BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Emosi merupakan bagian yang senantiasa ada pada komunikasi manusia. Di era digital ini, ekspresi emosi tidak hanya terjadi pada lisan dan tatap muka, melainkan banyak muncul melalui teks di media sosial, percakapan aplikasi, ulasan produk, dan layanan digital lainnya. Perkembangan ini menghasilkan data teks yang senantiasa terus bertambah dan di dalamnya terdapat beragam ungkapan yang mengandung emosi manusia. Kemampuan untuk memahami emosi pada teks menjadi krusial untuk memenuhi kebutuhan nyata, seperti sistem deteksi risiko kesehatan mental, layanan digital pelanggan berbasis kecerdasan buatan, sistem rekomendasi yang lebih khusus, hingga pemantauan sentimen publik di media sosial [1]. Deteksi emosi memberikan peranan penting dalam berbagai aspek karena dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti pengambilan keputusan dalam lingkungan sosial maupun lingkungan bisnis [2].

Urgensi identifikasi emosi pada teks semakin meningkat seiring pertumbuhan data teks digital yang sangat pesat. Setiap hari, media sosial, ulasan produk, dan layanan digital menghasilkan data teks dalam jumlah besar yang memuat emosi penggunanya, sehingga pemantauan secara manual menjadi tidak memadai. Identifikasi emosi yang akurat dan cepat dibutuhkan untuk mendukung deteksi dini risiko kesehatan mental melalui sistem terapi berbasis percakapan [8], pemantauan sentimen publik di media sosial [1], [3], serta pengembangan layanan digital yang mampu menyesuaikan respons terhadap kondisi emosi penggunanya [2]. Keterlambatan dalam mengenali emosi pada teks berpotensi menyebabkan lambatnya penanganan kondisi mental, respons layanan yang tidak tepat, dan pengambilan keputusan yang keliru. Oleh karena itu, sistem deteksi emosi teks yang akurat sekaligus efisien secara komputasi menjadi kebutuhan yang mendesak, bukan sekadar pilihan teknologi.

Namun, dalam mendeteksi emosi melalui sistem, terdapat tantangan yaitu bahasa manusia yang bersifat ambigu. Di dalam teks ungkapan manusia, kalimat yang sama dapat mengandung emosi yang berbeda tergantung dari konteksnya. Apalagi teks di internet umumnya pendek, tidak terstruktur, dan gaya yang dipakai

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

sangat beragam. Metode pembelajaran mesin klasik seperti *Support Vector Machine (*SVM) dan Naive Bayes yang sudah lama digunakan memiliki keterbatasan. Keduanya tidak mampu menangkap urutan dan hubungan antar kata secara mendalam. Sehingga sering gagal memahami emosi pada teks pendek [3]. Keterbatasan ini memunculkan kebutuhan untuk pendekatan yang lebih canggih dalam memproses dan memahami bahasa manusia dalam teks secara kontekstual.

Kemunculan arsitektur *Transformer* membuat perkembangan yang signifikan terhadap bidang *Natural Language Processing* (NLP). Model BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers)* memiliki kemampuan dalam memahami konteks bahasa yang utuh, termasuk dalam tugas mendeteksi emosinya [4]. Namun, model besar ini punya ratusan juta parameter yang membutuhkan sumber daya komputasi yang sangat besar, sehingga tidak praktis untuk diimplementasikan di lingkungan dengan keterbatasan perangkat keras [4], yaitu seperti aplikasi seluler dan sistem chatbot ringan.

Keterbatasan inilah yang membuat dikembangkannya model-model *Transformer* yang lebih efektif dan efisien. Dua model diantaranya yang menjadi fokus penelitian ini adalah DistilBERT (*Distilled BERT)* dan ALBERT (*A Lite BERT)*. DistilBERT dikembangkan oleh Hugging Face, yang berhasil memangkas ukuran BERT sampai 40% dan meningkatkan inferensi sampai 60% lebih cepat, dengan tetap mempertahankan 97% kemampuan pemahaman bahasa BERT [5]. Di samping itu, ALBERT dikembangkan oleh Google Research, menerapkan strategi yang berbeda yaitu dengan membagi parameter antarlapisan (*cross-layer parameter sharing)* dan memfaktorkan matriks *embedding*, sampai jumlah parameternya jauh lebih kecil. Yaitu hanya memiliki 12 juta parameter dari 110 juta parameter pada BERT-base tanpa mengorbankan kemampuan memahami konteks bahasa secara mendalam [6]. Kedua model ini mampu mewakili arah pengembangan NLP dengan berkembangnya model yang akurat dan efisien dan layak digunakan dalam implementasi pada sistem modern.

Pemilihan DistilBERT dan ALBERT dalam penelitian ini didasarkan pada keunggulan masing-masing yang relevan dalam tugas deteksi emosi teks. DistilBERT memiliki kelebihan dalam kecepatan inferensi dan kemudahan *deployment* pada perangkat dengan sumber daya terbatas. Dengan kemampuan

pemahaman konteks bahasa mendekati BERT menjadikannya kandidat kuat untuk membangun aplikasi yang membutuhkan respons cepat secara *real-time* [4]. ALBERT memiliki kelebihan efisiensi memori melalui desain arsitekturnya dan kemampuan memahami koherensi kalimat yang mendalam seperti BERT [6]. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua algoritma layak digunakan dalam tugas deteksi emosi teks dengan bahasa yang kompleks.

Hingga saat ini, studi yang secara khusus membandingkan DistilBERT dan ALBERT pada tugas deteksi emosi masih sangat terbatas. Sebagian penelitian cenderung berfokus pada satu model saja, atau membandingkan model-model besar seperti BERT dan RoBERTA. Padahal analisis komparatif terhadap model ringan justru punya nilai praktis yang tinggi mengingat model inilah yang paling berpotensi untuk digunakan dalam implementasi nyata [7]. Itu dikarenakan ukuran dan kecepatan kedua model tanpa menghilangkan kemampuan memahami konteks yang mendalam.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan melakukan perbandingan yang komprehensif antara DistilBERT dan ALBERT secara langsung pada tugas deteksi emosi teks. Hasil penelitian ini diharapkan akan memberi gambaran yang jelas tentang kekuatan dan kelemahan masing-masing model dalam tugas deteksi emosi teks. Sehingga dapat menjadi acuan yang praktis bagi pengembang maupun peneliti dalam memilih model yang paling sesuai dengan kebutuhan dan keterbatasan sumber daya. Dengan demikian, motif penelitian ini bersifat akademik dan praktis: secara akademik, penelitian ini mengisi keterbatasan studi komparatif yang membandingkan DistilBERT dan ALBERT secara langsung pada tugas dan *dataset* yang sama; secara praktis, penelitian ini menjawab kebutuhan model deteksi emosi yang akurat namun tetap ringan untuk diterapkan pada layanan digital dengan sumber daya komputasi terbatas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan DistilBERT dan ALBERT untuk mendeteksi emosi teks?

2. Bagaimana perbandingan kinerja model DistilBERT dan ALBERT dalam mendeteksi emosi teks berdasarkan metrik akurasi, presisi, *recall*, f1 score dan efisiensi komputasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Mengimplementasikan DistilBERT dan ALBERT untuk mendeteksi emosi teks.
b. Membandingkan performa kedua model berdasarkan metrik kinerja meliputi akurasi, presisi, *recall*, F1-score, dan efisiensi komputasi ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, maka batasan masalah pada penelitian ini ditetapkan sebagai berikut :

a. *Dataset* yang digunakan adalah GoEmotions. yaitu data teks komentar media sosial Reddit dalam bahasa inggris, yang telah dipetakan menjadi lima kategori emosi yaitu joy, sadness, anger, fear, dan surprise. *Dataset* ini dapat diakses secara publik melalui repositori Hugging Face pada tautan (https://huggingface.co/*datasets*/google-research-*datasets*/go_emotions).
b. Aspek evaluasi yang digunakan mencakup akurasi, *precision*, *recall*, F1-score, dan efisiensi komputasi (waktu pelatihan dan penggunaan memori GPU). Penelitian tidak mengembangkan arsitektur model baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

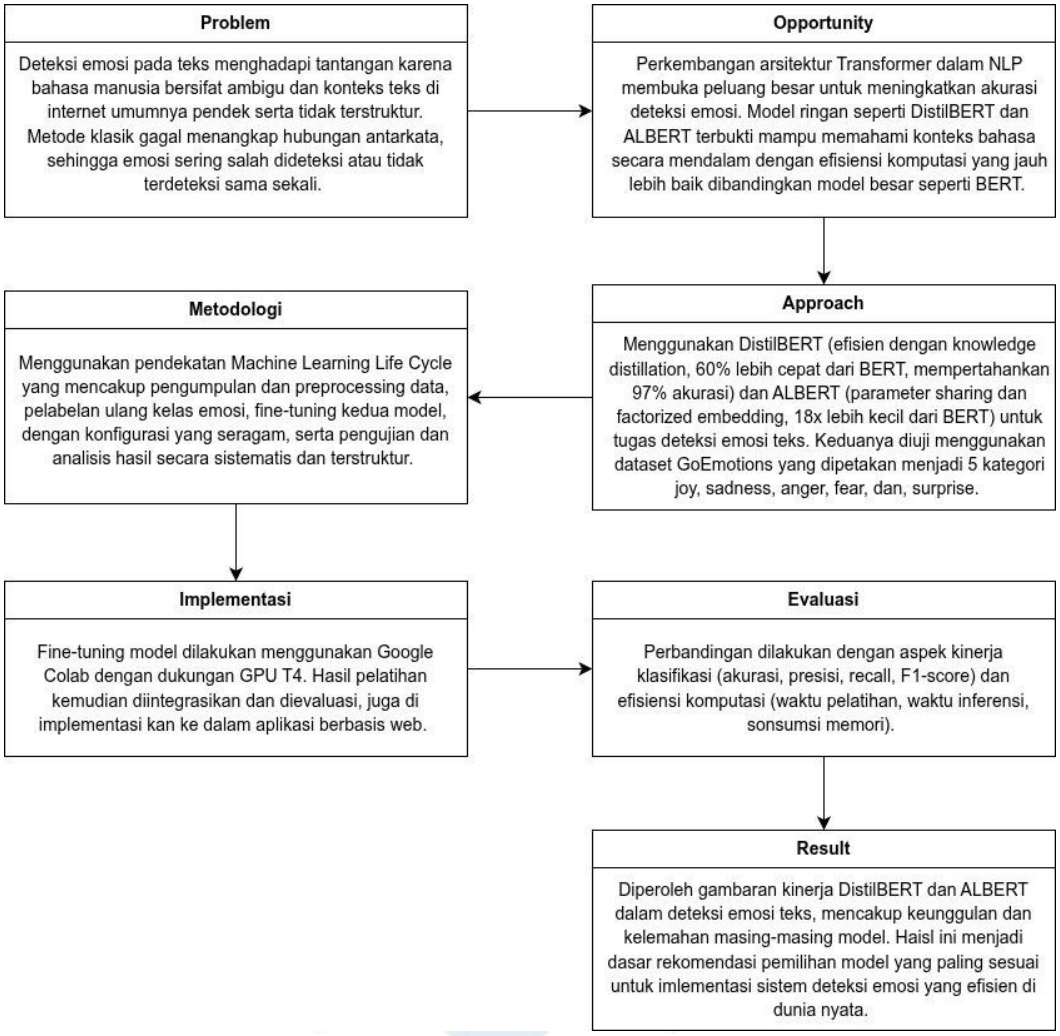
1. Manfaat Akademik:
    a. Menambah referensi ilmiah di bidang *Natural Language Processing (NLP)*, khususnya pada kajian deteksi emosi teks menggunakan model *transformer* berukuran ringan.
    b. Menambah referensi akademik mengenai perbandingan performa DistilBERT dan ALBERT pada *dataset* dengan label emosi yang telah disederhanakan.
    c. Menyediakan analisis empiris yang dapat menjadi dasar penelitian lanjutan terkait pemilihan model yang efisien untuk tugas deteksi emosi pada teks.

2. Manfaat Praktis:
    a. Menjadi acuan bagi pengembang sistem dalam memilih model yang optimal untuk aplikasi deteksi emosi berbasis teks dengan kebutuhan efisiensi komputasi.
    b. Memberikan gambaran tentang kinerja model ringan yang dapat diterapkan pada aplikasi nyata seperti layanan pelanggan digital, chatbot, sistem monitoring media sosial, dan perangkat berbasis edge computing.
    c. Menyediakan informasi mengenai trade-off antara akurasi dan efisiensi sehingga membantu pengambilan keputusan dalam implementasi model NLP di lingkungan produksi yang memiliki keterbatasan sumber daya.

1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut :

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan terbagi ke dalam lima bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kerangka pemikiran, serta sistematika penulisan. Seluruh bagian disusun dengan terstruktur untuk memberikan gambaran awal mengenai konteks penelitian.

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas mengenai penelitian terdahulu, dasar teori yang relevan, serta konsep pendukung yang digunakan dalam penelitian. Melalui kajian literatur

ini, penulis dapat mengidentifikasi celah penelitian yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan pembahasan metode yang digunakan, tahapan penelitian, serta prosedur untuk menjawab rumusan masalah. Setiap langkahnya diuraikan agar proses penelitian dapat dipahami.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil implementasi dan eksperimen yang telah dilakukan. Analisis disajikan untuk menunjukkan sejauh mana penelitian ini menjawab rumusan masalah dan menilai efektivitas metode yang digunakan.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian serta memberikan saran yang menjadi acuan bagi pengembangan penelitian di masa mendatang.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG