

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Emosi**

Emosi adalah kondisi fisik dan mental yang kompleks yang mencakup perasaan dan sensasi kuat yang sering disebabkan oleh stimuli internal atau eksternal. Emosi sangat memengaruhi pikiran, perilaku, dan interaksi individu dengan orang lain. Positif emosi termasuk kegembiraan, cinta, dan rasa terima kasih; negatif seperti ketakutan, kemarahan, dan kesedihan; dan netral seperti terkejut, jijik, dan kebosanan. Pemahaman dan pengelolaan emosi penting untuk menjaga kesejahteraan mental dan emosional, sementara peran emosi dalam perilaku manusia membantu dalam merespons situasi, membentuk hubungan sosial, dan membuat keputusan [18].

#### **2.2 *Natural Language Processing***

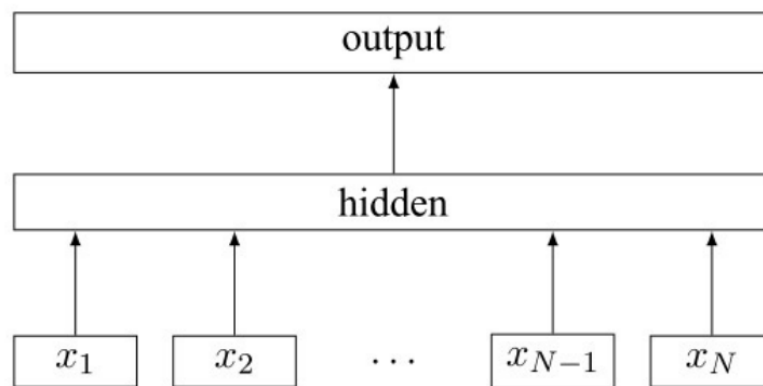
NLP adalah cabang ilmu yang menyelidiki kemampuan komputer untuk memproses dan menginterpretasikan bahasa manusia secara alami [19]. Disiplin ini merupakan perpaduan antara ilmu komputer dan linguistik, fokusnya adalah memungkinkan komputer untuk berinteraksi dengan manusia menggunakan bahasa sehari-hari, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Untuk dapat memahami bahasa alami, komputer harus memiliki pengetahuan mendalam tentang struktur bahasa, makna kata, sintaksis kalimat, serta konteks komunikasi yang melibatkan kata-kata tersebut. Ini melibatkan berbagai teknik seperti tokenisasi, analisis sintaksis, dan pembentukan model bahasa, yang digunakan untuk aplikasi praktis seperti mesin pencari yang dapat memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan pengguna, serta dalam pengembangan chatbot untuk berinteraksi dengan manusia secara alami. Penerapan NLP juga diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk analisis sentimen di media sosial, penerjemahan otomatis, dan analisis dokumen untuk ekstraksi informasi yang lebih efektif. Dengan perkembangan teknologi yang terus meningkat, NLP memainkan peran kunci dalam membuka kemungkinan baru dalam penggunaan teknologi untuk mengolah bahasa manusia dengan lebih baik dan lebih kontekstual [20].

### 2.3 Pre-Processing

*Pre-processing* dalam konteks NLP merupakan tahap krusial dalam membangun model. Proses ini melibatkan berbagai teknik untuk membersihkan, mentransformasi, dan mempersiapkan data teks mentah sehingga siap untuk diolah lebih lanjut dalam analisis atau pemodelan. Langkah-langkah ini termasuk penghapusan tanda baca, normalisasi teks, penghapusan kata-kata penghubung (*stop words*), serta tokenisasi untuk memecah teks menjadi unit-unit yang lebih kecil seperti kata-kata atau frasa. Tujuan utama dari *pre-processing* adalah untuk memastikan bahwa data teks sudah dalam format yang sesuai untuk dapat diolah dengan algoritma atau model yang dipilih secara efektif, sehingga hasil analisis atau pemodelan yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan relevan dengan tujuan aplikasi yang diinginkan [21].

### 2.4 Fasttext

*Fasttext* adalah perpustakaan sumber terbuka dan ringan yang dikembangkan oleh *facebook's AI research (FAIR) lab* [22]. Perpustakaan ini dirancang untuk mempelajari *embedding* kata dengan efisiensi tinggi dan mendukung tugas klasifikasi teks. Pengguna dapat menggunakan *fasttext* untuk menerapkan algoritma pembelajaran yang tidak berbimbing maupun berbimbing guna menghasilkan representasi vektor kata-kata. *fasttext* mendukung model seperti *continuous bag of words (CBOW)* dan *Skip-gram*, serta menyediakan fitur-fitur seperti *negative sampling*, *softmax*, dan *hierarchical softmax* untuk fungsi kerugian, yang membantu meningkatkan akurasi model. Salah satu keunggulan *fasttext* adalah kemampuannya dalam menangani data teks dalam jumlah besar dengan efisien, sehingga cocok digunakan dalam aplikasi pengolahan bahasa alami seperti mesin pencari dan analisis sentimen media sosial. *fasttext* juga mampu menghasilkan representasi vektor untuk kata-kata berdasarkan tidak hanya kata-kata lengkap tetapi juga subkata atau potongan kata. Kemampuan ini bermanfaat dalam mengatasi masalah kata-kata yang tidak terlihat saat pelatihan model, yang sering disebut sebagai *out-of-vocabulary (OOV)* [23]. Gambar 2.1 adalah arsitektur model *fasttext* untuk sebuah kalimat dengan fitur *n-gram*



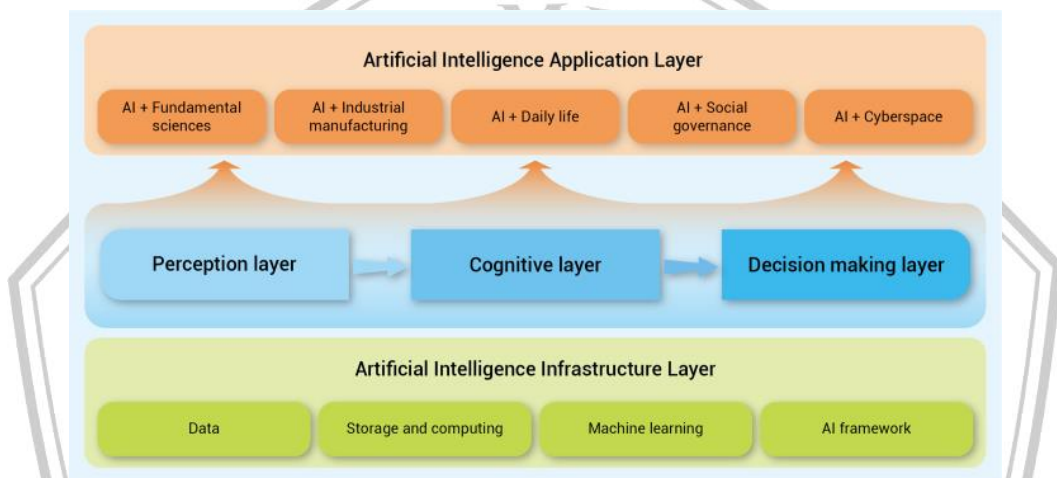
Gambar 2.1 Arsitektur model *fasttext* untuk sebuah kalimat dengan *fitur n-gram* [22].

## 2.5 Artificial Intelligence

AI adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kecerdasan manusia oleh sistem atau mesin. Tujuannya adalah untuk membuat mesin yang memiliki kemampuan untuk berpikir seperti manusia dan meniru berbagai perilaku manusia, seperti persepsi, penalaran, pembelajaran, perencanaan, dan prediksi. Salah satu karakteristik utama yang membedakan manusia dari hewan adalah kecerdasan ini. Dengan revolusi industri yang terus berlanjut, peran tenaga kerja manusia semakin digantikan oleh berbagai jenis mesin di berbagai industri. Menghadapi pengganti kecerdasan mesin akan menjadi tantangan besar berikutnya. Banyak ilmuwan saat ini berkonsentrasi pada bidang kecerdasan buatan, yang menghasilkan bidang penelitian yang sangat beragam dan kaya. Berbagai aspek pengembangan kecerdasan buatan termasuk algoritma pencarian, grafik pengetahuan, pemrosesan bahasa alami, sistem pakar, algoritma evolusi, ML, DL, dan lainnya.

Gambar 2.2 memberikan gambaran umum tentang kecerdasan buatan. Tiga tahap utama terdiri dari pengembangan kecerdasan buatan: kecerdasan perseptual, kecerdasan kognitif, dan proses pengambilan keputusan. Kecerdasan perseptual mengacu pada kemampuan mesin untuk melakukan tugas dasar seperti melihat, mendengar, dan merasakan, yang sebanding dengan kemampuan manusia. Sementara kecerdasan kognitif mengacu pada kemampuan tingkat tinggi seperti penalaran, induksi, dan akuisisi pengetahuan, yang terinspirasi dari ilmu kognitif, ilmu otak, dan kecerdasan yang menyerupai otak manusia. Setelah mesin memiliki kemampuan persepsi dan kognitif, diharapkan mereka dapat membuat keputusan

yang lebih baik. Untuk membuat keputusan yang optimal, kecerdasan pengambilan keputusan membutuhkan penggunaan ilmu data, ilmu sosial, teori pengambilan keputusan, dan ilmu manajemen untuk memperluas lingkup ilmu data. Untuk mencapai tujuan kecerdasan perseptual, kognitif, dan pengambilan keputusan ini, diperlukan lapisan infrastruktur AI yang didukung oleh data, penyimpanan, daya komputasi, algoritma ML, dan kerangka kerja AI. Dengan pelatihan model, AI dapat memahami hukum-hukum internal data untuk mendukung dan mewujudkan aplikasi AI yang semakin luas dan terintegrasi dengan ilmu-ilmu dasar, manufaktur industri, kehidupan manusia, tata kelola sosial, dan dunia maya [24].



Gambar 2.2 Gambaran umum *artificial intelligence* [24].

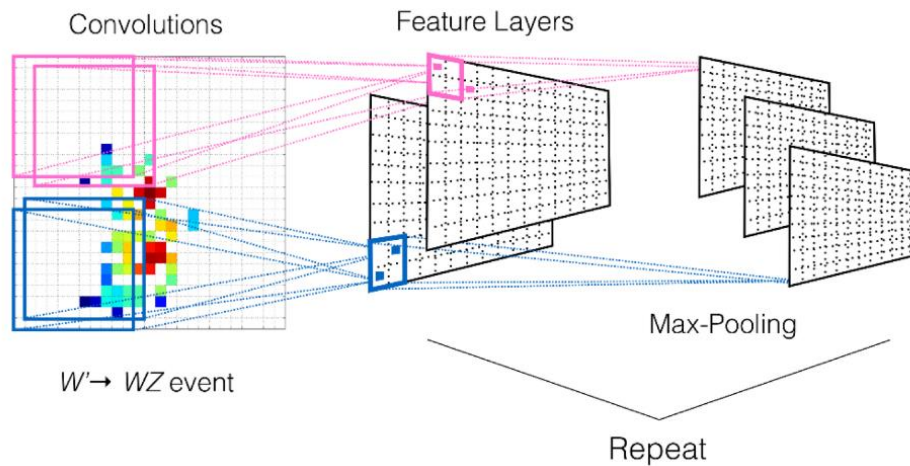
## 2.6 Deep Learning

*Deep Learning* merupakan bagian dari machine learning yang menggunakan jaringan saraf multilapis, yang disebut *deep neural networks*, untuk mensimulasikan kemampuan kompleks dalam pengambilan keputusan seperti yang dilakukan otak manusia. Metode ini melibatkan penggunaan beberapa lapisan jaringan saraf buatan untuk mempelajari dan mewakili pola-pola kompleks dalam data. *Deep learning* sangat bermanfaat untuk tugas-tugas seperti pengenalan gambar, pengenalan suara, pemrosesan bahasa alami, dan aplikasi lain di mana data yang dihadapi kompleks dan memerlukan tingkat abstraksi yang tinggi [25].

### 2.6.1 Convolutional Neural Network

CNN telah digunakan secara luas dalam pemrosesan bahasa alami dalam beberapa tahun terakhir karena merupakan jenis jaringan saraf maju [26]. Tiga lapisan utama struktur dasar terdiri dari lapisan input, lapisan konvolusi, lapisan

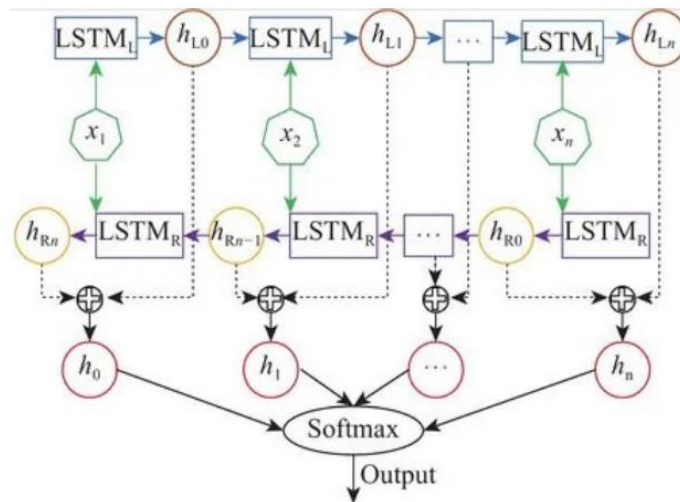
*pooling*, dan lapisan terhubung penuh. Dalam proses ekstraksi fitur, lapisan konvolusi mengubah teks menjadi matriks vektor kata, yang kemudian diproses oleh matriks konvolusi yang berbeda ukuran [27]. Nilai kernel konvolusi sebagai parameter *filter* tetap konstan selama proses ini. Setelah proses penyaringan selesai, sebuah peta fitur baru dibuat. Di dalam peta ini, setiap elemen berasal dari filter dengan parameter yang sama. Gambar 2.3 menunjukkan struktur jaringan CNN.



Gambar 2.3 Arsitektur CNN [15].

### 2.6.2 Bidirectional Long Short Term Memory

LSTM adalah RNN unik yang memiliki tiga pintu dan unit sel. Komponen utama proses komputasi adalah unit sel, yang mencatat status komputasi saat ini. Di sisi lain, pintu penghapusan, pintu penerimaan, dan pintu *output* mengatur aliran informasi masuk dan keluar dari unit penyimpanan [28]. Pintu penghapusan menghilangkan informasi yang tidak penting dari unit penyimpanan, pintu penerimaan menerima informasi dari unit penyimpanan saat ini, dan pintu output menentukan output akhir dari informasi tersebut. Saat melakukan analisis sentimen pada teks yang mengandung emosi, seringkali penting untuk mempertimbangkan pengaruh fitur semantik kontekstual terhadap keadaan secara keseluruhan. Namun, model LSTM biasanya hanya memperhatikan hubungan semantik satu arah dalam teks, mengabaikan pengaruh fitur semantik terhadap keadaan secara keseluruhan. Model Bi LSTM, yang terdiri dari jaringan LSTM dalam arah positif dan negatif, mengumpulkan informasi kontekstual dari teks secara keseluruhan. Gambar 2.4 menunjukkan struktur jaringan Bi LSTM.



Gambar 2.4 Arsitektur BiLSTM [15].

## 2.7 Attention

*Attention* pertama kali diperkenalkan dalam konteks NLP untuk tugas terjemahan mesin oleh Bahdanau dan rekan-rekannya [29]. Namun, gagasan tentang '*glimpses*' sudah dikemukakan dalam visi komputer oleh Larochelle dan Hinton [30], yang mengamati bahwa retina biologis fokus pada bagian relevan dari *array* optik, sementara resolusi turun secara signifikan dengan jarak dari pusat. Istilah *attention* visual semakin populer setelah Mnih dan timnya [31] berhasil mengungguli teknologi terkini dalam berbagai tugas klasifikasi gambar serta masalah kontrol visual dinamis seperti pelacakan objek, berkat arsitektur yang adaptif dalam memilih dan memproses urutan wilayah atau lokasi dengan resolusi tinggi, lalu secara bertahap menggunakan resolusi yang lebih rendah untuk piksel-piksel selanjutnya. Selain meningkatkan kinerja, mekanisme *attention* juga dapat digunakan untuk menafsirkan perilaku arsitektur saraf, yang seringkali sulit dipahami. Jaringan saraf adalah arsitektur subsimbolik, sehingga pengetahuan yang dikumpulkannya tersimpan dalam elemen numerik yang tidak dapat secara langsung diinterpretasikan. Hal ini membuat sulit bahkan hampir tidak mungkin untuk mengidentifikasi alasan di balik *output* yang salah dari arsitektur saraf. Meskipun demikian, *attention* dapat memberikan wawasan penting dalam menafsirkan dan menjelaskan perilaku jaringan saraf [32]–[35], meskipun tidak dianggap sebagai alat penjelasan yang sepenuhnya dapat diandalkan [36]. Contohnya, bobot yang dihasilkan oleh *attention* dapat mengindikasikan informasi yang relevan yang diabaikan oleh jaringan saraf atau elemen-elemen tidak relevan

dari sumber masukan yang ikut mempengaruhi output mengejutkan dari jaringan saraf.

## 2.8 Confussion Matrix

Evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan matrik kebingungan pada dataset pengujian. Kinerja metode ini dievaluasi berdasarkan metrik seperti Akurasi, *Presisi*, *Recall*, dan Skor F-1. Konsep akurasi berhubungan dengan seberapa dekat nilai prediksi dengan nilai aktual, diukur dengan persamaan (1). *True Positive* (TP) merujuk pada kasus di mana data positif diprediksi dengan benar, sementara *True Negative* (TN) mengacu pada kasus di mana data negatif diprediksi dengan benar. *False Positive* (FP) terjadi ketika data negatif salah diklasifikasikan sebagai positif, sedangkan *False Negative* (FN) terjadi ketika data positif salah diklasifikasikan sebagai negatif. Presisi adalah metrik yang mengevaluasi tingkat ketepatan model dalam memprediksi data positif, dihitung dengan persamaan (2). *Recall* mengukur kemampuan model untuk mengidentifikasi secara akurat kelas tertentu, dihitung dengan persamaan (3). Skor F1 adalah metrik gabungan yang mengukur presisi dan *recall* secara bersamaan untuk mengevaluasi akurasi prediksi model. Persamaan (4) digunakan untuk menghitung Skor F1.

$$\text{Akurasi} = (TP + TN) / (TP + FP + TN + FN) \quad (1).$$

$$\text{Presisi} = TP / (TP + FP) \quad (2).$$

$$\text{Recall} = TP / (TP + FN) \quad (3).$$

$$\text{Skor F1} = 2 ((\text{Recall} \times \text{Presisi})) / ((\text{Recall} + \text{Presisi})) \quad (4).$$