

**ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA AIDS DENGAN
TRANSMISI VERTIKAL AIDS**

SKRIPSI



RIZKA RACHMAWATI

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

**ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA AIDS DENGAN
TRANSMISI VERTIKAL AIDS**

SKRIPSI



RIZKA RACHMAWATI

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

**ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA AIDS DENGAN
TRANSMISI VERTIKAL AIDS**

SKRIPSI

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

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Dr. Fatmawati, M.Si.

NIP. 19730704 199802 2 001

Pembimbing II,

Dr. Miswanto, M.Si.

NIP. 19680204 199303 1 002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Analisis Kestabilan Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS
Penyusun : Rizka Rachmawati
NIM : 081112070
Pembimbing I : Dr. Fatmawati, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Miswanto, M.Si.
Tanggal Ujian : 26 Januari 2016

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Fatmawati, M.Si.

NIP. 19730704 199802 2 001

Pembimbing II,



Dr. Miswanto, M.Si.

NIP. 19680204 199303 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga



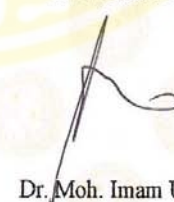
Badrus Zaman, S.Kom, M.Cs.

NIP. 19780126 200604 1 001

Koordinator Program Studi S1 Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Airlangga



Dr. Moh. Imam Utoyo, 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 : Rizka Rachmawati
NIM : 081112070
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 Kestabilan Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal
AIDS**

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, 01 Februari 2016

METERAI
TEMPEL
F42A6ADF795405267
6000
ENAM RIBURUPIAH



Rizka Rachmawati

NIM. 081112070

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 Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS”

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. Orang tua tercinta yaitu Moh.Ridwan dan Oemu Wasi'ah yang telah memberikan dorongan semangat, kasih sayang serta doa yang tak henti-hentinya kepada penulis.
2. 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.
3. Bapak Badrus Zaman, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Departemen Matematika FST Universitas Airlangga.
4. Bapak Dr. Miswanto, M.Si selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan dan saran kepada penulis selama kuliah di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

5. IbuDr. Fatmawati, M.Siselaku dosen pembimbing I yang telah sabar memberikan bimbingan dan arahan sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh dosen di Universitas Airlangga, lebih khususnya di Departemen Matematika yang telah memberikan ilmunya tanpa pamrih dan turut berperan mencerdaskan dan memperbaiki moral anak bangsa.
7. Mbah Kong, Mama Lis, Tante Umi, Om Arifin, Pak dhe Ali, dan seluruh keluarga besar Bani Zaini Ridwan yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, bantuannya baik secara moril maupun materil sehingga Penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
8. Teristimewa untuk para sahabat Fajarwati, Linda, Naila, Nelly, Arista, Nurul, Nita, Difa, Yanti, Lista, Paul, dan Boim yang selalu berjasa untuk membantu dalam memberikan saran, semangat, menemani dalam canda, tawa, suka, duka dan lelah bersama-sama selama masa kuliah.
9. Teristimewa untuk sahabat Azmy yang selalu memberikan semangat, nasihat dan doanya.
10. Teman-teman di Universitas Airlangga, khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi dan di Program Studi Matematika yang telah banyak memberikan dukungan semangat serta motivasi kepada Penulis.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan dukungan semangat serta motivasi kepada Penulis.

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

Surabaya, Januari 2016

Penulis,

Rizka Rachmawati



Rizka Rachmawati, 2016, **Analisis Kestabilan Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS**. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Fatmawati, M.Si dan Dr. Miswanto, M.Si. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

AIDS merupakan penyakit yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia yang disebabkan oleh virus HIV (virus *Human Immunodeficiency Virus*). Oleh karena itu, AIDS merupakan salah satu penyakit yang dapat mengakibatkan kematian. Penyebaran virus HIV masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga cara yaitu secara transeksual, horizontal dan vertikal. Penyebaran virus HIV secara vertikal yaitu penyebaran virus HIV dari ibu yang terinfeksi HIV ke anak (selama mengandung, persalinan, dan menyusui). Tujuan dari skripsi ini adalah menganalisis model matematika AIDS dengan transmisi vertikal AIDS. Berdasarkan hasil analisis model, diperoleh dua titik setimbang yaitu titik setimbang bebas penyakit E_0 dan titik setimbang endemik E_1 . Kestabilan titik setimbang ditentukan oleh dua bilangan reproduksi dasar R_0 dan R_1 . Bilangan reproduksi dasar tersebut merupakan tolak ukur terjadi atau tidaknya penyakit menular. Titik setimbang bebas penyakit E_0 stabil asimtotis lokal jika $R_0 < 1$ dan $R_1 < 1$, titik setimbang endemik E_1 stabil asimtotis lokal jika $R_0 > 1$. Hasil simulasi numerik diperoleh bahwa laju transmisi populasi total (N) semakin kecil. Hal ini dikarenakan adanya interaksi antara populasi total (N) dengan populasi yang terinfeksi HIV (I). Oleh karena itu, kondisi ini menunjukkan terjadi endemik di dalam populasi.

Kata Kunci : HIV/AIDS, Transmisi Vertikal, Titik Setimbang, Kestabilan

Rizka Rachmawati, 2016, **Analysis Stability Model Mathematics AIDS with The Transmission Vertical AIDS**. 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

AIDS is a disease that affects the human immune system caused by a virus HIV (Human Immunodeficiency Virus). Hence, AIDS is one disease that can result in death. The spread of virus HIV enters into the human body in three ways: transsexual, horizontal, and vertical. The spread of virus HIV vertically, namely the spread of virus HIV from mother to child (during pregnancy, childbirth, and lactation). The purpose of this thesis is to analyze the mathematical model of AIDS with vertical transmission. Based on the analysis of the model, there are two equilibria, which are the disease-free equilibrium E_0 and the endemic equilibrium E_1 . The stability of the equilibrium is determined by the basic reproduction number R_0 and R_1 . The basic reproduction number is a measure of whether or not a contagious disease occurs. The disease-free equilibrium E_0 is asymptotically stable locally if $R_0 < 1$ and $R_1 < 1$, while the endemic equilibrium E_1 is asymptotically stable locally if $R_0 > 1$. Numerical simulation results showed that the transmission rate of the total population (N) is less. This is because of the interaction between the total population (N) and the HIV-infected population with symptoms (I). Hence, the condition for an endemic state to occur is shown in the population.

Key Words : HIV/AIDS, Transmission Vertical, Equilibrium, Stability.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBARPERNYATAAN.....	ii
LEMBARPENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR SURAT PERSETUJUAN ORISINALITAS.....	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 LatarBelakang	1
1.2 RumusanMasalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 HIV AIDS.....	5
2.3 Sistem Persamaan Diferensial.....	7
2.4 Kestabilan Sistem Linier.....	8

2.5 Kriteria Routh-Hurwitz.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Kestabilan Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS.....	14
4.2 Simulasi Numerik Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS.....	28
4.2.1 Simulasi dan Interpretasi Model	30
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Notasi dan Definisi Parameter Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS	15
4.2	Parameter Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS	26
4.3	Parameter Nilai Awal	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Diagram Transmisi Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS	16
4.2	Grafik Bidang Fase $N(t)$ dan $I(t)$ untuk Titik Setimbang Endemik (E_1)	27
4.3	Dinamika Populasi AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS untuk Kasus $R_0 < 1$	28
4.4	Dinamika Populasi AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS untuk Kasus $R_0 > 1$	29

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
1.	Perhitungan Titik Setimbang Endemik
2.	M-File pada MATLAB GrafikBidang Fase pada Model Matematika AIDS untuk Titik Setimbang Endemik (E_1)
3.	M-File pada MATLAB Untuk Simulasi Model Matematika AIDS dengan Transmisi Verikal AIDS, Jika $R_0 < 1$
4.	M-File pada MATLAB Untuk Simulasi Model Matematika AIDS dengan Transmisi Vertikal AIDS, Jika $R_0 > 1$

