

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI PEMODELAN BERBASIS SEIR DENGAN
METODE *RUNGE KUTTA FEHLBERG ORDO 10* DALAM
PREDIKSI AWAL PENYEBARAN *COVID-19* DI PROVINSI
DKI JAKARTA DENGAN APLIKASI MATLAB**



ALIF OKI HARFIANSYAH

16 1065 1150

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI PEMODELAN BERBASIS SEIR DENGAN METODE RUNGE KUTTA FEHLBERG ORDO 10 DALAM PREDIKSI AWAL PENYEBARAN COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA DENGAN APLIKASI MATLAB

Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Kelulusan

Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



ALIF OKI HARFIANSYAH

16 1065 1150

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI PEMODELAN BERBASIS SEIR DENGAN METODE RUNGE KUTTA FEHLBERG ORDO 10 DALAM PREDIKSI AWAL PENYEBARAN COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA DENGAN APLIKASI MATLAB

Oleh:

ALIF OKI HARFIANSYAH

16 1065 1150

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar

Sarjana Komputer (S.Kom)

Di

Universitas Muhammadiyah Jember

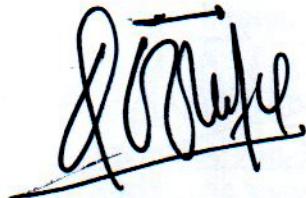
Disetujui oleh:

Pembimbing I



DENI ARIFIANTO, M.Kom.
NIDN. 0718068103

Pembimbing II



Qurrota A'yun, M.Pd
NIDN. 070 3069 002

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI PEMODELAN BERBASIS SEIR DENGAN METODE RUNGE KUTTA FEHLBERG ORDO 10 DALAM PREDIKSI AWAL PENYEBARAN COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA DENGAN APLIKASI MATLAB

Oleh:

ALIF OKI HARFIANSYAH

16 1065 1150

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada Sidang Tugas Akhir
tanggal 06 Maret 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan
syarat kelulusan dan mendapatkan gelar sarjana Komputer (S.Kom)

Di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh,

Pengaji I


Ilham Saifudin S.Pd. M.Si.
NIDN. 0731108903

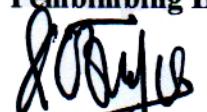
Pembimbing I


Deni Arifianto, M.Kom
NIDN. 0718068103

Pengaji II


Reni Umilasari, S.Pd., M.Si
NIDN. 0728079101

Pembimbing II


Qurrota A'yun, M.Pd
NIDN. 070 3069 002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik


* Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.
NIDN. 0718128901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika


Triawan Adi Cahyanto, M.Kom.
NIDN. 0702098804

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ALIF OKI HARFIANSYAH
NIM : 16106511150
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**IMPLEMENTASI PEMODELAN BERBASIS SEIR DENGAN METODE RUNGE KUTTA FEHLBERG ORDO 10 DALAM PREDIKSI AWAL PENYEBARAN COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA DENGAN APLIKASI MATLAB**" bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar penulis bersedia mendapatkan sanksi akademika.

Jember, 06 Maret 2021

Yang Menyatakan



ALIF OKI HARFIANSYAH

NIM. 16 1065 1150

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syuukur ke pada Allah S.W.T karena berkat rahmat dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Atas segala upaya, bimbingan, dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T selaku dekan fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Deni Arifianto, M.Kom selaku dosen pembimbing utama laporan tugas akhir yang telah memberikan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Qurrota A'yun, M.Pd selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir yang telah member bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Reni Umilasari, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penelitian ini.
7. Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penelitian ini.
8. Keluarga saya terutama ayah, ibu, adik irham dan om hasan serta keluarga besar, terima kasih atas doa dan dukungannya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
9. Teman Berjuang saya Maharani Fatimah, terimakasih telah meneman dari awal sampai tugas akhir ini selesai.
10. Teman-teman “Teknik Informatika 16” dan kawan-kawan “MSC UNEJ” terutama Aden, Fajar, Fadil serta yang lainnya terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini, dan terima kasih atas kebersamaannya.
11. Teman-teman Syekhermania terimakasih telah menjadi wadah dalam dakwah safari sholawat saya.

12. Seluruh rekan-rekan dari IMM ENGINEERING, BEM-FT, HUMANIKA, KFU, dan rekan-rekan aktivis lainnya, terimakasih telah memberikan banyak pengalaman.



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis skripsi dengan judul “Implementasi Pemodelan Berbasis SEIR dengan Metode Runge Kutta Fehlberg Ordo 10 dalam Prediksi Awal Penyebaran Covid-19 Di DKI Jakarta dengan Aplikasi Matlab” dapat diselesaikan. Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan arahan, koreksi, bimbingan dan dorongan dengan penuh kesabaran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusun skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat mengarah pada kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat tidak saja untuk penulis tetapi bagi pembaca.

Jember, 06 Maret 2021

Penulis

MOTTO

“Barang siapa yang melepaskan satu kesusahan seorang mukmin, pasti Allah akan melepaskan darinya satu kesusahan pada hari kiamat. Barang siapa yang menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan memudahkannya di dunia dan di akhirat”.

(Abu Hurairah ra, Nabi SAW)

“Barangsiapa yang membantu menghilangkan satu kesedihan (kesusahan) dari sebagian banyak kesusahan orang mukmin ketika didunia maka Allah akan menghilangkan satu kesusahan (kesedihan) dari sekian banyak kesusahan dirinya pada hari kiamat kelak. Dan barangsiapa yang memberikan kemudahan (membantu) kepada orang yang kesusahan, niscaya Allah akan membantu memudahkan urusannya didunia dan di akhirat. Dan barangsiapa yang menutup aib orang muslim , niscaya Allah akan menutup aibnya dunia dan akhirat. Sesungguhnya Allah akan selalu menolong seorang hamba selama dia gemar menolong saudaranya”.

(HR. Muslim)

“Siapa yang berjalan menolong orang yang susah maka Allah akan menurunkan baginya tujuh puluh lima ribu malaikat yang selalu mendoakannya dan dia akan tetap berada dalam rahmat Allah selama dia menolong orang tersebut dan jika telah selesai melakukan pertolongan tersebut, maka Allah akan tuliskan baginya pahala haji dan umrah dan sesiapa yang mengunjungi orang yang sakit maka Allah akan melindunginya dengan tujuh puluh lima ribu malaikat dan tidaklah dia mengangkat kakinya melainkan akan dituliskan Allah baginya satu kebaikan, dan tidaklah dia meletakkan tapak kakinya untuk berjalan melainkan Allah angkatkan daripadanya, Allah akan ampunkan baginya satu kesalahan dan tinggikan kedudukannya satu derajat sampai dia duduk disamping orang sakit, dan dia akan tetap mendapat rahmat sampai dia kembali ke rumahnya ”.

(HR Thabrani)

DAFTAR ISI

Halaman

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Hipotesis.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.2 Model Matematika	10
2.3 Runge Kutta Fehlberg (RKF 45)	10
2.4 Matlab	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.2 Diagram Alur	12
3.3 Studi Awal	13
3.4 Pengumpulan Data	13
3.5 Data Set	13

3.6 Model Penyebaran Covid-19 berbasis SEIR	13
3.7 Sampel Perhitungan laju gejala, terinfeksi, sembuh dan kematian secara manual	14
3.8 Rumus Dasar Range Kutta untuk Pengembangan Proses Perhitungan di Matlab	15
3.9 Hasil Perhitungan	15
3.10 Hasil Grafik	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Data Pengujii	17
4.2 Matlab	18
4.3 Hasil Iterasi pada Matlab	20
4.4 Validasi Perhitungan pada Matlab	21
4.5 Hasil Grafik Prediksi Penyebaran	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Prediksi dengan SIR Model untuk pola terinfeksi di DIY	6
Gambar 2.2 Kecocokan Model	7
Gambar 2.3 Proyeksi Kasus Aktif	8
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	12
Gambar 3.2 Hasil Perhitungan dalam Bentuk Grafik (Zoom Out)	16
Gambar 3.3 Hasil Perhitungan dalam Bentuk Grafik (Zoom in)	16
Gambar 4.1 Hasil Iterasi pada Matlab	20
Gambar 4.2 Sample Iterasi Matlab yang diterapkan di SPSS untuk proses validasi	21
Gambar 4.3 Hasil Validitas di SPSS	21
Gambar 4.4 Hasil r tabel	22
Gambar 4.5 Hasil Grafik Prediksi Penyebaran Covid-19 di DKI Jakarta	23
Gambar 4.6 Hasil Grafik Prediksi Penyebaran Covid-19 di DKI Jakarta (zoom in 1 kali pada Matlab)	24
Gambar 4.7 Hasil Grafik Prediksi Puncak Penyebaran Covid-19 di DKI Jakarta (zoom in 2 kali pada Matlab)	24
Gambar 4.8 Grafik Akumulasi Data Positif Covid-19 di DKI Jakarta	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Individu Terinfeksi di DIY	6
Tabel 2.2 Jumlah Kumulasi PDP	7
Tabel 4.1 Dataset Penyebaran COVID-19 di DKI Jakarta Bulan Maret sampai Desember 2010.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Sampel Perhitungan Laju Gejala, Terinfeksi, Sembuh dan Kematian secara Manual	30
Lampiran 2 : Penerapan Perhitungan pada Matlab	31
Lampiran 3 : Dataset Penyebaran COVID-19 di DKI Jakarta periode bulan Maret sampai Desember 2020	37
Lampiran 4 : Proses Pengaplikasian pada Matlab	41
Lampiran 5 : Langkah-langkah Pengaplikasian Iterasi pada SPSS	45
Lampiran 6 : Data Hasil Iterasi pada Matlab	47
Lampiran 7 : Data Sampel Validasi SPSS	248