

DAFTAR ISI

Lembar Persembahan.....	<i>i</i>
Lembar Pengesahan.....	<i>ii</i>
Riwayat Hidup Penulis	<i>iii</i>
Lembar Pernyataan Orisinalitas	<i>iv</i>
Lembar Persetujuan Publikasi	<i>v</i>
Abstrak.....	<i>vi</i>
Abstract.....	<i>vii</i>
Kata Pengantar.....	<i>viii</i>
Daftar Isi	<i>x</i>
Daftar Gambar	<i>xii</i>
Daftar Tabel.....	<i>xiv</i>
Daftar Lampiran	<i>xv</i>
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Covid-19	7
2.2. Pemodelan Matematika	8
2.3. Persamaan Diferensial	9
2.4. Bilangan Reproduksi Dasar	11
2.5. Analisis Kestabilan.....	13
2.5.1. Nilai Eigen.....	14
2.5.2. Kriteria Kestabilan Routh-Hurwitz	15
2.6. Kontrol Optimal	17
2.6.1. Kondisi Perlu untuk Kontrol Optimal	18
2.6.2. Kondisi Transversalitas	20
2.6.3. Prinsip Maksimum Pontryagin.....	21

	2.7. Metode Runge-Kutta Orde 4.....	23
BAB III.	METODE PENELITIAN	25
	3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
	3.2. Jenis Penelitian dan Sumber Data	25
	3.3. Prosedur Penelitian.....	25
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
	4.1. Model SEIR Penyebaran Covid-19.....	28
	4.2. Titik Kritis Model SEIR Penyebaran Covid-19	29
	4.2.1. Titik Kritis pada Kondisi Bebas Penyakit	29
	4.2.2. Titik Kritis pada Kondisi Endemik Penyakit.....	31
	4.3. Bilangan Reproduksi Dasar	33
	4.4. Analisis Kestabilan Model SEIR Penyebaran Covid-19.	36
	4.4.1. Analisis Kestabilan pada Kondisi Bebas Penyakit	36
	4.4.2. Analisis Kestabilan pada Kondisi Endemik Penyakit	40
	4.5. Model SEIR Penyebaran Covid-19 dengan Kontrol.....	44
	4.6. Kontrol Optimal Model SEIR Penyebaran Covid-19.....	46
	4.7. Simulasi Numerik.....	49
	4.7.1. Simulasi Numerik Analisis Kestabilan.....	50
	4.7.2. Simulasi Numerik Kontrol Optimal	51
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	66
	5.1. Kesimpulan	66
	5.2. Saran.....	67
	DAFTAR PUSTAKA.....	68
	LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Skema Modifikasi SEIR Penyebaran Covid-19.....	3
Gambar 3.1.	Skema Prosedur Penelitian	27
Gambar 4.1.	Analisis Kestabilan Model SEIR Penyebaran Covid-19 ...	30
Gambar 4.2.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Susceptible</i> dengan $\theta = 0.25$	53
Gambar 4.3.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Exposed</i> dengan $\theta = 0.25$	54
Gambar 4.4.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Infected</i> dengan $\theta = 0.25$	54
Gambar 4.5.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Recovered</i> dengan $\theta = 0.25$	55
Gambar 4.6.	Simulasi Kontrol pada Penyebaran Covid-19 dengan $\theta = 0.25$	55
Gambar 4.7.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Susceptible</i> dengan $\theta = 0.5$	58
Gambar 4.8.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Exposed</i> dengan $\theta = 0.5$	58
Gambar 4.9.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Infected</i> dengan $\theta = 0.5$	59
Gambar 4.10.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Recovered</i> dengan $\theta = 0.5$	59
Gambar 4.11.	Simulasi Kontrol pada Penyebaran Covid-19 dengan $\theta = 0.5$	60
Gambar 4.12.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Susceptible</i> dengan $\theta = 0.75$	63
Gambar 4.13.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Exposed</i> dengan $\theta = 0.75$	63
Gambar 4.14.	Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi <i>Infected</i> dengan $\theta = 0.75$	64

Gambar 4.15. Pengaruh Pemberian Kontrol pada Subpopulasi *Recovered* dengan $\theta = 0.75$ 64

Gambar 4.16. Simulasi Kontrol pada Penyebaran Covid-19 dengan $\theta = 0.75$ 65



THE
Character Building
UNIVERSITY

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat dan Jenis Kestabilan Sisem Dinamik.....	15
Tabel 2.2.	Routh-Hurwitz Persamaan Karakteristik (2.13).....	16
Tabel 4.1.	Daftar Parameter.....	29
Tabel 4.2.	Routh-Hurwitz untuk $r(\lambda) = a_2\lambda^2 + a_1\lambda + a_0 = 0$	38
Tabel 4.3.	Routh-Hurwitz untuk $s(\lambda) = a_3\lambda^3 + a_2\lambda^2 + a_1\lambda + a_0 = 0$	42
Tabel 4.4.	Data Kasus Covid-19 di Indonesia.....	49
Tabel 4.5.	Nilai Parameter.....	49
Tabel 4.6.	Perubahan Jumlah Individu pada Keadaan Awal, Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.25$	52
Tabel 4.7.	Perbandingan Jumlah Individu pada Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.25$	53
Tabel 4.8.	Perubahan Jumlah Individu pada Keadaan Awal, Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.5$	56
Tabel 4.9.	Perbandingan Jumlah Individu pada Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.5$	57
Tabel 4.10.	Perubahan Jumlah Individu pada Keadaan Awal, Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.75$	61
Tabel 4.11.	Perbandingan Jumlah Individu pada Sistem Tanpa Kontrol dan Sistem dengan Kontrol untuk $\theta = 0.75$	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Source Code Matlab Analisis Kestabilan	71
Lampiran 2.	Source Code Matlab Kontrol Optimal	73
Lampiran 3.	Surat Persetujuan Menjadi Dosen Pembimbing	81
Lampiran 4.	Surat Izin Penelitian dari Fakultas	82
Lampiran 5.	Surat Persetujuan Penelitian dari Tempat Penelitian.....	83
Lampiran 6.	Surat Telah Menyelesaikan Penelitian.....	84

