

**PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA UNTUK  
MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN PRODUK  
KOPI DAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**FARIS RAFEE PUTRANTO**

**201910225331**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
( DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR )**

Judul Tugas Akhir : PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA  
UNTUK MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN  
PRODUK KOPI DAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE

Nama Mahasiswa : Faris Rafee Putranto

Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225331

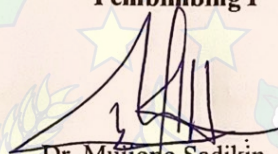
Program Studi / Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian : 26 Juli 2024

Skripsi

Jakarta, 02 Agustus 2024

MENYETUJUI,  
Pembimbing I

  
Dr. Mujiono Sadikin, M.T.  
NIDN.0406127002

Ketua Program Studi

  
Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I  
NIP.2012486

**Program Studi Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**

2024

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Metode LSTM dan ARIMA Untuk  
Memprediksi Estimasi Penjualan Produk Kopi dan  
Bukan Kopi di Ge Coffee.  
Nama Mahasiswa : Faris Rafee Putranto  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201910225331  
Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juli 2024

Jakarta, 02 Agustus 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Dwi Budi Srisulistiowati, S.Kom., M.M.,  
NIDN. 0323057701

Penguji I : Ir. Muhammad Khaerudin, M.Kom.  
NIDN. 0413066604

Penguji II : Dr. Mujiono, M.T.  
NIDN. 0406127002

MENGETAHUI,

Ketua  
Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I  
NIP. 2012486

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M.  
NIP. 1408206



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faris Rafee Putranto  
NPM : 201910225331  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA UNTUK  
MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN PRODUK  
KOPI DAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 15 Juni 2024

Penulis

  
Faris Rafee Putranto

## ABSTRAK

**Faris Rafee Putranto. 201910225331.** Penerapan Metode LSTM dan ARIMA Untuk Memprediksi Estimasi Penjualan Produk Kopi dan Bukan Kopi di Ge Coffee. Bekasi : Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2023.

Berwirausaha merupakan solusi untuk tetap dapat bertahan hidup di era pasca pandemi covid-19, karena banyaknya masyarakat yang telah kehilangan mata pencahariannya. Bisnis Coffee Shop adalah bisnis yang menjanjikan untuk terus dikembangkan saat ini, namun permasalahan yang ada ialah seringkali terjadi kelebihan ataupun kekurangan bahan baku untuk produksi dalam bisnis tersebut. Kini, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan metode LSTM dan ARIMA terhadap data menu penjualan untuk memprediksi penjualan produk yang dibutuhkan untuk proses produksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan software excel untuk melakukan filter data penjualan agar dapat diketahui menu yang menjadi favorit pengunjung untuk dijadikan sampel perhitungan prediksi bahan baku produksi sehingga dapat diproses lebih lanjut menggunakan google collab untuk menemukan hasil akhir.

Dari penelitian ini dihasilkan bahwa algoritma LSTM merupakan algoritma yang paling tepat untuk menghasilkan sebuah prediksi. Persentase MAPE yang dihasilkan oleh algoritma LSTM lebih rendah dibandingkan algoritma ARIMA. Penelitian ini mendapatkan hasil skor MAPE dengan persentase terbaik sebesar 24,12% dari 1098 data penjualan pada bulan April – September 2023. Hasil tersebut dapat digunakan untuk memperlihatkan prediksi persediaan bahan baku dengan tepat dan cermat bagi pemilik bisnis.

Kata Kunci : LSTM, ARIMA, Prediksi, Data Penjualan

## ABSTRACT

**Faris Rafee Putranto. 201910225331.** Application of LSTM and ARIMA Methods to Predict Estimated Sales of Coffee and Non Coffee Products at Ge Coffee. Bekasi: Faculty of Computer Science. Bhayangkara University, 2023. Entrepreneurship is a solution to survive in the post Covid-19 pandemic era, where many people have lost their jobs. Build the Coffee Shop is a good business that can be continue to be developed at this time, but the problem is that there is often an excess or shortage of raw materials for production here. Now, this problem can be solved by using the LSTM and ARIMA method on sales menu data to predict the product sale needed for the production process. This research was carried out using Excel software to filter sales data so that visitors' favorite menus could be identified to be used as a sample for calculating predicted raw material production so that it could be processed further using Google Collab to find the final results.

From this research it emerged that the LSTM algorithm is the most appropriate algorithm for predictions. The MAPE percentage produced by the LSTM algorithm is lower than the ARIMA algorithm. This research obtained MAPE score results with the best percentage of 24.12% from 1098 sales data in April - September 2023. These results can be used to provide accurate raw material inventory predictions for business owners.

**Keywords:** LSTM, ARIMA, *Prediction, Sales Data*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faris Rafee Putranto  
NPM : 201910225331  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA UNTUK MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN PRODUK KOPIDAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 02 Agustus 2024  
Yang Menyatakan



Faris Rafee Putranto

## KATA PENGANTAR

Puji serta Syukur di panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang sudah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya hingga saat ini, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA UNTUK MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN PRODUK KOPI DAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE”** dengan tepat waktu. Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk pemenuhan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan jenjang strata satu di Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dengan dapat terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini tentu tidak luput dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Irjen Polisi (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. selaku Kepala Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Mujiono, M.T. selaku Dosen Pembimbing pada Tugas Akhir ini yang senantiasa memberikan arahan dan bantuan dalam penulisan penelitian ini.
5. Fata Nidaul Khasanah, S.Kom., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Dosen dan Staff Program Studi Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Orang Tua, Keluarga dan Orang Terdekat yang selalu memberikan *support* dan pengaruh positif.
8. Salma Kusumaningrum, selaku pasangan saya yang selalu membantu dan memberikan semangat dengan tulus.

## KATA PENGANTAR

Puji serta Syukur di panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang sudah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya hingga saat ini, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PENERAPAN METODE LSTM DAN ARIMA UNTUK MEMPREDIKSI ESTIMASI PENJUALAN PRODUK KOPI DAN BUKAN KOPI DI GE COFFEE”** dengan tepat waktu. Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk pemenuhan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan jenjang strata satu di Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dengan dapat terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini tentu tidak luput dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Irjen Polisi (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. selaku Kepala Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Mujiono, M.T. selaku Dosen Pembimbing pada Tugas Akhir ini yang senantiasa memberikan arahan dan bantuan dalam penulisan penelitian ini.
5. Fata Nidaul Khasanah, S.Kom., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Dosen dan Staff Program Studi Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
7. Orang Tua, Keluarga dan Orang Terdekat yang selalu memberikan *support* dan pengaruh positif.
8. Salma Kusumaningrum, selaku pasangan saya yang selalu membantu dan memberikan semangat dengan tulus.

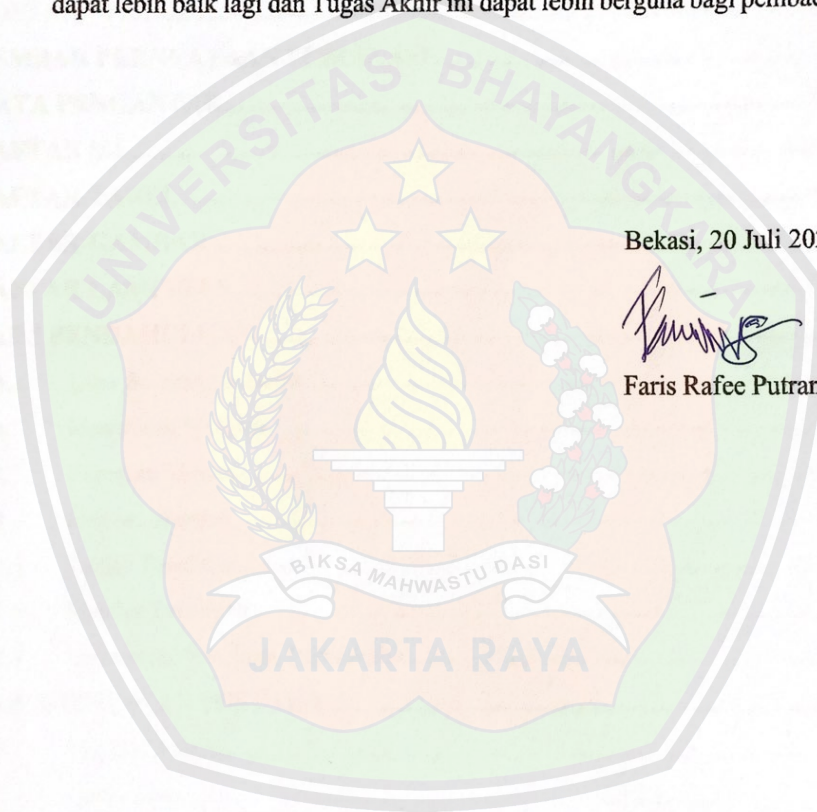
9. Teman-teman Program Studi Informatika angkatan 2019 yang senantiasa membantu.

Saya menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih dapat banyak kekurangan, serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan kelapangan hati saya menerima segala kritik dan saran yang diberikan agar dapat lebih baik lagi dan Tugas Akhir ini dapat lebih berguna bagi pembaca.

Bekasi, 20 Juli 2024



Faris Rafee Putranto



## DAFTAR ISI

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....              | i         |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | ii        |
| LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI .....           | iii       |
| ABSTRAK .....                                    | iv        |
| ABSTRACT .....                                   | v         |
| LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI .....                | vi        |
| KATA PENGANTAR.....                              | vii       |
| DAFTAR ISI.....                                  | ix        |
| DAFTAR TABEL .....                               | xii       |
| DAFTAR GAMBAR.....                               | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                            | xv        |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                    | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                  | 1         |
| 1.2 Identifikasi Masalah.....                    | 2         |
| 1.3 Rumusan Masalah.....                         | 2         |
| 1.4 Batasan Masalah .....                        | 2         |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....                      | 3         |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                     | 3         |
| 1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....      | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>              | <b>5</b>  |
| 2.1 Tinjauan Pustaka.....                        | 5         |
| 2.2 <i>Coffee Shop</i> .....                     | 8         |
| 2.3 <i>Data Mining</i> .....                     | 9         |
| 2.3.1 Tahapan <i>Data Mining</i> .....           | 10        |
| 2.4 <i>Long Short Term Memory</i> .....          | 12        |
| 2.4.1 Struktur LSTM.....                         | 12        |
| 2.5 ARIMA Model.....                             | 16        |
| 2.6 <i>Google Colab</i> .....                    | 17        |
| 2.7 <i>Root Mean Square Error ( RMSE )</i> ..... | 18        |
| 2.8 Mean Absolute Percentage Error (MAPE) .....  | 18        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>           | <b>20</b> |

|               |                                                      |           |
|---------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1           | Objek dan Waktu Penelitian .....                     | 20        |
| 3.2           | Kerangka Penelitian .....                            | 21        |
| 3.3           | Metode dan Pengumpulan Data .....                    | 22        |
| 3.3.1         | Observasi.....                                       | 22        |
| 3.3.2         | Studi Pustaka.....                                   | 22        |
| 3.3.3         | Wawancara.....                                       | 22        |
| 3.4           | Data Penelitian .....                                | 23        |
| 3.5           | Metode Analisis Data.....                            | 23        |
| 3.5.1         | Preprocessing Data.....                              | 23        |
| 3.5.2         | Pembuatan Model Long Short Term Memory ( LSTM )..... | 23        |
| 3.5.3         | Pembuatan Model ARIMA .....                          | 24        |
| 3.5.4         | Validasi Hasil Klasifikasi Model .....               | 24        |
| 3.5.5         | Evaluasi Model <i>Long Short Term Memory</i> .....   | 24        |
| 3.6           | Diagram Analisis Data .....                          | 24        |
| 3.7           | Rancangan Penelitian.....                            | 25        |
| 3.8           | Penelitian yang sudah dilakukan.....                 | 25        |
| 3.9           | Peralatan Pendukung yang digunakan .....             | 28        |
| <b>BAB IV</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                    | <b>29</b> |
| 4.1           | Persiapan Data .....                                 | 29        |
| 4.1.1         | Pengumpulan Data .....                               | 29        |
| 4.1.2         | Pemilihan Data.....                                  | 30        |
| 4.2           | <i>Preprocessing</i> Data.....                       | 30        |
| 4.2.1         | Inisialisasi Python .....                            | 30        |
| 4.2.2         | <i>Import</i> paket-paket yang diperlukan .....      | 30        |
| 4.2.3         | Pemilihan Menu Untuk Prediksi .....                  | 31        |
| 4.2.4         | Persiapan dataset yang akan digunakan .....          | 32        |
| 4.2.5         | Visualisasi Dataset .....                            | 32        |
| 4.2.6         | Pembuatan Dataframe .....                            | 33        |
| 4.3           | Modelling Data LSTM dan ARIMA.....                   | 33        |
| 4.3.1         | Import Library LSTM .....                            | 33        |
| 4.3.2         | Import Model yang dibutuhkan LSTM.....               | 34        |
| 4.3.3         | Pelatihan Model LSTM.....                            | 35        |
| 4.3.4         | Penggabungan Dataframe .....                         | 35        |

|                             |                                       |           |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 4.3.5                       | Tampilan Grafik Prediksi LSTM .....   | 36        |
| 4.3.6                       | Menemukan Parameter Model Arima ..... | 40        |
| 4.3.7                       | Pelatihan Model ARIMA .....           | 41        |
| 4.3.8                       | Tampilan Grafik Prediksi ARIMA .....  | 41        |
| 4.4                         | Evaluasi Data LSTM dan ARIMA .....    | 44        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  |                                       | <b>45</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan dan Saran .....            | 45        |
| 5.1.1                       | Kesimpulan .....                      | 45        |
| 5.1.2                       | Saran .....                           | 46        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                       | <b>47</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>       |                                       | <b>48</b> |



## DAFTAR TABEL

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Tabel Referensi Jurnal.....                 | 5  |
| Tabel 3.1 Menu Favourite Ge Coffee.....               | 23 |
| Tabel 3.2 Tabel Rancangan Penelitian.....             | 24 |
| Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Data LSTM dan ARIMA..... | 41 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Tahapan <i>Data Mining</i> .....          | 11 |
| Gambar 2.2 Struktur LSTM.....                        | 13 |
| Gambar 3.1 Lokasi dan Toko Ge Coffee.....            | 19 |
| Gambar 3.2 Kerangka Penelitian.....                  | 20 |
| Gambar 3.3 Data yang diberikan Pemilik.....          | 25 |
| Gambar 3.4 Proses Cleaning Data.....                 | 25 |
| Gambar 3.5 Selection Data untuk Dataset Final.....   | 26 |
| Gambar 4.1 Contoh Data yang Digunakan.....           | 27 |
| Gambar 4.2 Import Paket Data.....                    | 29 |
| Gambar 4.3 Pemilihan Menu Prediksi.....              | 29 |
| Gambar 4.4 Visualisasi Dataset.....                  | 30 |
| Gambar 4.5 Visualisasi Grafik.....                   | 31 |
| Gambar 4.6 Import Data Library LSTM.....             | 31 |
| Gambar 4.7 Import Model.....                         | 33 |
| Gambar 4.8 Pelatihan Model.....                      | 34 |
| Gambar 4.9 Penggabungan Dataframe.....               | 34 |
| Gambar 4.10 Code Grafik LSTM.....                    | 35 |
| Gambar 4.11 Grafik Hasil Lychee Tea.....             | 35 |
| Gambar 4.12 Grafik Hasil Coffee Latte.....           | 35 |
| Gambar 4.13 Grafik Hasil Kopi Susu Pandan .....      | 36 |
| Gambar 4.14 Grafik Hasil Vietnam Drip.....           | 36 |
| Gambar 4.15 Grafik Hasil Vanilla Latte .....         | 37 |
| Gambar 4.16 Grafik Hasil Regal Milk.....             | 37 |
| Gambar 4.17 Parameter Model ARIMA.....               | 38 |
| Gambar 4.18 Pelatihan Mode ARIMA .....               | 39 |
| Gambar 4.19 Kode Grafik Arima.....                   | 39 |
| Gambar 4.20 Grafik Hasil Lychee Tea Arima.....       | 40 |
| Gambar 4.21 Grafik Hasil Cofffe Latte Arima.....     | 40 |
| Gambar 4.22 Grafik Hasil Kopi Susu Pandan Arima..... | 40 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.23 Grafik Hasil Vietnam Drip Arima ..... | 41 |
| Gambar 4.24 Grafik Hasil Vanilla Latte Arima..... | 41 |
| Gambar 4.25 Grafik Hasil Regal Milk Arima.....    | 41 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Lembar Plagiasi .....                   | 48 |
| Lampiran 2. Biodata Mahasiswa .....                 | 49 |
| Lampiran 3. Kartu Bimbingan Skripsi .....           | 50 |
| Lampiran 4. Surat Rekomendasi Dari Pembimbing ..... | 52 |

