

MODEL MATEMATIKA  
PERTUMBUHAN POPULASI PECANDU NARKOBA  
DENGAN PROGRAM REHABILITASI  
DI KOTA BANDUNG

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika Program Studi Matematika



Oleh:

Asep Ikbal

1505100

**Departemen Pendidikan Matematika  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Indonesia**

**2019**

**MODEL MATEMATIKA  
PERTUMBUHAN POPULASI PECANDU NARKOBA  
DENGAN PROGRAM REHABILITASI  
DI KOTA BANDUNG**

Oleh

Asep Ikbal

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana  
Matematika Program Studi Matematika Konsentrasi Terapan

© Asep Ikbal

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**LEMBAR PENGESAHAN**

ASEP IKBAL

MODEL MATEMATIKA  
PERTUMBUHAN POPULASI PECANDU NARKOBA  
DENGAN PROGRAM REHABILITASI  
DI KOTA BANDUNG

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



Ririn Sispiyati, S.Si., M.Si.

NIP. 198106282005012001

Pembimbing II,



Husty Serviana Husain, S.Si., M.Si.

NIP. 198009182008122002

Mengetahui:

Ketua Departemen Matematika,



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

**MODEL MATEMATIKA  
PERTUMBUHAN POPULASI PECANDU NARKOBA  
DENGAN PROGRAM REHABILITASI  
DI KOTA BANDUNG**

**ABSTRAK**

Skripsi ini meneliti tentang pertumbuhan populasi pecandu narkoba di Kota Bandung. Dalam penelitian ini, akan dibuat model matematika dari masalah ini dan populasi dianggap konstan baik pada model sebelum adanya program rehabilitasi maupun dengan program rehabilitasi. Untuk model sebelum adanya program rehabilitasi, populasi dibagi menjadi tiga sub populasi, yaitu individu rentan, pecandu dan pecandu yang berhenti. Sedangkan untuk model dengan program rehabilitasi, populasi dibagi menjadi 4 sub populasi, yaitu dengan menambahkan sub populasi pecandu yang direhabilitasi. Analisis dilakukan pada kedua model untuk mengetahui perilaku solusi model dan bagaimana perubahan populasi pecandu narkoba bila dilakukan kontrol pada kedua model. Simulasi numerik juga dilakukan untuk memberikan gambaran secara visual. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada model sebelum adanya program rehabilitasi, parameter yang dapat dikontrol adalah tingkat interaksi pecandu dengan individu rentan, sedangkan pada model dengan program rehabilitasi, parameter yang dapat dikontrol adalah tingkat interaksi pecandu dengan individu rentan dan tingkat pecandu menjadi yang direhabilitasi.

**Kata kunci :** Model SIRS, Analisis Kestabilan, Titik Ekuilibrium, Bilangan Reproduksi Dasar.

**MATHEMATICAL MODEL  
OF THE GROWTH OF DRUG ADDICTS POPULATION  
WITH REHABILITATION PROGRAM  
IN BANDUNG CITY**

**ABSTRACT**

This thesis observes about growth of drug addicts population in Bandung City. In this study, we are going to make the mathematical model of this problem and the population is considered constant both in the model of the pre-rehabilitation program and in the rehabilitation program. In the pre-rehabilitation program, the population is divided into three sub-populations, that is susceptible, addicts and quitting addicts. Otherwise, the model with a rehabilitation program, the population is divided into 4 sub-populations, which is adding the rehabilitated sub-population. Analysis were carried out on both models to find out the behavior of the model solutions and how the population of drug addicts change if controls were carried out on both models. Also, numerical simulation were carried out to provide a visual representation. Simulation results show that in the model before the rehabilitation program, parameters that can be controlled is the rate of interaction of addicts with susceptible, whereas in models with rehabilitation programs, parameters that can be controlled are the rate of interaction of addicts with susceptible and the rate of addicts who become rehabilitated.

**Keyword** : SIRS Model, Stability Analysis, Equilibrium Point, Basic Reproduction Number.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Nilai Eigen .....	5
2.2 Sistem Diferensial.....	5
2.3 Deret Taylor dan Deret Mac Laurin .....	6
2.4 Sistem Linear .....	6

2.5	Linearisasi Sistem Nonlinear .....	8
2.6	Titik Ekuilibrium .....	9
2.7	Kestabilan Titik Ekuilibrium .....	10
2.8	Kriteria Routh-Hurwitz.....	13
2.9	Model SIRS .....	14
2.10	Bilangan Reproduksi Dasar .....	15
2.11	Metode Numerik.....	16
2.12	Metode Runge Kutta Orde 4.....	16
BAB III .....		19
METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Identifikasi Masalah.....	19
3.2	Pembentukan Model .....	19
3.2.1	Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba Sebelum Adanya Program Rehabilitasi di Kota Bandung .....	19
3.2.2	Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba dengan Program Rehabilitasi di Kota Bandung.....	22
BAB IV .....		25
PEMBAHASAN .....		25
4.1	Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba Sebelum Adanya Program Rehabilitasi .....	25
4.1.1	Titik Ekuilibrium Tak Endemik dan Analisis Kestabilan .....	25
4.1.2	Titik Ekuilibrium Endemik dan Analisis Kestabilan .....	28
4.1.3	Bilangan Reproduksi Dasar.....	31
4.2	Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba dengan Program Rehabilitasi .....	33
4.2.1	Titik Ekuilibrium Tak Endemik dan Analisis Kestabilan .....	33

4.2.2 Titik Ekuilibrium Endemik dan Analisis Kestabilan .....	36
4.2.3 Bilangan Reproduksi Dasar.....	40
BAB V.....	42
SIMULASI NUMERIK .....	42
5.1 Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba Sebelum Adanya Program Rehabilitasi .....	42
5.2 Model Matematika Pertumbuhan Populasi Pecandu Narkoba dengan Program Rehabilitasi .....	45
5.3 Perbandingan Model.....	51
BAB VI.....	53
PENUTUP.....	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	57



## DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, M. P., Humaedi, S. dan Santoso, M. B. 2017. *Penyalahgunaan Narkoba di Kalangan Remaja (Adolescent Substance Abuse)*. Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
- Anton, H dan Rorres, C. 2014. *Elementary Linear Algebra Application Version 11<sup>th</sup> Edition*. Canada: Wiley
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Penduduk Berumur 15 Tahun Ke Atas Menurut Golongan Umur dan Jenis Kegiatan Selama Seminggu yang Lalu, 2008-2018*. Diakses dari: <https://www.bps.go.id/statictable/2016/04/04/1904/penduduk-berumur-15-tahun-ke-atas-menurut-golongan-umur-dan-jenis-kegiatan-selama-seminggu-yang-lalu-2008---2018.html>
- Boyce, W. E dan DiPrima, R. C. 2012. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems 10<sup>th</sup> Edition*. USA
- CA Departement of Justice. 2001. *Narcotics*. Diakses dari: <http://www.stopdrugs.org/narcotics.html>
- Campbell, S. L., dan Haberman, R. 2008. *Introduction to Differential Equations with Dynamical System*. New Jersey: Princeton University Press
- Diekmann, O., dan Heesterbeek, J. A. P. 1989. *Mathematical Epidemiologi of Infectious Diseases. Model Building, Analysis*.
- Olsder, G. J. dan Woude, J. W. 1998. *Mathematical System Theory*. VVSD
- Kominfo. 2018. *BNN Ingatkan 50 Orang Meninggal Setiap Hari karena Narkoba*. Diakses dari: [https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/4883/BNN+Ingatkan+50+Orang+Meninggal+Setiap+Hari+karena+Narkoba/0/sorotan\\_media](https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/4883/BNN+Ingatkan+50+Orang+Meninggal+Setiap+Hari+karena+Narkoba/0/sorotan_media)
- Kisdiantoro. 2019. *Angka Harapan Hidup di Bandung 73 Tahun, Pemkot Dorong Lansia Tetap Produktif dan Bermanfaat*. Diakses dari:

<https://jabar.tribunnews.com/2019/04/23/angka-harapan-hidup-di-bandung-73-tahun-pemkot-dorong-lansia-tetap-produktif-dan-bermanfaat>

Perko, L. 2001. *Differential Equations and Dynamical System Third Edition Texts in Applied Mathematics Vol 7*. New York, Inc : Springer-Verlag

Pratiwi, P. S. 2015. *Tingkat Keberhasilan Rehabilitasi Pengguna Narkoba Hanya 44 Persen*. Diakses dari: <https://www.beritasatu.com/kesehatan/246345/tingkat-keberhasilan-rehabilitasi-pengguna-narkoba-hanya-44-persen>

Ross, S. L. 1984. *Differential Equations Third Edition*. Canada: Wiley & Sons, Inc.

Rost, G. dan Wu, J. 2008. *SEIR epidemiological model with varying infectivity and infinite delay*. MBE

Suhendi, A. 2013. *80 Persen Pengguna Narkoba Kambuh Lagi Usai Rehabilitasi*. Diakses dari: <http://www.tribunnews.com/nasional/2013/08/29/80-persen-pengguna-narkoba-kambuh-lagi-usai-rehabilitasi>

Thomas, G. B. dan Finney, R. L. 1996. *Calculus and Analytic Geometry*. Reading, Mass: Addison-Wesley

Wiggins, S. 2003. *Introduction of Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos Second Edition*. New York: Springer-Verlag

Yuliza, E., Rosha, M. dan Sriningsih, R. 2013. *Model Matematika Jumlah Pemakai Narkoba dengan Program Rehabilitasi*. Padang: UNP