

**PEMODELAN DINAMIKA MAKANAN CEPAT SAJI DAN
OBESITAS UNTUK MENGEVALUASI EFEK TEKANAN
TEMAN SEBAYA**

SKRIPSI



VIORA ROZA SAVITRI

NIM 19030041/2019

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PEMODELAN DINAMIKA MAKANAN CEPAT SAJI DAN
OBESITAS UNTUK MENGEVALUASI EFEK TEKANAN
TEMAN SEBAYA**

SKRIPSI

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



**Oleh:
VIORA ROZA SAVITRI
NIM 19030041/2019**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**PEMODELAN DINAMIKA MAKANAN CEPAT SAJI DAN
OBESITAS UNTUK MENGEVALUASI EFEK TEKANAN
TEMAN SEBAYA**

Nama : Viora Roza Savitri
Nim : 19030041
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 November 2023

Disetujui Oleh,

Pembimbing



Muhammad Subhan, M.Si.

NIP. 197011261999031002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Viora Roza Savitri
NIM : 19030041
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PEMODELAN DINAMIKA MAKANAN CEPAT SAJI DAN OBESITAS UNTUK MENGEVALUASI EFEK TEKANAN TEMAN SEBAYA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan

Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

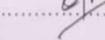
Padang, 13 November 2023

Tim Penguji

Nama	
Ketua	: Muhammad Subhan, M.Si.
Anggota	: Dra. Dewi Murni, M.Si.
Anggota	: Dina Agustina, S.Pd., M.Sc.

Tanda Tangan


.....

.....

.....

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Viora Roza Savitri
NIM : 19030041
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul “ **Pemodelan Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya** “ 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, 13 November 2023

Mengetahui :
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si
NIP. 196808301999031002

Saya yang menyatakan,



Viora Roza Savitri
NIM.19030041

Pemodelan Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya

Viora Roza Savitri

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak penyakit kronis yang menyebar keseluruh dunia, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, serangan jantung, dan kanker. Faktor umum yang rentan terhadap salah satu penyakit ini adalah obesitas. Obesitas merupakan faktor umum yang membuat seseorang mudah terserang penyakit tersebut. Salah satu penyebab berat badan meningkat adalah rutinnnya mengonsumsi makanan cepat saji. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dampak makanan cepat saji terhadap obesitas dengan menganalisis pengaruh tekanan teman sebaya terhadap konsumsi makanan cepat saji. Pada penelitian ini, akan dibentuk model matematika untuk menganalisis pengaruh dari faktor-faktor tertentu terhadap obesitas, yaitu pengaruh tekanan teman sebaya terhadap konsumsi makanan cepat saji.

Penelitian ini merupakan penelitian dasar atau teoritis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dan berlandaskan pada studi kepustakaan. Penelitian ini dilakukan dengan menentukan variabel, parameter dan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan masalah sehingga dapat dilakukan pembentukan model matematika makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya. Selanjutnya, dilakukan analisis pada model matematika, kemudian ditentukan kestabilan dari titik kesetimbangan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis model matematika makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya dengan diperoleh titik tetap E_0, E_1, E_2, E_3, E_4 . Dimana titik tetap E_0 dan E_1 bersifat stabil asimtotik, titik tetap E_2 dan E_3 bersifat stabil asimtotik lokal dan titik tetap E_4 bersifat stabil asimtotik. Kemudian dilakukan simulasi, hasil simulasi menunjukkan titik kesetimbangan E_0 stabil Ketika $R_0 < 1$. Namun, jika $R_0 > 1$ maka kesetimbangan kelebihan beban E_1 stabil jika $R_1 < 1$ dan $R_2 < 1$. Sedangkan jika $R_1 > 1$, maka kesetimbangan orang yang berhenti mengonsumsi makanan cepat saji E_2 secara lokal stabil ketika $R_1 < R_3$. selain itu, jika $R_2 > 1$, maka kesetimbangan obesitas E_3 stabil secara lokal Ketika $R_2 > R_3$.

Kata kunci : Model Matematika; Makanan Cepat Saji; Obesitas.

Modelling the Dynamics of Fast Food and Obesity to Evaluate the Effects of Peer Pressure

Viora Roza Savitri

ABSTRACT

In recent years, more and more chronic diseases have spread throughout the world, such as high blood pressure, diabetes, heart attacks and cancer. A common factor that is susceptible to one of these diseases is obesity. Obesity is a common factor that makes a person susceptible to this disease. One of the causes of weight gain is regularly consuming fast food. This study aims to examine the impact of fast food on obesity by analyzing the influence of peer pressure on fast food consumption. In this research, a mathematical model will be formed to analyze the influence of certain factors on obesity, namely the influence of peer pressure on fast food consumption.

This research is basic or theoretical research. The method used in this research is a descriptive method, namely analyzing theories that are relevant to the problems discussed and based on literature study. This research was carried out by determining variables, parameters and assumptions related to the problem so that a mathematical model of fast food and obesity could be formed to evaluate the effects of peer pressure. Next, analysis is carried out on the mathematical model, then the stability of the equilibrium point is determined.

Based on the results of the analysis of mathematical models of fast food and obesity to evaluate the effects of peer pressure, a fixed point was obtained E_0, E_1, E_2, E_3, E_4 . Where the fixed points E_0 and E_1 are asymptotically stable, the fixed points E_2 and E_3 are locally asymptotically stable and the fixed point E_4 is asymptotically stable. Then a simulation is carried out, the simulation results show that the equilibrium point E_0 is stable when $R_0 < 1$. However, if $R_0 > 1$ then the overloaded equilibrium E_1 is stable if $R_1 < 1$ and $R_2 < 1$. Meanwhile, if $R_1 > 1$, then the equilibrium of people who stop consuming fast food E_2 is locally stable when $R_2 > R_3$. Moreover, if $R_2 > 1$, then the obesity equilibrium E_3 is locally stable when $R_2 > R_3$.

Keywords: Mathematical Model; Fast food; Obesity.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbi ‘alamin rasa syukur peneliti ucapkan atas besarnya rahmat dan karunia yang Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Pemodelan Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya**”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP).

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan, petunjuk, nasehat dan semangat dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dengan setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan, M.Si sebagai pembimbing Skripsi dan Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si dan Ibu Dina Agustina, S.Pd, M.Sc sebagai Dosen Penguji.
3. Ibu Dr. Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc sebagai Ketua Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Suherman, S.Pd, M.Si sebagai ketua Departemen Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Tenaga Pendidik Departemen Matematika FMIPA UNP.
7. Mama dan Papa yang menjadi sumber kekuatan bagi penulis, Adik-adik, Kakak-kakak dan Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, semangat, pengertian, doa dan juga motivasi.
8. Semua pihak yang telah ikut serta dalam membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu bagi para pembacanya. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Padang, 13 November 2023

Viora Roza Savitri

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Pertanyaan Penelitian	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
F. Metode Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Obesitas	8
B. Makanan Cepat Saji	10
C. Teman Sebaya	14
D. Pemodelan Matematika.....	15
E. Bilangan Reproduksi Dasar	17
F. Persamaan Differensial	19
G. Sistem Persamaan Differensial.....	20
H. Analisis Model.....	20
BAB III PEMBAHASAN	26
A. Model Matematika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya.....	26
B. Analisis Model Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya.....	34
C. Interpretasi Model Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya.....	53
BAB IV PENUTUP	54
A. KESIMPULAN.....	54
B. SARAN	55

DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Kategori Ambang Batas Index Masa Tubuh..	10
2. Routh-Hurwith.....	25
3. Nilai parameter E_0 Untuk Model dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas Untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya	49
4. Nilai parameter E_1 Untuk Model dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas Untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya	51

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Tahapan Pemodelan Matematika ..	18
2. Diagram model dinamika makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya ..	28
3. Grafik dengan parameter E_0 Untuk Model dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas Untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya ..	50
4. Grafik dengan parameter E_1 Untuk Model dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas Untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya ..	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Halaman
1. Titik Kesetimbangan	59
LAMPIRAN 2	
Gambar 1	59
Gambar 2	63
Gambar 3	66
Gambar 4	69
Gambar 5	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak penyakit kronis yang menyebar keseluruh dunia, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, serangan jantung, dan kanker. Faktor umum yang rentan terhadap salah satu penyakit ini adalah obesitas. Obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebih, sehingga berat badan seseorang jauh di atas normal dan dapat membahayakan kesehatan. Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang keluar. Obesitas atau disebut juga kegemukan, merupakan suatu masalah yang cukup merisaukan dikalangan remaja. Salah satu penyebab terjadinya obesitas adalah karena seringnya mengonsumsi makanan cepat saji (Al-Tuwairqi & Matbouli, 2021) .

Makanan cepat saji (*fast food*) merupakan jenis makanan yang mudah dikemas, mudah disajikan, praktis, atau diolah dengan cara sederhana, makanan cepat saji tersebut umumnya diproduksi oleh industry pengolahan pangan dengan teknologi tinggi dan memberikan berbagai zat aditif untuk mengawetkan dan memberikan cita rasa bagi produk tersebut (Valoka, 2017). Ditinjau dari segi gizinya, menurut (Naufal, 2022), yang dinamakan makanan cepat saji adalah jenis makanan yang mengandung kalori, lemak, garam, gula yang tinggi, akan tetapi rendah akan kandungan serat, vitamin, asam akorbat, kalsium dan folat. Adapun makanan cepat saji yang paling sering dikonsumsi adalah hamburger,

pizza, French fries, fried chicken, mie instan, mie ayam, dan bakso (Nurlela, 2015).

Kebiasaan konsumsi makanan merupakan ekspresi keinginan setiap individu untuk memilih untuk memilih makanan dan mengonsumsi sesuai keinginan. Kebiasaan konsumsi setiap orang di Indonesia saat ini sangatlah berbeda-beda dengan perubahan kuantitas dan jenis makanan. Fenomena lain yang terjadi di masyarakat adalah mempunyai hobi makan makanan cepat saji. Dampak buruk dari kebiasaan makan *fast food* jika dikonsumsi terlalu banyak zat ini dapat memicu berbagai masalah kesehatan, seperti kelebihan berat badan dan obesitas. Kombinasi dengan teman sebaya pada masa remaja sangat penting dalam mengembangkan keinginan untuk berperilaku buruk. Generasi muda saat ini lebih sering berada di luar rumah dan bersama teman sebaya sehingga memungkinkannya untuk mengonsumsi makanan cepat saji yang menyebabkan salah satu aspek yang menimbulkan penyimpangan perilaku makan dan remaja (Hamann, 2012).

Mengonsumsi makanan cepat saji dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas, berdasarkan Organisasi Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan (OECD) bahwa obesitas mengalami peningkatan yang signifikan di seluruh negara di dunia. Amerika Serikat berada pada urutan paling atas, dimana obesitas meningkat dari 14% menjadi sekitar 34% yaitu sekitar sepertiga dari populasi. Sementara berdasarkan survey Kementerian Kesehatan di Arab Saudi statistik obesitas mencapai 24% pada pria dan 34% pada Wanita (Hamann, 2012). Di Indonesia dalam kurun waktu 10 tahun terjadi peningkatan obesitas cukup signifikan. Dari 10% di 2007, sedangkan pada tahun 2018 naik menjadi 21,8%

ungkapan para pers brifing hari obesitas sedunia 2023 secara virtual. Sebuah survei juga menemukan bahwa 96% siswa di Amerika Serikat mengenal dan mengonsumsi makanan cepat saji (Marlen, 2011).

Para peneliti secara khusus telah meneliti hubungan antara pengaruh teman sebaya dan obesitas. Sebuah studi yang dilakukan oleh anak-anak Eropa melaporkan hubungan antara pengaruh teman sebaya dan obesitas (L.Bogl,K.Mehig, 2020). Salah satu studi pertama yang mengukur tekanan teman sebaya menemukan bahwa remaja dengan BMI (*Body Mass Indeks*) yang lebih tinggi memiliki dampak yang signifikan teman sebayanya dan bahwa wanita lebih dipengaruhi oleh teman sebayanya dari pada pria (K.Strombotne, 2019). Tekanan teman sebaya dalam kaitannya dengan perilaku terkait berat badan juga telah diteliti, terutama dalam hal bagaimana tekanan teman sebaya dikalangan remaja mempengaruhi frekuensi makan makanan cepat saji (Al-Tuwairqi & Matbouli, 2021).

Model matematika telah digunakan untuk mempelajari dan menganalisis banyak fenomena sosial dan wabah penyakit, penelitian ini merujuk pada (Al-Tuwairqi & Matbouli, 2021). Model matematika dapat digunakan untuk memodelkan dinamika makanan cepat saji dan obesitas dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku makan dan kesehatan, serta dapat mengukur dampaknya secara kuantitatif. Beberapa faktor yang dapat dimodelkan diantaranya asupan kalori, lemak, gula, dan nutrisi lainnya dari makanan cepat saji dan faktor psikologis seperti tekanan teman sebaya. Dalam penelitian ini dilakukan analisis perilaku model matematika pada penyakit obesitas terkait dengan inflamasi kronis. Oleh karena itu, model matematika

dapat membantu dalam memahami dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku makan dan kesehatan, serta mengukur dampaknya secara kuantitatif.

Pada tahun 2004, Evan gelista Menyelidiki peran tekanan teman sebaya dalam konsumsi makanan cepat saji dan pengaruhnya terhadap berat badan individu di Amerika Serikat. Mereka menemukan bahwa penurunan tekanan teman sebaya untuk makan makanan cepat saji mengurangi obesitas (Evangelista et al., 2004). Arena (2004) memperluas model yang sama keseluruhan populasi, tetapi tidak secara independen. Mereka memodifikasi laju transmisi karena tekanan sosial pada konsumsi BFS sebagai parameter interval waktu. Mereka memperoleh kondisi yang cukup untuk menjamin keberadaan solusi positif periodik. Dengan menggunakan simulasi numerik, mereka menyimpulkan bahwa kampanye kesehatan preventif yang ditujukan untuk mencegah orang meningkatkan konsumsi makanan lebih efektif dari pada pengobatan, namun kombinasi keduanya lebih efisien. Sebagian besar penelitian sebelumnya telah meneliti model obesitas secara numerik karena kompleksitasnya. Namun analisis kualitatif model matematika menyajikan hasil lebih umum dan memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang parameter kritis yang memainkan peran penting dalam dinamika model ((Al-Tuwairqi & Matbouli, 2021)). Model diatur oleh sistem persamaan differensial biasa nonlinear. Pendekatan kualitatif untuk memecahkan sistem digunakan. Selanjutnya simulasi numerik diilustrasikan untuk mendukung hasil kualitatif.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang “**Pemodelan Dinamika Makanan Cepat Saji dan Obesitas untuk Mengevaluasi Efek Tekanan Teman Sebaya**”.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian adalah bagaimana model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya?

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana bentuk model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya?
2. Bagaimana analisis model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya?
3. Bagaimana interpretasi dari hasil analisis model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya.
2. Menganalisis model matematika terhadap pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya.
3. Menginterpretasikan hasil simulasi model matematika pengaruh makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya.

E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pemahaman penulis tentang pemodelan dinamika makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya.
2. Interpretasi hasil dari analisis model pengaruh tekanan teman sebaya terhadap obesitas dan konsumsi makanan cepat saji diharapkan mampu menjadi bahan pertimbangan oleh Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (P2PTM) dalam memilih strategi untuk menanggulangi peningkatan obesitas.
3. Penelitian ini dapat sebagai bahan bacaan Mahasiswa dan bahan referensi untuk pembaca yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

F. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dasar atau penelitian teoritis. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah metode penelitian dimana peneliti mencari sumber penelitiannya dengan menggunakan analisis terhadap teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini
2. Melakukan Studi literatur untuk mencari informasi dan mempelajari jurnal-jurnal, buku ataupun artikel dan sumber lainnya yang berhubungan dengan makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya

3. Membentuk model matematika terhadap pengonsumsi makanan cepat saji dan obesitas yang mempengaruhi efek tekanan teman sebaya
4. Menganalisis model matematika makanan cepat saji dan obesitas yang mempengaruhi efek tekanan teman sebaya
5. Melakukan simulasi
6. Menginterpretasikan hasil analisis model pemodelan dinamika makanan cepat saji dan obesitas untuk mengevaluasi efek tekanan teman sebaya
7. Membuat kesimpulan.