

**SKRIPSI**

**ANALISIS SENTIMEN FILM “AVENGERS: ENDGAME”  
MENGUNAKAN METODE BERBASIS JARINGAN SARAF  
LSTM DAN BILSTM**



**JOSEPHINE AUDREY LINATA**

**NPM: 6162001173**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2024**

**FINAL PROJECT**

**SENTIMENT ANALYSIS OF “AVENGERS: ENDGAME”  
MOVIE USING LSTM AND BILSTM MODELS BASED ON  
NEURAL NETWORKS**



**JOSEPHINE AUDREY LINATA**

**NPM: 6162001173**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS SENTIMEN FILM “AVENGERS: ENDGAME” MENGUNAKAN METODE BERBASIS JARINGAN SARAF LSTM DAN BILSTM

**Josefhine Audrey Linata**

**NPM: 6162001173**

Telah lulus ujian skripsi pada 15 Januari 2024 dengan penguji:  
Maria Anastasia, M.Si., M.Act.Sc. dan Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math.

**Bandung, 26 Januari 2024**

**Menyetujui,**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Agus Sukmana, M.Sc.**

**Dr. Andreas Parama Wijaya**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**

**Jonathan Hoseana, Ph.D.**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **ANALISIS SENTIMEN FILM "AVENGERS: ENDGAME" MENGGUNAKAN METODE BERBASIS JARINGAN SARAF LSTM DAN BILSTM**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
26 Januari 2024



Josephine Audrey Linata  
NPM: 6162001173

## ABSTRAK

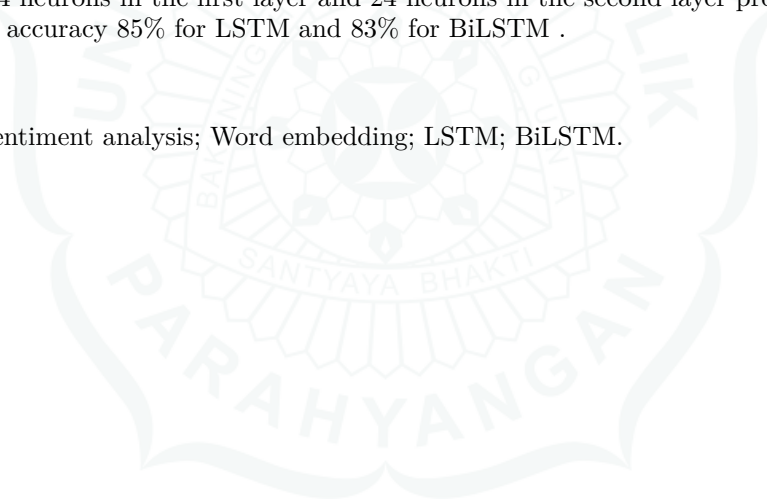
Skripsi ini membahas analisis sentimen dengan menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BiLSTM). Data yang berupa kata-kata perlu diubah menjadi vektor numerik terlebih dahulu agar dapat menjadi masukan model LSTM dan BiLSTM. Proses ini biasanya disebut *word embedding*. Pada proses ini, kata-kata yang memiliki makna mirip akan memiliki representasi vektor yang lebih dekat dibandingkan dengan kata-kata yang memiliki makna berbeda. Data yang digunakan adalah ulasan film *Avengers: Endgame* yang diambil dari *website* IMDb. Alasan menggunakan ulasan film *Avengers: Endgame* karena film ini merupakan salah satu film *superhero* yang sangat populer dan mendapat banyak ulasan dari penonton. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan data yang memberikan performa baik dalam melakukan analisis sentimen. Hal yang dianalisis adalah banyaknya ulasan yang digunakan dan beberapa metode *word embedding*. Model yang dilatih dengan menggunakan 2000 ulasan *Avengers: Endgame* dan teknik *Keras Embedding layer* menunjukkan bahwa model LSTM dan BiLSTM menggunakan 2 lapisan di mana terdapat 64 *neurons* pada lapisan pertama dan 24 *neurons* pada lapisan kedua memberikan hasil terbaik dengan masing-masing akurasi senilai 85% untuk LSTM dan 83% untuk BiLSTM.

**Kata-kata kunci:** Analisis sentimen; *Word embedding*; LSTM; BiLSTM.

## ABSTRACT

This thesis discusses sentiment analysis using the Long Short-Term Memory (LSTM) and Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) methods. Text data needs to be converted into numerical vector first so it can be used as input for LSTM and BiLSTM models. In this process, words that have similar meanings will have a closer vector representation than words that have different meanings. The data consists of reviews of the film "Avengers: Endgame" taken from the IMDb website. The reason for choosing "Avengers: Endgame" reviews is because the film is one of the most popular superhero movies and has received many reviews from audiences. The aim of this research is to identify the data processing methods that yield optimal performance in sentiment analysis. The analysis will be focused on the quantity of reviews used and various word embedding methods. Model trained with 2000 reviews of the film "Avengers: Endgame," using *Keras Embedding layer* technique show that LSTM and BiLSTM models using 2 layers with 64 neurons in the first layer and 24 neurons in the second layer provide the best results with an accuracy 85% for LSTM and 83% for BiLSTM .

**Keywords:** Sentiment analysis; Word embedding; LSTM; BiLSTM.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, serta tuntunannya, sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Sentimen Film “Avengers: Endgame” Menggunakan Metode Berbasis Jaringan Saraf LSTM dan BiLSTM”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Strata I, Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari banyak sekali tantangan dan hambatan yang terjadi dan tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan pembelajaran kepada peneliti. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan penyertaan-Nya kepada peneliti sehingga peneliti mampu menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Mama, Papa, dan Koko yang selalu mendoakan dan mendukung peneliti menyelesaikan skripsi dan pendidikan S1 dengan baik.
3. Bapak Agus Sukmana, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Andreas Parama Wijaya selaku dosen pembimbing kedua yang sudah bersedia meluangkan waktu di tengah kesibukan untuk membimbing, memberi masukan, ide, dan ilmu kepada peneliti selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Maria Anastasia, M.Si., M.Act.Sc. selaku ketua penguji dan Bapak Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math. selaku anggota penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan ilmu bagi peneliti sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Seluruh dosen Program Studi Matematika atas segala ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada peneliti selama proses perkuliahan.
6. Bapak Dr. Andreas Parama Wijaya selaku kepala laboratorium pemodelan dan simulasi yang telah meminjamkan akses komputer laboratorium kepada peneliti sehingga waktu komputasi dapat berlangsung lebih cepat.
7. Sahabat terdekat peneliti di bangku kuliah dan SMA yang telah menjadi teman seperjuangan, memberikan semangat, nasihat, dan bantuan kepada peneliti selama perkuliahan.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-satu.

Bandung, 26 Januari 2024

Peneliti

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 <i>State of the Art</i>	2
1.5 Batasan Masalah	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>4</b>
2.1 Analisis Sentimen	4
2.2 Pengolahan Data	4
2.2.1 <i>Text Preprocessing</i>	5
2.2.2 <i>Word Embedding</i>	6
2.3 Fungsi Aktivasi	10
2.3.1 Fungsi sigmoid	11
2.3.2 Fungsi tanh	12
2.3.3 Fungsi softmax	12
2.4 Model Matematis	13
2.4.1 <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	13
2.4.2 <i>Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM)</i>	15
2.4.3 <i>Loss Function</i>	15
2.4.4 Evaluasi Model	16
<b>3 PROSEDUR ANALISIS SENTIMEN</b>	<b>18</b>
3.1 Pengolahan Data	18
3.1.1 <i>Text Preprocessing</i>	19
3.1.2 <i>Word Embedding</i>	19
3.1.3 Masukan LSTM dan BiLSTM	20
3.2 Konfigurasi Model	21
3.2.1 Percobaan Membandingkan Metode <i>Word Embedding</i>	21
3.2.2 Percobaan Membandingkan Banyaknya Ulasan yang Digunakan	22
3.3 Pembangunan dan Penerapan Model	23
3.3.1 Pelatihan Model	23
3.3.2 Pengujian dan Evaluasi Model	23
<b>4 ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>24</b>



4.1	Pencarian Model Terbaik . . . . .	24
4.1.1	Analisis Hasil Pelatihan . . . . .	25
4.1.2	Analisis Hasil Perbandingan Metode <i>Word Embedding</i> . . . . .	27
4.1.3	Analisis Hasil Perbandingan Banyaknya Data yang Digunakan . . . . .	29
4.2	Analisis Ulasan yang Mengalami Salah Prediksi . . . . .	29
<b>5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> . . . . .	<b>32</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	32
5.2	Saran . . . . .	32
	<b>DAFTAR REFERENSI</b> . . . . .	<b>33</b>



## DAFTAR GAMBAR

2.1	Ilustrasi prediksi kata target berdasarkan kata konteks . . . . .	6
2.2	<i>Word2vec</i> : Model CBOw dengan menggunakan satu set masukan dan memiliki keluaran yang linear . . . . .	7
2.3	Ilustrasi prediksi kata konteks berdasarkan kata target . . . . .	9
2.4	<i>Word2vec</i> : Model <i>skip-gram</i> . . . . .	9
2.5	Grafik fungsi aktivasi sigmoid . . . . .	11
2.6	Grafik fungsi aktivasi tanh . . . . .	12
2.7	Arsitektur jaringan LSTM . . . . .	13
2.8	Arsitektur jaringan BiLSTM . . . . .	15
2.9	Gambaran umum <i>confusion matrix</i> . . . . .	16
3.1	Ilustrasi masukan LSTM dan BiLSTM . . . . .	20
4.1	Grafik pelatihan model LSTM dengan membandingkan metode <i>word embedding</i> . .	25
4.2	Grafik pelatihan model LSTM dengan membandingkan banyaknya data digunakan	26
4.3	Grafik pelatihan model BiLSTM dengan membandingkan metode <i>word embedding</i>	27
4.4	Grafik pelatihan model BiLSTM dengan membandingkan banyaknya data digunakan	28
4.5	Confusion matrix skenario 3A . . . . .	28

## DAFTAR TABEL

3.1	Kolom data ulasan “ <i>Avengers: Endgame</i> ” dari IMDb sebelum diproses . . . . .	18
3.2	Data ulasan “ <i>Avengers: Endgame</i> ” setelah diproses . . . . .	19
3.3	Tabel parameter yang digunakan skenario 1A, 2A, dan 3A . . . . .	21
3.4	Tabel parameter yang digunakan skenario 1B, 2B, dan 3B . . . . .	22
4.1	Tabel akurasi dan waktu pelatihan seluruh skenario . . . . .	24
4.2	Deskripsi ukuran evaluasi skenario 3A LSTM . . . . .	29
4.3	Deskripsi ukuran evaluasi skenario 3A BiLSTM . . . . .	29
4.4	Ulasan positif salah diprediksi menjadi negatif pada skenario 3A LSTM . . . . .	30
4.5	Ulasan negatif salah diprediksi menjadi positif pada skenario 3A LSTM . . . . .	30



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri film, analisis sentimen merujuk pada proses evaluasi tanggapan penonton dalam suatu karya sinematik. Hal ini melibatkan pemahaman bagaimana respon masyarakat luas terhadap beberapa aspek, yaitu plot, penyutradaraan, sinematografi, tampilan, dan lainnya. Ulasan penonton dapat dijadikan informasi bagi pembuat film, produser, dan penonton yang mungkin akan menonton film tersebut. Dalam era digital, tersedia beberapa *platform* yang menjadi sumber penyedia ulasan dan *rating* film, salah satunya IMDb. Ulasan dan *rating* pada IMDb dapat memberikan gambaran besar tentang bagaimana film dapat diterima oleh masyarakat luas. Merujuk pada film “*Sonic the Hedgehod*” (2020), terdapat pergantian animasi dari *trailer* ke film asli. Hal tersebut mungkin terjadi karena beberapa hal, salah satunya banyaknya ulasan dengan sentimen negatif saat *trailer* film tersebut dirilis. Perkembangan teknologi yang sudah maju memungkinkan pihak pembuat film untuk mengganti animasi, yaitu dengan menggunakan CGI. Reaksi negatif dari penonton memberikan wawasan bagi pembuat film untuk meningkatkan kualitas animasi karakter Sonic. Dengan demikian, analisis sentimen berperan penting dalam mengungkapkan pandangan penonton terhadap keputusan pembuat film untuk memperkuat citra film. Pada praktiknya, analisis sentimen ini tidak hanya digunakan pada industri film tetapi juga dapat digunakan dalam mendeteksi sentimen tentang isu yang sedang *trending* di Twitter, YouTube, dan lain sebagainya.

Salah satu hal utama dalam melakukan analisis sentimen adalah perubahan kata ke dalam bentuk numerik, sehingga dapat menjadi masukan untuk suatu model matematis. Analisis sentimen dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah jaringan saraf. Skripsi ini menggunakan dua metode berbasis jaringan saraf, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Bidirectional Long Short-Term Memory* (BiLSTM). Metode LSTM pertama kali diperkenalkan pada tahun 1997 oleh Sepp Hochreiter dan Jürgen Schmidhuber [1]. Metode LSTM merupakan pengembangan dari metode pembelajaran mesin pengembangan dari *Recurrent Neural Network* (RNN). Metode LSTM mampu mempertahankan informasi yang telah disimpan dalam jangka waktu lama dan mampu mengatur besarnya pengaruh suatu data melalui kombinasi linear antara *input* data dan bobot, serta bias yang diproses oleh suatu fungsi aktivasi. Pada tahun yang sama, BiLSTM pertama kali diperkenalkan oleh Schuster dan Paliwal [2] sebagai jenis *Bidirectional Recurrent Neural Network* (BRNN) untuk meningkatkan jumlah masukan informasi ke dalam jaringan. Metode BiLSTM merupakan pengembangan dari LSTM, di mana perbedaan antara keduanya adalah BiLSTM menggunakan dua lapisan LSTM untuk memproses masukan dari dua arah, sedangkan LSTM hanya memproses masukan dari satu arah. Lapisan pertama BiLSTM

digunakan untuk memproses urutan masukan dari depan ke belakang, sementara lapisan kedua BiLSTM digunakan untuk memproses urutan masukan dari belakang ke depan.

Ulasan suatu pengguna terhadap produk umumnya merupakan data tidak terstruktur karena tidak berbentuk data tabular yang terdiri dari baris dan kolom. Pada skripsi ini, analisis sentimen dilakukan dengan melalui beberapa tahapan pemrosesan data. Proses pertama yang perlu dilakukan adalah *text preprocessing*. Pada proses ini dilakukan pengubahan huruf kapital menjadi huruf non kapital, membuang tanda baca, angka, dan *stopwords*, serta melakukan tokenisasi. Teks yang sudah melalui proses *text preprocessing* kemudian diubah bentuknya menjadi vektor yang entri-entri-nya berupa numerik. Proses ini disebut *vectorizing* yang bertujuan untuk mempersiapkan data menjadi masukan LSTM dan BiLSTM. Setelah itu, kedua model dilatih menggunakan data ulasan tersebut sehingga model dapat mengklasifikasi apakah data baru memiliki sentimen positif atau negatif.

Skripsi ini mengambil kasus analisis sentimen dengan data berupa ulasan film “*Avengers: Endgame*” yang diambil dari IMDb. Film “*Avengers: Endgame*” dipilih karena film tersebut termasuk dalam *box office* dengan pendapatan tertinggi kedua sepanjang masa. Selain itu, film ini diminati oleh banyak orang dari seluruh kalangan dan memiliki komentar yang cukup banyak dengan *rating* tinggi. Dari data ulasan IMDb tersebut, dilakukan perbandingan performa model LSTM dan BiLSTM serta beberapa variasi pengolahan data untuk melihat faktor-faktor yang memengaruhi hasil klasifikasi sentimen. Variasi pengolahan data yang diinvestigasi adalah penggunaan beberapa metode *word embedding* dan banyaknya ulasan yang digunakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaturan masukan model LSTM dan BiLSTM yang memberikan performa baik dalam melakukan analisis sentimen terhadap ulasan film?
2. Bagaimana evaluasi hasil model LSTM dan BiLSTM terhadap variasi metode *word embedding* dan banyaknya ulasan yang digunakan dalam analisis sentimen terhadap ulasan film “*Avengers: Endgame*”.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaturan masukan model LSTM dan BiLSTM yang menghasilkan performa baik dalam menganalisis sentimen penonton terhadap suatu film.
2. Mengevaluasi performa model berdasarkan pengaturan perbandingan metode *word embedding* dan banyaknya ulasan yang digunakan terhadap ulasan film “*Avengers: Endgame*”.

## 1.4 *State of the Art*

Penelitian sebelumnya dari jurnal berjudul “*Twitter Sentiment Analysis of Movie Reviews using Machine Learning Techniques*” [3] tahun 2016 membahas analisis sentimen dengan beberapa pen-

dekatan pembelajaran mesin, yaitu SVM dan *Naive Bayes* menggunakan data berupa ulasan film yang diambil dari *Twitter* sebanyak 1800 tweet. Namun akurasi yang dihasilkan adalah 65% untuk *Naive Bayes* dan 75% untuk SVM. Peneliti mengatakan bahwa peningkatan akurasi dapat dilakukan dengan meningkatkan banyaknya data pelatihan. Masih di tahun yang sama, jurnal "*Text Sentiment Analysis Based on Long Short-Term Memory*" [4] membahas analisis sentimen menggunakan model LSTM terhadap data ulasan film Inggris. Ukuran data yang digunakan sebanyak 25 ribu ulasan. Penelitian ini membandingkan hasil prediksi LSTM dan RNN di mana nilai akurasi LSTM lebih tinggi daripada akurasi RNN. Kemudian pada tahun 2019, jurnal "*The Performance of LSTM and BiLSTM in Forecasting Time Series*" membahas perbandingan performa LSTM dan BiLSTM dengan memprediksi data deret waktu. Didapatkan hasil RMSE BiLSTM yang lebih rendah dari LSTM, di mana hal ini menandakan bahwa performa BiLSTM lebih baik dari LSTM [5].

Pada skripsi ini dilakukan analisis sentimen dengan menggunakan LSTM dan BiLSTM, tetapi dengan ukuran data yang lebih kecil, yaitu sebanyak 2000 ulasan film "*Avengers: Endgame*" yang diperoleh dari IMDb. Analisis perbandingan banyaknya data yang digunakan, penggunaan model LSTM dan BiLSTM, dan penggunaan metode *word embedding* dilakukan untuk melihat hal apa yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pembelajaran model.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini adalah ulasan film "*Avengers: Endgame*" hanya memiliki sentimen positif dan negatif.