



Analisis Sentimen Program Makan Bergizi Gratis Menggunakan Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan Zero-Shot Classification

Yassir Ahmad Nugroho^{*}, Mutaqin Akbar

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}yassirnugroho48@gmail.com, ²mutaqin@mercubuana-yogya.ac.id

Email Penulis Korespondensi: yassirnugroho48@gmail.com

Abstrak—Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan kebijakan nasional yang bertujuan meningkatkan kualitas gizi masyarakat, khususnya anak usia sekolah. Namun, implementasi program ini memunculkan beragam respons publik yang tercermin di media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis menggunakan model *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification*. Penelitian ini dilakukan secara daring dengan sumber data berupa komentar pengguna YouTube pada video yang membahas Program MBG. Data dikumpulkan menggunakan YouTube Data API pada periode 5–20 Januari 2026 dengan total 5.036 komentar. Setelah melalui tahap prapemrosesan, diperoleh 4.737 komentar bersih. Analisis sentimen dilakukan tanpa pelatihan ulang model dengan memanfaatkan kemampuan pemahaman kontekstual *Claude Sonnet 4.5*. Validasi kinerja dilakukan menggunakan *Confusion Matrix* dengan membandingkan hasil klasifikasi otomatis dan pelabelan manual pada 20% data sebagai sampel evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi relevansi komentar mencapai akurasi sebesar 97,89%, sedangkan klasifikasi sentimen memperoleh akurasi sebesar 94,60%. Distribusi sentimen didominasi oleh sentimen negatif sebesar 57,8%, diikuti sentimen netral sebesar 21,5% dan sentimen positif sebesar 20,7%. Penelitian ini berkontribusi dengan menghadirkan kerangka analisis sentimen kebijakan publik berbasis *Large Language Model* menggunakan *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification*, yang mampu menganalisis opini publik berbahasa Indonesia secara akurat tanpa ketergantungan pada data latih berlabel.

Kata Kunci: Analisis Sentimen; Makan Bergizi Gratis; Claude Sonnet 4.5; Zero-Shot Classification; YouTube

Abstract—The Free Nutritious Meal Program (Program Makan Bergizi Gratis, MBG) is a national policy aimed at improving public nutritional quality, particularly among school-aged children. Despite its strategic objectives, the program's implementation has generated diverse public responses, widely expressed through social media platforms. This study aims to analyze public sentiment toward the Free Nutritious Meal Program using the *Claude Sonnet 4.5* model with a *zero-shot classification* approach. The study was conducted online using YouTube user comments on videos discussing the MBG program as the data source. Data were collected through the YouTube Data API between January 5 and January 20, 2026, yielding a total of 5,036 comments. After preprocessing, 4,737 clean comments were retained for analysis. Sentiment classification was performed without model retraining by leveraging the contextual understanding capabilities of *Claude Sonnet 4.5*. Model performance was evaluated using a *Confusion Matrix* by comparing automatic classification results with manual labels on 20% of the data as an evaluation sample. The results indicate that relevance classification achieved an accuracy of 97.89%, while sentiment classification reached an accuracy of 94.60%. Sentiment distribution was dominated by negative sentiment at 57.8%, followed by neutral sentiment at 21.5% and positive sentiment at 20.7%. This study contributes by proposing a *Large Language Model*-based framework for public policy sentiment analysis using *Claude Sonnet 4.5* with a *zero-shot classification* approach, enabling accurate analysis of Indonesian-language public opinion without reliance on labeled training data.

Keywords: Sentiment Analysis; Free Nutritious Meal; Claude Sonnet 4.5; Zero-Shot Classification; YouTube

1. PENDAHULUAN

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan salah satu kebijakan strategis nasional yang dicanangkan untuk meningkatkan kualitas gizi masyarakat Indonesia, khususnya kelompok rentan seperti anak usia sekolah, balita, dan ibu hamil. Program ini diharapkan mampu menurunkan angka malnutrisi dan *stunting* sekaligus mendukung pembangunan sumber daya manusia yang sehat dan produktif (Rozak et al., 2025). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa intervensi pemberian makanan bergizi berdampak positif terhadap status gizi anak, peningkatan konsentrasi belajar, serta kehadiran siswa di sekolah (Rahmah et al., 2025). Meskipun memiliki tujuan yang strategis, implementasi Program MBG di Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan. Salah satu isu utama yang sering disoroti adalah kualitas dan konsistensi makanan yang disediakan, yang pada beberapa kasus dilaporkan belum sepenuhnya memenuhi standar gizi yang ditetapkan (Amril & Sazali, 2025). Selain itu, muncul beragam sentimen publik di media sosial menunjukkan ketidakseimbangan persepsi terhadap pelaksanaan program MBG (Suryaningtyas et al., 2025). Hal ini menandakan bahwa meskipun memiliki visi yang positif, implementasinya masih memerlukan perhatian, pengawasan, dan perbaikan berkelanjutan.

Media sosial menjadi sarana utama masyarakat dalam mengekspresikan opini terhadap kebijakan publik (Muhammad et al., 2024). YouTube, sebagai salah satu *platform* dengan jumlah pengguna terbesar di Indonesia, menyediakan ruang diskusi terbuka melalui kolom komentar yang merepresentasikan pandangan publik secara langsung (Hendrawan & Sela, 2024). Namun, volume komentar yang sangat besar serta karakteristik bahasa informal, sarkasme, dan konteks lokal menyebabkan analisis manual menjadi tidak efisien dan rentan subjektivitas (Area, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan otomatis yang mampu menganalisis sentimen publik secara akurat dan konsisten.

Analisis sentimen merupakan bagian dari *Natural Language Processing (NLP)* yang bertujuan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan polaritas opini dalam teks menjadi positif, negatif, atau netral (Heristian et al., 2025). Pendekatan konvensional dalam analisis sentimen umumnya menggunakan metode *supervised learning* seperti *Support*



Vector Machine (SVM) atau pendekatan *rule-based* (Nurhasananda & Akbar, 2025; Rofiqi & Akbar, 2024; Sipayung, 2024). Septiana dkk menerapkan *SVM* untuk menganalisis sentimen komentar YouTube terkait kebijakan makan gratis dan menunjukkan bahwa YouTube merupakan sumber data yang relevan dalam mengukur respons publik (Septiana et al., 2025). Penelitian lain oleh Iqbal dkk, digunakan pendekatan *rule-based* untuk mengklasifikasikan sentimen terhadap Program MBG (Iqbal et al., 2025). Meskipun mampu menggambarkan kecenderungan opini masyarakat, kedua pendekatan tersebut masih bergantung pada fitur manual, aturan statis, serta data berlabel yang terbatas.

Seiring dengan perkembangan *Large Language Model (LLM)*, pendekatan analisis sentimen mengalami pergeseran menuju metode yang lebih kontekstual. Koto dkk menunjukkan bahwa pendekatan *zero-shot classification* berbasis *LLM* mampu mencapai performa kompetitif dalam klasifikasi sentimen multibahasa tanpa memerlukan data berlabel (Koto et al., 2024). Penelitian lain juga membuktikan bahwa *LLM* unggul dalam memahami ironi, emosi, dan variasi bahasa informal yang umum digunakan di media sosial (Ratican & Hutson, 2024). Meskipun tersedia berbagai *LLM* yang populer, penelitian ini menggunakan Claude Sonnet 4.5 berdasarkan pertimbangan kesesuaian karakteristik model dengan tugas analisis sentimen pada data media sosial. Salah satu model generasi terbaru adalah *Claude Sonnet 4.5*, model frontier dari Anthropic. Dokumentasi resmi Anthropic menyatakan bahwa *Claude Sonnet 4.5* memiliki *near-frontier performance* dalam tugas *reasoning*, *classification*, *instruction-following*, dan pemrosesan bahasa kompleks (Taşyürek et al., 2025).

Benchmark terbaru menunjukkan bahwa model *Claude*, termasuk varian *Sonnet*, memiliki performa yang kompetitif dalam tugas klasifikasi sentimen dan emosi dibandingkan model *LLM* lain (Muh. Subhan, 2025). Namun, hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara eksplisit menerapkan *Claude Sonnet 4.5* dalam konteks analisis sentimen kebijakan publik di Indonesia, khususnya terkait Program Makan Bergizi Gratis sehingga dapat menjadi nilai kebaruan dalam penelitian ini. Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi adanya kesenjangan penelitian (*research gap*), yaitu masih terbatasnya pemanfaatan model *LLM* generasi terbaru dengan pendekatan *zero-shot classification* untuk menganalisis sentimen publik terhadap Program MBG. Penelitian sebelumnya cenderung menggunakan metode konvensional atau *LLM* generasi awal, seperti *supervised learning* dan *rule-based*, memiliki keterbatasan pada data media sosial karena bergantung pada fitur manual, aturan statis, serta kebutuhan data berlabel yang besar, sehingga kurang adaptif terhadap bahasa yang informal, dan kontekstual (Siswoyo & Utomo, 2025). Akibatnya, pendekatan ini sulit menangkap ironi, sarkasme, dan variasi emosi, yang berpotensi menurunkan akurasi dan generalisasi model. Oleh karena itu, *zero-shot classification* berbasis *Large Language Model (LLM)* menjadi solusi yang relevan karena memungkinkan klasifikasi sentimen tanpa pelatihan ulang serta lebih efisien dan skalabel terhadap keragaman bahasa dan konteks serta belum mengeksplorasi potensi *Claude Sonnet 4.5* yang memiliki kemampuan *reasoning* dan pemahaman konteks yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis berdasarkan komentar YouTube.

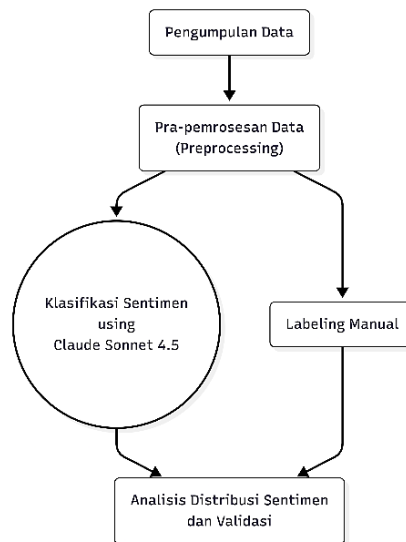
Komentar YouTube dinilai lebih relevan untuk menganalisis sentimen terhadap Program Makan Bergizi Gratis, Karena YouTube merupakan salah satu platform media sosial dengan tingkat penggunaan tertinggi di Indonesia dan berperan penting dalam penyebaran informasi serta pembentukan opini publik. Tingginya jumlah pengguna menjadikan kolom komentar YouTube sebagai ruang yang relevan dan representatif untuk mengekspresikan pandangan masyarakat terhadap isu dan kebijakan publik (Wicaksono & Nastiti, 2024). Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan evaluasi kebijakan publik berbasis opini masyarakat secara cepat, objektif, dan skalabel. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan *Claude Sonnet 4.5* sebagai model *LLM* generasi terbaru yang diterapkan secara *zero-shot* untuk analisis sentimen kebijakan publik di Indonesia. Kontribusi utama penelitian ini meliputi: (1) penyajian kerangka analisis sentimen berbasis *LLM* tanpa pelatihan ulang pada data komentar YouTube berbahasa Indonesia, (2) evaluasi kemampuan *Claude Sonnet 4.5* dalam mengklasifikasikan sentimen publik terhadap Program MBG, serta (3) penyediaan bukti data mengenai potensi *LLM* sebagai alat evaluasi kebijakan publik berbasis media sosial.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis sentimen berbasis *Large Language Model (LLM)* untuk mengklasifikasikan sentimen publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis berdasarkan komentar YouTube. Model yang digunakan adalah *Claude Sonnet 4.5* yang dikembangkan oleh *Anthropic*, dengan pendekatan *zero-shot classification* yang memungkinkan proses klasifikasi dilakukan tanpa memerlukan pelatihan ulang maupun dataset berlabel sebelumnya. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan Confusion Matrix berdasarkan pelabelan manual sebagai data acuan.

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Gambar 1 menyajikan alur tahapan penelitian yang menggambarkan keseluruhan proses analisis sentimen, dimulai dari tahap pengumpulan data hingga evaluasi hasil klasifikasi. Setiap tahapan dirancang secara terstruktur untuk memastikan bahwa proses pengolahan data, penerapan model klasifikasi, serta evaluasi hasil dilakukan secara konsisten dan terukur. Dengan demikian, hasil analisis sentimen yang diperoleh tidak hanya menggambarkan kondisi sentimen publik secara akurat, tetapi juga memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 ditunjukkan bahwa tahap awal dimulai dengan pengumpulan data komentar YouTube yang berkaitan dengan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) sebagai sumber data penelitian. Data yang terkumpul kemudian melalui tahap preprocessing untuk membersihkan data dari elemen yang tidak relevan serta melakukan normalisasi teks agar siap dianalisis oleh model. Selanjutnya, data yang telah diproses digunakan dalam dua jalur utama, yaitu klasifikasi sentimen menggunakan model Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan *zero-shot classification* untuk mengelompokkan komentar ke dalam kategori positif, negatif, dan netral, serta pelabelan manual yang dilakukan oleh peneliti sebagai data acuan evaluasi. Hasil klasifikasi kemudian dianalisis untuk mengetahui distribusi sentimen publik terhadap program MBG dan dilanjutkan dengan tahap evaluasi menggunakan Confusion Matrix untuk menilai kinerja model secara sistematis dan terukur.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari komentar Youtube, komentar di YouTube dapat digunakan untuk mengidentifikasi pandangan publik terhadap program pemerintah (Wahyuni et al., 2025). Komentar diambil dari beberapa video YouTube yang relevan dengan topik Program MBG dan memiliki tingkat interaksi yang tinggi. Proses pengambilan data dilakukan menggunakan YouTube Data API pada periode 5 Januari 2026 hingga 20 Januari 2026, sehingga komentar yang dikumpulkan mencerminkan opini publik pada rentang waktu tersebut. Jumlah data yang berhasil dikumpulkan sebanyak 5.000 komentar. Data yang diperoleh berupa teks komentar asli pengguna dalam berbagai variasi panjang dan gaya bahasa. Seluruh data awal disimpan dalam format JSON dan dilengkapi dengan atribut pendukung, yaitu id video, id komentar, nama pengguna (*author*), isi komentar (*text*), dan tanggal publikasi komentar (*published_at*). Atribut-atribut tersebut digunakan untuk mendukung proses pengelolaan data, validasi, serta analisis lanjutan pada tahap berikutnya. Selanjutnya, sebagian data diberi label sentimen secara manual untuk keperluan evaluasi model klasifikasi.

2.3 Pra-pemrosesan Data (Preprocessing)

Data komentar yang telah dikumpulkan kemudian melalui tahap pre-pemrosesan (*preprocessing*) untuk membersihkan teks dari unsur yang tidak relevan dan meningkatkan kualitas data sebelum analisis sentimen. Meskipun model *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot* mampu memproses teks mentah, penelitian ini tetap menerapkan *preprocessing* dasar untuk mengurangi noise dan meningkatkan konsistensi data. Proses preprocessing yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Penghapusan *URL*, untuk menghilangkan tautan *eksternal* yang tidak berkontribusi terhadap makna sentimen.
2. Penghapusan emoji berlebihan dan karakter non-alfabet, guna membersihkan teks dari simbol yang tidak relevan.
3. Penghapusan komentar duplikat, untuk menghindari bias akibat pengulangan opini yang sama.
4. Penghapusan komentar kosong atau tidak bermakna, yang tidak mengandung informasi sentimen.
5. Normalisasi kata berulang, yaitu mengubah kata dengan pengulangan huruf berlebihan menjadi bentuk kata baku, misalnya “baguuuuuuuu” menjadi “bagus”, agar makna sentimen tetap terjaga dan konsisten.

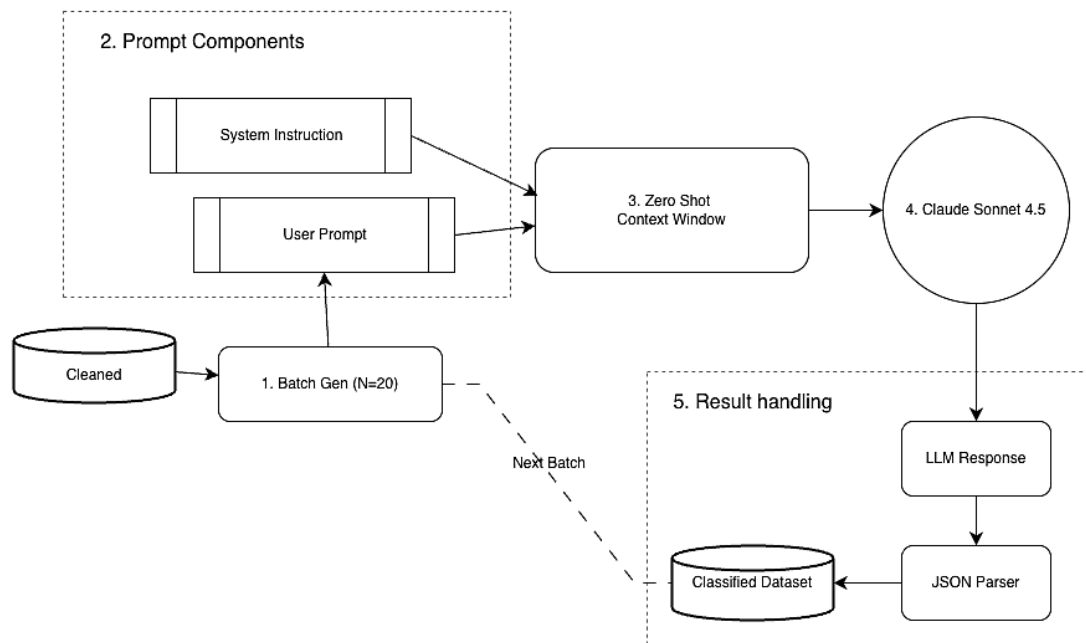
Keputusan tersebut didasarkan pada karakteristik *Large Language Model (LLM)*, termasuk *Claude Sonnet 4.5*, yang mampu memahami teks secara kontekstual tanpa bergantung pada ekstraksi fitur berbasis kata. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa LLM memiliki kemampuan untuk menangkap makna semantik dan hubungan kontekstual dalam teks secara langsung, sehingga penerapan prapemrosesan berbasis aturan atau reduksi kata berpotensi menghilangkan informasi penting yang berkaitan dengan makna sentimen, seperti nuansa emosi, ironi, dan intensitas opini (Braga et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini hanya menerapkan pembersihan dasar teks untuk menghilangkan noise non-

linguistik, sehingga menghasilkan data komentar yang lebih bersih dan terstruktur tanpa mengorbankan makna sentimen. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan keakuratan hasil analisis sentimen.

Setelah melalui tahap *preprocessing*, data komentar yang telah dibersihkan akan di ambil sebanyak 20% untuk dilakukan pelabelan manual oleh satu orang peneliti. Setiap komentar akan ditentukan relevansinya terhadap topik Program Makan Bergizi Gratis (MBG), serta diberi label sentimen positif, negatif, atau netral pada komentar yang relevan saja. Komentar dikategorikan sebagai positif apabila mengandung dukungan atau apresiasi terhadap program, negatif apabila berisi kritik, penolakan, atau keluhan, dan netral apabila bersifat informatif atau tidak menunjukkan kecenderungan sentimen yang jelas. Selain itu, komentar yang tidak berkaitan dengan topik, seperti promosi, spam, atau komentar di luar konteks, ditandai sebagai (*false*) untuk komentar yang tidak relevan dan (*True*) jika komentar relevan dengan topik . Hasil pelabelan manual ini digunakan sebagai label acuan untuk dibandingkan dengan hasil pelabelan otomatis menggunakan *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification*, guna mengukur tingkat akurasi analisis sentimen melalui *Confusion Matrix*.

2.4 Klasifikasi Sentimen menggunakan Claude Sonnet 4.5

Gambar 2 menunjukkan tahap komentar YouTube yang telah melalui proses preprocessing diproses menggunakan model *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification*. Data komentar yang telah dibersihkan dikelompokkan ke dalam beberapa batch, masing-masing berisi 20 komentar dengan batas maksimum 4096 token, sehingga pemrosesan dapat dilakukan secara efisiensi tanpa resiko kelebihan token.



Gambar 2 Diagram Alur Klasifikasi Sentimen Menggunakan Model Claude Sonnet (*Zero-Shot Classification*)

Gambar 2 menunjukkan bahwa tahap klasifikasi sentimen merupakan inti dari proses analisis dalam penelitian ini. Pada tahap ini, komentar youtube yang telah melalui proses pre-processing dianalisis menggunakan *Large Language Model (LLM)* yaitu *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification*. *Zero-shot classification* merupakan pendekatan yang memungkinkan model melakukan klasifikasi pada data baru tanpa pelatihan khusus (Prado-Sánchez et al., 2025). Pendekatan ini memungkinkan model melakukan klasifikasi sentiment tanpa memerlukan data latih maupun pelabelan manual.

Proses klasifikasi diawali dengan perancangan *prompt (prompt engineering)* yang berfungsi sebagai instruksi bagi model. Prompt berperan sebagai panduan untuk menetapkan konteks, ruang lingkup informasi, serta format jawaban, sehingga perubahan kecil dalam penyusunannya dapat memengaruhi kualitas keluaran. Salah satu teknik yang relevan dalam penelitian ini adalah *zero-shot prompting*, yaitu ketika model diminta menyelesaikan tugas tanpa diberikan contoh atau pelatihan tambahan. Pada pendekatan ini, model langsung melakukan klasifikasi atau menghasilkan jawaban hanya berdasarkan perintah yang diberikan melalui prompt (Haromain et al., 2025).

Tabel 1. *Template System Promt*

Komponen	Isi
<i>System Promt</i>	Kamu adalah analis sentimen untuk Program Makan Bergizi Gratis (MBG) Indonesia. Konteks Program: Program ini merupakan program pemerintah era Prabowo-Gibran (2024–sekarang). Program menyediakan makan siang gratis untuk siswa sekolah dengan tujuan meningkatkan gizi anak Indonesia. Program ini juga menimbulkan kontroversi, terutama terkait anggaran yang besar, kualitas makanan, dan



Komponen	Isi
	implementasi. Langkah Klasifikasi: Pertama, tentukan apakah komentar membahas Program MBG. Jika komentar tidak relevan, tetapkan <code>is_relevant=false</code> dan <code>label=null</code> . Jika komentar relevan, tetapkan <code>is_relevant=true</code> dan tentukan sentimennya. Panduan Sentimen: Sentimen positif digunakan jika komentar mendukung, memuji, atau optimis. Sentimen negatif digunakan jika komentar mengkritik, menolak, atau pesimis. Sentimen netral digunakan jika komentar berupa pertanyaan, informasi, atau tidak menunjukkan sentimen yang jelas. Output Format: Kembalikan hasil dalam bentuk JSON array dengan struktur: <code>{"comment_id", "is_relevant", "label", "confidence", "reason"}</code> . Klasifikasikan sentimen {N} komentar YouTube berikut tentang Program MBG: 1. [ID: xxx] "teks komentar" 2. [ID: yyy] "teks komentar" ... Kembalikan hasil sebagai JSON array dengan {N} item sesuai urutan.
User Prompt	
Model	Claude Sonnet 4.5
Parameter	<code>max_tokens: 4096; temperature: 1</code>

Tabel 1 menyajikan template prompt yang di rancang oleh peneliti dan digunakan dalam proses klasifikasi sentiment. *Prompt* disusun secara terstruktur dan terdiri atas dua komponen utama, yaitu *system instruction* dan *user prompt*. *System instruction* digunakan untuk menetapkan peran model, tujuan analisa, skema keluaran, serta definisi kategori sentiment yang digunakan yaitu positif, negatif, dan netral. Sementara itu, *user prompt* memuat kumpulan komentar youtube yang telah melalui tahapan preprocessing dan akan dianalisis. Model *Claude Sonnet 4.5* kemudian memproses konteks yang telah di berikan melalui *prompt* tersebut dengan memahami makna dan konteks Bahasa pada setiap komentar. Berdasarkan pemahaman kontekstual tersebut, model melakukan klasifikasi sentiment dan relevansi secara otomatis ke dalam salah satu kategori sentiment, yaitu positif, negatif, atau netral. Proses ini dilakukan tanpa pelatihan ulang model dan sepenuhnya bergantung pada kemampuan pemahaman Bahasa alami yang dimiliki oleh model *Claude Sonnet 4.5*. Dalam tahap klasifikasi, komentar akan dibagi kedalam beberapa *batch* untuk menjaga efisiensi pemrosesan. Hasil dari proses inferensi model berupa respon terstruktur dalam format JSON yang memuat hasil klasifikasi sentiment beserta penjelasan singkat yang mendasari penentuan kategori sentimen. Hasil tersebut selanjutnya diproses untuk diekstrak dan disimpan sebagai dataset yang sudah berlabel.

2.5 Analisis Distribusi Sentimen dan Validasi

Pada tahap ini dilakukan proses validasi untuk mengevaluasi kinerja hasil analisis sentimen. Data yang digunakan dalam proses validasi diambil sebesar 20% dari total 4.737 komentar sebagai sampel evaluasi. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi sentimen otomatis yang dihasilkan oleh model *Claude Sonnet 4.5* menggunakan pendekatan *zero-shot classification* dengan label sentimen acuan yang diperoleh melalui pelabelan manual. Evaluasi kinerja klasifikasi sentimen dilakukan menggunakan *Confusion Matrix*, Metode ini memungkinkan peneliti dapat mengevaluasi kinerja model dalam mengklasifikasikan komentar berdasarkan relevansinya terhadap topik penelitian (Pratiwi & Kamayani, 2024).

Tahap klasifikasi relevansi komentar dilakukan untuk memisahkan komentar yang relevan dan tidak relevan terhadap topik Makan Bergizi Gratis (MBG). *Confusion Matrix* relevansi digunakan untuk menilai ketepatan proses penyaringan data sebelum dilakukan analisis sentimen lebih lanjut. Hasil klasifikasi relevansi otomatis kemudian dibandingkan dengan label relevansi hasil pelabelan manual menggunakan *Confusion Matrix* sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Confusion Matrix Relevance*

Label Aktual	Relevan	Tidak Relevan
Relevan	TP	FN
Tidak Relevan	FP	TN

Tahap selanjutnya adalah klasifikasi sentimen terhadap komentar yang telah dinyatakan relevan. Klasifikasi sentimen dilakukan ke dalam tiga kategori, yaitu positif, negatif, dan netral. Hasil klasifikasi sentimen otomatis dibandingkan dengan label sentimen hasil pelabelan manual menggunakan *Confusion Matrix*, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Confusion Matrix Analisis Sentimen*

Label Aktual	Positif	Negatif	Netral
Positif	TP _p	FN _{p-n}	FN _{p-t}
Negatif	FP _{n-p}	TP _n	FN _{n-t}
Netral	FP _{t-p}	FP _{t-n}	TP _t

Berdasarkan *Confusion Matrix* tersebut, kinerja analisis sentimen dievaluasi menggunakan beberapa metrik, yaitu akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \tag{1}$$



$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \tag{2}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \tag{3}$$

$$F1 - score = \frac{2 \times (Presisi \times Recall)}{Presisi + Recall} \tag{4}$$

Tahap analisis selanjutnya dilakukan dengan menghitung jumlah komentar yang relevan dengan topik MBG pada setiap kategori sentimen, yaitu positif, negatif, dan netral. Persentase masing-masing kategori dihitung untuk menggambarkan distribusi opini publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Persentase = \frac{Total\ Seluruh\ Komentar}{Jumlah\ komentar\ pada\ setiap\ kategori} \times 100 \tag{5}$$

Hasil analisis distribusi sentimen selanjutnya disajikan dalam bentuk visualisasi grafik batang (*bar chart*) untuk menunjukkan perbandingan jumlah komentar pada setiap kategori sentimen serta *word cloud* untuk menampilkan kata-kata yang paling sering muncul dalam opini publik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data Komentar Youtube

Hasil pengambilan data komentar YouTube diperoleh melalui YouTube Data API dari beberapa video relevan yang membahas Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Secara keseluruhan, data awal yang terkumpul berjumlah 5.036 komentar dan di simpan dalam bentuk JSONL. Dataset ini dilengkapi dengan atribut *video_id*, *comment_id*, nama pengguna (*author*), isi komentar (*text*), dan tanggal publikasi komentar untuk mendukung proses pengelolaan dan validasi data.

Tabel 4. Hasil pengambilan data Komentar Youtube

<i>Video_id</i>	<i>Comment_id</i>	<i>text</i>
_XQqwcYJ3Uk	UgyaDurLh15jgom6hrJ4AaABAg	berjalan dengan lancar
_XQqwcYJ3Uk	Ugz7KdrBZh65bbRqEL94AaABAg	Wah ...ade ade pada botram yabagi ..dong ...

Tabel 4 menunjukkan data komentar yang dikumpulkan masih berupa teks mentah (*raw data*) dengan variasi panjang pendek kalimat, gaya bahasa, serta penggunaan kata tidak baku, emoji, dan simbol tertentu. Oleh karena itu, seluruh komentar selanjutnya melalui tahap pre-pemrosesan data untuk menghilangkan unsur yang tidak relevan dan meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan analisis sentimen menggunakan pendekatan *zero-shot classification* dengan model *Claude Sonnet 4.5*.

3.2 Hasil Preprocessing

Pada tahap preprocessing, dilakukan pembersihan data untuk mengurangi *noise* dan meningkatkan kualitas komentar sebelum dianalisis. Proses ini mencakup penghapusan *URL*, emoji berlebihan, komentar kosong, komentar duplikat, karakter tidak relevan. Selain itu, dilakukan normalisasi kata berulang, misalnya kata "*baguuuuuss*" dinormalisasi menjadi "*bagus*".

Tabel 5. Hasil *Preprocessing*

<i>Text (Sebelum preprocessing)</i>	<i>cleaned_text (setelah preprocessing)</i>
Terus swasta dapet gak y??	Terus swasta dapet gak y??
https://youtu.be/zO3FDIRwNSE?si=Sun3Fds49ewfQiCx	Numpang lewat bang
Numpang lewat bang	

Tabel 5 menunjukkan hasil dari preprocessing data komentar YouTube dan diperoleh 4727 komentar bersih dan 258 komentar yang terhapus. Sehingga analisis sentimen dapat dilakukan secara lebih akurat yang selanjutnya digunakan pada tahap analisis sentimen.

3.3 Hasil Klasifikasi Sentimen Menggunakan Claude Sonnet 4.5

Komentar YouTube yang telah melalui tahap *preprocessing* kemudian diproses secara berkelompok (*batch processing*) untuk menjaga efisiensi dan konsistensi hasil pelabelan, yang selanjutnya digunakan dalam analisis sentimen dan proses validasi. Model *Claude Sonnet 4.5* selanjutnya melakukan inferensi terhadap *prompt* tersebut dan mengklasifikasikan setiap komentar ke dalam salah satu kategori sentimen sekaligus memberikan label *false* untuk komentar yang tidak relevan dan *True* untuk komentar yang relevan serta dengan penjelasannya seperti yang di tunjukkan pada Tabel 6. Proses klasifikasi dilakukan secara otomatis tanpa intervensi manual.

Tabel 6. Hasil analisis komentar menggunakan Claude Sonnet 4.5

<i>cleaned_text</i>	<i>is_relevant</i>	<i>label</i>	<i>confidence</i>	<i>reason</i>
Kel binong curug tangerang belum ada dapur Mas Gibran kondisikan trima kasih.	TRUE	netral	0.85	Komentar menanyakan keberadaan dapur MBG di wilayahnya (Binong, Tangerang) dan meminta kondisi/bantuan. Tidak ada sentimen positif atau negatif yang jelas, hanya pertanyaan/permintaan informasi.
Durasi kependekan. Mimin bikin yg panjang dong	FALSE	None	0.95	Komentar tentang durasi video YouTube, bukan tentang program MBG. Ini adalah <i>feedback</i> untuk admin channel.
INDONESIA negara menuju kemandirian kedaulatan pantang terjajah kembali.wajar bila program beliau proritas Mbg menuju sdm yg unggul di seluruh Indonesia.trima kasih Media SN.	TRUE	positif	0.9	Mendukung program MBG sebagai prioritas menuju SDM unggul dan kemandirian Indonesia. Menggunakan kata 'wajar' dan 'trima kasih' yang menunjukkan dukungan positif.

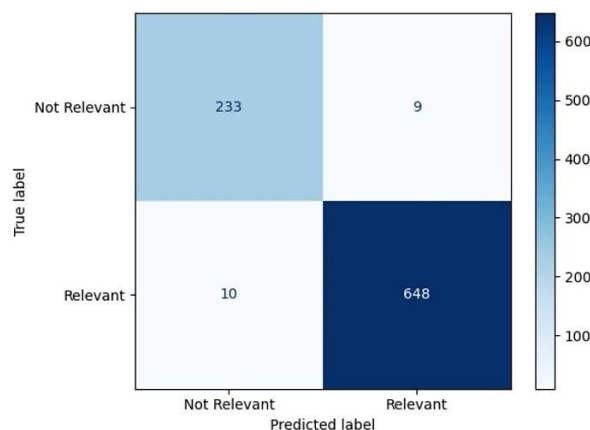
Tabel 6 menunjukkan hasil dari analisis menggunakan Claude Sonnet 4.5 menghasilkan pelabelan terstruktur yang memuat status relevansi, label sentimen, tingkat kepercayaan (*confidence*), dan alasan singkat (*reason*). Struktur ini memungkinkan setiap komentar dianalisis tidak hanya dari sisi sentimen, tetapi juga keterkaitannya dengan Program Makan Bergizi Gratis (MBG) serta tingkat keyakinan model terhadap hasil klasifikasi. Informasi *reason* juga dapat meningkatkan transparansi proses pelabelan dan mendukung analisis lanjutan pada Bab IV.

3.4 Analisis Distribusi Sentimen dan Validasi

Tabel 7. *Relevance Report*

	<i>Precision</i>	<i>recall</i>	<i>F1-score</i>	<i>Support</i>
<i>Not Relevant</i>	0.958848	0.96281	0.960825	242
<i>Relevant</i>	0.986301	0.984802	0.985551	658
<i>accuracy</i>	0.978889	0.978889	0.978889	0.978889
<i>macro avg</i>	0.972575	0.973806	0.973188	900
<i>weighted avg</i>	0.978919	0.978889	0.978903	900

Tabel 7 menampilkan hasil *relevance classification report* yang digunakan untuk mengukur kinerja Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan *zero-shot classification* dalam mengklasifikasikan relevansi komentar. Evaluasi dilakukan terhadap 900 data komentar yang diambil sebagai sampel dari total 4.737 dataset komentar. Model mencapai akurasi sebesar 97,89%, dengan nilai precision, recall, dan F1-score yang tinggi pada kedua kelas. Kelas *Relevant* memperoleh F1-score sebesar 0,986, sedangkan kelas *Not Relevant* sebesar 0,961, yang menunjukkan bahwa model mampu membedakan komentar relevan dan tidak relevan secara konsisten.



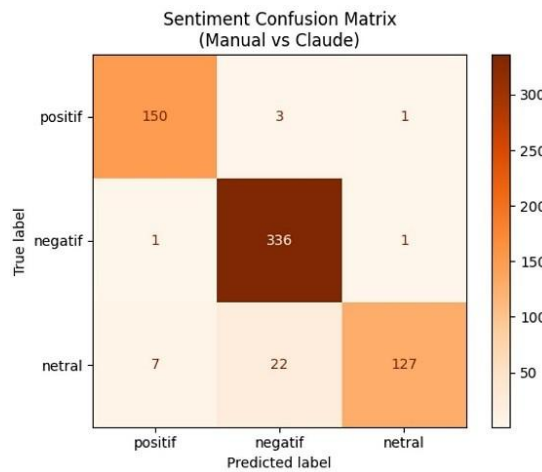
Gambar 3. *Relevance Confusion Matrix*

Gambar 3 menunjukkan model berhasil mengklasifikasikan 648 komentar relevan dan 233 komentar tidak relevan secara benar. Sementara itu, terdapat 9 komentar tidak relevan yang salah diklasifikasikan sebagai relevan dan 10 komentar relevan yang salah diklasifikasikan sebagai tidak relevan. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan klasifikasi relatif rendah, sehingga model memiliki kemampuan yang baik dan konsisten dalam mengidentifikasi relevansi komentar terhadap topik Program Makan Bergizi Gratis.

Tabel 8. *Sentiment report*

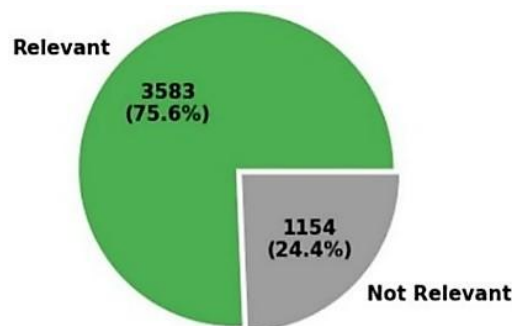
	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-score</i>	<i>Support</i>
positif	0.949367	0.974026	0.961538	154
negatif	0.930748	0.994083	0.961373	338
netral	0.984496	0.814103	0.891228	156
<i>accuracy</i>	0.945988	0.945988	0.945988	0.945988
<i>macro avg</i>	0.95487	0.927404	0.938047	648
<i>weighted avg</i>	0.948112	0.945988	0.944526	648

Tabel 8 menunjukkan kinerja *Claude Sonnet 4.5* dalam mengklasifikasikan sentimen komentar ke dalam tiga kategori, yaitu positif, negatif, dan netral, berdasarkan 648 data komentar relevan. Model mencapai akurasi sebesar 94,60%. Pada tingkat kelas, model menunjukkan kinerja sangat baik pada kelas positif dengan nilai *precision* 0,949, *recall* 0,974, dan *F1-score* 0,962. Kelas negatif juga memiliki performa yang tinggi dengan *F1-score* sebesar 0,961, didukung oleh nilai *recall* yang sangat tinggi (0,994). Sementara itu, kelas netral memperoleh *F1-score* sebesar 0,891, dengan *precision* yang sangat tinggi (0,984) namun *recall* yang relatif lebih rendah (0,814), yang mengindikasikan masih adanya komentar netral yang terklasifikasi ke kelas lain. Nilai *macro average F1-score* sebesar 0,938 dan *weighted average F1-score* sebesar 0,945 menunjukkan bahwa model memiliki performa yang konsisten dan relatif seimbang dalam mengklasifikasikan sentimen, meskipun terdapat perbedaan distribusi jumlah data pada masing-masing kelas.



Gambar 4 *Sentiment Confusion Matrix*

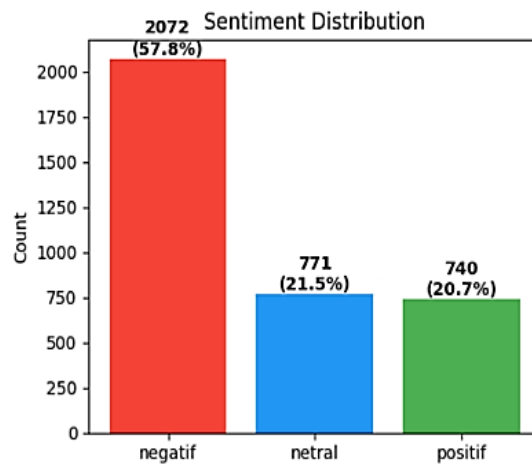
Pada Gambar 4 *Sentiment Confusion Matrix*, menunjukkan hasil validasi klasifikasi sentimen antara pelabelan manual dan hasil klasifikasi otomatis menggunakan *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot classification* terhadap 648 komentar relevan. Model berhasil mengklasifikasikan 150 komentar positif, 336 komentar negatif, dan 127 komentar netral secara benar. Kesalahan klasifikasi relatif kecil, terutama pada kelas netral yang sebagian masih diklasifikasikan sebagai negatif.



Gambar 5. Diagram Relevansi komentar MBG

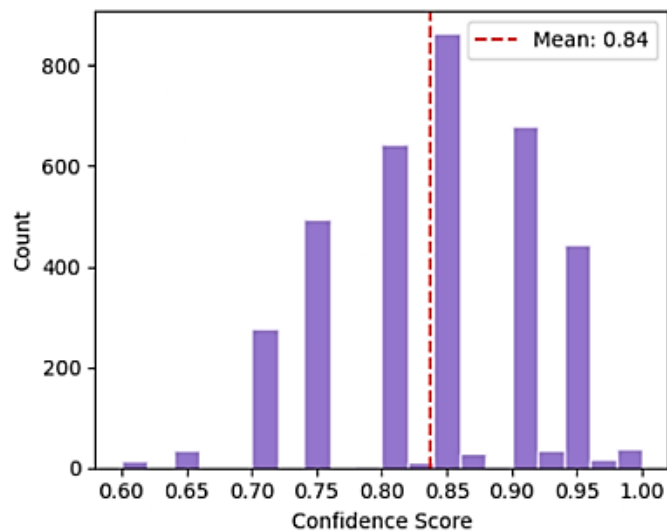
Gambar 5 menunjukkan hasil dari analisis relevansi terhadap 4.737 komentar YouTube, diperoleh 3.583 komentar relevan (75,6%) dan 1.154 komentar tidak relevan (24,4%). Kemampuan *Claude Sonnet 4.5* dalam mengklasifikasikan komentar relevan dan tidak relevan pada penelitian ini didukung oleh pendekatan *zero-shot classification* berbasis *prompt engineering*. Melalui *system prompt*, model diarahkan untuk memahami konteks Program Makan Bergizi Gratis (MBG) serta kriteria relevansi komentar, sehingga komentar yang membahas kebijakan, dampak, kualitas makanan, dan implementasi program dikategorikan sebagai relevan, sedangkan komentar *spam*, di luar topik,

atau hanya membahas YouTuber/video dikategorikan sebagai tidak relevan. Hasil ini menegaskan bahwa Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan *zero-shot* mampu mengklasifikasikan relevansi komentar secara efektif, dengan kualitas yang sangat bergantung pada kejelasan perancangan *prompt*.



Gambar 6. Diagram *Sentiment Distribution*

Berdasarkan Gambar 6 yang menampilkan diagram distribusi sentimen, hasil klasifikasi Claude Sonnet 4.5 terhadap 4.737 komentar relevan menunjukkan bahwa mayoritas komentar memiliki sentimen negatif, yaitu sebanyak 2.072 komentar (57,8%). Sementara itu, sentimen netral tercatat sebanyak 771 komentar (21,5%), dan sentimen positif sebanyak 740 komentar (20,7%). Pada gambar 6 menunjukkan bahwa respons publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dalam komentar YouTube cenderung didominasi oleh sentimen negatif dibandingkan sentimen netral dan positif. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian (Septiana et al., 2025), yang menunjukkan dominasi sentimen negatif pada komentar YouTube. Hasil pelabelan manual dalam penelitian tersebut mencatat 1.097 komentar negatif, 736 komentar positif, dan 50 komentar netral. Hal ini mengindikasikan bahwa pengguna YouTube cenderung lebih aktif menyampaikan kritik, ketidakpuasan, maupun kekhawatiran dibandingkan ekspresi dukungan, sehingga memperkuat temuan bahwa platform YouTube menjadi ruang diskusi yang lebih kritis terhadap implementasi kebijakan pemerintah.



Gambar 7. Diagram *Confidence Distribution*

Pada Gambar 7, diagram *confidence distribution* merepresentasikan tingkat keyakinan Claude Sonnet 4.5 terhadap label sentimen yang diberikan. Hasil analisis menunjukkan nilai *confidence* rata-rata sebesar 0,84, dengan nilai minimum 0,60 dan maksimum 1,00. Dengan nilai ini menunjukkan bahwa model umumnya memberikan label dengan tingkat keyakinan yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa *Claude Sonnet 4.5* dengan pendekatan *zero-shot* mampu melakukan klasifikasi sentimen secara relatif stabil dan konsisten, meskipun tetap terdapat sejumlah komentar dengan tingkat *confidence* lebih rendah yang berpotensi ambigu dan memerlukan perhatian pada tahap pembahasan. Tingginya nilai *confidence* menunjukkan bahwa pendekatan *zero-shot classification* yang digunakan mampu menghasilkan prediksi sentimen yang cukup meyakinkan dan konsisten, meskipun model tidak dilatih ulang pada data spesifik penelitian. Hal ini memperkuat temuan bahwa *Claude Sonnet 4.5* memiliki kemampuan pemahaman konteks bahasa yang baik, terutama dalam menginterpretasikan opini publik berbahasa Indonesia pada topik kebijakan publik.



Gambar 8. Word Cloud Distribution

Pada Gambar 8, *word cloud* tersebut menunjukkan kata-kata yang paling sering muncul pada komentar yang telah diklasifikasikan ke dalam sentimen positif, negatif, dan netral. Ukuran kata yang lebih besar menandakan frekuensi kemunculan yang lebih tinggi dalam masing-masing kategori sentimen. Pada sentimen positif, kata-kata seperti *anak*, *baik*, *gizi*, *siswa*, dan *sehat* mendominasi, yang mengindikasikan dukungan serta harapan masyarakat terhadap manfaat program bagi kesejahteraan anak. Sentimen negatif didominasi oleh kata seperti *anak*, *bukan*, *harus*, *korupsi*, *keracunan*, dan *negara*, yang mencerminkan kritik serta kekhawatiran publik terhadap aspek akuntabilitas, tata kelola, dan keamanan pangan. Sementara itu, sentimen netral menampilkan kata-kata seperti *makan*, *siang*, *gratis*, *daerah*, dan *Indonesia* yang bersifat deskriptif dan informatif tanpa muatan emosi yang kuat. Secara keseluruhan, *word cloud* ini memperlihatkan bahwa isu utama yang dibicarakan publik berpusat pada anak, gizi, dan peran pemerintah, dengan respons masyarakat yang terbagi antara dukungan, kritik, dan sikap netral.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses akuisisi data komentar YouTube terkait Program Makan Bergizi Gratis (MBG) berhasil dilakukan menggunakan YouTube Data API dengan mengambil komentar dari beberapa video yang relevan. Hasil analisis sentimen menggunakan Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan *zero-shot classification* menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan relevansi dan sentimen komentar publik secara efektif tanpa pelatihan ulang. Validasi menggunakan *Confusion Matrix* menunjukkan kinerja yang baik, dengan akurasi klasifikasi relevansi sebesar 97,89% dan akurasi klasifikasi sentimen sebesar 94,60%. Analisis distribusi sentimen terhadap 4.737 komentar relevan menunjukkan bahwa opini publik terhadap Program Makan Bergizi Gratis cenderung didominasi oleh sentimen negatif, diikuti oleh sentimen netral dan positif. Secara keseluruhan, Claude Sonnet 4.5 dengan pendekatan *zero-shot* dapat digunakan untuk analisis sentimen komentar YouTube tanpa data latih berlabel. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kualitas *prompt* dan data yang telah dipreproses dengan baik sangat memengaruhi akurasi dan konsistensi hasil analisis sentimen. Penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pengambil kebijakan sebagai bahan evaluasi komunikasi publik dan implementasi Program MBG, terutama untuk mengidentifikasi isu dominan, kritik masyarakat, serta respons positif yang dapat diperkuat. Dengan demikian, analisis sentimen berbasis komentar media sosial dapat menjadi alat bantu dalam monitoring opini publik secara cepat dan berkelanjutan.

REFERENCES

- Amril, A., & Sazali, H. (2025). Formulasi Regulasi dan Kebijakan Komunikasi dalam Pelaksanaan Program Pembangunan: Studi pada Program Makan Bergizi Gratis. *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi*, 6(3), 1670–1679. <https://doi.org/10.63447/jimik.v6i3.1566>
- Area, U. M. (2024). *Sarkasme Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm) Skripsi Oleh: Zulnandi Zidan Lubis Fakultas Teknik Sarkasme Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) Skripsi Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Medan Area.*
- Braga, M., Milanese, G. C., & Pasi, G. (2025). *Investigating Large Language Models' Linguistic Abilities for Text Preprocessing (Version 1).* arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2510.11482>
- Haromain, I., Munir, S., & Rahmah, A. (2025). Analisa Prompt Engineering pada Large Language Model dengan Retrieval-Augmented Generation untuk Informasi Obat dan Vitamin. *Indonesian Journal Computer Science*, 4(2), 144–153. <https://doi.org/10.31294/ijcs.v4i2.10005>
- Iqbal, M., Sibuea, M. F. L., & Harahap, I. R. (2025). Sentiment Analysis Of Public Comments On The Free Nutritious Meal Program Using A Rule-Based Approach. *Journal Of Science And Social Research*, 8(3), 3705–3710. <https://doi.org/10.54314/jssr.v8i3.3994>
- Koto, F., Beck, T., Talat, Z., Gurevych, I., & Baldwin, T. (2024). Zero-shot Sentiment Analysis in Low-Resource Languages Using a Multilingual Sentiment Lexicon. *Proceedings of the 18th Conference of the European Chapter*



- of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), 298–320. <https://doi.org/10.18653/v1/2024.eacl-long.18>
- Muh. Subhan. (2025). Exploring Public Sentiment Toward Artificial Intelligence Apps: A Case Study of ChatGPT, Gemini, and DeepSeek in Google Apps. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(19s), 203–211. <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i19s.3007>
- Muhammad, R. N., S. L. W., & Tanggahma, B. (2024). Pengaruh Media Sosial Pada Persepsi Publik Terhadap Sistem Peradilan: Analisis Sentimen di Twitter. *UNES Law Review*, 7(1), 507–516. <https://doi.org/10.31933/unesrev.v7i1.2327>
- Nurhasananda, A., & Akbar, M. (2025). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan Undang-Undang Tentara Nasional Indonesia (UU TNI) Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi*, 5(1), 14. <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i1.2603>
- Prado-Sánchez, V.-P., Domínguez-Díaz, A., De-Marcos, L., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2025). Zero-Shot Classification of Illicit Dark Web Content with Commercial LLMs: A Comparative Study on Accuracy, Human Consistency, and Inter-Model Agreement. *Electronics*, 14(20), 4101. <https://doi.org/10.3390/electronics14204101>
- Pratiwi, A. A., & Kamayani, M. (2024). Perbandingan Pelabelan Data dalam Analisis Sentimen Kurikulum Proyek di platform TikTok: Pendekatan Naïve Bayes. *Jurnal Eksplora Informatika*, 14(1), 96–107. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v14i1.1093>
- Rahmah, H. A., Anggraini, A., Nilasari, Y. P., & Salsabilla, E. P. (2025). Analisis Efektivitas Program Makan Bergizi Gratis Di Sekolah Dasar Indonesia Tahun 2025. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(2 Mei), 2855–2866.
- Ratican, J., & Hutson, J. (2024). Advancing Sentiment Analysis Through Emotionally-Agnostic Text Mining in Large Language Models (LLMs). *Journal of Biosensors and Bioelectronics Research*, 1–8. [https://doi.org/10.47363/JBBER/2024\(2\)118](https://doi.org/10.47363/JBBER/2024(2)118)
- Rofiqi, L., & Akbar, M. (2024). Analisis Sentimen Terkait RUU Perampasan Aset dengan Support Vector Machine. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 4(3), 529–538. <https://doi.org/10.58794/jekin.v4i3.824>
- Rozak, A., Izzah, A. N. L., & Chusna, C. A. (2025). Dampak Program Makan Bergizi Gratis terhadap Konsentrasi Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 9(5), 11603–11612. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i5.10744>
- Septiana, L., Yasin, V., & Sianipar, A. Z. (2025). Analyzing public sentiment on youtube comments regarding the free lunch policy using the Support Vector Machine (SVM) algorithm. *Jurnal Mandiri IT*, 14(1), 129–138. <https://doi.org/10.35335/mandiri.v14i1.434>
- Sipayung, E. M. (2024). Sentiment on Public Trust Using the NLP Rule Based Method. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 12(1), 175. <https://doi.org/10.26418/justin.v12i1.72426>
- Siswoyo, B., & Utomo, N. A. P. (2025). Pemanfaatan Machine learning untuk Klasifikasi Sentimen Pelanggan pada Media Sosial. *Jurnal Teknologi Informasi Digital*, 1(1). <https://doi.org/https://jurnal.ipdig.id/index.php/jtid/article/view/22>
- Suryaningtyas, N. A., Anggita, S. R., Maulida, D. R., & Misidawati, D. N. (2025). Analisis Sentimen Komentar Tiktok Dan Forecasting Keberlanjutan Program Makan Bergizi Gratis Pemerintah Dalam Perspektif Public Relations Menggunakan Model Hybrid. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(12). <https://doi.org/10.62281/xe74zg24>
- Taşyürek, M., Adıgüzel, Ö., & Ortaç, H. (2025). Comparative Evaluation of Responses from ChatGPT-5, Gemini 2.5 Flash, Grok 4, and Claude Sonnet-4 Chatbots to Questions About Endodontic Iatrogenic Events. *Healthcare*, 13(20), 2615. <https://doi.org/10.3390/healthcare13202615>
- Wahyuni, W., Lestari, T. P., Apriliana, M., & Gumelta, R. (2025). Implementation of BERTopic for Topic Modeling Analysis of the Free Nutritious Meal Program Based on YouTube Comments. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(4), 1964–1971. <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i4.9754>
- Wicaksono, B., & Nastiti, V. R. S. (2024). Analisis Sentimen dalam Opini Publik di Chanel Youtube Indonesia Lawyers Club Tentang Isu Populer dengan Menggunakan Metode LSTM dan Bi-LSTM. *Jurnal Algoritma*, 21(2), 241–251. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-2.1696>