

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *RECURRENT NEURAL*  
*NETWORK* DENGAN ARSITEKTUR *LONG SHORT-TERM*  
*MEMORY* DALAM KLASIFIKASI SENTIMEN  
PENYELENGGARAAN *FIFA WORLD CUP 2022 QATAR***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI



Oleh:

Muhammad Wahyu Herdiansyah

NIM: 09021281924038

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### IMPLEMENTASI ALGORITMA RECURRENT NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR LONG SHORT-TERM MEMORY DALAM KLASIFIKASI SENTIMEN PENYELENGGARAAN FIFA WORLD CUP 2022 QATAR

Oleh:

MUHAMMAD WAHYU HERDIANSYAH

NIM: 09021281924038

Palembang, 26 Juli 2023

Pembimbing 1



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

NIP. 197812222006042003

Pembimbing 2



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.

NIP. 1671147006900002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

NIP 197812222006042003

## TANDA LULUS SIDANG SKRIPSI

Pada hari Rabu tanggal 26 Juli 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Wahyu Herdiansyah


NIM : 09021281924038

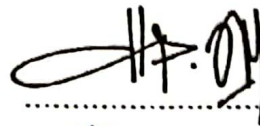
Judul : Implementasi Algoritma *Recurrent Neural Network* dengan *Arsitektur Long Short-Term Memory* Dalam Klasifikasi Sentimen Penyelenggaraan *FIFA World Cup 2022 Qatar*

Dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji  
Dr. M. Fachrurrozi, M.T.  
NIP. 198005222008121002
2. Penguji  
Novi Yusliani, M.T.  
NIP. 1982110820121220001
3. Pembimbing I  
Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003
4. Pembimbing II  
Annisa Darmawahyuni, M.Kom.  
NIP. 1671147006900002

  
.....

  
.....

  
.....

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
  
Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Wahyu Herdiansyah

NIM : 09021281924038

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Implementasi Algoritma *Recurrent Neural Network* dengan Arsitektur *Long Short-Term Memory* Dalam Klasifikasi Sentimen Penyelenggaraan *FIFA World Cup 2022 Qatar*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 20%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 26 Juli 2023  
Penulis



Muhammad Wahyu Herdiansyah  
NIM. 09021281924038

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

*“God has placed a staircase in front of us, and we must climb it, step by step.”*

*Jalaluddin Rumi*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Allah Swt.
- Orang Tua, Saudara, dan semua keluarga
- Dosen Pembimbing
- Teman-teman Seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

## **ABSTRACT**

*The text classification of social media posts poses certain challenges due to the linguistic diversity that exists, making it an interesting problem to research. This research was conducted to classify sentiments towards the opinion of the community. The use of the RNN algorithm which stores previous data for the latest output results is suitable in this study because it can process sequential data in the form of text well in accordance with this study, although it is unable to store these data for a long time. The LSTM architecture can complement the shortcomings of RNNs which cannot predict a word based on past information that has been stored for a long time. Thus, LSTM can make the data classification process more efficient because it is able to remember information that has been stored for a long time and delete information that is no longer relevant. The data used in this study amounted to 440 data with 200 positive classes, 150 neutral classes, and 90 negative classes. The process of making the model was carried out in several scenarios by tuning the learning rate and batch size parameters, each of which had a value of 0.1 to 0.0001 and 8 to 64. The best model that was obtained was a model with a learning rate value = 0.001 and a batch size = 16 which has a high level of accuracy. by 69.32%*

*Keyword: Sentiment Classification, RNN, LSTM.*

## ABSTRAK

Klasifikasi teks dari postingan media sosial memiliki tantangan tertentu karena keragaman linguistik yang ada, sehingga menjadi masalah yang menarik untuk diteliti. Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasi sentimen terhadap pendapat masyarakat tersebut. Penggunaan algoritma RNN yang menyimpan data-data sebelumnya untuk hasil keluaran terbarunya cocok dalam penelitian ini karena mampu memroses data sekuensial berupa teks dengan baik sesuai dengan penelitian ini, meskipun tidak mampu menyimpan data-data tersebut dalam jangka waktu yang lama. Arsitektur LSTM dapat melengkapi kekurangan RNN yang tidak dapat memprediksi suatu kata berdasarkan informasi lampau yang disimpan dalam jangka waktu yang lama. Dengan demikian, LSTM mampu membuat proses klasifikasi data lebih efisien karena mampu mengingat informasi yang telah disimpan dalam jangka waktu panjang dan menghapus informasi-informasi yang sudah tidak relevan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 440 data dengan 200 kelas positif, 150 kelas netral, dan 90 kelas negatif. Proses pembuatan model dilakukan dengan beberapa skenario dengan melakukan *tuning parameter learning rate* dan *batch size* masing-masing bernilai 0.1 sampai 0.0001 dan 8 sampai 64. Model terbaik yang berhasil didapatkan adalah model dengan nilai *learning rate* = 0.001 dan *batch size* = 16 yang memiliki tingkat akurasi sebesar 69.32%.

Kata Kunci: Klasifikasi Sentimen, RNN, LSTM.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah swt. atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Algoritma *Recurrent Neural Network* dengan Arsitektur *Long Short-Term Memory* Dalam Klasifikasi Sentimen Penyelenggaraan *FIFA World Cup 2022 Qatar*” ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat lulus tingkat Strata-1 Program Studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tiada hingga kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, bimbingan, bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir baik secara materi maupun secara moral dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Allah swt. yang selalu memberi nikmat, kemudahan, kelancaran, kekuatan, dan semua hal yang menjadikan penulis selalu bersyukur dalam menempuh semua proses perkuliahan, mulai dari awal hingga sekarang saat penulis berhasil menyelesaikan tugas akhirnya.
2. Kedua orang tua dan saudara yang selalu memberikan dukungan, doa, dan restu yang tidak ada habisnya kepada penulis selama ini.
3. Almarhum Bapak Dr. Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. dan Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu penulis dalam membimbing dan memberikan masukan dalam proses pengerjaan tugas akhir.
6. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ibu Khalidatun Nuzula, M.Pd. selaku pakar Bahasa Indonesia yang membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Seluruh Ibu dan Bapak Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah banyak memberikan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
9. Seluruh Staff Tata Usaha Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
10. M. Noufal Rifqi Iman, Jerrel Adriel, Nadia Chairunnisa dan seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Reguler A 2019 yang telah menemani dan membantu penulis selama perkuliahan.
11. Acakabrumm selaku teman-teman yang selalu menemani penulis dari SD hingga sekarang.
12. dr. Liza Ariany, SpKj. selaku psikiater penulis yang banyak membantu penulis dalam melewati fase-fase sulit yang saya alami bertahun-tahun.



13. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam proses pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
14. Dan tidak lupa, diri sendiri yang mampu berdiri dan tetap kuat dari awal perkuliahan hingga sekarang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat membantu penelitian berikutnya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.

Palembang, 26 Juli 2023



Muhammad Wahyu Herdiansyah  
09021281924038

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI.....	ii
TANDA LULUS SIDANG SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1.    Pendahuluan.....	I-1
1.2.    Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3.    Rumusan Masalah.....	I-4
1.4.    Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5.    Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6.    Batasan Masalah.....	I-5
1.7.    Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8.    Kesimpulan.....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1.    Pendahuluan.....	II-1
2.2.    Landasan Teori.....	II-1
2.2.1.    Analisis Sentimen.....	II-1
2.2.2.    Twitter.....	II-2
2.2.3. <i>FIFA WORLD CUP</i> .....	II-2

2.2.4.	<i>Text Mining</i> .....	II-2
2.2.5.	<i>Natural Language Processing</i> .....	II-3
2.2.6.	<i>Recurrent Neural Netowrk</i> .....	II-4
2.2.7.	<i>Long Short-Term Memory</i> .....	II-5
2.2.8.	Pra-Pengolahan Data.....	II-9
2.2.9.	<i>Confussion Matrix</i> .....	II-11
2.2.10.	<i>Rational Unified Process</i> .....	II-14
2.3.	Penelitian Lain yang Relevan.....	II-15
2.3.1.	<i>Sentiment Analysis on Social Distancing and Physical Distancing on Twitter Social Media using Recurrent Neural Network (RNN) Algorithm (Aldi Nugraha et al., 2020)</i> .....	II-15
2.3.2.	Analisis Sentimen pada Twitter terhadap Program Kartu Pra Kerja dengan <i>Recurrent Neural Network</i> (Sanusi et al., 2021) .....	II-16
2.3.3.	Analisis Sentimen Tweet Vaksin COVID-19 Menggunakan <i>Recurrent Neural Network</i> dan Naïve Bayes (Merinda Lestandy et al., 2021) II-17	
2.3.4.	Analisis Sentimen dari Aplikasi Shopee Indonesia Menggunakan Metode <i>Recurrent Neural Network</i> (Utami, 2022) .....	II-17
2.3.5.	<i>Sentiment Analysis using Recurrent Neural Network</i> (Kurniasari & Setyanto, 2020) .....	II-18
2.4.	Kesimpulan.....	II-18
IIBAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Pendahuluan .....	III-1
3.2.	Metode Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1.	Jenis dan Sumber Data .....	III-1
3.3.	Tahapan Penelitian .....	III-1
3.4.	Arsitektur Sistem.....	III-2
3.4.1.	<i>Dataset</i> .....	III-3
3.4.2.	Pra-Pengolahan Data.....	III-5
3.4.3.	Pelabelan Data.....	III-7
3.4.4.	Pembuatan Model.....	III-8
3.4.5.	<i>Training dan Testing</i> .....	III-8

3.4.6.	Evaluasi Performa Model.....	III-8
3.5.	Menentukan Kriteria Pengujian.....	III-8
3.6.	Format Data Pengujian.....	III-9
3.7.	Alat Bantu Peneltian.....	III-11
3.8.	Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-11
3.9.	Analisis Hasil Penelitian.....	III-12
3.10.	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-12
3.10.1.	Fase Insepsi .....	III-12
3.10.2.	Fase Elaborasi.....	III-13
3.10.3.	Fase Konstruksi .....	III-13
3.10.4.	Fase Transisi.....	III-14
3.11.	Kesimpulan.....	III-15
<b>BAB IV</b>	<b>PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1.	Pendahuluan .....	IV-1
4.2.	Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1.	Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.2.2.	Kebutuhan Sistem .....	IV-2
4.2.3.	Analisis dan Perancangan .....	IV-3
4.2.4.	Implementasi.....	IV-13
4.3.	Fase Elaborasi.....	IV-20
4.3.1.	Pemodelan Bisnis .....	IV-21
4.3.2.	Kebutuhan .....	IV-23
4.3.3.	Analisis dan Perancangan .....	IV-24
4.4.	Fase Konstruksi .....	IV-31
4.4.1.	Kebutuhan .....	IV-31
4.4.2.	Implementasi.....	IV-32
4.5.	Fase Transisi.....	IV-35
4.5.1.	Pemodelan Bisnis .....	IV-35
4.5.2.	Kebutuhan .....	IV-36
4.5.3.	Analisis dan Perancangan .....	IV-36
4.5.4.	Implementasi.....	IV-37

4.6. Kesimpulan.....	IV-40
<b>BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1. Pendahuluan .....	V-1
5.2. Data Hasil Penelitian .....	V-1
5.2.1. Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2. Konfigurasi Percobaan Model Pertama .....	V-4
5.2.3. Konfigurasi Percobaan Model Kedua .....	V-6
5.2.4. Konfigurasi Percobaan Model Ketiga.....	V-8
5.2.5. Konfigurasi Percobaan Model Keempat .....	V-10
5.2.6. Konfigurasi Percobaan Model Kelima.....	V-12
5.2.7. Konfigurasi Percobaan Model Keenam .....	V-14
5.2.8. Konfigurasi Percobaan Model Ketujuh.....	V-16
5.3. Analisis Hasil Penelitian.....	V-18
5.4. Kesimpulan.....	V-20
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>VI-1</b>
6.1. Pendahuluan .....	VI-1
6.2. Kesimpulan.....	VI-1
6.3. Saran.....	VI-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>vi</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II-1 <i>Confusion Matrix</i> .....	II-12
Tabel III-1 Contoh <i>Dataset</i> .....	III-4
Tabel III-2 Perbandingan <i>Learning Rate</i> .....	III-9
Tabel III-3 Perbandingan <i>Batch Size</i> .....	III-9
Tabel III-4 <i>Confusion Matrix</i> 3 Kelas.....	III-10
Tabel III-5 Performa <i>Confusion Matrix</i> .....	III-10
Tabel IV-1 Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2 Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3 Contoh Data Sebelum Pra Pengolahan.....	IV-4
Tabel IV-4 Hasil proses <i>case folding</i> . .....	IV-6
Tabel IV-5 Hasil Proses <i>cleaning text</i> .....	IV-7
Tabel IV-6 Hasil Proses <i>Tokenizing</i> .....	IV-8
Tabel IV-7 Hasil Proses <i>Stopword Removal</i> .....	IV-9
Tabel IV-8 Hasil Proses <i>Stemming</i> .....	IV-10
Tabel IV-9 Contoh Data Duplikat.....	IV-11
Tabel IV-10 Contoh Data <i>Out of Content</i> .....	IV-11
Tabel IV-11 Definisi Aktor.....	IV-13
Tabel IV-12 Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-14
Tabel IV-13 Skenario Menerima Kalimat Masukan .....	IV-15
Tabel IV-14 Skenario Melakukan Pra Pengolahan Kalimat .....	IV-16
Tabel IV-15 Skenario Mengklasifikasi Kalimat .....	IV-18
Tabel IV-16 Skenario Menampilkan <i>Source Code</i> .....	IV-19
Tabel IV-17 Implementasi Kelas dari <i>Class Diagram</i> .....	IV-32
Tabel IV-18 <i>File HTML</i> .....	IV-33
Tabel IV-19 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menerima Kalimat Masukan .....	IV-36
Tabel IV-20 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pra Pengolahan Kalimat.....	IV-37
Tabel IV-21 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Kalimat .....	IV-37
Tabel IV-22 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menampilkan <i>Source Code</i> .....	IV-37
Tabel IV-23 Pengujian <i>Use Case</i> Menerima Kalimat Masukan.....	IV-38
Tabel IV-24 Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Pra Pengolahan Kalimat .....	IV-38
Tabel IV-25 Pengujian <i>Use Case</i> Mengklasifikasi Kalimat .....	IV-39
Tabel IV-26 Pengujian <i>Use Case</i> Menampilkan <i>Source Code</i> .....	IV-40
Tabel V-1 Konfigurasi Parameter yang Tidak Berubah .....	V-2
Tabel V-2 <i>Tuning Parameter Learning Rate</i> .....	V-3
Tabel V-3 <i>Tuning Parameter Batch Size</i> .....	V-3

Tabel V-4 Hasil Pelatihan Model Pertama.....	V-4
Tabel V-5 <i>Confusion Matrix</i> Model Pertama.....	V-5
Tabel V-6 Performa Model Pertama.....	V-5
Tabel V-7 Hasil Pelatihan Model Kedua.....	V-6
Tabel V-8 <i>Confusion Matrix</i> Model Kedua.....	V-7
Tabel V-9 Performa Model Kedua.....	V-7
Tabel V-10 Hasil Pelatihan Model Ketiga.....	V-8
Tabel V-11 <i>Confusion Matrix</i> Model Ketiga.....	V-9
Tabel V-12 Performa Model Ketiga.....	V-9
Tabel V-13 Hasil Pelatihan Model Keempat.....	V-10
Tabel V-14 <i>Confusion Matrix</i> Model Keempat.....	V-11
Tabel V-15 Performa Model Keempat.....	V-11
Tabel V-16 Hasil Pelatihan Model Kelima.....	V-12
Tabel V-17 <i>Confusion Matrix</i> Model Kelima.....	V-13
Tabel V-18 Performa Model Kelima.....	V-13
Tabel V-19 Hasil Pelatihan Model Keenam.....	V-14
Tabel V-20 <i>Confusion Matrix</i> Model Keenam.....	V-15
Tabel V-21 Performa Model Keenam.....	V-15
Tabel V-22 Hasil Pelatihan Model Ketujuh.....	V-16
Tabel V-23 <i>Confusion Matrix</i> Model Ketujuh.....	V-17
Tabel V-24 Performa Model Ketujuh.....	V-17
Tabel V-25 Perbandingan Performa Validasi Setiap Model.....	V-18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Arsitektur RNN (Li & Xu, 2018) .....	II-4
Gambar II-2 Arsitektur LSTM; (a) <i>Forward pass in LSTM</i> , (b) <i>Backward pass in LSTM</i> (Darmawahyuni et al., 2019).....	II-6
Gambar II-3 Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (Kruchten, 2001).....	II-14
Gambar III-1 Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III-2 Arsitektur Sistem .....	III-3
Gambar III-3 <i>Case Folding</i> .....	III-5
Gambar III-4 <i>Cleaning Text</i> .....	III-6
Gambar III-5 <i>Stopword Removal</i> .....	III-6
Gambar III-6 <i>Stemming</i> .....	III-6
Gambar III-7 <i>Duplicate Contents</i> .....	III-7
Gambar III-8 <i>Out of Topic Content</i> .....	III-7
Gambar IV-1 <i>Use Case Diagram</i> .....	IV-13
Gambar IV-2 Perancangan <i>User Interface View</i> .....	IV-22
Gambar IV-3 Perancangan <i>View Hasil Klasifikasi</i> .....	IV-23
Gambar IV-4 <i>Activity Diagram</i> Menerima Kalimat Masukan.....	IV-24
Gambar IV-5 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Pra Pengolahan Kalimat.....	IV-25
Gambar IV-6 <i>Activity Diagram</i> Mengklasifikasi Kalimat.....	IV-26
Gambar IV-7 <i>Activity Diagram</i> Menampilkan <i>Source Code</i> .....	IV-27
Gambar IV-8 <i>Sequence Diagram</i> Menerima Kalimat Masukan.....	IV-28
Gambar IV-9 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Proses Pra Pengolahan Kalimat ..	IV-29
Gambar IV-10 <i>Sequence Diagram</i> Mengklasifikasi Kalimat .....	IV-30
Gambar IV-11 <i>Sequence Diagram</i> Menampilkan <i>Source Code</i> .....	IV-31
Gambar IV-12 <i>Class Diagram</i> .....	IV-32
Gambar IV-13 <i>User Interface</i> Halaman Klasifikasi .....	IV-34
Gambar IV-14 <i>User Interface</i> Halaman Hasil Klasifikasi.....	IV-35
Gambar V-1 <i>Loss Graph</i> Model Pertama .....	V-4
Gambar V-2 <i>Accuracy Graph</i> Model Pertama.....	V-5
Gambar V-3 <i>Loss Graph</i> Model Kedua .....	V-6
Gambar V-4 <i>Accuracy Graph</i> Model Kedua .....	V-7
Gambar V-5 <i>Loss Graph</i> Model Ketiga.....	V-8
Gambar V-6 <i>Accuracy Graph</i> Model Ketiga .....	V-9
Gambar V-7 <i>Loss Graph</i> Model Keempat .....	V-10
Gambar V-8 <i>Accuracy Graph</i> Model Keempat .....	V-11
Gambar V-9 <i>Loss Graph</i> Model Kelima.....	V-12
Gambar V-10 <i>Accuracy Graph</i> Model Kelima.....	V-13
Gambar V-11 <i>Loss Graph</i> Model Keenam .....	V-14
Gambar V-12 <i>Accuracy Graph</i> Model Keenam .....	V-15



Gambar V-13 <i>Loss Graph</i> Model Ketujuh.....	V-16
Gambar V-14 <i>Accuracy Graph</i> Model Ketujuh.....	V-17
Gambar V-15 Perbandingan Akurasi Dari Setiap Model .....	V-19

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan yang berasal dari judul yang diangkat secara rinci.

### **1.2. Latar Belakang Masalah**

FIFA *World Cup* adalah kejuaraan dunia sepakbola tim nasional putra senior yang diadakan setiap 4 tahun sekali dengan mengikuti tahap kualifikasi-kualifikasi yang telah ditetapkan. FIFA *World Cup* 2022 Qatar adalah edisi piala dunia ke-22. Waktu penyelenggaraan FIFA *World Cup* yang biasanya berlangsung pada kalender Juni-Juli, tetapi FIFA *World Cup* 2022 Qatar akan diselenggarakan akhir tahun 2022 mulai dari 20 November hingga 18 Desember dikarenakan suhu di lokasi perhelatan pertandingan mencapai 40 derajat celsius yang dinilai dapat membahayakan kesehatan para pesepakbola dan juga para penonton yang hendak menonton langsung pertandingan di stadion tempat pertandingan.

Kejuaraan ini menimbulkan polemik yang begitu besar, mulai dari kondisi para pekerja migran yang bekerja jauh dengan standar manusia, diberi upah yang lebih rendah dari perjanjian saat direkrut dan yang paling menarik perhatian masyarakat dunia adalah tewasnya 6500 lebih pekerja imigran yang bekerja pada mega proyek pembangunan tersebut. Seluruh mata tertuju pada Qatar yang dinilai tidak memerhatikan Hak Asasi Manusia kepada para pekerja imigran tersebut.

Protes tidak dapat dihindarkan, mulai dari masyarakat, beberapa tim nasional, bahkan legenda-legenda sepakbola turut serta mengampanyekan pemenuhan Hak Asasi Manusia. Ditambah lagi latar belakang pemilihan tuan rumah yang korup dan diwarnai banyak tindak penyuapan langsung dengan pejabat FIFA papan atas untuk melobi alokasi Piala Dunia FIFA ke-22 di Qatar hanya satu tahun sebelum Qatar memenangkan suara (D, Bond., 2014).

Twitter merupakan salah satu media sosial yang sangat populer di kalangan pengguna internet, hal ini dikarenakan Twitter menawarkan kesederhanaan dan kemudahan kepada penggunanya dalam mengakses fitur-fitur yang disediakan, serta pengguna dapat dengan mudah mampu menyampaikan pendapat-pendapat mereka atas isu yang tengah terjadi (Giovani et al., 2020). Dengan memiliki pengguna aktif yang tinggi dan berfokus pada penggunaan teks dalam interaksi antarpengguna, polemik yang terjadi dalam penyelenggaraan *FIFA World Cup 2022 Qatar* tentunya menimbulkan banyak sekali pendapat dari para pecinta sepak bola di seluruh dunia yang diunggah di akun *Twitter* masing-masing. Analisis sentimen adalah suatu proses yang bertujuan untuk mengetahui apakah positif, negatif, atau netral dari suatu data berupa teks yang dapat berupa dokumen, kalimat, atau paragraf (Fauzi, 2018). Klasifikasi teks dari postingan media sosial memiliki tantangan tertentu karena keragaman linguistik yang ada, sehingga menjadi masalah yang menarik untuk diteliti (Sari et al., 2020). Klasifikasi sentimen ini bertujuan untuk melihat cuitan para pecinta sepakbola yang diunggahnya di twitter dengan keyword "*FIFA WORLD CUP 2022 QATAR*"

Ada begitu banyak penelitian yang telah dilakukan pada bidang analisis sentimen. Banyak algoritma yang digunakan dalam penelitian analisis sentimen, contohnya menggunakan *machine learning* seperti *Support Vector Machine*, *Naïve Bayes* dan menggunakan metode *deep learning* (Bhaskar et al., 2015). Penggunaan metode *deep learning* dalam melakukan klasifikasi teks, gambar, suara, dan video dapat memberikan hasil penelitian yang baik. Salah satu algoritma *deep learning* yang digunakan dalam penelitian analisis sentimen adalah *Recurrent Neural Network* (Kurniasari & Setyanto, 2020). Data yang diperoleh dari media sosial merupakan data teks yang berbentuk data sekuensial. Sesuai dengan fungsinya, RNN dapat memroses data sekuensial dengan baik berupa data teks, data runtun waktu, data suara, dan lain sebagainya yang membuat algoritma ini relevan dengan penelitian analisis sentimen (Kurniasari & Setyanto, 2020). RNN telah berkembang secara pesat dan telah membawa perubahan yang cukup signifikan dalam bidang-bidang seperti *Natural Language Processing* (P. Liu et al., 2016). *Long Short-Term Memory* merupakan bagian dari arsitektur RNN yang merupakan jaringan berulang. Dengan kemudahan LSTM dalam mempelajari pola yang diberikan, algoritma LSTM dapat melakukan proses klasifikasi dengan lebih mudah (Zhou et al., 2015). Penggunaan algoritma *Recurrent Neural Network* yang mampu menyimpan data-data sebelumnya untuk hasil keluaran terbarunya cocok dalam proses klasifikasi sentimen dengan jumlah data yang banyak, meskipun tidak mampu menyimpan data-data tersebut dalam jangka waktu yang lama. Arsitektur *Long Short-Term Memory* dapat melengkapi kekurangan *Recurrent Neural Network* yang tidak dapat memprediksi suatu kata

berdasarkan informasi lampau yang disimpan dalam jangka waktu yang lama. Dengan demikian, *Long Short-Term Memory* mampu membuat proses klasifikasi data lebih efisien karena mampu mengingat informasi yang telah disimpan dalam jangka waktu panjang dan menghapus informasi-informasi yang sudah tidak relevan.

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara melakukan klasifikasi sentimen penyelenggaraan FIFA *World Cup 2022 Qatar* pada Twitter menggunakan algoritma *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory*?
2. Berapa akurasi dari model yang dibangun dengan algoritma *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory* dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap *tweet* penyelenggaraan FIFA *World Cup 2022 Qatar*?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun perangkat lunak yang dapat melakukan klasifikasi sentimen terhadap *tweet* mengenai penyelenggaraan FIFA *World Cup 2022 Qatar* dengan menggunakan algoritma *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory*.
2. Mengetahui akurasi dan performa dari model yang dibangun dengan algoritma *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term*

*Memory* dalam melakukan klasifikasi sentimen terhadap *tweet* penyelenggaraan FIFA *World Cup 2022* Qatar.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rujukan untuk penelitian yang relevan.
2. Memperoleh informasi mengenai hasil klasifikasi *tweet* terhadap penyelenggaraan FIFA *World Cup 2022* Qatar dengan algoritma *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory*.

### 1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data hanya diambil dari pendapat *user* Twitter dengan kata kunci “FIFA *WORLD CUP 2022* Qatar”
2. Data yang diolah hanya *tweet* berbahasa Inggris.
3. *Output* klasifikasi sentimen terbagi dalam tiga kelas, yaitu positif, netral dan negatif.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### i. **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini membahas secara rinci tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.

#### ii. **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini membahas landasan teori yang relevan terhadap pelaksanaan penelitian ini, seperti klasifikasi sentimen, *Natural Language Processing*, *Recurrent Neural Network*, *Long Short-Term Memory* dan teori relevan lainnya yang mendukung penelitian ini.

iii. **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini. Tahapan ini berisi tentang rincian metode yang akan digunakan dalam penelitian, pengumpulan dan analisa data, serta membahas rancangan sistem yang dikembangkan. Tahapan ini dibuat dengan mengacu pada suatu kerangka kerja.

iv. **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab ini membahas mengenai analisa proses pengolahan dan perhitungan data, analisa perangkat lunak, perancangan dan pengembangan perangkat lunak dan pengujian dari perangkat lunak.

v. **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai hasil dari pengujian perangkat lunak yang telah dibangun dan melakukan analisa terhadap hasil dari perangkat lunak tersebut.

vi. **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, serta berisi saran-saran yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian berikutnya.

### **1.8. Kesimpulan**

Dari hasil pembahasan yang telah dijelaskan, penelitian akan dilakukan dengan metode yang telah ditetapkan serta melakukan penulisan yang baik dan benar terhadap penelitian Implementasi Algoritma *Recurrent Neural Network* dengan Arsitektur *Long Short-Term Memory* dalam Klasifikasi Sentimen Penyelenggaraan *FIFA World Cup 2022 Qatar*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C. (2015). *Data Mining*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14142-8>
- Aldi Nugraha, F., Hanum Harani, N., Habibi, R., & Nuraini Siti Fatonah, R. (2020). Sentiment Analysis on Social Distancing and Physical Distancing on Twitter Social Media using Recurrent Neural Network (RNN) Algorithm. *Jurnal Online Informatika*, 5(2), 195–204. <https://doi.org/10.15575/join>
- Allahyari, M., Pouriye, S., Assefi, M., Safaei, S., Trippe, E. D., Gutierrez, J. B., & Kochut, K. (2017). *A Brief Survey of Text Mining: Classification, Clustering and Extraction Techniques*. <http://arxiv.org/abs/1707.02919>
- Andrian, R., Sakethi Dan, D., & Chairuddin, M. (n.d.). *Pengembangan Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Dosen Jurusan Ilmu Komputer Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP) 1*. <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/komputasi>
- Athira Luqyana, W., Cholissodin, I., & Perdana, R. S. (2018). *Analisis Sentimen Cyberbullying pada Komentar Instagram dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine* (Vol. 2, Issue 11). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Baytas, I. M., Xiao, C., Zhang, X., Wang, F., Jain, A. K., & Zhou, J. (2017). Patient subtyping via time-aware LSTM networks. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Part F129685*, 65–74. <https://doi.org/10.1145/3097983.3097997>
- Berry, M. & Kogan, J. (2010). *Text Mining Application and Theory*. Wiley: United Kingdom
- Bhaskar, J., Sruthi, K., & Nedungadi, P. (2015). Hybrid approach for emotion classification of audio conversation based on text and speech mining. *Procedia Computer Science*, 46, 635–643. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.02.112>
- Bond, D. (2014, May 31) Qatar World Cup: 3 million Euro payments to officials' corruption claim. Diambil dari BBC: <https://www.bbc.com/sport/football/27652181>
- Darmawahyuni, A., Nurmaini, S., & Sukemi. (2019). Deep Learning with Long Short-Term Memory for Enhancement Myocardial Infarction Classification. *Proceedings of the 2019 6th International Conference on Instrumentation*,

*Control, and Automation, ICA 2019*, 19–23.  
<https://doi.org/10.1109/ICA.2019.8916683>

Fauzi, M. A. (2018). Random forest approach fo sentiment analysis in Indonesian language. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 12(1), 46–50. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v12.i1.pp46-50>

Giovani, A. P., Ardiansyah, A., Haryanti, T., Kurniawati, L., & Gata, W. (2020). ANALISIS SENTIMEN APLIKASI RUANG GURU DI TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA KLASIFIKASI. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 115. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.679>

Goodfellow, I., Bengio Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. <https://www.deeplearningbook.org/>

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.

Kruchten, P. (2001). *The Rational Unified Process-An Introduction Managing technical debt in software Intensive systems View project Software Development Methods View project*. <https://www.researchgate.net/publication/220018149>

Kurniasari, L., & Setyanto, A. (2020). Sentiment Analysis using Recurrent Neural Network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1471(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1471/1/012018>

Li, S., & Xu, J. (2018). A Recurrent Neural Network Language Model Based on Word Embedding (pp. 368-377). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01298-4\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01298-4_30)

Liu, B. (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Morgan & Claypool Publishers.

Liu, P., Qiu, X., & Huang, X. (2016). *Recurrent Neural Network for Text Classification with Multi-Task Learning*. <http://arxiv.org/abs/1605.05101>

Merinda Lestandy, Abdurrahim Abdurrahim, & Lailis Syafa'ah. (2021). Analisis Sentimen Tweet Vaksin COVID-19 Menggunakan Recurrent Neural Network dan Naïve Bayes. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 802–808. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3308>

- Mikolov, T., Joulin, A., Chopra, S., Mathieu, M., & Ranzato, M. (2014). *Learning Longer Memory in Recurrent Neural Networks*. <http://arxiv.org/abs/1412.7753>
- Pournaki, A., Gaisbauer, F., Banisch, S., & Olbrich, E. (2021). *THE TWITTER EXPLORER: A FRAMEWORK FOR OBSERVING TWITTER THROUGH INTERACTIVE NETWORKS*. 3(1), 106–118.
- Ramsay, B., Ralescu, A., van der Knaap, E., & Visa, S. (2011). *Confusion Matrix-based Feature Selection*. *Confusion Matrix-based Feature Selection*. <https://www.researchgate.net/publication/220833270>
- Sanusi, R., Dwi Astuti, F., Indra, D., & Buryadi, Y. (2021). ANALISIS SENTIMEN PADA TWITTER TERHADAP PROGRAM KARTU PRA KERJA DENGAN RECURRENT NEURAL NETWORK. In *Jurnal Informatika dan Komputer* (Vol. 5, Issue 2).
- Sari, W. K., Rini, D. P., & Malik, R. F. (2020). Text Classification Using Long Short-Term Memory With GloVe Features. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 5(2), 85. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v5i2.15021>
- Seo, S., Kim, C., Kim, H., Mo, K., & Kang, P. (2020). Comparative Study of Deep Learning-Based Sentiment Classification. *IEEE Access*, 8, 6861–6875. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2963426>
- Utami, H. (2022). Analisis Sentimen dari Aplikasi Shopee Indonesia Menggunakan Metode Recurrent Neural Network. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.13057/ijas.v5i1.56825>
- Zhou, C., Sun, C., Liu, Z., & Lau, F. C. M. (2015). *A C-LSTM Neural Network for Text Classification*. <http://arxiv.org/abs/1511.08630>