

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	15
2.3 Aturan Tanda Descartes	17
2.4 Sistem Persamaan Diferensial.....	18
2.5 Himpunan Terbuka	19
2.6 Fungsi Konveks	20
2.7 Titik Keseimbangan.....	23
2.8 Linearisasi Sistem Persamaan Diferensial	25
2.9 Bilangan Reproduksi Dasar	28
2.10 Analisis Kestabilan Titik Keseimbangan.....	31

2.10.1	Kriteria Kestabilan Routh-Hurwitz.....	33
2.10.2	Metode Lyapunov	35
2.11	Analisis Bifurkasi dan Teorema Manifold Center	38
2.12	Analisis Sensitivitas	40
2.13	Kontrol Optimal	41
2.14	Eksistensi Kontrol Optimal.....	45
2.15	Keterkontrolan Sistem Persamaan Nonlinear	45
2.16	Prinsip Minimum Pontryagin.....	46
2.17	Metode Numerik	48
2.17.1	Metode Runge-Kutta Orde 4.....	48
2.17.2	Metode Sweep Maju-Mundur	52
2.17.3	Metode Least-Square	53
2.18	Pemodelan Matematika.....	54
2.19	Tuberkulosis.....	55
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN		58
3.1	Proses Penyebaran Penyakit Tuberkulosis.....	58
3.2	Formulasi Model.....	63
3.2.1	Formulasi Model pada Subpopulasi Rentan $S(t)$	63
3.2.2	Formulasi Model pada Subpopulasi Tervaksinasi $V(t)$	65
3.2.3	Formulasi Model pada Subpopulasi Terpapar $E(t)$	66
3.2.4	Formulasi Model pada Subpopulasi Terinfeksi Aktif $I(t)$	68
3.2.5	Formulasi Model pada Subpopulasi Sembuh $R(t)$	69
3.3	Analisis Kepositifan dan Keterbatasan Solusi	71
3.3.1	Kepositifan Solusi	72
3.3.2	Keterbatasan Solusi.....	75
3.4	Titik Keseimbangan dan Bilangan Reproduksi Dasar	77
3.4.1	Titik Keseimbangan Bebas Penyakit	78
3.4.2	Bilangan Reproduksi Dasar	79
3.4.3	Titik Keseimbangan Endemik	81
3.5	Analisis Kestabilan Lokal Titik Keseimbangan	84
3.5.1	Analisis Kestabilan Lokal Titik Keseimbangan Bebas Penyakit.....	85
3.5.2	Analisis Kestabilan Lokal Titik Keseimbangan Endemik.....	89
3.6	Analisis Kestabilan Global Titik Keseimbangan.....	97

3.6.1	Analisis Kestabilan Global Titik Keseimbangan Bebas Penyakit...	97
3.6.2	Analisis Kestabilan Global Titik Keseimbangan Endemik	100
3.7	Analisis Sensitivitas	111
3.8	Model Penyebaran Tuberkulosis dengan Masalah Kontrol Optimal	113
3.8.1	Fungsional Objektif	114
3.8.2	Fungsi Kendala	115
3.8.3	Eksistensi Kontrol Optimal.....	116
3.8.4	Keterkontrolan Sistem Kontrol Optimal.....	121
3.8.5	Penyelesaian Masalah Kontrol Optimal.....	124
3.9	Simulasi Numerik	128
3.9.1	Hasil dan Analisis Simulasi Numerik Tanpa Kontrol.....	132
3.9.2	Analisis Sensitivitas Parameter	137
3.9.3	Hasil dan Analisis Simulasi Numerik Dengan Kontrol	140
BAB IV PENUTUP		158
4.1	Kesimpulan	158
4.2	Saran	159
DAFTAR PUSTAKA		161
LAMPIRAN.....		167