

ANALISIS MODEL SIRS PADA PENYEBARAN NARKOTIKA

SKRIPSI



MOH. FAJAR FAISOL

**PROGRAM STUDI S-1 MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

ANALISIS MODEL SIRS PADA PENYEBARAN NARKOTIKA

SKRIPSI



MOH. FAJAR FAISOL

**PROGRAM STUDI S-1 MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

ANALISIS MODEL SIRS PADA PENYEBARAN NARKOTIKA

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang
Matematika Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Fatmawati, M.Si.

NIP. 19730704 199802 2 001



Dr. Miswanto, M.Si.

NIP. 19680204 199303 1 002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Analisis Model SIRS pada Penyebaran Narkotika

Penyusun : Moh. Fajar Faisol

NIM : 081112091

Pembimbing I : Dr. Fatmawati, M.Si.

Pembimbing II : Dr. Miswanto, M.Si.

Tanggal Seminar : 21 Januari 2016

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Fatmawati, M.Si.
NIP. 19730704 199802 2 001



Dr. Miswanto, M.Si.
NIP. 19680204 199303 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika

Koordinator Program Studi S1 Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga

Universitas Airlangga



Badrus Zaman, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19780126 200604 1 001



Dr. Moh. Imam Utovo, M.Si.
NIP. 19640103 198810 1 001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Moh. Fajar Faisol
NIM : 081112091
Program Studi : S1 - Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Analisis Model SIRS pada Penyebaran Narkotika

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, 31 Januari 2016



Moh. Fajar Faisol
NIM. 081112091

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'aalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala ridho, rahmat, nikmat serta hidayah-Nya yang telah diberikan. Sholawat serta salam senantiasa penulis curahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul:

“ Analisis Model SIRS pada Penyebaran Narkotika”

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini tidak lepas dari banyak bimbingan, dukungan, petunjuk serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melanjutkan pendidikan tinggi khususnya program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
2. Bapak Badrus Zaman, S.Kom, M.Cs. selaku Ketua Departemen Matematika FST Universitas Airlangga.
3. Ibu Dr. Fatmawati, M.Si dan Bapak Dr. Miswanto, M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah sabar membimbing dan mengarahkan penulis menyelesaikan Skripsi.
4. Bapak Dr. Eridani, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberikan arahan dan motivasi untuk jangan pernah menyerah menghadapi semua masalah yang ada.

5. Seluruh dosen Matematika FST Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu-ilmu yang tiada ternilai harganya dan segenap karyawan FST Universitas Airlangga..
6. Ayah, Bunda, Mas Fafa serta Adek Fika yang selalu siap memberikan segenap cinta, doa dan dukungan tanpa henti.
7. Teristimewa untuk para sahabat semasa sekolah Jefri, Dendy, E'enk, Umar, Rofi'i, Nasril, Vicky, yang selalu bersemangat memotivasi dan mendoakan penulis.
8. Teristimewa untuk para sahabat semasa mahasiswa (Bagus, Andik, Herlinda, Nailil, dan Naila) yang telah berjasa untuk membantu dalam memberi saran dan semangat sehingga penulis tergerak untuk cepat menyelesaikan prosposal skripsi.
9. Yang tak terlupakan para sahabat dari "HENA Family" Ibrahim (Boim), Alfa (Enji), Ibnu (Bos), Rio (Ta'mir), Sofyan (Sopir), Alen (Gendut), Akbar (Sirkus), Arasy (Master), Hakim (Pildacil), Novianto (Judika) dan Haris (Silup) yang kerap menemani canda, tawa, suka, duka dan lelah bersama-sama selama masa kuliah.
10. Keluarga tercinta Matematika 2011 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan kehangatan serta kenyamanan dalam kebersamaan kepada penulis selama ini.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima dan mengharapkan saran dan kritik untuk pengembangan yang selanjutnya pada masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat. *Amin.*

Surabaya, Januari 2016

Moh. Fajar Faisol



Moh. Fajar Faisol, 2016, **Analisis Model SIRS pada penyebaran Narkotika**. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si dan Dr. Miswanto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Narkotika yaitu zat atau obat yang berasal dari tanaman atau bukan tanaman baik sintetis maupun semisintetis yang dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, dan dapat menimbulkan ketergantungan.

Tujuan dari skripsi ini adalah untuk menganalisis model penyebaran narkotika. Berdasarkan hasil analisis model, diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit E_0 dan titik setimbang endemik E_1 . Pada model ini diperoleh juga bilangan reproduksi dasar R_0 dan R_1 yang menentukan eksistensi dan kestabilan titik setimbang. Titik setimbang E_0 stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$ dan $R_1 < 1$, titik setimbang E_1 stabil asimtotis lokal jika $R_0 > 1$. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa populasi yang rentan terhadap penyalahgunaan narkotika akan cenderung menurun kemudian konstan, sedangkan untuk populasi terinfeksi narkotika dan pemulihan akan cenderung konstan. Pada kondisi ini akan terjadi endemik di dalam masyarakat.

Kata Kunci : Narkotika, Matematika, Titik Setimbang, Kestabilan

Moh. Fajar Faisol, 2016, **Analysis of SIRS Model on the Spread of Narcotics**. This undergraduate thesis is supervised by Dr. Fatmawati, M.Si and Dr. Miswanto, M.Si. Mathematics Departemen, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya

ABSTRACT

Narcotics are substance or drugs which are derived from plant or others. It is synthesis or semi-synthesis that can cause a decline or change in consciousness, loss of taste, reduce until to relieve pain and it can lead to dependency.

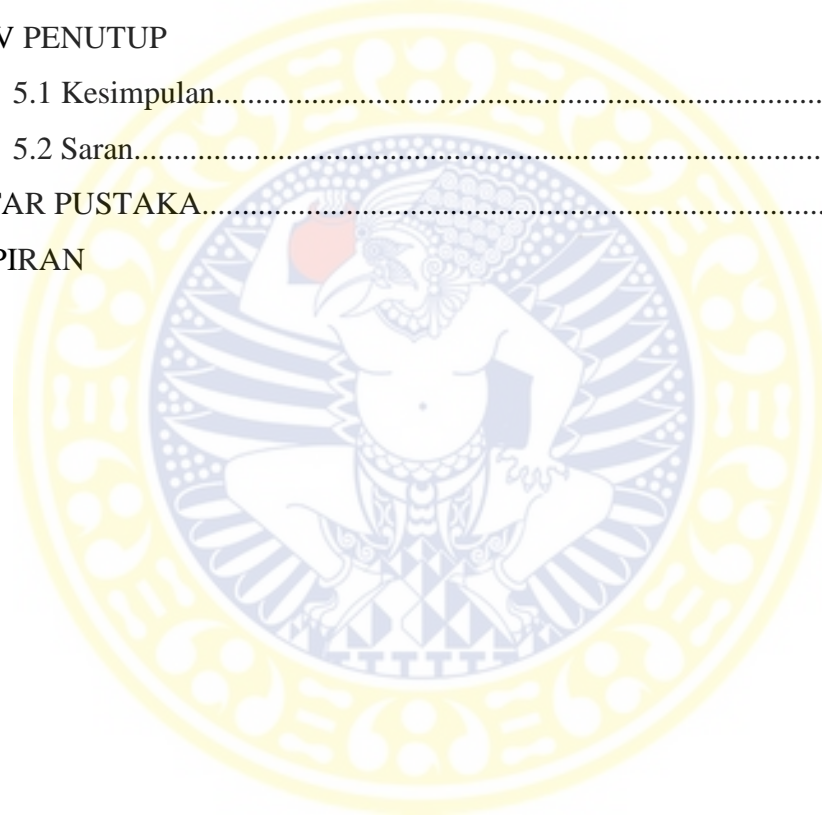
The purpose of this final project is to analyze models of the spread of narcotics. Based on the analysis of the model, there are two equilibrium points, that is equilibrium point of disease free E_0 and equilibrium point of endemic E_1 . In this model basic reproduction number R_0 dan R_1 also determines existence and stability of equilibrium points. Equilibrium points E_0 local asymptotically stable if $R_0 < 1$ and $R_1 < 1$. Equilibrium points E_1 local asymptotically stable if $R_0 > 1$. The results of numerical stimulation show that the population vulnerable to narcotics would tend to decline and then constant, whereas for the population infected with narcotics and the recovery is tend to be constant. On this conditions, it will occur endemic in the society.

Key Words : Narcotics, Mathematical Model, Equilibrium, Stability

DAFTAR ISI

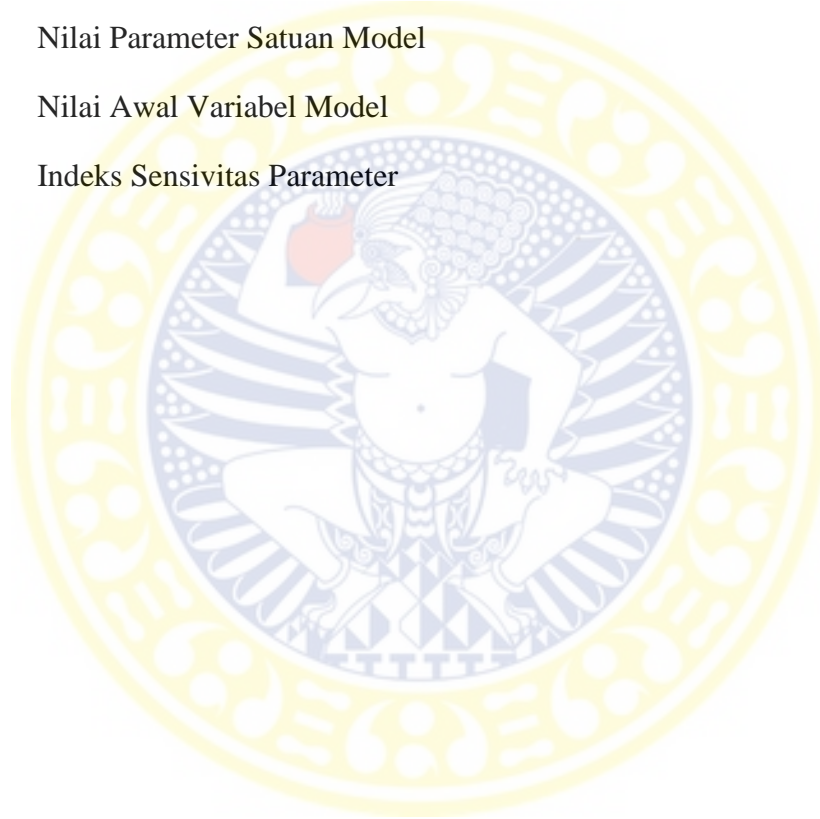
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Narkotika.....	4
2.2 Rehabilitasi.....	6
2.3 Sistem Persamaan Diferensial.....	7
2.4 Kestabilan Sistem Linier.....	9
2.5 Kriteria Routh-Hurwitz.....	11
2.6 Basic Reproduction Number.....	13
2.7 Maple.....	15
2.8 Matlab.....	15

BAB III METODE PENELITIAN.....	17
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Model Matematika Pada Penyebaran Narkotika.....	18
4.1.1 Titik Setimbang Model.....	22
4.1.2 Analisis Kestabilan Asimtotis Lokal Titik Setimbang.....	24
4.2 Simulasi Numerik Model Matematika Pada Penyebaran Narkotika.	30
4.2.1 Simulasi dan Interpretasi Model.....	30
4.2.2 Analisis Sensitivitas.....	31
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	



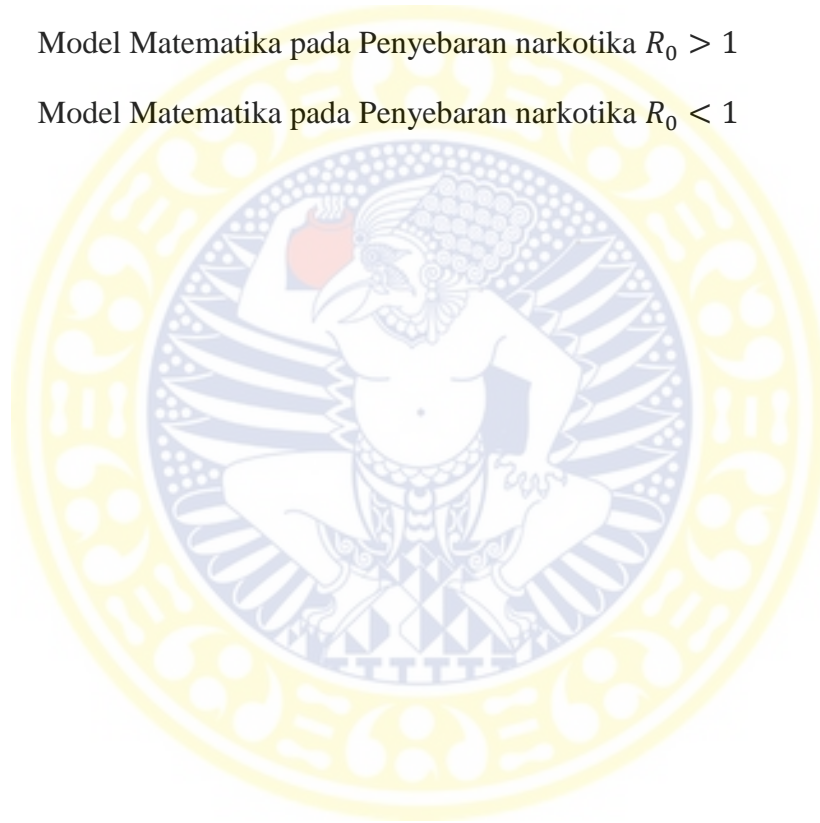
DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Variabel dan Parameter dalam pembentukan Model Matematika pada penyebaran narkotika	19
4.2	Nilai Parameter Satuan Model	28
4.3	Nilai Awal Variabel Model	28
4.4	Indeks Sensivitas Parameter	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Diagram Transmisi Model	20
4.2	Grafik Bidang Fase $S(t)$ dan $I(t)$	29
4.3	Model Matematika pada Penyebaran narkotika $R_0 > 1$	30
4.4	Model Matematika pada Penyebaran narkotika $R_0 < 1$	31



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
1.	Perhitungan <i>Basic Reproduction Ratio</i> R_0 dengan NGM
2.	Perhitungan Titik Setimbang Endemik
3.	Perhitungan Persamaan Karakteristik Pada Titik Setimbang Endemik
4.	Analisis Titik Setimbang Endemik dengan Bidang Fase oleh Maple 11
5.	Perhitungan Indeks Sentivitas dari Parameter α
6.	M-File pada MATLAB Untuk Simulasi Model Matematika Pada Penyebaran Narkotika, Jika $R_0 < 1$
7.	M-File pada MATLAB Untuk Simulasi Model Matematika Pada Penyebaran Narkotika, Jika $R_0 > 1$