

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	v
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoretis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Struktur Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Model Epidemologi SIR	8
2.2 Persamaan Diferensial	9
2.3 Sistem Persamaan Diferensial	11
2.4 Matriks Jacobian	12
2.5 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	12
2.6 Bilangan Reproduksi Dasar	13
2.7 Peluang atau Probabilitas	14
2.8 Fungsi Distribusi Kumulatif	14
2.9 Distribusi Peluang	15
2.9.1 Distribusi Binomial	15
2.9.2 Distribusi Normal	16
2.9.3 Distribusi Gamma	16
2.9.4 Distribusi Eksponensial	16
2.10 Tinjauan Pustaka	17
BAB III METODOLOGI	19
3.1 Mengasumsi, Membangun Diagram, dan Membangun Sistem Persamaan Diferensial	20
3.2 Mencari Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dan Endemik	20

3.2.1	Mencari Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dan Endemik secara Analitik	20
3.2.2	Mencari Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dan Endemik secara Numerik	21
3.3	Mencari Bilangan Reproduksi Dasar dengan <i>Next-Generation Matrix</i>	22
3.3.1	Mencari Bilangan Reproduksi Dasar dengan <i>Next-Generation Matrix</i> secara Analitik	22
3.3.2	Mencari Bilangan Reproduksi Dasar dengan <i>Next-Generation Matrix</i> secara Numerik	23
3.4	Mencari Nilai, Proporsi, dan Distribusi Parameter serta Subpopulasi Awal	24
3.5	Mencari Jumlah Simulasi yang Stabil	24
3.6	Alur Simulasi Stokastik	25
3.7	Data Penyakit COVID-19 di India	27
3.8	Mencari Nilai Error dengan <i>Mean Absolute Error</i>	28
3.9	Penarikan Kesimpulan dan Saran	29
BAB IV PEMODELAN MATEMATIKA		30
4.1	Asumsi Model	30
4.2	Variabel dan Parameter	32
4.3	Diagram Transfer dan Sistem Persamaan Diferensial dari Model Penularan Penyakit COVID-19 di India	34
4.3.1	Diagram Transfer dan Sistem Persamaan Diferensial dari Model Penularan Penyakit COVID-19 di India	34
4.3.2	Diagram Transfer dan Sistem Persamaan Diferensial dari Model Penularan Penyakit COVID-19 di India Sebelum Adanya Vaksinasi	35
4.3.3	Persamaan Diferensial Jumlah Populasi	37
4.4	Titik Ekuilibrium dan Bilangan Reproduksi Dasar	37
4.4.1	Titik Ekuilibrium dan Bilangan Reproduksi Dasar dari Model SIQDR	37
4.4.1.1	Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SIQDR	39
4.4.1.2	Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SIQDR	40
4.4.1.3	Bilangan Reproduksi Dasar dengan <i>Next-Generation Matrix</i> dari Model SIQDR	42
4.4.2	Titik Ekuilibrium dan Bilangan Reproduksi Dasar dari Model SVIQDR	44
4.4.2.1	Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SVIQDR	45
4.4.2.2	Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SVIQDR	46

4.4.2.3	Bilangan Reproduksi Dasar dengan <i>Next-Generation Matrix</i> dari Model SVIQDR	49
BAB V SIMULASI DAN PEMBAHASAN		
5.1	Estimasi Parameter	51
5.2	Analisis Titik Ekuilibrium dan Bilangan Reproduksi Dasar	56
5.2.1	Analisis Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit	56
5.2.1.1	Analisis Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SIQDR	56
5.2.1.2	Analisis Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SVIQDR	58
5.2.2	Analisis Titik Ekuilibrium Endemik	59
5.2.2.1	Analisis Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SIQDR	59
5.2.2.2	Analisis Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SVIQDR	60
5.2.3	Analisis Bilangan Reproduksi Dasar	62
5.2.3.1	Perhitungan Bilangan Reproduksi Dasar	62
5.2.3.2	Analisis Pengaruh Proporsi Vaksinasi terhadap Bilangan Reproduksi Dasar	63
5.2.3.3	Analisis Bilangan Reproduksi Dasar pada Distribusi Laju Penularan	64
5.3	Analisis Simulasi Stokastik	66
5.3.1	Mencari Jumlah Simulasi Stokastik yang Stabil	66
5.3.2	Hasil Simulasi Stokastik	67
5.3.3	Perbandingan dan Perhitungan Nilai Error dengan Data Asli di India	68
5.3.4	Analisis Total Kasus Baru Sebenarnya di India	70
5.4	Pengaruh Vaksinasi, Mutasi Virus, Karantina, Asintomatik, dan Efikasi Vaksin	71
5.4.1	Pengaruh Vaksinasi dan Mutasi Virus terhadap Kasus Baru di India	71
5.4.2	Pengaruh Parameter Karantina, Asintomatik, dan Efikasi Vaksin	72
5.4.2.1	Pengaruh Karantina terhadap Kasus Baru di India	72
5.4.2.2	Pengaruh Asintomatik terhadap Kasus Baru di India	73
5.4.2.3	Pengaruh Efikasi Vaksin terhadap Kasus Baru di India	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	76
6.2	Saran	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

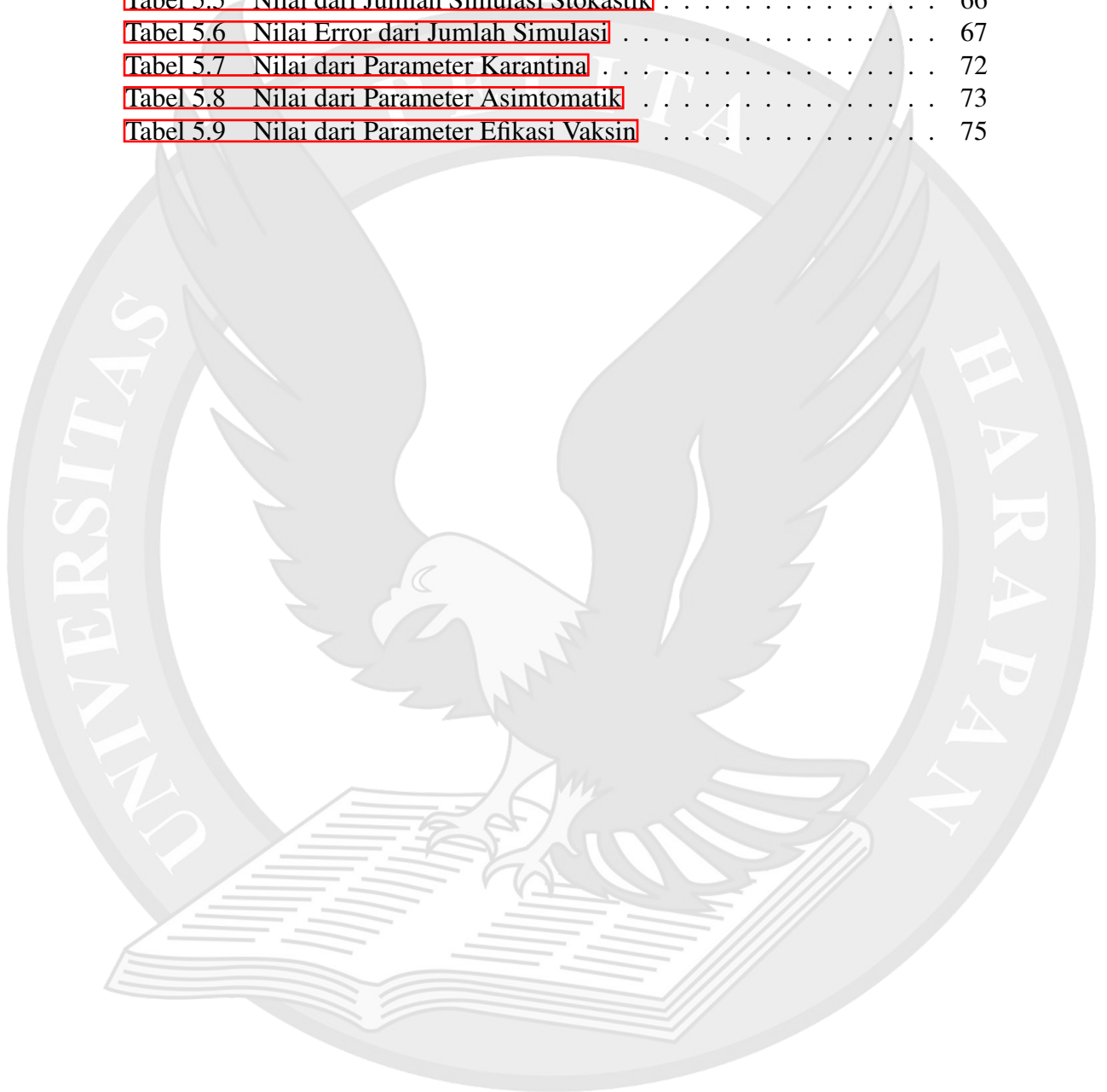


DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Grafik Kasus Baru dan Meninggal Akibat Penyakit COVID-19 di India (Sumber: www.who.int [3])	2
Gambar 2.1 Diagram Alur Model Epidemi SIR (Sumber: <i>Epidemics: models and data using R</i> [7])	8
Gambar 2.2 Sistem Persamaan Diferensial Model Epidemi Klasik SIR (Sumber: <i>Epidemics: models and data using R</i> [7])	8
Gambar 3.1 Flowchart Langkah-langkah Pengerjaan	19
Gambar 3.2 Flowchart Langkah-langkah Alur Simulasi	25
Gambar 3.3 Flowchart Langkah-langkah Simulasi Stokastik	26
Gambar 4.1 Diagram Transfer dari Model Epidemi SVIQDR	34
Gambar 4.2 Diagram Transfer dari Model Epidemi SIQDR	36
Gambar 5.1 Histogram Parameter Distribusi Beta	53
Gambar 5.2 Scatterplot dari Penambahan Total Vaksinasi di India	54
Gambar 5.3 Ringkasan Regresi Linier untuk Total Vaksinasi di India	55
Gambar 5.4 Grafik Simulasi Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SIQDR	57
Gambar 5.5 Grafik Simulasi Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit dari Model SVIQDR	58
Gambar 5.6 Grafik Simulasi Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SIQDR	60
Gambar 5.7 Grafik Simulasi Titik Ekuilibrium Endemik dari Model SVIQDR	61
Gambar 5.8 Pengaruh Laju Vaksinasi terhadap Bilangan Reproduksi Dasar dari Model SVIQDR	64
Gambar 5.9 Pengaruh Laju Penularan terhadap Bilangan Reproduksi Dasar	65
Gambar 5.10 Analisis Laju Penularan terhadap Bilangan Reproduksi Dasar	65
Gambar 5.11 Jumlah Simulasi Stokastik terhadap Individu Terinfeksi dengan Gejala	66
Gambar 5.12 Hasil Simulasi Penularan Penyakit COVID-19 di India	68
Gambar 5.13 Perbandingan Hasil Simulasi dan Data Asli dari Kasus Baru COVID-19 di India	69
Gambar 5.14 Perbandingan Hasil Simulasi Total Individu Terinfeksi dan Data Asli COVID-19 di India	70
Gambar 5.15 Pengaruh Vaksinasi dan Mutasi Virus pada Hasil Simulasi	71
Gambar 5.16 Pengaruh Karantina terhadap Individu Terinfeksi dengan Gejala	72
Gambar 5.17 Pengaruh Asintomatik terhadap Individu Terinfeksi	74
Gambar 5.18 Pengaruh Efikasi Vaksin terhadap Individu Terinfeksi	75

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Data Pelengkap dari Kasus Baru di India [15]	28
Tabel 4.1 Kompartemen dari Model Penularan Penyakit COVID-19	32
Tabel 4.2 Parameter-parameter dari Model Penularan Penyakit COVID-19	33
Tabel 5.1 <i>Birth Rate, Crude (per 1,000 People)</i> [3]	51
Tabel 5.2 <i>Change in Birth Rate, Crude (per 1,000 People)</i> [3]	51
Tabel 5.3 <i>Death Rate, Crude (per 1,000 People)</i> [3]	52
Tabel 5.4 Nilai Parameter dari Model Penularan Penyakit COVID-19	56
Tabel 5.5 Nilai dari Jumlah Simulasi Stokastik	66
Tabel 5.6 Nilai Error dari Jumlah Simulasi	67
Tabel 5.7 Nilai dari Parameter Karantina	72
Tabel 5.8 Nilai dari Parameter Asimtomatik	73
Tabel 5.9 Nilai dari Parameter Efikasi Vaksin	75



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A <i>Coding</i> Titik Ekuilibrium dan Bilangan Reproduksi Dasar . . .	A-1
Lampiran B <i>Coding</i> Simulasi Numerik R-Studio	B-1

