalisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi. Keunggulan *BERT* terletak pada kemampuannya untuk memahami konteks kalimat dan menangkap nuansa emosional dalam teks yang lebih kompleks, yang membuatnya lebih efektif

dalam menangani data bahasa Indonesia yang lebih kaya dan beragam. Meskipun CNN dan BiLSTM menunjukkan performa yang baik, BERT mampu memberikan hasil yang lebih konsisten dan akurat, terutama dalam analisis emosi yang lebih halus.

Pembahasan merupakan bagian terpenting dari naskah publikasi. harus mengandung hasil-hasil simulasi atau pengukuran sebagai validasi metode. Pembahasan dapat berupa tabel hasil, narasi yang didapat dari perhitungan suatu rumus maupun prosentase dari grafik perhitungan.

5. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa analisis sentimen berbasis aspek dan deteksi emosi dapat memberikan wawasan yang sangat berguna tentang bagaimana masyarakat merespons kebijakan pemerintah. Kebijakan Makan Siang Gratis lebih diterima secara positif dibandingkan dengan Kenaikan Pajak, meskipun keduanya masih banyak dikritik dalam implementasinya. BERT terbukti menjadi model yang paling efektif dalam menganalisis data ini, dan hasil dari analisis ini memberikan pemahaman yang lebih baik bagi para pembuat kebijakan dalam menanggapi opini publik. Sebagai rekomendasi, pemerintah dapat menggunakan hasil analisis ini untuk meninjau kembali kebijakan yang ada dan mempertimbangkan langkah-langkah untuk meningkatkan penerimaan publik terhadap kedua kebijakan tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. A. Irmawan, I. Budi, A. B. Santoso, and P. K. Putra, "Improving Sentiment Analysis and Topic Extraction in Indonesian Travel App Reviews Through BERT Fine-Tuning," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, vol. 13, no. 2, pp. 359–370, 2024.
- [2] A. Romadhony, S. Al Faraby, R. Rismala, U. N. Wisesti, and A. Arifianto, "Sentiment Analysis on a Large Indonesian Product Review Dataset.," *Journal of Information Systems Engineering & Business Intelligence*, vol. 10, no. 1, 2024.
- [3] N. Widaad and D. Anggraini, "SENTIMENT ANALYSIS OF CHATGPT APP USER REVIEWS USING SVM AND CNN METHODS," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 5, no. 6, pp. 1687–1700, 2024.
- [4] A. Mathur, P. Kubde, and S. Vaidya, "Emotional analysis using twitter data during pandemic situation: Covid-19," in *2020 5th international conference on communication and electronics systems (ICCES)*, IEEE, 2020, pp. 845–848.
- [5] C. A. Bahri and L. H. Suadaa, "Aspect-based sentiment analysis in bromo tengger semeru national park indonesia based on google maps user reviews," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 17, no. 1, pp. 79–90, 2023.
- [6] V. H. Pranatawijaya, N. N. Kamala Sari, R. A. Rahman, E. Christian, and S. Geges, "Unveiling User Sentiment: Aspect-Based Analysis and Topic Modeling of Ride-Hailing and Google Play App Reviews.," *Journal of Information Systems Engineering & Business Intelligence*, vol. 10, no. 3, 2024.
- [7] L. J. Speed and M. Brysbaert, "Ratings of valence, arousal, happiness, anger, fear, sadness, disgust, and surprise for 24,000 Dutch words," *Behav Res Methods*, vol. 56, no. 5, pp. 5023–5039, 2024.
- [8] D. P. Rini, "Klasifikasi Data Penderita Skizofrenia Menggunakan CNN-LSTM dan CNN-GRU pada Data Sinyal EEG 2D," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 7, no. 4, pp. 642–650, 2023.
- [9] D. F. Sjoraida, B. W. K. Guna, and D. Yudhakusuma, "Analisis Sentimen Film Dirty Vote Menggunakan BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 393–404, 2024.