

**MODEL MATEMATIKA PERILAKU MANUSIA  
SAAT TERJADINYA BENCANA**



**HANA FADHILA**

**15030064**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2020**

**MODEL MATEMATIKA PERILAKU MANUSIA  
SAAT TERJADINYA BENCANA**

**SKRIPSI**

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



**Oleh:**

**HANA FADHILA**

**15030064**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2020**

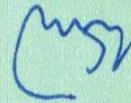
## PERSETUJUAN SKRIPSI

### MODEL MATEMATIKA PERILAKU MANUSIA SAAT TERJADINYA BENCANA

Nama : Hana Fadhila  
NIM : 15030064  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : MatematikadanIlmuPengetahuanAlam

Padang, Februari2020

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Muhammad Subhan, M.Si  
NIP. 19701126 199903 1 002

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Hana Fadhila  
NIM : 15030064  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### MODEL MATEMATIKA PERILAKU MANUSIA SAAT TERJADINYA BENCANA

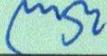
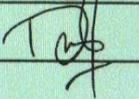
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2020

#### Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Muhammad Subhan, M.Si
Anggota	: Dra. Hj. Helma, M.Si
Anggota	: Defri Ahmad, S.Pd, M.Si

#### Tanda Tangan

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

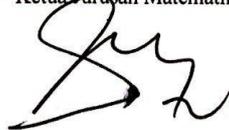
Nama : Hana Fadhila  
NIM : 15030064  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana”** 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, 26 Februari 2020

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Matematika,



Drs. Hendra Syariffudin, M.Si, Ph.D  
NIP. 19671212 199303 1 002

Saya yang menyatakan,



Hana Fadhila  
NIM. 15030064

# **Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana**

**Hana Fadhila**

## **ABSTRAK**

Bencana merupakan suatu peristiwa yang kejadiannya tidak dapat dihindari dan terjadi secara tiba-tiba. Di Indonesia, bencana sering kali terjadi dikarenakan Indonesia berada pada wilayah jalur cincin api pasifik dan dikelilingi tiga lempeng benua. Hal ini mengakibatkan situasi penduduk yang berada didaerah berdampak bencana menjadi tidak kondusif. Situasi yang tidak kondusif menjadikan perubahan perilaku masyarakat saat menghadapi bencana yang terjadi. Perilaku manusia yang tidak terkontrol pada saat terjadinya bencana dan masyarakat yang belum cukup siap dalam menghadapi bencana tersebut mengakibatkan jumlah korban meningkat akibat dari bencana yang terjadi. Pada penelitian ini yang akan dicari adalah bentuk model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana. Tujuan dari pembentukan model matematika ini, agar melihat proses penalaran sikap meniru dan penalaran emosional serta menguji efek-efek perubahan suatu perilaku. Sehingga memberikan pemahaman yang lebih efektif tentang perilaku manusia saat terjadinya bencana.

Penelitian ini merupakan penelitian dasar, dengan menggunakan metode deskriptif. Metode ini dilakukan dengan cara menganalisa teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan. Penelitian ini dimulai dengan menentukan variabel, parameter, dan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan permasalahan sehingga dapat dilakukan pembentukan model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana. Setelah model matematika terbentuk, kemudian model tersebut akan dianalisis dan diinterpretasikan.

Model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana berbentuk sistem persamaan diferensial nonlinear. Berdasarkan hasil analisis dan simulasi numerik yang dilakukan dengan contoh gempa di Jepang dan di Haiti sebagai perbandingan umum, menunjukkan bahwa pada saat populasi tidak mempersiapkan diri terhadap bencana kurva perilaku yang menonjol adalah perilaku panik yang dipengaruhi oleh perilaku-perilaku lainnya. Dan berlaku untuk sebaliknya, dengan individu yang memiliki persiapan terhadap bencana, maka perilaku yang menonjol pada populasi adalah perilaku terkontrol yang dipengaruhi oleh perilaku-perilaku lainnya.

**Kata Kunci:** Model Matematika, Bencana, Perilaku Manusia

# **Mathematical Model Human Behavior During Catastrophic Event**

**Hana Fadhila**

## **ABSTRAC**

A catastrophe is an event whose events cannot be avoided and occur suddenly. In Indonesia, catastrophe often occur because Indonesia is on the Pacific Ring of Fire ring and is surrounded by three continental plates. This resulted in the situation of the population residing in areas that had a disastrous impact. The situation that is not conducive makes changes in people's behavior when facing a catastrophe that occurs. Uncontrolled human behavior at the time of the catastrophe and the people who are not yet adequately prepared to deal with the disaster resulted in the number of victims increasing due to the disaster. In this research what will be sought is a form of mathematical model of human behavior during catastrophic event. The purpose of forming this mathematical model, is to see the process of transmission of imitating attitudes and emotional contagion and testing the effects of changing a behavior. Thus providing a more effective understanding of human behavior during catastrophic event.

This research is basic research, using descriptive methods. This method is done by analyzing theories related to the problem. This research begins by determining the variables, parameters and assumptions related to the problem so that a mathematical model of human behavior can be formed when a catastrophic happend. After the mathematical model is formed, then the model will be analyzed and interpreted.

Mathematical models of human behavior when discussing systems of nonlinear differential equations. Based on the results of numerical analyzes and simulations carried out with examples of earthquakes in Japan and Haiti as general participation, it was shown that participation was not well prepared regarding safety related complications related to other needs. And contrary to, with individuals who have prepared for disasters, therefore, related to participation is controlled which is controlled by other behaviors.

Kata Kunci: Mathematical models, Catastrophe, Human Behavior

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, atas segala karunia, rahmat, taufik serta hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana**” dengan baik. Shalawat beriringan salam penulis sampaikan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulisingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan M.Si, Pembimbing, Penasehat Akademik sekaligus Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA UNP.
2. Ibu Dra. Hj. Helma, M.Si, Penguji.
3. Bapak Defri Ahmad, S. Pd, M. Si, Penguji.
4. Ibu Dra. Media Rosha, M. Si, Ketua Prodi.
5. Bapak dan Ibu dosen, Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNP
6. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan memberi semangat, nasehat, serta materi dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 dan juga para alumni Matematika Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum.

Padang, Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Metodologi Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TEORI PENDUKUNG .....	6
A. Bencana.....	6
1. Definisi Bencana .....	6
2. Faktor-faktor Terjadinya Bencana .....	6
B. Perilaku Manusia .....	7
1. Definisi Perilaku Manusia .....	7
2. Perilaku Kolektif .....	7
3. Perilaku Saat Bencana .....	8
4. <i>Emotional Contagion</i> .....	9
C. Pemodelan Matematika .....	10
1. Model Matematika .....	10
2. Model Pertumbuhan Logistik.....	12
3. Teori Matematika .....	13
BAB III. PEMBAHASAN .....	18
A. Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana .....	18
B. Analisis Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana.....	31
C. Simulasi Numerik Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana .....	33

D. Interpretasi Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana .....	40
BAB IV. PENUTUP .....	41
A. Kesimpulan .....	41
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	46

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Tahapan Membangun Model Matematika .....	12
2. Diagram Model Matematika Perilaku Manusia saat Terjadinya Bencana...	20
3. Fungsi $f$ .....	20
4. Fungsi $g$ .....	21
5. Trayektori Perilaku Saat Gempa di Jepang.....	34
6. Trayektori Sebuah Bencana Tidak Terduga Pada Populasi yang Tidak Ada Persiapan Terhadap Bencana .....	37

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Bencana yang muncul silih berganti dengan beragam jenis bencana yang tidak pernah putus dari waktu ke waktu merupakan suatu malapetaka yang tidak dapat dihindari dan tidak dapat diprediksi dengan tepat. Mitigasi bencana yang diperkenalkan bertujuan untuk mengatasi ancaman, mengurangi kerentanan dan mengembangkan kemampuan populasi untuk dapat bertahan pada situasi tertentu. Hal ini juga menyangkut tentang meningkatkan kesadaran publik dan mempersiapkan penduduk untuk menghadapi risiko yang mungkin mereka hadapi, sehingga mereka dapat menyesuaikan perilaku mereka pada situasi krisis.

Menurut Kodoatie dan Sjarief (2010:53-54) mendefinisikan bencana sebagai suatu kejadian alam atau buatan manusia, terjadi secara tiba-tiba atau progresif, yang menimbulkan dampak yang dahsyat, sehingga manusia yang terdampak atau terpengaruh harus merespon dengan tindakan-tindakan yang luar biasa. Seharusnya pada saat terjadinya bencana yang harus disikapi oleh manusia adalah tenang, agar tidak salah langkah dalam bertindak. Namun, faktanya pada saat peristiwa bencana terjadi gambaran yang situasinya tidak jauh berbeda dengan situasi perang. Kekacauan, kerusakan, kepanikan, korban bergelimpangan, dan orang-orang berteriak, berlarian dan berupaya menyelamatkan diri. Namun perilaku tersebut hanya bertahan sementara.

Bencana yang terjadi secara tiba-tiba dan tidak dapat diprediksi dengan tepat sehingga tidak adanya persiapan masyarakat yang menyebabkan masyarakat cenderung bereaksi tidak terkontrol. Reaksi setiap individu saat terjadinya

bencana berbeda-beda, individu yang berada di daerah yang berdampak bencana reaksinya akan berbeda dengan individu yang berada di daerah yang tidak berdampak bencana.

Terdapat banyak jenis perilaku pada manusia, namun tujuan pada penelitian ini untuk memodelkan perilaku kolektif yang terjadi dalam keramaian pada saat terjadinya bencana. Dengan tujuan memodelkan perilaku kolektif pada keramaian ketika terjadinya sebuah bencana, untuk dapat memahami dan menangani reaksi kolektif.

Menurut Coleman (2011) menyatakan bahwa ciri-ciri umum perilaku kolektif adalah melibatkan sejumlah orang yang melakukan tindakan yang sama atau mirip pada waktu yang bersamaan. Perilaku yang ditampilkan tersebut bersifat sementara atau terus-menerus berubah, tidak dalam kondisi seimbang/stabil. Terdapat semacam ketergantungan tertentu di antara tindakan-tindakan tersebut, individu tidak bertindak secara bebas.

Perilaku yang diperlihatkan oleh individu saat mengalami bencana sangat bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap kejadian, sistem pendukung yang dimiliki dan mekanisme koping yang digunakan. Reaksi individu segera (24 jam pertama) setelah bencana dapat berupa tegang, cemas, panik, terpaku, linglung, syok, tidak percaya, gembira atau euphoria, tidak terlalu merasa bersalah. Reaksi ini masih termasuk reaksi normal terhadap situasi yang abnormal dan memerlukan upaya pencegahan primer (Keliat, Akemat, Helena, Nurhaeni, 2011).

Pada penelitian ini, perilaku kolektif manusia dalam situasi bencana dibagi menjadi tiga yaitu refleksi kecuai yang panik, panik dan terkontrol. Panik memiliki status tertentu, walaupun tidak selalu diadopsikan namun perilaku ini

paling ditakuti. Karena mekanismenya yang sulit untuk dihentikan ketika sudah dimulai dan dapat memprovokasi kepada situasi yang berbahaya ditengah kerumunan. Sehingga pada penelitian ini panik dibedakan kelompoknya dengan refleks, karena sifatnya yang khusus. Kepanikan kolektif dapat menyebar melalui meniru dan penularan emosional.

Penelitian ini meneliti perilaku manusia di daerah yang berdampak dari sebuah bencana alam, dengan sebuah dinamika yang cepat dan tidak adanya persiapan pada populasi, yang bertujuan untuk melihat proses penularan sikap meniru dan penularan emosional serta menguji efek-efek perubahan suatu perilaku. Sehingga memberikan pemahaman yang lebih efektif.

Berdasarkan permasalahan dapat diketahui perilaku-perilaku yang terjadi pada saat terjadinya bencana alam umumnya refleks, ada berbagai macam perilaku refleks saat terjadinya bencana seperti panik pada saat bencana, lari ke tempat yang lebih aman, dan membantu sesama. Perilaku ini dapat dimodelkan ke dalam matematika sehingga dapat menimbulkan pemahaman yang lebih efektif dalam mengetahui perilaku saat terjadinya bencana alam. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Model Matematika Perilaku Manusia Saat Terjadinya Bencana”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah “Bagaimana model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana?”

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang diajukan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membentuk model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana.
2. Menginterpretasikan hasil analisis model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana.

#### **D. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian dasar (teoritis). Metode yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dan berlandaskan pada studi kepustakaan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini yaitu masalah model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana.
2. Mengumpulkan dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan masalah model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana
3. Menentukan asumsi, variabel, dan parameter yang dapat membantu dalam membentuk dan menganalisis model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana
4. Membentuk model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana
5. Menganalisis model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana yang diperoleh dengan menentukan titik kesetimbangan dan kestabilan dari titik tetap model
6. Membuat interpretasi dari hasil analisis model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana
7. Membuat kesimpulan

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

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti.

Untuk menambah pengetahuan tentang model matematika khususnya dari model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana.

2. Bagi pemerhati ilmu pengetahuan.

Dapat dijadikan sebagai bahan acuan bagi siapa yang ingin mempelajari cara menentukan titik kesetimbangan dari model matematika perilaku manusia saat terjadinya bencana.