

**MODEL MATEMATIKA PENCEGAHAN PENYEBARAN  
KEBIASAAN MEROKOK DENGAN PENERAPAN  
TERAPI PENGGANTI NIKOTIN**



**SEROJA ISMED  
NIM. 17030121/2017**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**MODEL MATEMATIKA PENCEGAHAN PENYEBARAN  
KEBIASAAN MEROKOK DENGAN PENERAPAN  
TERAPI PENGGANTI NIKOTIN**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar  
Sarjana Sains*



**Oleh:**

**SEROJA ISMED  
NIM. 17030121/2017**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok  
dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin  
Nama : Scroja Ismed  
NIM : 17030121  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 1 November 2022

Disetujui Oleh,  
Pembimbing



Dra. Helma, M. Si

NIP. 19680324 199603 2 001

---

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Seroja Ismed  
NIM : 17030121  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

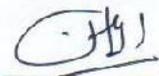
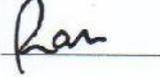
Dengan Judul Skripsi

### **MODEL MATEMATIKA PENCEGAHAN PENYEBARAN KEBIASAAN MEROKOK DENGAN PENERAPAN TERAPI PENGGANTI NIKOTIN**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Matematika Departemen Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 1 November 2022

#### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Helma, M. Si	
Anggota	: Muhammad Subhan, S. Si, M. Si	
Anggota	: Rara Sandhy Winanda, S.Pd, M. Sc	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Seroja Ismed  
NIM : 17030121  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 1 November 2022

Diketahui oleh,  
Ketua Departemen Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si  
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Seroja Ismed  
NIM. 17030121

# Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin

Seroja Ismed

## ABSTRAK

Rokok merupakan salah satu produk tembakau yang bersifat adiktif karena di dalamnya terkandung zat nikotin. Rokok dapat ditularkan melalui interaksi dari perokok terhadap individu yang bukan perokok. Pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dapat dilakukan dengan tidak melakukan kontak terhadap perokok dan pemberian salah satu jenis terapi pengganti nikotin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk penyebaran kebiasaan merokok yang terjadi di kalangan masyarakat jika diberi terapi pengganti nikotin sebagai upaya pencegahan penyebaran tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada, mengumpulkan dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan permasalahan, menentukan variabel, parameter, dan asumsi untuk membentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin. Dilakukan analisis kestabilan lokal di sekitar titik tetapnya.

Berdasarkan hasil analisis, titik tetap bebas kebiasaan merokok ( $E^0$ ) selalu eksis. Jika  $\beta < c_2$  maka titik tetap bebas kebiasaan merokok stabil asimtotik. Titik tetap endemik kebiasaan merokok ( $E^*$ ) akan eksis jika memenuhi beberapa syarat. Pada kondisi tertentu, titik tetap endemik stabil asimtotik dan titik tetap bebas kebiasaan merokok tidak stabil sehingga kebiasaan merokok akan mewabah dalam populasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa semakin kecil tingkat penularan akibat adanya kontak dengan perokok serta semakin besar tingkat perokok mulai menggunakan terapi nikotin *lozenge*, tekad kuat dari perokok ketika akan diterapi menggunakan nikotin *lozenge*, tingkat kelahiran, dan tingkat kematian akibat penyakit yang ditimbulkan dari rokok pada populasi perokok maka penyebaran kebiasaan merokok akan menghilang.

**Kata Kunci:** Model Matematika, Model PSRQ, Kebiasaan Merokok

# Mathematical Model of Preventing the Spread of Smoking Habits with the Application of Nicotine Replacement Therapy

Seroja Ismed

## ABSTRACT

Cigarettes are one of the addictive tobacco products because they contain nicotine. Cigarettes can be transmitted through interaction from smokers to non-smokers. Prevention of the spread of smoking can be done by not making contact with smokers and administering one type of nicotine replacement therapy. This study aims to determine the form of the spread of smoking habits that occurs among the community when given nicotine replacement therapy as an effort to prevent this spread.

This research is a basic research that begins with identifying existing problems, collecting and reviewing theories relevant to the problems, determining variables, parameters, and assumptions to form a mathematical model for preventing the spread of smoking habits by applying nicotine replacement therapy. Local stability analysis is carried out around the fixed point.

Based on the results of the analysis, the smoking-free fixed point ( $E^0$ ) always exists. If  $\beta < c_2$  then the smoking habit free fixed point is asymptotically stable. The smoking habit endemic fixed point ( $E^*$ ) will exist if it fulfills several conditions. Under certain conditions, the endemic fixed point is asymptotically stable and the smoking free fixed point is unstable so that smoking will endemic in the population. The simulation results show that the smaller the transmission rate due to contact with smokers and the greater the rate of smokers starting to use nicotine lozenge therapy, the stronger determination of smokers when they will be treated with nicotine lozenges, the birth rate and death rate due to diseases caused by smoking in the smoking population then the spread of smoking habits will disappear.

**Keywords:** Mathematical Model, PSRQ Model, Smoking Habit

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat, dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika Departemen Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa bimbingan, nasihat, dan kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Helma, M.Si, Pembimbing dan Penasehat Akademik.
2. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si dan Ibu Rara Sandhy Winanda, S.Pd, M.Sc, Penguji.
3. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Ketua Prodi Studi Matematika sekaligus Ketua Departemen Matematika FMIPA UNP.
4. Seluruh pihak yang turut membantu selama proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga semua bantuan, bimbingan, dan doa yang telah diberikan pada peneliti dapat menjadi amal yang diridhoi oleh Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan adanya kritikan dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini dan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti sendiri dan pembaca serta menjadi pedoman bagi peneliti selanjutnya.

Padang, 28 November 2022

Seroja Ismed

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Pertanyaan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
F. Metode Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Rokok.....	6
B. Pemodelan Matematika.....	11
C. Analisis Kestabilan Lokal.....	14
BAB III PEMBAHASAN.....	26
A. Pembentukan Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin .....	26
B. Analisis Kestabilan Lokal Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin .....	35
C. Interpretasi Hasil Analisis Kestabilan Lokal Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin .....	55
BAB IV PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60

LAMPIRAN.....	62
---------------	----

## DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Nilai Parameter untuk Titik Tetap Bebas Kebiasaan Merokok .....	50
2. Nilai Parameter untuk Titik Tetap Endemik Kebiasaan Merokok .....	53

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Diagram Langkah-langkah Pemodelan Matematika .....	11
2. Diagram Model PSRQ.....	14
3. Diagram Model Matematika Pencegahan Penyebaran Kebiasaan Merokok dengan Penerapan Terapi Pengganti Nikotin.....	29
4. Trayektori di Sekitar Titik Tetap Bebas Kebiasaan Merokok .....	51
5. Trayektori di Sekitar Titik Tetap Endemik Kebiasaan Merokok .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Program MAPLE Simulasi Kestabilan Titik Tetap $E^0$ .....	62
2. Program MAPLE Simulasi Kestabilan Titik Tetap $E^*$ .....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Merokok diakui sebagai salah satu masalah kesehatan masyarakat global yang sangat serius. Merokok menyebabkan penyakit, kecacatan, dan kerusakan pada hampir setiap organ tubuh baik oleh perokok aktif maupun perokok pasif. Merokok juga membuat ketagihan, sehingga perokok tidak dapat berhenti meskipun mereka mau (World Health Organization, 2012). Ketika seseorang telah kecanduan rokok, nikotin yang terkandung dalam tembakau merangsang otak untuk melepas zat yang memberi rasa nyaman (*dopamine*). Seorang pecandu saat tidak merokok mengalami gejala putus nikotin seperti rasa tidak nyaman, sulit konsentrasi dan mudah marah. Untuk mempertahankan rasa nyaman tersebut timbul dorongan untuk merokok kembali (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Setiap tahun, perokok aktif membunuh sekitar 5 juta orang di seluruh dunia dan diperkirakan 600.000 orang meninggal setiap tahun akibat perokok pasif. Oleh karena itu, merokok merupakan risiko kesehatan yang serius (World Health Organization, 2012). Sebanyak 225.700 jiwa di Indonesia setiap tahunnya juga kehilangan nyawa akibat merokok atau penyakit lain yang berkaitan dengan rokok (World Health Organization, 2020).

Untuk itu, pemerintah melakukan berbagai kebijakan dalam mengatasi masalah rokok ini seperti mengembangkan kawasan tanpa rokok, pendidikan kesehatan, mengatur periklanan serta promosi rokok dan lain sebagainya. Namun, karena merokok sangat sulit untuk dihentikan, beberapa perokok cenderung menggunakan rokok elektrik sebagai pengganti rokok tembakau (Jung dkk., 2018). Adapun upaya lainnya yang dapat dilakukan untuk mengurangi keinginan

merokok kembali karena adanya gejala penarikan (*withdrawal symptoms*) adalah pemberian salah satu jenis terapi pengganti nikotin. Terapi ini relatif lebih aman dibandingkan rokok karena tidak mengandung zat-zat karsinogenik dan bahan kimia berbahaya lainnya (Cepeda-Benito dkk., 2004). Media terapi pengganti nikotin beragam diantaranya permen karet, plester yang ditempelkan pada kulit, media dalam bentuk tablet, atau bisa dengan cara disemprotkan ke mulut atau hidung (Anam dkk., 2019).

Tekad dari suatu individu memainkan peran penting dalam berhenti merokok. Pengaruh rokok yang sangat adiktif membuat individu sulit untuk meninggalkannya. Beberapa orang yang berkemauan rendah dapat berhenti merokok, tetapi cepat atau lambat mereka akan merokok lagi (Yadav dkk., 2015). Berbagai penelitian telah dilakukan dalam mengatasi masalah rokok ini ke dalam model matematika, seperti penelitian dari Castillo-Garsow, Jordan-Salivia dan Rodriguez-Herrera yang pertama kali mengenalkan model matematika untuk masalah populasi perokok. Selanjutnya, penelitian dari Alkhudhari dkk., (2014) yang mempelajari populasi dengan efek tekanan teman sebaya pada orang yang berhenti merokok sementara dan mempertimbangkan kemungkinan orang yang berhenti merokok sementara menjadi orang yang berhenti merokok permanen. Penelitian dari Wijayanti dkk., (2020) yang melihat dinamika populasi perokok dengan mempertimbangkan faktor edukasi dan pengobatan berupa terapi permen (*Candy Treatment*). Kemudian, penelitian dari Jung dkk., (2018) yang menganalisis efek rokok elektrik pada penghentian kebiasaan merokok.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, untuk mengetahui bentuk penyebaran kebiasaan merokok maka peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian terkait pengaruh terapi pengganti nikotin dalam mencegah penyebaran itu terjadi menggunakan model matematika. Selanjutnya, akan dianalisis bagaimana pengaruh terapi tersebut pada suatu populasi. Penyelesaian masalah akan menggunakan analisis kestabilan lokal di sekitar titik tetap untuk melihat perilaku sistem.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pernyataan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apa bentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin?”

### **C. Pertanyaan Penelitian**

Pertanyaan penelitiannya sebagai berikut:

1. Apa bentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin?
2. Bagaimana analisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin?
3. Bagaimana interpretasi dari hasil analisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin?

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Membentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
2. Menganalisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.

3. Menginterpretasi hasil analisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat terhadap:

1. Peneliti, yaitu menambah dan memperdalam pengetahuan mengenai model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
2. Pemerintah atau pihak terkait, yaitu dapat menjadi pedoman dan pertimbangan untuk menentukan kebijakan di masa yang akan datang dalam menghentikan kebiasaan merokok.
3. Pembaca, yaitu dapat dijadikan sebagai bahan literatur untuk mengembangkan penelitian berikutnya.

#### **F. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian dasar (teoritis). Penelitian dasar mengarah pada pengujian teori, dengan hanya sedikit atau bahkan tanpa menghubungkan hasilnya untuk kepentingan praktik (Sudaryono, 2016). Pendekatan yang dipilih adalah pendekatan kepustakaan yang dikumpulkan dari beberapa studi literatur yang relevan dan diperlukan dalam pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin. Pendekatan ini juga mengacu pada literatur pendamping seperti jurnal, artikel, buku, dan lainnya. Dalam penelitian ini teori-teori dikumpulkan, ditelaah, dimodifikasi, dan digunakan untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang diajukan.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu masalah model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
2. Mengumpulkan dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan masalah model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
3. Menentukan variabel, parameter, dan asumsi untuk membentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
4. Membentuk model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
5. Menganalisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin yang diperoleh dengan menentukan titik tetap model dan kestabilan dari titik tetap model.
6. Membuat interpretasi dari hasil analisis model matematika pencegahan penyebaran kebiasaan merokok dengan penerapan terapi pengganti nikotin.
7. Membuat kesimpulan.