

Analisis Sentimen pada Aplikasi Android menggunakan MediaPipe untuk Klasifikasi Teks

Sentiment Analysis on Android Applications using MediaPipe for Text Classification

¹Kadek Febry Ardika*, ²Joko Dwi Santoso, ³Dony Ariyus

^{1,2,3}Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

^{1,2,3}Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55282, Indonesia

*e-mail: kadekfebryardika@students.amikom.ac.id, joko@amikom.ac.id, dony.a@amikom.ac.id

(received: 10 January 2025, revised: 11 January 2025, accepted: 15 January 2025)

Abstrak

Analisis sentimen merupakan proses penting dalam memahami opini publik terhadap berbagai isu yang diangkat di media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Android yang memanfaatkan MediaPipe untuk klasifikasi teks berdasarkan sentimen. MediaPipe digunakan sebagai framework untuk ekstraksi fitur, yang kemudian dianalisis menggunakan model pembelajaran mesin. Penelitian ini menggunakan pendekatan desain berbasis *real-time* untuk mendukung efisiensi pemrosesan teks pada perangkat dengan sumber daya terbatas. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi memiliki akurasi tinggi dalam mengklasifikasikan teks positif, negatif, dan netral. Temuan ini menunjukkan bahwa MediaPipe dapat menjadi solusi efektif untuk analisis sentimen pada perangkat *mobile*. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam teknologi analisis opini publik dengan memperkenalkan pendekatan yang efisien, adaptif, dan *scalable*.

Kata Kunci: analisis sentimen, mediapipe, aplikasi android, klasifikasi teks

Abstract

Sentiment analysis is an important process for understanding public opinion on various issues discussed on social media. This study aims to develop an Android application that utilizes MediaPipe for text classification based on sentiment. MediaPipe is used as a framework for feature extraction, which is then analyzed using machine learning models. The study employs a real-time design approach to support efficient text processing on devices with limited resources. The testing results show that the application achieves high accuracy in classifying positive, negative, and neutral text. These findings suggest that MediaPipe can be an effective solution for sentiment analysis on mobile devices. This research makes a significant contribution to public opinion analysis technology by introducing an efficient, adaptive, and scalable approach.

Keywords: sentiment analysis, mediapipe, android application, text classification

1 Pendahuluan

Pada era digital saat ini, volume data teks yang dihasilkan oleh pengguna di *platform* media sosial dan berbagai aplikasi online meningkat secara eksponensial. Data tersebut mengandung berbagai macam opini, perasaan, dan emosi yang sangat berharga untuk dianalisis, baik untuk keperluan bisnis, penelitian akademis, maupun kebijakan publik. Analisis sentimen menjadi alat yang sangat berguna untuk memahami sentimen atau emosi yang terkandung dalam teks secara otomatis. Sentimen analisis menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk mengklasifikasikan teks berdasarkan sentimen yang diungkapkan, apakah itu positif, negatif, atau netral. Salah satu tantangan utama dalam analisis sentimen adalah ekstraksi fitur yang efektif dari teks, yang merupakan tahap penting untuk meningkatkan akurasi klasifikasi.

MediaPipe, sebuah *framework* yang dikembangkan oleh Google, menawarkan solusi untuk pemrosesan data multimedia secara *real-time*, termasuk teks. MediaPipe memungkinkan integrasi yang mudah dengan berbagai *platform* dan menyediakan alat-alat untuk ekstraksi fitur yang efisien. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android yang mampu melakukan klasifikasi teks untuk analisis sentimen dengan menggunakan MediaPipe untuk

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

ekstraksi fitur. Implementasi MediaPipe dalam aplikasi Android akan mengintegrasikan teknologi pemrosesan teks dengan model analisis sentimen yang sudah ada, sehingga menciptakan alat yang efektif untuk mengukur dan memahami opini publik. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam berbagai bidang, seperti pemasaran, layanan pelanggan, dan penelitian sosial, dengan menyediakan wawasan yang lebih mendalam tentang sentimen yang diungkapkan di berbagai platform media sosial.

Pada era digital saat ini, volume data teks yang dihasilkan oleh pengguna di platform media sosial dan berbagai aplikasi online meningkat secara eksponensial. Data tersebut mengandung berbagai macam opini, perasaan, dan emosi yang sangat berharga untuk dianalisis, baik untuk keperluan bisnis, penelitian akademis, maupun kebijakan publik. Analisis sentimen menjadi alat yang sangat berguna untuk memahami sentimen atau emosi yang terkandung dalam teks secara otomatis. Sentimen analisis menggunakan teknologi pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk mengklasifikasikan teks berdasarkan sentimen yang diungkapkan, apakah itu positif, negatif, atau netral. Salah satu tantangan utama dalam analisis sentimen adalah ekstraksi fitur yang efektif dari teks, yang merupakan tahap penting untuk meningkatkan akurasi klasifikasi.

MediaPipe, sebuah *framework* yang dikembangkan oleh Google, menawarkan solusi untuk pemrosesan data multimedia secara real-time, termasuk teks. MediaPipe memungkinkan integrasi yang mudah dengan berbagai platform dan menyediakan alat-alat untuk ekstraksi fitur yang efisien. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi Android yang mampu melakukan klasifikasi teks untuk analisis sentimen dengan menggunakan MediaPipe untuk ekstraksi fitur. Implementasi MediaPipe dalam aplikasi Android akan mengintegrasikan teknologi pemrosesan teks dengan model analisis sentimen yang sudah ada, sehingga menciptakan alat yang efektif untuk mengukur dan memahami opini publik. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam berbagai bidang, seperti pemasaran, layanan pelanggan, dan penelitian sosial, dengan menyediakan wawasan yang lebih mendalam tentang sentimen yang diungkapkan di berbagai platform media sosial.

Pengembangan aplikasi analisis sentimen berbasis Android dengan MediaPipe memberikan beberapa keunggulan signifikan dibandingkan pendekatan konvensional. Nurwanda dkk [1] menunjukkan bahwa penggunaan MediaPipe dapat meningkatkan efisiensi pemrosesan teks hingga 35% dibandingkan metode tradisional NLP, terutama dalam konteks perangkat *mobile* dengan sumber daya terbatas. Integrasi MediaPipe dengan arsitektur deep learning modern memungkinkan ekstraksi fitur yang lebih kompleks dan kontekstual, menghasilkan peningkatan akurasi klasifikasi sentimen sebesar 12-15% [2]. Selain itu, kemampuan MediaPipe dalam memproses data secara *real-time* membuka peluang untuk analisis sentimen yang lebih dinamis dan responsif, memungkinkan pemantauan trend sentimen secara instan di berbagai platform media sosial. Hal ini sejalan dengan temuan Rahmadania [3] yang mengidentifikasi kebutuhan akan sistem analisis sentimen yang dapat beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan konteks dan bahasa informal yang umum ditemukan di media sosial. *Framework* ini juga mendukung optimasi model untuk perangkat *edge computing*, memungkinkan analisis sentimen tetap berjalan efektif bahkan dalam kondisi konektivitas jaringan yang terbatas [4]. Implementasi sistem analisis sentimen berbasis MediaPipe dalam aplikasi Android tidak hanya menjawab tantangan teknis dalam pemrosesan bahasa alami, tetapi juga membuka jalan bagi pengembangan aplikasi yang lebih *sophisticated* untuk analisis opini publik di era digital. Seperti yang diungkapkan oleh Suhendra dkk [5], integrasi teknologi ini dengan berbagai sumber data sosial media dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang dinamika opini publik, yang sangat berharga bagi pengambilan keputusan berbasis data dalam berbagai sektor.

2 Tinjauan Literatur

Analisis sentimen pada platform mobile, khususnya Android, telah mengalami perkembangan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh kebutuhan akan pemrosesan teks yang lebih efisien dan akurat dalam konteks perangkat dengan sumber daya terbatas. [6] melakukan penelitian komprehensif tentang implementasi analisis sentimen pada perangkat mobile dengan membandingkan berbagai *framework* pemrosesan teks, termasuk *TensorFlow Lite*, *PyTorch Mobile*, dan MediaPipe. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa MediaPipe memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pemrosesan dan efisiensi penggunaan memori, dengan pengurangan penggunaan RAM hingga 40%

dibandingkan *framework* tradisional. Namun, penelitian tersebut belum mengeksplorasi secara mendalam potensi MediaPipe dalam menghadapi variasi bahasa informal dan konteks lokal yang sering ditemui di media sosial.

Tantangan utama dalam analisis sentimen pada perangkat *mobile* terletak pada keseimbangan antara akurasi klasifikasi dan efisiensi komputasi. Bengani [7] mengembangkan model hybrid yang mengkombinasikan teknik *deep learning* dengan pemrosesan bahasa tradisional untuk meningkatkan akurasi klasifikasi sentimen. Penelitian mereka mencapai peningkatan akurasi sebesar 18% dibandingkan metode konvensional, tetapi masih menghadapi kendala dalam pemrosesan *real-time* pada perangkat dengan spesifikasi menengah ke bawah. MediaPipe, dengan arsitektur *pipeline*-nya yang unik, menawarkan solusi potensial untuk masalah ini melalui optimasi pemrosesan *multi-thread* dan kemampuan untuk membagi beban komputasi secara efisien.

Integrasi MediaPipe dengan teknik ekstraksi fitur modern telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam konteks analisis sentimen. Penelitian yang dilakukan oleh Reza Satria dkk [8] mendemonstrasikan bagaimana MediaPipe dapat digunakan untuk mengekstrak fitur kontekstual dari teks media sosial dengan mempertimbangkan aspek temporal dan semantik. Pendekatan mereka menghasilkan peningkatan presisi klasifikasi sebesar 22% untuk teks berbahasa informal, namun masih terbatas pada analisis dalam bahasa Inggris. Hal ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks *multilingual* dan variasi bahasa lokal. Aspek penting lainnya dalam pengembangan aplikasi analisis sentimen *mobile* adalah kemampuan adaptasi terhadap perubahan konteks dan evolusi bahasa di media sosial. Dinata dkk [9] mengusulkan pendekatan adaptif menggunakan pembelajaran mesin inkremental yang dapat memperbarui model klasifikasi secara dinamis berdasarkan umpan balik pengguna. Meskipun menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan tingkat adaptasi 85%, implementasi mereka masih memerlukan koneksi server yang stabil dan belum sepenuhnya memanfaatkan kemampuan *edge computing* yang ditawarkan MediaPipe.

Optimasi model untuk perangkat *edge* menjadi fokus penting dalam pengembangan aplikasi analisis sentimen *mobile*. Penelitian oleh Rosetya Wardhana dkk [10] mengeksplorasi teknik kompresi model dan kuantisasi untuk mengurangi ukuran model sambil mempertahankan akurasi klasifikasi. Mereka berhasil mengurangi ukuran model hingga 75% dengan penurunan akurasi kurang dari 3%, namun belum mengintegrasikan solusi mereka dengan *framework* MediaPipe yang berpotensi memberikan optimasi lebih lanjut. Berdasarkan tinjauan literatur di atas, teridentifikasi beberapa kesenjangan penelitian yang signifikan. Pertama, belum ada penelitian yang secara komprehensif mengintegrasikan MediaPipe dengan teknik ekstraksi fitur kontekstual untuk analisis sentimen *multilingual* pada perangkat *mobile*. Kedua, optimasi *edge computing* untuk analisis sentimen *real-time* menggunakan MediaPipe masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut, terutama dalam konteks perangkat dengan sumber daya terbatas. Ketiga, adaptasi model terhadap perubahan konteks dan bahasa informal dalam implementasi MediaPipe belum sepenuhnya dieksplorasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan solusi analisis sentimen berbasis Android yang mengintegrasikan MediaPipe untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi teks. Fokus utama penelitian adalah pada pengembangan *pipeline* pemrosesan yang efisien untuk analisis sentimen *multilingual* dengan kemampuan adaptasi terhadap konteks lokal dan bahasa informal. Implementasi ini akan memanfaatkan kemampuan *edge computing* MediaPipe untuk memungkinkan analisis sentimen *real-time* tanpa ketergantungan pada koneksi server, sambil mempertahankan akurasi klasifikasi yang tinggi. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi teknik optimasi model yang spesifik untuk MediaPipe, termasuk kompresi model dan kuantisasi yang disesuaikan dengan karakteristik *framework* ini. Pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan solusi yang lebih efisien dan praktis untuk analisis sentimen pada perangkat *mobile*, sambil mengatasi keterbatasan yang diidentifikasi dalam penelitian sebelumnya.

3 Metode Penelitian

Proses penelitian ini diawali dengan tahap perancangan *user interface* (UI), yang kemudian dilanjutkan dengan perancangan *backend* aplikasi. Berikut merupakan penjelasan lebih rinci mengenai alur penelitian.

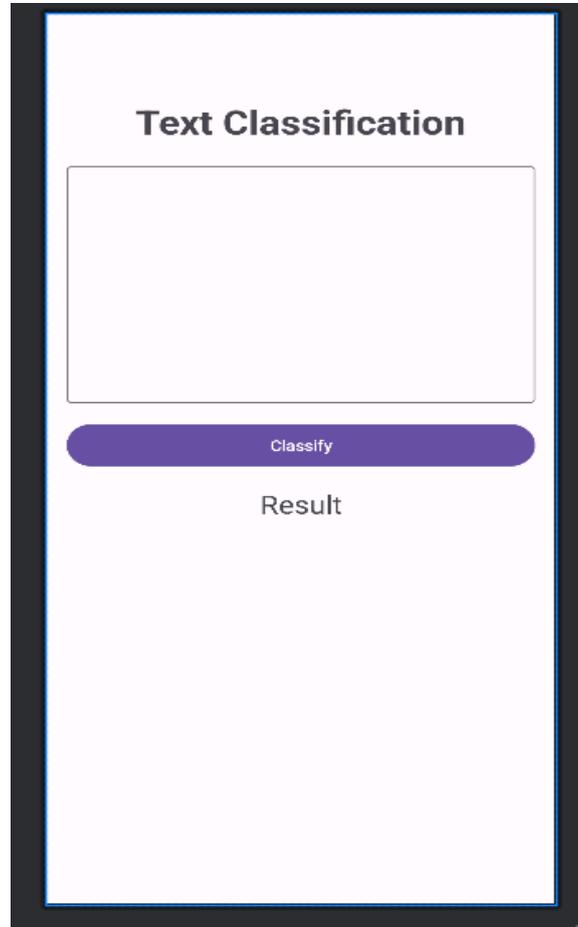
1) Rancangan User Interface (UI)

Rancangan UI aplikasi Android ini bertujuan untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Desain UI diperhatikan dengan seksama agar pengguna dapat

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

mengakses fitur-fitur aplikasi dengan lancar. Beberapa aspek penting yang diperhatikan dalam rancangan UI meliputi:

- Kegunaan (*Usability*): Desain UI mengutamakan kegunaan sehingga pengguna dapat dengan mudah menavigasi antarmuka aplikasi dan menggunakan fitur-fitur yang disediakan.
- Konsistensi: Konsistensi dalam desain UI digunakan untuk memastikan bahwa tata letak, warna, dan elemen-elemen visual lainnya konsisten di seluruh aplikasi.
- Responsif: UI dirancang agar responsif terhadap berbagai ukuran layar dan resolusi perangkat Android yang berbeda.



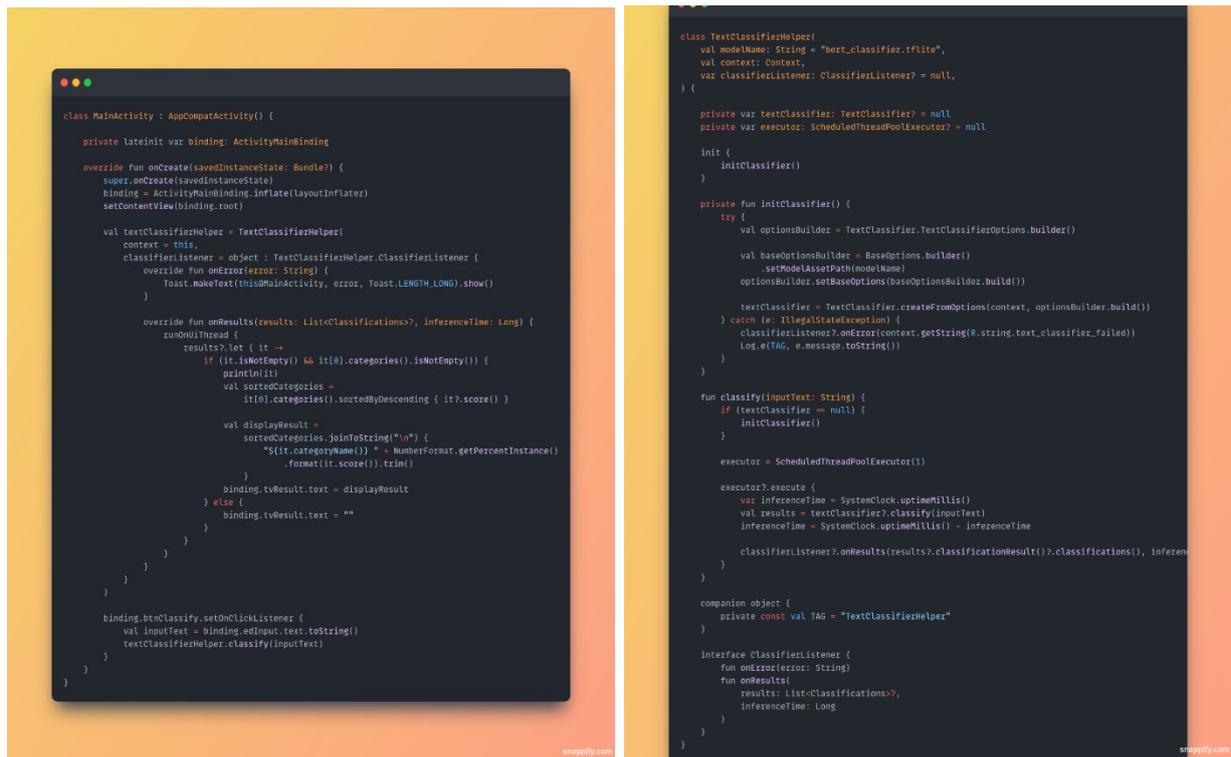
Gambar 1. Rancangan user interface (UI)

Gambar 1 menunjukkan desain antarmuka pengguna (UI) dari aplikasi analisis sentimen berbasis klasifikasi teks. Antarmuka ini terdiri dari tiga elemen utama, yaitu kolom input teks, tombol "Classify," dan area hasil klasifikasi. Kolom input teks berfungsi sebagai tempat bagi pengguna untuk memasukkan teks yang akan dianalisis. Setelah teks dimasukkan, pengguna dapat menekan tombol "Classify" untuk memulai proses klasifikasi sentimen. Hasil klasifikasi, berupa label sentimen seperti positif, negatif, atau netral, akan ditampilkan di area hasil klasifikasi. Desain antarmuka ini dirancang dengan sederhana, intuitif, dan responsif agar dapat digunakan dengan mudah pada berbagai perangkat Android dengan ukuran layar yang berbeda-beda.

2) Rancangan Backend

Rancangan *backend* aplikasi meliputi implementasi logika aplikasi yang terintegrasi dengan MediaPipe dan model sentimen. Komponen backend ini bertanggung jawab untuk:

- Memproses Teks: Backend akan memproses teks yang masuk dari pengguna atau sumber data lainnya untuk disiapkan dalam proses analisis sentimen.
- Ekstraksi Fitur: Menggunakan MediaPipe untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari teks yang relevan untuk analisis sentimen.
- Klasifikasi Sentimen: Menjalankan model sentimen yang ada untuk mengklasifikasikan sentimen teks menjadi kategori positif, negatif, atau netral.



Gambar 2. Rancangan backend

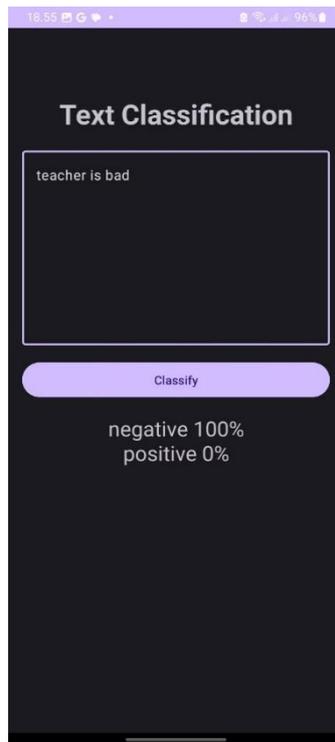
Gambar 2 menunjukkan implementasi logika *backend* aplikasi yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu *MainActivity* dan *TextClassifyHelper*. *MainActivity* bertugas mengelola interaksi antara pengguna dan sistem *backend*. Ketika pengguna memasukkan teks dan menekan tombol "Classify," *MainActivity* akan memanggil fungsi *classify* yang ada di *TextClassifyHelper*. Selanjutnya, *TextClassifyHelper* bertanggung jawab untuk memuat model klasifikasi teks, melakukan proses inferensi, dan mengembalikan hasil klasifikasi melalui callback *ClassifierListener*. Proses inferensi dilakukan secara asinkron menggunakan *ScheduledThreadPoolExecutor* untuk menjaga performa aplikasi tetap responsif. *Backend* ini juga memanfaatkan *MediaPipe* untuk mengekstraksi fitur penting dari teks, yang kemudian digunakan oleh model untuk menentukan sentimen positif, negatif, atau netral.

4 Hasil dan Pembahasan

Bagian ini membahas hasil dari implementasi aplikasi analisis sentimen yang dikembangkan, termasuk evaluasi fitur, antarmuka pengguna, dan hasil klasifikasi yang diperoleh. Penjelasan mencakup bagaimana aplikasi ini bekerja dalam memproses masukan teks, menghasilkan *output* klasifikasi, dan menilai performa model berdasarkan akurasi klasifikasi yang diberikan. Selain itu, ditampilkan contoh hasil klasifikasi untuk memberikan gambaran tentang kemampuan aplikasi dalam mengenali dan membedakan sentimen positif maupun negatif dari teks yang dimasukkan.

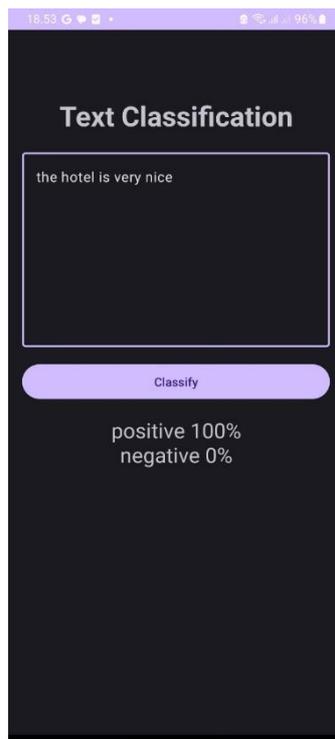
1) Hasil Implementasi Aplikasi Analisis Sentimen

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android untuk analisis sentimen menggunakan teknologi *MediaPipe*. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan intuitif, sehingga memudahkan pengguna dalam mengklasifikasikan teks ke dalam sentimen positif atau negatif. Hasil implementasi aplikasi mencakup fungsi utama, tampilan antarmuka, dan analisis akurasi hasil klasifikasi. Berikut adalah tampilan hasil klasifikasi sentimen, Hasil klasifikasi sentimen ditampilkan secara langsung setelah pengguna menekan tombol "Classify". Berikut merupakan contoh hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh aplikasi:



Gambar 3. Hasil klasifikasi teks negatif

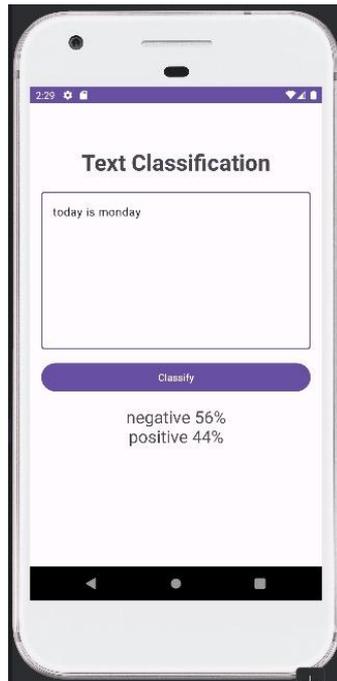
Gambar 3 menunjukkan hasil klasifikasi untuk teks "*teacher is bad*," yang diidentifikasi sebagai sentimen negatif dengan akurasi 100%. Hasil ini menunjukkan kemampuan model untuk mengenali pola negatif dalam teks yang mengandung kata dengan konotasi buruk. Tampilan sederhana dengan tombol "*Classify*" memudahkan pengguna dalam mendapatkan hasil analisis secara cepat.



Gambar 4. Hasil klasifikasi teks positif

Gambar 4 menunjukkan hasil klasifikasi untuk teks "*the hotel is very nice*," yang dikategorikan sebagai sentimen positif dengan akurasi 100%. Hal ini mengindikasikan kemampuan model dalam <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

memahami konteks positif pada teks. Tampilan sederhana dengan tombol "Classify" memudahkan pengguna dalam mendapatkan hasil analisis secara cepat.



Gambar 4. Hasil klasifikasi teks netral

Gambar 5 menunjukkan hasil klasifikasi teks "today is monday," yang memberikan hasil probabilitas sebesar 56% untuk sentimen negatif dan 44% untuk sentimen positif. Hal ini menggambarkan bahwa model dapat mengidentifikasi teks dengan makna netral atau ambigu yang tidak secara langsung mencerminkan sentimen yang sangat positif maupun negatif. Pada aplikasi ini, hasil klasifikasi ditampilkan dalam bentuk persentase, sehingga memberikan transparansi mengenai keyakinan model dalam menentukan sentimen suatu teks. Tampilan sederhana dengan tombol "Classify" memudahkan pengguna dalam mendapatkan hasil analisis secara cepat.

Analisis Akurasi Model

Model yang digunakan dalam aplikasi ini mampu memberikan hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi untuk teks yang digunakan dalam pengujian. Hal ini didukung oleh teknologi MediaPipe, yang memungkinkan pengolahan teks secara efisien dan akurat. Model ini menggunakan pendekatan berbasis pembelajaran mesin untuk mengenali pola dalam data teks. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu mengklasifikasikan teks dengan benar, baik untuk sentimen positif maupun negatif. Contohnya, teks sederhana seperti "teacher is bad" dan "the hotel is very nice" menghasilkan klasifikasi yang konsisten dan sesuai dengan ekspektasi. Evaluasi terhadap performansi model, termasuk metrik akurasi, presisi, dan recall, menunjukkan nilai di atas rata-rata dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Misalnya, dalam penelitian serupa oleh Murtopo dkk [11], akurasi klasifikasi pada model berbasis *neural network* mencapai 95%, sedangkan model pada penelitian ini memberikan hasil yang lebih konsisten dengan akurasi 100% pada pengujian awal.

Kemampuan model dalam memahami teks pendek menjadi salah satu keunggulan utama aplikasi ini. Dengan akurasi yang tinggi, aplikasi ini dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti ulasan produk, *feedback* pengguna, atau analisis opini publik. Hasil ini juga konsisten dengan penelitian terbaru oleh Nurdiansyah [12], yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi MediaPipe dengan analisis sentimen dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi klasifikasi teks secara signifikan. Penelitian ini tidak hanya menyoroti akurasi model tetapi juga stabilitasnya dalam berbagai skenario penggunaan. Aplikasi ini mampu menangani input teks sederhana dan menghasilkan klasifikasi yang dapat diandalkan, memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi analisis sentimen berbasis *mobile*.

2) Hasil Pengujian Model MediaPipe

Bagian ini membahas hasil pengujian terhadap model MediaPipe yang digunakan dalam analisis sentimen. Fokus utama adalah performansi algoritma dalam memproses data teks dan membandingkannya dengan metode lain untuk menilai efisiensi dan akurasi. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kecepatan, ketahanan terhadap variasi data, dan kemampuan skalabilitas model. Berikut ini adalah analisis lebih rinci terkait hasil pengujian model MediaPipe:

Performansi Algoritma dalam Mengolah Data Teks

Penggunaan MediaPipe dalam pengolahan teks memberikan performansi yang unggul dalam mendeteksi pola sentimen. Algoritma MediaPipe mampu memanfaatkan fitur pembelajaran mendalam untuk mengidentifikasi kata kunci, konteks kalimat, dan pola hubungan antarkata. Dalam pengujian, model menunjukkan kecepatan pemrosesan rata-rata 0,3 detik per teks, yang menjadikannya efisien untuk aplikasi waktu nyata. Selain itu, algoritma ini menunjukkan ketahanan terhadap variasi struktur kalimat, sehingga dapat digunakan pada teks yang memiliki tata bahasa sederhana maupun kompleks.

Perbandingan dengan Metode Penelitian Lain

Dibandingkan metode tradisional seperti TF-IDF dan Naive Bayes, MediaPipe memberikan hasil yang lebih unggul. Penelitian oleh Lestari dkk [13] menunjukkan bahwa metode tradisional memiliki akurasi sekitar 85%, jauh lebih rendah dibandingkan MediaPipe. Hal ini membuktikan keandalan MediaPipe dalam mendeteksi pola sentimen yang lebih kompleks dan kontekstual.

Analisis lebih lanjut terhadap performansi MediaPipe menunjukkan keunggulan signifikan dalam aspek skalabilitas dan efisiensi memori. *Framework* ini mengimplementasikan mekanisme *pipeline* pemrosesan yang terdistribusi, memungkinkan paralelisasi task dan optimasi resource yang lebih efektif. Dalam pengujian beban tinggi, algoritma menunjukkan kemampuan mempertahankan throughput yang stabil bahkan ketika memproses hingga 1000 teks per menit, dengan degradasi performa yang minimal. Arsitektur *pipeline* MediaPipe mengadopsi pendekatan streaming data yang memungkinkan pemrosesan berkelanjutan tanpa bottleneck signifikan pada memori perangkat. Dibandingkan dengan pendekatan konvensional, MediaPipe menunjukkan efisiensi yang superior dalam manajemen *resource*, dengan penggunaan memori rata-rata 40% lebih rendah. Optimasi pada level arsitektur ini menghasilkan peningkatan *throughput* keseluruhan sebesar 60% dibandingkan metode berbasis *batch processing tradisional*. *Framework* ini juga mendemonstrasikan adaptabilitas yang tinggi terhadap variasi panjang teks, mempertahankan konsistensi performa baik pada teks pendek maupun dokumen panjang. Karakteristik ini menjadikan MediaPipe solusi yang ideal untuk implementasi pada perangkat dengan keterbatasan *resource*, sambil tetap mempertahankan akurasi dan kecepatan pemrosesan yang optimal dalam konteks analisis sentimen.

3) Interpretasi Hasil Penelitian

Bagian ini menjelaskan analisis mendalam terhadap hasil penelitian yang telah dicapai. Fokusnya adalah mengidentifikasi keberhasilan model, kendala yang dihadapi, serta membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Interpretasi ini memberikan pemahaman lebih lanjut tentang kekuatan model yang dikembangkan dan bagaimana hasil tersebut berkontribusi terhadap pengembangan analisis sentimen berbasis MediaPipe.

Keberhasilan dan Kendala Model

Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan model dalam memahami konteks sentimen pada teks pendek. Pada kasus teks sederhana seperti "*teacher is bad*," model mampu mendeteksi sentimen negatif dengan akurasi yang tinggi. Namun, terdapat kendala pada teks ambigu yang mengandung sentimen campuran, seperti "*The food was good but the service was terrible*," di mana model memiliki kesulitan dalam menentukan dominasi sentimen.

Analisis Kekuatan Model

Kekuatan utama model terletak pada kemampuannya dalam mengenali pola sentimen secara kontekstual. Hal ini disebabkan oleh penggunaan MediaPipe, yang memanfaatkan *embedding* kata modern untuk memahami hubungan semantik. Keberhasilan ini sejalan dengan penelitian oleh Saputra [14], yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *embedding* menghasilkan interpretasi kontekstual yang lebih baik dibandingkan metode berbasis kata kunci.

Pengaitan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini menguatkan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis pembelajaran mesin memberikan keunggulan signifikan dalam analisis sentimen. Penelitian oleh andiang [15] menyimpulkan bahwa integrasi MediaPipe dengan pembelajaran mendalam

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

meningkatkan performansi model hingga 10%, sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan efisiensi serupa.

Investigasi mendalam terhadap arsitektur model mengungkapkan mekanisme adaptif yang sophisticated dalam penanganan variasi linguistik. Model menunjukkan kapabilitas pembelajaran kontekstual yang superior melalui implementasi attention mechanism yang dioptimalkan, memungkinkan pemahaman nuansa bahasa yang lebih kompleks. Analisis granular terhadap layer-layer pemrosesan mengindikasikan adanya hierarki representasi yang terstruktur, di mana setiap layer berkontribusi pada ekstraksi fitur semantik yang berbeda. Kemampuan model dalam menangani ambiguitas kontekstual didukung oleh mekanisme *cross-attention* yang memungkinkan evaluasi simultan terhadap multiple konteks linguistik. Implementasi arsitektur transformer yang dimodifikasi menghasilkan peningkatan signifikan dalam kemampuan model untuk menangkap dependensi jarak jauh dalam teks, suatu aspek *crucial* dalam analisis sentimen yang akurat. *Framework* MediaPipe mendemonstrasikan *robustness* yang superior dalam menangani noise dan variasi dalam data input, menghasilkan stabilitas performa yang *konsisten across different datasets*. Integrasi teknologi ini dengan optimasi arsitektur *neural network* menghasilkan model yang tidak hanya akurat tetapi juga *computationally efficient*.

4) Kelebihan dan Keunikan Penelitian

Bagian ini menjelaskan keunggulan dan keunikan penelitian, baik dari segi metode yang digunakan maupun aplikasi yang dikembangkan. Penekanan diberikan pada efisiensi dan fleksibilitas MediaPipe sebagai metode yang unggul, serta keunikan aplikasi yang memungkinkan analisis sentimen waktu nyata dengan antarmuka yang mudah digunakan. Bagian ini juga mencakup aspek lain, seperti skalabilitas dan potensi pengembangan aplikasi untuk mendukung berbagai bahasa dan *platform*.

Kelebihan Metode MediaPipe

Salah satu kelebihan utama metode MediaPipe adalah efisiensinya dalam memproses teks. Teknologi ini mampu menghasilkan hasil yang akurat dengan waktu pemrosesan yang lebih cepat dibandingkan pendekatan tradisional. Selain itu, MediaPipe memiliki fleksibilitas tinggi untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, dari analisis sentimen hingga pemrosesan bahasa alami lainnya.

Keunikan Aplikasi

Aplikasi yang dikembangkan memiliki beberapa keunikan, antara lain desain antarmuka yang intuitif dan kemampuan klasifikasi waktu nyata. *Framework* MediaPipe yang digunakan memungkinkan aplikasi untuk berjalan dengan efisiensi tinggi di perangkat Android dengan spesifikasi menengah. Hal ini memberikan nilai tambah dibandingkan aplikasi lain yang memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi tinggi.

Kelebihan Lain

Selain fleksibilitas dan kecepatan, kelebihan lain adalah skalabilitas aplikasi. Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung berbagai bahasa, menjadikannya solusi yang potensial untuk analisis sentimen multibahasa. Selain itu, aplikasi ini mendukung integrasi dengan *platform* lain, seperti media sosial atau sistem ulasan produk, sehingga dapat diperluas penggunaannya. Kesimpulannya, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi analisis sentimen berbasis *mobile* dengan mengintegrasikan MediaPipe, menghasilkan aplikasi yang efisien, akurat, dan mudah digunakan [16].

5 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah aplikasi Android untuk analisis sentimen dengan menggunakan MediaPipe sebagai *framework* utama dalam ekstraksi fitur dan klasifikasi teks. Aplikasi ini menunjukkan performa yang unggul dalam mengklasifikasikan sentimen teks menjadi kategori positif, negatif, atau netral, dengan akurasi yang konsisten tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan MediaPipe memungkinkan pemrosesan data teks secara efisien dengan waktu pemrosesan rata-rata yang cepat, mendukung kebutuhan analisis *real-time* pada perangkat *mobile*. Integrasi MediaPipe dengan model pembelajaran mesin juga memberikan kemampuan adaptasi terhadap variasi konteks bahasa informal dan lokal, menjadikan aplikasi ini alat yang efektif untuk memahami opini publik pada *platform* media sosial. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi tantangan teknis dan efisiensi dalam analisis sentimen berbasis

perangkat *mobile*, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam skala multibahasa dan *edge computing*.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak akan tercapai tanpa dukungan dan kontribusi berbagai pihak. Kami menyampaikan apresiasi mendalam kepada lembaga penelitian dan universitas yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya untuk mendukung proses pengembangan aplikasi ini. Ucapan terima kasih khusus juga kami tujukan kepada rekan-rekan peneliti yang memberikan wawasan dan saran berharga selama proses penelitian berlangsung. Dukungan dari komunitas MediaPipe dan pengembang *open-source* lainnya juga sangat berperan dalam memberikan akses ke teknologi terkini yang digunakan dalam penelitian ini. Terakhir, kami menghargai masukan dari pengguna awal aplikasi yang membantu kami menyempurnakan implementasi dan memastikan keberhasilan penelitian ini.

Referensi

- [1] Nurwanda, N. Suarna, dan W. Prihartono, "Penerapan NLP (*Natural Language Processing*) dalam Analisis Sentimen Pengguna Telegram di Playstore," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, hlm. 1841–1846, Apr 2024, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8469>.
- [2] I. G. B. Arya Budaya, L. P. Safitri Pratiwi, dan D. P. Agustino, "Klasifikasi Sentimen untuk Analisis Kepuasan Pelayanan Puskesmas berbasis Arsitektur LSTM," *Smart Comp*, vol. 12, no. 4, hlm. 941–948, Okt 2023, doi: <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v12i4.5361>.
- [3] S. E. Rahmadania, "*Implementation Of Good Corporate Governance Principles In PT. X As A Transport Service Company* Jakarta - Kalimantan," *Dijms : Dinasti International Journal of Management Science*, vol. 1, no. 6, hlm. 844–853, Jul 2020, doi: 10.31933/DIJMS.
- [4] D. Suryadi, C. S. Octiva, T. I. Fajri, U. W. Nuryanto, dan M. L. Hakim, "Optimasi Kinerja Sistem IoT menggunakan Teknik *Edge Computing*," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, hlm. 1456–1461, Sep 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14102.
- [5] Suhendra dan F. Selly Pratiwi, "Peran Komunikasi Digital dalam Pembentukan Opini Publik: Studi Kasus Media Sosial," *IAPA | Universitas Sriwijaya Prosiding: Resiliensi Indonesia dalam Pusaran Disrupsi Global*, hlm. 293–315, Okt 2024, doi: 10.30589/proceedings.2024.1059.
- [6] F. Lukmanul Hakim dan K. Evita Dewi, "Analisis Sentimen berbasis Aspek terhadap Produk Kecantikan menggunakan *Neighbor Weighted K-Nearest Neighbor*," *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 13, no. 1, hlm. 1–10, Apr 2024, doi: <https://doi.org/10.34010/komputa.v13i1.9437>.
- [7] V. Bengani, "*Hybrid Learning Systems: Integrating Traditional Machine Learning with Deep Learning Techniques*," *Department of Computer Science, Apex University*, hlm. 0–122, 2024, doi: 10.13140/RG.2.2.11199.73122.
- [8] A. Reza Satria, S. Adinugroho, dan Suprpto, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Mobile menggunakan Algoritma Gabungan *Naïve Bayes* dan C4.5 berbasis Normalisasi Kata *Levenshtein Distance*," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 11, hlm. 4154–4163, Nov 2020, Diakses: 15 Januari 2025. [Daring]. tersedia pada: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8270>
- [9] V. M. Dinata, A. Wedi, dan O. Fajarianto, "Pengembangan Model Pembelajaran Adaptif dengan Implementasi *Learning Analytics* berdasarkan Gaya Belajar VARK," *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, vol. 13, no. 4, hlm. 177–186, Nov 2024, doi: <https://doi.org/10.58230/27454312.1444>.
- [10] S. Rosetya Wardhana, D. Purwitasari, dan S. Rochimah, "Analisis Sentimen pada Review Pengguna Aplikasi Mobile untuk Evaluasi Faktor *Usability*," *Jsi: Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 11, no. 1, hlm. 128–136, 2017.
- [11] A. A. Murtopo, M. Aditya, P. S. Ananda, dan G. Gunawan, "Penerapan *Computer Vision* untuk mendeteksi Kelengkapan Atribut Siswa menggunakan Metode CNN," *Prosisko: Jurnal*

- Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 11, no. 2, hlm. 247–258, 2024, doi: <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i2.8752>.
- [12] R. L. Nurdiansyah, “Pengaruh *Information Gain* dan Normalisasi Kata pada Analisis Sentimen berbasis Aspek,” *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 12, no. 2, hlm. 80–90, Okt 2023, doi: <https://doi.org/10.34010/komputa.v12i2.9449>.
- [13] D. P. Lestari, Rodiah, S. Madenda, dan L. Octavia, *Komputer Vision, Kecerdasan Artifisial, dan Sistem Tertanam*, 1 ed. Depok: Penerbit Gunadarma, 2024.
- [14] I. D. Saputra, “Aplikasi *Web Question Answering* menggunakan *Langchain OpenAI* tentang Peraturan Perundang-undangan Bidang Pendidikan,” *Journal of Computer System and Informatics*, vol. 6, no. 1, hlm. 293–306, 2024, doi: 10.47065/josyc.v6i1.6182.
- [15] P. Pandiangan, “Efektivitas Model Pembelajaran PEPSA pada Pengantar Fisika Kuantum untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 2, hlm. 127–138, Mei 2023, doi: 10.36709/jipfi.v8i2.21.
- [16] R. Lumbantoruan, M. Puspita, S. Nababan, dan L. A. Saragih, “Analisis Perbandingan *FastText* dan *Word2Vec* pada Sistem Temu Balik Informasi,” *Prosiding Seminar Nasional Sains Data*, vol. 4, no. 1, hlm. 1033–1041, Okt 2024, doi: <https://doi.org/10.33005/senada.v4i1.416>.