

**KOMPARASI KINERJA ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK DAN LONG SHORT-TERM MEMORY
DALAM MENDETEKSI SERANGAN *PHISING WEBSITE***



TUGASAKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Ahmad Raihan

062040352204

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

TUGAS AKHIR
KOMPARASI KINERJA ALGORITMA *CONVOLUTIONAL*
NEURAL NETWORK* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY
DALAM MENDETEKSI SERANGAN *PHISING WEBSITE*



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH

Nama	: Ahmad Raihan
Dosen Pembimbing I	: Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T
Dosen Pembimbing II	: Lindawati, S.T., M.T.I

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG

2024

**KOMPARASI KINERJA ALGORITMA *CONVOLUTIONAL*
NEURAL NETWORK DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY*
DALAM MENDETEKSI SERANGAN *PHISING WEBSITE***



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Ahmad Raihan

062040352204

Menyetujui,

**Palembang, Juli 2024
Dosen Pembimbing II**

Dosen Pembimbing I

**Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T
NIP. 199004032018031001**

**Lindawati, S.T., M.T.I
NIP. 19710582006042001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

**Lindawati, S.T., M.T.I
NIP. 19710582006042001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Ahmad Raihan
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 Juni 2002
Alamat : Perumahan Sapphire Residence Blok E.3, Palembang
NPM : 062040352204
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Komparasi Kinerja Algoritma *Convolutional Neural* dan *Long Short-Term Memory* dalam Mendeteksi Serangan *Phishing Website*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI©). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Ahmad Raihan)

Mengetahui,

Pembimbing I Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.

Pembimbing II Lindawati, S.T., M.T.I

Motto dan Persembahan

“Setiap tantangan adalah peluang untuk tumbuh dan setiap kegagalan adalah pelajaran berharga. Dengan ketekunan, semangat yang tak pernah padam, dan keyakinan pada kemampuan diri, saya yakin bisa mencapai puncak yang lebih tinggi dan meraih impian yang selama ini saya perjuangkan ”

Ahmad Raihan

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Orang tua ku tercinta, Umi dan Abi
- ❖ Saudara Adikku tercinta
- ❖ Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., dan Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.
selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada saya.
- ❖ Keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat.
- ❖ Sahabat-sahabat ku yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi angkatan 2020, terkhusus kelas TEA 2020.
- ❖ Semua teman atau pihak yang terlibat.
- ❖ Almamaterku "Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang".

ABSTRAK

KOMPARASI KINERJA ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM MENDETEKSI SERANGAN *PHISHING WEBSITE*

(2024: xv + 66 halaman + 23 gambar + 16 tabel + 11 lampiran)

AHMAD RAIHAN 062040352204

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Serangan *phishing* merupakan salah satu jenis serangan siber yang mengancam pengguna internet, terutama pada *website*. Serangan ini dilakukan oleh pelaku untuk mendapatkan data pribadi korban dengan cara meniru situs web asli. Untuk mengatasi ancaman ini, diusulkan sebuah solusi dengan menggunakan *deep learning*. Penelitian ini berfokus pada perbandingan algoritma *convolutional neural network* dan *long short-term memory* dalam mendeteksi serangan *phishing* berdasarkan tautan *Website*. Metode penelitian melibatkan pengumpulan data yang terdiri dari tautan situs web *phishing* dan situs web asli, *preprocessing* melalui tokenisasi, *padding* dan pelabelan, pemisahan menjadi data latih dan data uji, pelatihan, pencarian kombinasi *hyperparameter* yang tepat untuk setiap algoritma menggunakan metode *grid search*, pengujian, dan evaluasi untuk membandingkan kinerja kedua algoritma menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Temuan dari penelitian ini memperlihatkan bahwa algoritma *convolutional neural network* mengungguli *long short-term memory* dengan *accuracy* 94,22%, *precision* 92,63%, *recall* 96,13 % dan *f1-score* 94,41%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma *convolutional neural network* lebih efektif dalam mendeteksi serangan *phishing website*.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, Deep Learning, Keamanan Website, Long Short-Term Memory, Serangan Phishing*

ABSTRACT

PERFORMANCE COMPARISON OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK AND LONG SHORT-TERM MEMORY ALGORITHMS IN DETECTING WEBSITE PHISHING ATTACKS

(2024: xv + 66 pages + 23 pictures + 16 tables + 11 appendixes)

AHMAD RAIHAN 062040352204
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
BACHELOR IN APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING
PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Phishing attacks represent significant cyber threats to internet users, particularly on websites. These attacks are conducted by perpetrators seeking to acquire victims' data by impersonating legitimate websites. To address this threat, a deep learning solution is proposed. This paper aims to assess the performance of convolutional neural networks and long short-term memory algorithms in detecting phishing attacks based on website links. The research methodology included data collection comprising phishing and legitimate website links, preprocessing through tokenization, padding, and labeling, and splitting into training and testing sets. The models were then trained, and grid search was employed to identify the optimal hyperparameters for each algorithm. The algorithm's performance was calculated by accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The outcomes indicated that convolutional neural networks outperforms long short-term memory, achieving 94.32% accuracy, 92.63% precision, 96,13% recall and 94.41% F1-score. This paper concludes that the convolutional neural networks algorithm is more effective in detecting phishing attacks on websites.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Deep Learning, Long Short-Term Memory, Phishing Attacks, Website Security*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang menciptakan alam semesta beserta segala isinya. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan besar kita Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, keluarga, serta sahabatnya. Alhamdulillah, penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Komparasi Kinerja Algoritma *Convolutional Neural Network* dan *Long Short-Term Memory* dalam Mendeteksi Serangan *Phising Website*”**. Tugas ini disusun untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam Penyelesaian laporan tugas akhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.** dan **Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikannya. selain itu, penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan kegiatan kerja praktik hingga penulisan laporan ini selesai.
2. Orang tua, yang selalu setia mendoakan serta memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri

Sriwijaya.

7. Sahabat yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca dengan sebaik-baiknya.

Palembang, Juli 2024

Ahmad Raihan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Metode Penulisan.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 <i>Website</i>	8
2.2 <i>Serangan Phishing</i>	8
2.3 <i>Artificial Intelligence</i>	11
2.4 <i>Machine Learning</i>	12
2.4.1 <i>Supervised Learning</i>	13
2.4.2 <i>Unsupervised Learning</i>	14
2.4.3 <i>Reinforcement Learning</i>	15
2.5 <i>Deep Learning</i>	16
2.5.1 <i>Convolutional Neural Networks</i>	17

2.5.2	<i>Long Short-Term Memory</i>	21
2.6	Evaluasi Kinerja Model <i>Deep Learning</i>	23
2.6.1	<i>Hyperparameter</i> dan Parameter	23
2.6.2	<i>Goodfitting, Underfitting, dan Overfitting</i>	24
2.6.3	Metrik Evaluasi untuk Model <i>Deep Learning</i>	25
2.7	Bahasa Python	27
2.8	Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Kerangka Penelitian	36
3.2	Studi Literatur	37
3.3	Perancangan Penelitian	37
3.4	Pengumpulan Data	38
3.5	<i>Pre-Processing</i> Data	38
3.6	<i>Split Data Training</i> dan <i>Data Testing</i>	38
3.7	Perancangan Arsitektur model <i>Deep Learning</i>	39
3.7.1	Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	40
3.7.2	Algoritma <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM)	41
3.7.3	Pengaturan <i>Hyperparameter</i>	42
3.8	Pelatihan model <i>Deep Learning</i>	43
3.9	Pengujian dan Evaluasi model <i>Deep Learning</i>	43
3.10	Analisis Hasil Penelitian	44
3.11	Penyusunan Laporan Penelitian	44
3.12	Rincian Kebutuhan Perangkat	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Pengumpulan <i>Dataset</i>	46
4.2	<i>Pre-Processing</i> Data	47
4.3	Pelatihan Model <i>Deep Learning</i>	48
4.4	Pengujian dan Evaluasi Model <i>Deep Learning</i>	51
4.4.1	Uji Coba dengan <i>Data Testing</i>	52
4.4.2	Uji Coba dengan Data Baru	54
4.4.3	Analisa Hasil Pengujian dan Evaluasi	59
BAB V PENUTUP		61

5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	61
	DAFTAR PUSTAKA.....	62
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Grafik Serangan <i>Phishing</i> Kuartal Pertama hingga Keempat 2023 .	2
Gambar 2. 1	Contoh dari URL	8
Gambar 2. 2	Perbandingan antara Situs Palsu (kiri) dan Situs Asli (Kanan)	11
Gambar 2. 3	Transfer Pengetahuan Manusia ke Mesin	12
Gambar 2. 4	<i>Supervised Learning</i> dalam Memprediksi Harga Mobil.....	14
Gambar 2. 5	<i>Unsupervised Learning</i> dalam Menganalisis <i>Cluster</i> Pelanggan ...	15
Gambar 2. 6	Ilustrasi dari <i>Supervised Learning</i> dan <i>Unsupervised Learning</i>	16
Gambar 2. 7	Perbandingan Cara Kerja Otak Manusia dengan ANN	17
Gambar 2. 8	Representasi visual dari <i>Convolution Layer</i>	19
Gambar 2. 9	Contoh Teknik <i>Pooling</i>	20
Gambar 2. 10	Arsitektur dari CNN.....	20
Gambar 2. 11	Arsitektur dari LSTM	22
Gambar 2. 12	Logo Bahasa Pemrograman Python.....	27
Gambar 3. 1	Kerangka Penelitian.....	36
Gambar 3. 2	Perancangan Penelitian.....	37
Gambar 3. 3	Arsitektur Model <i>Deep Learning</i>	39
Gambar 3. 4	Struktur Lapisan dari CNN	41
Gambar 3. 5	Struktur Lapisan dari LSTM.....	42
Gambar 4. 1	Data <i>Training</i> (a) dan Data <i>Testing</i> (b)	47
Gambar 4. 3	Pengaruh Hyperparameter terhadap Performa Algoritma LSTM...	49
Gambar 4.4	Pengaruh Hyperparameter terhadap Performa Algoritma CNN.....	50
Gambar 4. 5	Confusion Matrix Algoritma LSTM.....	52
Gambar 4. 6	Confusion Matrix Algoritma CNN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan Mengenai Karakteristik URL	9
Tabel 2. 2 Beberapa Variabel <i>Hyperparameter</i> yang digunakan pada model DL.	23
Tabel 2. 3 Istilah <i>Confusion Matrix</i>	25
Tabel 2. 4 Penggunaan dari <i>Library</i> dan Tools	28
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 3. 3 Beberapa Variabel <i>Hyperparameter</i> yang digunakan pada model.....	42
Tabel 3. 4 Confusion Matrix	43
Tabel 3. 5 Spesifikasi Perangkat Keras	45
Tabel 4. 1 URL situs web	46
Tabel 4. 2 URL Situs Web	47
Tabel 4. 3 Kombinasi <i>Hyperparameter</i>	51
Tabel 4. 4 Perbandingan Performa pada Model LSTM dan CNN	53
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Data Baru pada Model LSTM dan CNN.....	54
Tabel 4. 6 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma LSTM dengan Data Baru.....	56
Tabel 4. 7 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma CNN dengan Data Baru	56
Tabel 4. 8 Perhitungan Metrik Evaluasi pada Model LSTM dan CNN.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. F-PBM-16 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 3. F-PBM-16 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 4. F-PBM-17 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 5. F-PBM-17 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 6. F-PBM-18 Lembar Rekomendasi Ujian TA
- Lampiran 7. F-PBM-23 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA
- Lampiran 8. Lembar LoA (Letter of Acceptance) dari jurnal terkait
- Lampiran 9. Naskah Jurnal Penelitian
- Lampiran 10. Lampiran Hasil Grid Search
- Lampiran 11. Lampiran Source Code Tugas Akhir