

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan mental telah menjadi tantangan global yang memengaruhi banyak individu, dengan survei menunjukkan bahwa stres merupakan isu utama di berbagai negara. Secara spesifik di Indonesia, survei I-NAMHS 2022 mencatat bahwa 34,9% remaja menghadapi masalah kesehatan mental, namun hanya 2,6% yang memanfaatkan layanan konseling profesional [1]. Kesenjangan antara besarnya prevalensi masalah kesehatan mental dan minimnya akses terhadap bantuan profesional ini menyoroti kebutuhan mendesak akan solusi alternatif. Hal ini menjadi sangat krusial bagi anak-anak, remaja, dan kaum muda yang rentan terhadap masalah kesehatan mental namun sering kali enggan mencari bantuan profesional. Dalam konteks ini, aplikasi digital berpotensi menjadi solusi yang efektif untuk menjangkau kelompok usia tersebut sekaligus mengatasi hambatan stigma yang sering kali menghalangi mereka untuk mendapatkan dukungan [2].

Agar aplikasi *mood journaling* dapat memberikan pemantauan emosi secara otomatis, sistem perlu mengklasifikasikan teks *journaling* ke dalam kategori emosi tertentu. Namun, penelitian klasifikasi emosi berbahasa Indonesia masih menghadapi keterbatasan ketersediaan dataset, khususnya pada domain *journaling* [3]. Sebagian besar penelitian emosi Bahasa Indonesia masih memanfaatkan data media sosial, terutama X, karena dataset dari X banyak tersedia dan mudah diakses. Contoh penelitian terkini menunjukkan penggunaan transfer learning berbasis *IndoBERT* untuk klasifikasi emosi X Bahasa Indonesia dengan performa meningkat secara signifikan melalui *fine-tuning* model bahasa besar pada dataset X tertentu [4]. Namun, teks dari X bersifat pendek, eksplisit, dan informatif secara langsung, berbeda dengan teks *journaling* yang panjang, reflektif, dan ekspresi emosinya sering tersirat. Perbedaan ini menciptakan *domain shift*, yakni perbedaan distribusi fitur antara domain sumber (X) dan domain *target* (*journaling*), yang dapat menurunkan performa model ketika diterapkan langsung tanpa strategi adaptasi domain yang tepat [5]. Masalah *domain shift* menjadi semakin kompleks dalam

konteks Bahasa Indonesia yang tergolong *low-resource language*, karena keterbatasan data *journaling* berlabel emosi, di mana proses pengumpulan dan pelabelan jurnal autentik memerlukan biaya tinggi serta menghadapi kendala etika dan privasi.

Untuk mengatasi kesenjangan antara ketersediaan data (X) dan kebutuhan aplikasi (*Journaling*), penelitian ini mengusulkan pendekatan transfer learning dan domain adaptation. Pendekatan ini memungkinkan pemanfaatan pengetahuan dari domain sumber yang kaya data untuk meningkatkan performa model pada domain *target* yang minim data [6], [7]. Dalam penelitian ini, metode *Deep CORrelation Alignment (Deep CORAL)* dipilih sebagai teknik adaptasi utama. *Deep CORAL* bekerja dengan menyelaraskan distribusi fitur antara domain sumber dan target melalui minimalisasi jarak pada kovarians fitur. Meskipun pada mulanya metode ini lazim digunakan dalam ranah *computer vision*, penelitian ini mengadaptasinya ke dalam konteks *NLP* dengan menerapkan penyelarasan statistik pada lapisan *Attention output (context vector)*. Melalui minimalisasi jarak kovarians antara representasi teks X dan teks *journaling*, arsitektur *BiLSTM-Attention* diharapkan mampu mengekstraksi fitur emosi yang bersifat domain-invariant. Hal ini memungkinkan model tetap memiliki akurasi klasifikasi yang tinggi meskipun terdapat perbedaan karakteristik linguistik yang signifikan di antara kedua domain tersebut [8].

Dalam pemilihan arsitektur model, penelitian ini mengadopsi pendekatan yang berorientasi pada efisiensi, dengan mempertimbangkan target implementasi pada aplikasi *web* yang memiliki keterbatasan sumber daya komputasi. Meskipun model berbasis *Transformer* seperti *BERT* dan varian lokalnya (*IndoBERT*) menunjukkan performa tinggi pada berbagai tugas *NLP*, kompleksitas komputasi dan ukuran model yang besar menyebabkan latensi inferensi serta kebutuhan memori yang tinggi, sehingga kurang ideal untuk *deployment* pada lingkungan produksi yang menuntut respons *real-time* dan efisiensi biaya *server* [9]. Sebagai alternatif yang lebih ringan, penelitian ini menggunakan arsitektur *BiLSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory)* yang diperkaya dengan mekanisme *Attention*. *BiLSTM* efektif dalam memodelkan data sekuensial dan menangkap dependensi jangka panjang pada teks jurnal yang bersifat naratif, sementara mekanisme *Attention*

memungkinkan model memfokuskan bobot komputasinya pada kata-kata kunci yang paling relevan secara emosional [10]. Beberapa studi menunjukkan bahwa arsitektur *BiLSTM-Attention* mampu memberikan kinerja yang kompetitif dalam tugas analisis emosi sehingga menawarkan hasil yang baik antara akurasi dan efisiensi untuk kebutuhan *deployment* aplikasi *web* ringan [4], [11], [12].

Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian pada klasifikasi emosi lintas domain berbahasa Indonesia. Sebagian besar penelitian berfokus pada data media sosial, sedangkan penelitian pada domain *journaling* masih terbatas. Selain itu, penerapan *domain adaptation* untuk mengatasi perbedaan karakteristik antara data media sosial dan *journaling* juga belum banyak dieksplorasi, terutama dengan mempertimbangkan kebutuhan model yang tidak hanya akurat tetapi juga efisien untuk diimplementasikan pada aplikasi *web*. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan integrasi arsitektur *BiLSTM-Attention* dengan *Deep CORAL* untuk mengatasi *domain shift* antara data *X* dan *journaling* sehingga diharapkan mampu menghasilkan representasi fitur yang lebih adaptif serta meningkatkan performa klasifikasi emosi pada domain target.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang arsitektur model *BiLSTM-Attention* yang diintegrasikan dengan metode *Deep CORAL* untuk menangani masalah *domain shift* pada klasifikasi emosi teks *journaling* Bahasa Indonesia?
2. Bagaimana menerapkan strategi *unsupervised domain adaptation* agar model yang dilatih pada domain sumber (*X*) dapat beradaptasi secara optimal pada domain *target* (*journaling*) yang tidak berlabel?
3. Bagaimana menghitung efektivitas integrasi *Deep CORAL* dalam meningkatkan kemampuan generalisasi model pada teks *journaling* dibandingkan dengan metode tanpa adaptasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang arsitektur model yang mengintegrasikan lapisan *BiLSTM-Attention* dengan fungsi loss *Deep CORAL* untuk menyelaraskan representasi fitur emosi antar domain.
2. Menerapkan strategi *unsupervised domain adaptation* untuk mentransfer pengetahuan dari domain sumber (X) ke domain *target* (*journaling*) tanpa menggunakan label data di domain *target*.
3. Menghitung efektivitas integrasi *Deep CORAL* melalui analisis perbandingan performa dan distribusi fitur.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada integrasi mekanisme *Deep CORAL* ke dalam arsitektur *BiLSTM-Attention* untuk penyelarasan fitur (*context vector*).
2. Dataset yang digunakan terbatas pada teks Bahasa Indonesia dengan domain sumber dari media sosial X dan domain *target* berupa teks *journaling*, dengan pelabelan emosi 7 label.
3. Pengembangan fitur *mood tracking* diimplementasikan pada prototipe aplikasi web.
4. Pengujian model dilakukan dengan mengukur performa klasifikasi pada domain *target* serta analisis distribusi fitur sebelum dan sesudah adaptasi.
5. Penelitian belum melibatkan validasi oleh ahli psikologi.

1.5 Manfaat Penelitian

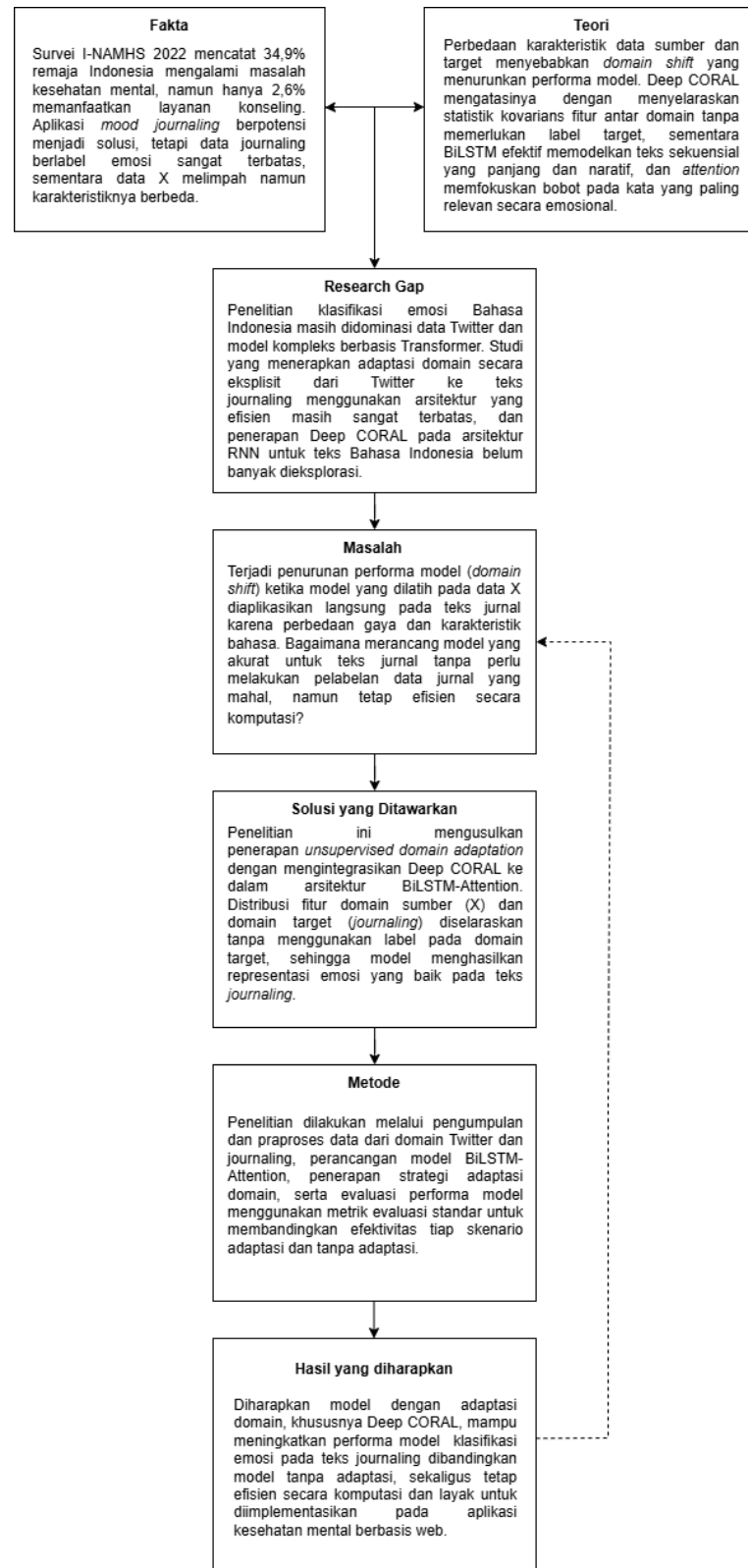
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Memberikan kajian mengenai implementasi metode *Deep CORrelation Alignment* pada data tekstual Bahasa Indonesia, khususnya pada arsitektur *RNN*.
2. Menjadi referensi ilmiah dalam menangani masalah *domain shift* pada bahasa dengan sumber daya terbatas tanpa ketergantungan pada data *target* berlabel.

3. Memberikan model klasifikasi emosi yang lebih akurat dan adaptif untuk diimplementasikan pada fitur *mood tracking*.
4. Membantu praktisi pengembang *AI* untuk membangun sistem klasifikasi pada domain baru tanpa proses pelabelan data manual yang mahal dan berisiko melanggar privasi.
5. Memberikan gambaran mengenai efisiensi model *BiLSTM-Attention* yang telah diadaptasi untuk digunakan pada lingkungan produksi aplikasi *web* yang responsif.



1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir penelitian ini disusun untuk memetakan alur logis penelitian secara sistematis, dimulai dari kondisi faktual yang melatarbelakangi penelitian hingga luaran yang diharapkan, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 1.1.

Penelitian ini berangkat dari fakta bahwa aplikasi kesehatan mental berbasis *mood journaling* semakin banyak digunakan sebagai sarana refleksi diri dan pemantauan emosi. Namun, agar aplikasi tersebut dapat berfungsi secara adaptif, diperlukan mekanisme otomatis untuk mengklasifikasikan emosi dari teks *journaling* pengguna. Pada praktiknya, ketersediaan data *journaling* berbahasa Indonesia yang berlabel emosi masih sangat terbatas karena kendala privasi, etika, serta tingginya biaya pelabelan oleh ahli. Sebaliknya, dataset emosi dari media sosial seperti X relatif melimpah dan telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya. Akan tetapi, perbedaan karakteristik antara teks X dan teks *journaling* menyebabkan terjadinya *domain shift*, yang berpotensi menurunkan performa model ketika diaplikasikan secara langsung pada domain *journaling*.

Secara teoretis, pendekatan *domain adaptation* dalam *Natural Language Processing* digunakan untuk mengatasi perbedaan distribusi data antara domain sumber dan domain *target*. Metode adaptasi domain memungkinkan model memanfaatkan pengetahuan dari domain sumber yang kaya data untuk meningkatkan kinerja pada domain *target* yang minim data. Di sisi lain, arsitektur *BiLSTM* memiliki keunggulan dalam memodelkan data sekuensial dan menangkap dependensi jangka panjang, sementara mekanisme *Attention* memungkinkan model untuk memfokuskan perhatian pada kata-kata yang paling relevan secara emosional, khususnya pada teks panjang dan naratif seperti *journaling*.

Meskipun demikian, terdapat *research gap* yang jelas dalam literatur. Sebagian besar penelitian klasifikasi emosi Bahasa Indonesia masih berfokus pada data X dan belum banyak mengeksplorasi penerapan adaptasi domain secara eksplisit pada teks *journaling*. Selain itu, penggunaan model berbasis *transformer* yang dominan dalam penelitian terkini memiliki kompleksitas komputasi yang tinggi, sehingga kurang ideal untuk implementasi pada aplikasi *web* ringan yang membutuhkan efisiensi dan respons real-time. Penelitian yang menggabungkan arsitektur ringan seperti *BiLSTM-Attention* dengan strategi adaptasi domain untuk menjembatani perbedaan domain X dan *journaling* masih sangat terbatas.

Maka dari itu, penelitian ini mengusulkan solusi berupa penerapan strategi adaptasi domain pada model *BiLSTM-Attention*. Penelitian ini membandingkan beberapa skenario, yaitu model tanpa adaptasi domain sebagai *baseline*, serta model dengan adaptasi domain eksplisit menggunakan pendekatan seperti penyesuaian distribusi fitur antara domain sumber dan domain target. Dengan pendekatan ini, model diharapkan mampu mempelajari representasi fitur yang lebih domain-invariant sehingga performanya tetap stabil ketika diaplikasikan pada data *journaling*.

Dari sisi metodologi, penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan utama, meliputi pengumpulan dan pra-proses data dari domain sumber (X) dan domain target (*journaling*), perancangan arsitektur model *BiLSTM-Attention*, penerapan strategi adaptasi domain, serta evaluasi performa model menggunakan metrik klasifikasi yang relevan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kinerja model antar skenario untuk mengukur dampak adaptasi domain terhadap peningkatan performa pada domain target.

Adapun hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya model klasifikasi emosi teks *journaling* Bahasa Indonesia yang memiliki performa lebih baik dibandingkan model tanpa adaptasi domain, dengan tetap mempertahankan efisiensi komputasi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terkait efektivitas adaptasi domain pada konteks teks *journaling* serta menjadi acuan bagi pengembangan sistem analisis emosi pada aplikasi kesehatan mental berbasis teks.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan pada penelitian ini yang disusun secara terstruktur:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi uraian pendahuluan yang mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah yang digunakan. Selain itu, bab ini juga memaparkan kerangka pemikiran serta sistematika penulisan yang disusun secara terstruktur.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab II menyajikan kajian literatur yang memuat teori-teori dan konsep yang menjadi dasar serta landasan dalam mendukung jalannya penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian, mulai dari proses perancangan sistem, pemahaman dan pengumpulan data, hingga tahapan pengolahan data yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV memaparkan hasil penelitian serta pembahasan mengenai sistem yang telah dirancang dan dikembangkan. Pada bab ini juga dilakukan evaluasi terhadap sistem tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab V merupakan bagian akhir yang berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian daftar pustaka memuat seluruh sumber rujukan tertulis yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

LAMPIRAN

Pada bagian lampiran dicantumkan berbagai dokumen pendukung yang digunakan selama proses penyusunan dan perancangan penelitian.

