

**IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR
BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK
PADA WEBSITE UPA-PKK UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer
Program Studi Sistem Informasi**

Disusun Oleh:



GUNTUR AJI PRATAMA
20082010045

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

SKRIPSI
**IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-
FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPA-PKK UPN “VETERAN”**
JAWA TIMUR


Disusun oleh :

GUNTUR AJI PRATAMA
20082010045

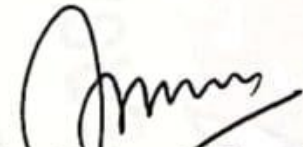
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional
“Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal 13 Juni 2024

Pembimbing :

1.


Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790317 2021211 002

2.

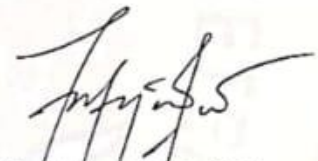

Arista Pratama, S.Kom., M.Kom.
NPT. 1 7119 91 032005 2

Tim Penguji :


1.


Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19851124 2021211 003

2.


Seftin Fitri Ana Wati, S.Kom., M.Kom.
NPT. 2 1219 91 032026 7

3.


Eristya Maya Safitri, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19930316 2019032 020

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPA-PKK UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Disusun oleh :

GUNTUR AJI PRATAMA

20082010045

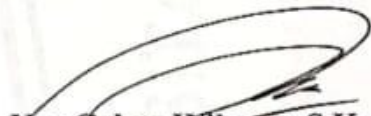
Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan Gelombang Juni Periode 2024 pada

Tanggal 13 Juni 2024


Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790317 2021211 002



Arista Pratama, S.Kom., M.Kom.
NPT. 1 7119 91 032005 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19851124 2021211 003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Guntur Aji Pratama

NPM : 20082010045

Program Studi : Sistem Informasi

Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal 27 Juni 2024 dengan judul:

IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPA-PKK UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Oleh karenanya, mahasiswa tersebut dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diijinkan untuk membukukan laporan Skripsi dengan judul tersebut.

Surabaya, 27 Juni 2024

Dosen penguji yang memeriksa revisi :

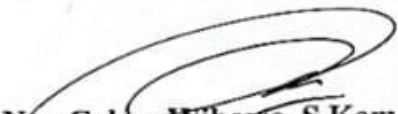
1. Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790317 2021211 002
2. Seftin Fitri Ana Wati, S.Kom., M.Kom.
NPT. 2 1219 91 032026 7
3. Eristya Maya Safitri, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19930316 2019032 020


{  }
{  }
{  }

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19790317 2021211 002


Arista Pratama, S.Kom., M.Kom.
NPT. 1 7119 91 032005 2



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Guntur Aji Pratama

NPM : 20082010045

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa judul/ Tugas Akhir berikut :

IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPB-PKK UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan Produk/ Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun Instansi Pendidikan lain. Jika dinyatakan dikemudian hari pernyataan tersebut terbukti benar, maka saya bertanggung jawab penuh dan siap menerima segala konsekuensi, termasuk pembatalan ijazah dikemudian hari.

Surabaya, 27 Juni 2024



Hormat Saya,

Guntur Aji Pratama
NPM. 20082010045

Judul : IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPA-PKK UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

Pembimbing 1 : Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2 : Arista Pratama, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

UPA-PKK UPN “Veteran” Jawa Timur memiliki sebuah *website* sebagai sentralisasi pengembangan karir bagi mahasiswa dan alumni UPN “Veteran” Jawa Timur dengan rencana implementasi *chatbot* konsultasi karir. Hal ini dikarenakan belum adanya komunikasi dua arah antara pengguna dan pengelola *website* UPA-PKK UPN “Veteran” Jawa Timur terkait konsultasi karir. *Chatbot* diimplementasikan dengan teknologi *machine learning* agar dapat diakses selama 24 jam dan secara otomatis menjawab berbagai pertanyaan yang diajukan.

Implementasi *chatbot* menggunakan CRISP-DM yang memiliki 6 tahap, yakni: tahap *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modelling*, *evaluation*, dan *deployment*. *Dataset* diekstrak dari modul UMBC *Career Guide* 2023-2024. Arsitektur *machine learning* menggunakan *deep feed-forward neural network* dengan 70 buah *hyperparameter* berbeda guna mendapatkan model *machine learning* terbaik. Arsitektur dibangun dengan *library* TensorFlow dan Tensorflowjs.

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap 70 model *machine learning* yang telah dilatih, diperoleh model *machine learning selu_sgd* dengan *validation accuracy* 0.9913, *validation loss* 0.0571, *precision* 0.9920, *recall* 0.9888, dan *f1-score* 0.9896 terhadap *validation dataset*. Total kecepatan akses *file chatbot* 859 *milisecond* atau 0.859 *second* dan ukuran 385 *kilobyte*. Hanya 1 kali proses akses *file chatbot* setiap *user* membuka halaman pada *website* dengan *library* TensorFlow.js.

Kata Kunci: *Chatbot*, *Konsultasi Karir*, *Deep Feed-Forward Neural Network*, *CRISP-DM*, *TensorFlow*

Judul : IMPLEMENTASI CHATBOT KONSULTASI KARIR BERBASIS DEEP FEED-FORWARD NEURAL NETWORK PADA WEBSITE UPA-PKK UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

Pembimbing 1 : Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2 : Arista Pratama, S.Kom., M.Kom.

ABSTRACT

UPA-PKK UPN “Veteran” Jawa Timur has a website for centralizing career development among the undergraduate students and alumni with the plan of implementing chatbot. It is because there is no two-ways communication between the website user and developer related to career consultation. The chatbot is implemented using machine learning technology so that it can be accessed 24 hours and automatically answers the submitted questions.

The implementation of the chatbot uses CRISP-DM that has 6 steps, such as: business understanding, data preparation, modelling, evaluation, and deployment. The dataset is extracted from UMBC Career Guide 2023-2024 module. The machine learning architecture uses deep feed-forward neural network with 70 different hyperparameters for getting the best machine learning model. The architecture is built with the help of TensorFlow and Tensorflow.js.

Based on the evaluation results of the trained 70 machine learning models, the best model is `selu_sgd` with validation accuracy 0.9913, validation loss 0.0571, precision 0.9920, recall 0.9888, and f1-score 0.9896 validated by validation dataset. The total chatbot file access speed is 859 milisecond or 0.859 second and 385 kilobyte of size. Only 1 process is needed to load the files for every user opening the website page with the help of TensorFlow.js.

Keywords: *Chatbot, Career Consultation, Deep Feed-Forward Neural Network, CRISP-DM, TensorFlow*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Implementasi Chatbot Konsultasi Karir Berbasis Deep Feed-Forward Neural Network Pada Website UPA-PKK UPN "Veteran" Jawa Timur” sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Strata 1 (S1) di Program Studi Sistem Informasi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, seluruh keluarga, teman kuliah, dan teman kerja yang senantiasa mendukung keberlangsungan skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing 1
3. Bapak Arista Pratama, S.Kom., M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing 2
4. Bapak Agung Brastama Putra, S. Kom., M.Kom. sebagai Koorprodi Sistem Informasi, Ibu Amalia Anjani Arifiyanti S.Kom., M.Kom. sebagai penasehat teknis skripsi, serta pihak UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penyusun menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dan ruang untuk perbaikan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Penyusun berharap agar laporan skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang Sistem Informasi dan implementasi *chatbot* pada *website*.

Surabaya, Juni 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Dasar Teori	8
2.1.1 Profil Studi Kasus	8
2.1.2 <i>Website</i> Studi Kasus	9
2.1.3 <i>Chatbot</i>	10
2.1.4 <i>Deep Feed-Forward Neural Network</i>	12
2.1.5 <i>Text Mining</i>	29
2.1.6 <i>University of Maryland, Baltimore County Career Center</i>	31
2.1.7 <i>CRISP-DM Model</i>	32
2.1.8 Python	33
2.1.9 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	34
2.1.10 Javascript.....	36

2.1.11	<i>JavaScript Object Notation (JSON)</i>	36
2.1.12	<i>Framework</i>	38
2.1.13	Laravel.....	38
2.1.14	TensorFlow.....	40
2.1.15	Keras	42
2.1.16	NLTK	43
2.1.17	NumPy	44
2.1.18	Matplotlib.....	45
2.1.19	Scikit-learn	46
2.2	Penelitian Terdahulu	47
BAB III		48
METODOLOGI PENELITIAN.....		48
3.1	Business Understanding	48
3.2	Data Understanding	50
3.3	Data Preparation	62
3.4	Modelling	66
3.5	Evaluation.....	70
3.6	Deployment	71
BAB IV		74
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		74
4.1	Implementasi Data Preparation	74
4.1.1	Implementasi <i>Import Module</i>	74
4.1.2	Implementasi Inisialisasi Variabel dan <i>Parsing</i>	75
4.1.3	Implementasi <i>Special Characters Removal</i>	77
4.1.4	Implementasi <i>Case Folding</i>	78
4.1.5	Implementasi <i>Stopwords Removal</i>	79
4.1.6	Implementasi <i>Tokenizing</i>	81
4.1.7	Implementasi <i>Bag of Words</i>	83
4.2	Implementasi Modelling.....	87

4.2.1	Implementasi <i>Import Module</i>	87
4.2.2	Implementasi Pembuatan dan Pelatihan <i>Modelling</i>	89
4.2.3	Implementasi Pencatatan dan Visualisasi <i>Modelling</i>	94
4.2.4	Implementasi Penyimpanan <i>Modelling</i>	97
4.3	Implementasi Evaluation.....	98
4.3.1	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Sigmoid</i>	99
4.3.2	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Hard Sigmoid</i>	101
4.3.3	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Tanh</i>	104
4.3.4	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Softmax</i>	107
4.3.5	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Softsign</i>	110
4.3.6	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>ReLU</i>	113
4.3.7	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Softplus</i>	116
4.3.8	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>ELU</i>	119
4.3.9	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>SELU</i>	122
4.3.10	Implementasi <i>Evaluation</i> Berbasis <i>Swish</i>	125
4.3.11	Implementasi Penentuan Nilai <i>Evaluation</i> Terbaik.....	128
4.3.12	Implementasi <i>Evaluation</i> Terhadap Data Di Luar <i>Dataset</i>	129
4.4	Implementasi Deployment.....	132
4.4.1	Implementasi <i>Chatbot Deployment</i> Berbasis <i>Development Environment</i>	133
4.4.2	Implementasi <i>Chatbot Deployment</i> Berbasis <i>Staging Environment</i> 142	
4.4.3	Implementasi <i>Chatbot Deployment</i> Berbasis <i>Production Environment</i>	144
BAB V.....		147
KESIMPULAN DAN SARAN.....		147
5.1	Kesimpulan.....	147
5.2	Saran.....	147
DAFTAR PUSTAKA.....		149
LAMPIRAN.....		154

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Confusion Matrix untuk binary classification	26
Tabel 2.2 IRIS Confusion Matrix untuk multi-class classification	26
Tabel 2.3 Referensi Penelitian Terdahulu	47
Tabel 3.1 Demografi program studi responden survei	50
Tabel 3.2 Ilustrasi tahap bag of words dataset	66
Tabel 3.3 Template hasil pelatihan neural network dengan sigmoid	71
Tabel 4.1 Hasil evaluasi berbasis sigmoid	101
Tabel 4.2 Hasil evaluasi berbasis hard sigmoid	104
Tabel 4.3 Hasil evaluasi berbasis tanh	107
Tabel 4.4 Hasil evaluasi berbasis softmax	110
Tabel 4.5 Hasil evaluasi berbasis softsign	113
Tabel 4.6 Hasil evaluasi berbasis relu	116
Tabel 4.7 Hasil evaluasi berbasis softplus	119
Tabel 4.8 Hasil evaluasi berbasis elu	122
Tabel 4.9 Hasil evaluasi berbasis selu	125
Tabel 4.10 Hasil evaluasi berbasis swish	128
Tabel 4.11 Hasil penentuan nilai evaluasi terbaik	129
Tabel 4.12 Hasil kecepatan dan ukuran file chatbot deployment	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Website UPA-PKK UPN “Veteran” Jawa Timur	9
Gambar 2.2 Ilustrasi arsitektur deep feed-forward neural network	13
Gambar 2.3 Ilustrasi feed-forward process dalam neural network	17
Gambar 2.4 Ilustrasi backpropagation algorithm	28
Gambar 3.1 Flowchart metodologi penelitian	48
Gambar 3.2 Ilustrasi desain antarmuka chatbot UPA-PKK UPN “Veteran” Jawa Timur	49
Gambar 3.3 Ilustrasi dataset (intents.json)	51
Gambar 3.4 Ilustrasi answers.json	62
Gambar 3.5 Flowchart tahap data preparation	63
Gambar 3.6 Ilustrasi tahap parsing dataset	63
Gambar 3.7 Ilustrasi tahap special characters dataset	64
Gambar 3.8 Ilustrasi tahap case folding dataset	64
Gambar 3.9 Ilustrasi tahap stopwords removal dataset	65
Gambar 3.10 Ilustrasi tahap tokenizing dataset	65
Gambar 3.11 Flowchart tahap modelling	67
Gambar 3.12 Flowchart tahap evaluation	70
Gambar 3.13 Flowchart tahap deployment	72
Gambar 4.1 Kode program import module data preparation	75
Gambar 4.2 Kode program inialisasi variabel dan parsing	76
Gambar 4.3 Daftar kata pada stopwords.txt	77
Gambar 4.4 Kode program special characters removal	77
Gambar 4.5 Hasil implementasi special characters removal	78
Gambar 4.6 Kode program case folding	78
Gambar 4.7 Hasil implementasi case folding	79
Gambar 4.8 Kode program stopwords removal	80
Gambar 4.9 Hasil implementasi stopwords removal	80
Gambar 4.10 Kode program tokenizing	81

Gambar 4.11 Hasil implementasi tokenizing	81
Gambar 4.12 Kode program penyimpanan data hasil tokenizing	82
Gambar 4.13 Hasil penghapusan data duplikat pada variabel words dan classes .82	
Gambar 4.14 Daftar kata words.txt dan classes.txt	83
Gambar 4.15 Kode program bag of words	84
Gambar 4.16 Hasil implementasi bag of words	85
Gambar 4.17 Kode program pemisahan dataset	86
Gambar 4.18 Hasil pemisahan data pada variabel X dan y	86
Gambar 4.19 Kode program import module modelling	88
Gambar 4.20 Kode program inialisasi perulangan modelling	90
Gambar 4.21 Kode program pembuatan dan pelatihan modelling	91
Gambar 4.22 Hasil pembuatan modelling	92
Gambar 4.23 Proses pelatihan modelling	94
Gambar 4.24 Kode program pencatatan dan visualisasi evaluasi modelling	95
Gambar 4.25 Hasil pencatatan dan visualisasi evaluasi modelling	97
Gambar 4.26 Kode program penyimpanan modelling	97
Gambar 4.27 Hasil penyimpanan modelling	98
Gambar 4.28 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis sigmoid	99
Gambar 4.29 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis sigmoid ..	100
Gambar 4.30 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis hard sigmoid	102
Gambar 4.31 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis hard sigmoid	103
Gambar 4.32 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis tanh	105
Gambar 4.33 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis tanh	106
Gambar 4.34 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis softmax .	108
Gambar 4.35 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis softmax ..	109
Gambar 4.36 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis softsign ...	110
Gambar 4.37 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis softsign ...	112
Gambar 4.38 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis relu	114

Gambar 4.39 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis relu	115
Gambar 4.40 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis softplus .	117
Gambar 4.41 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis softplus ...	118
Gambar 4.42 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis elu	120
Gambar 4.43 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis elu	121
Gambar 4.44 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis selu	123
Gambar 4.45 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis selu	124
Gambar 4.46 Visualisasi evaluasi 4 model machine learning berbasis swish	126
Gambar 4.47 Visualisasi evaluasi 3 model machine learning berbasis swish	127
Gambar 4.48 Hasil bag of words input pertama data di luar dataset	130
Gambar 4.49 Hasil bag of words input kedua data di luar dataset	130
Gambar 4.50 Hasil bag of words input ketiga data di luar dataset	131
Gambar 4.51 Hasil bag of words input keempat data di luar dataset	132
Gambar 4.52 Hasil bag of words input kelima data di luar dataset	132
Gambar 4.53 Struktur file deployment	133
Gambar 4.54 Kode program chatbot.blade.php	134
Gambar 4.55 Kode program main.blade.php	135
Gambar 4.56 Potongan kode program chatbot.css	136
Gambar 4.57 Potongan kode program pemuatan file operasional chatbot	137
Gambar 4.58 Potongan kode program pemrosesan input chatbot	138
Gambar 4.59 Potongan kode program prediksi input chatbot	139
Gambar 4.60 Hasil chatbot deployment berbasis development environment	140
Gambar 4.61 Kecepatan akses file chatbot berbasis development environment ..	141
Gambar 4.62 Hasil chatbot deployment berbasis staging environment	142
Gambar 4.63 Kecepatan akses file chatbot berbasis staging environment	143
Gambar 4.64 Hasil chatbot deployment berbasis production environment	144
Gambar 4.65 Kecepatan akses file chatbot berbasis production environment	145

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Jadwal Skripsi	154
Lampiran 2: Surat Keterangan Izin Skripsi	155
Lampiran 3: Surat Penerimaan Izin Skripsi	156
Lampiran 4: Source Code Skripsi	157
Lampiran 5: Hasil Survei Kebutuhan Skripsi	157
Lampiran 5: Source Dataset Skripsi	158