



**MODEL MATEMATIKA PENYAKIT MENULAR DENGAN ADANYA
PENGARUH MEDIA MASSA**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

Oleh :

ANNISA NOOR AINI

NIM. 2011011120005

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024



**MODEL MATEMATIKA PENYAKIT MENULAR DENGAN ADANYA
PENGARUH MEDIA MASSA**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

Oleh :

ANNISA NOOR AINI

NIM. 2011011120005

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

MODEL MATEMATIKA PENYAKIT MENULAR DENGAN ADANYA PENGARUH MEDIA MASSA

Oleh:
Annisa Noor Aini
NIM. 2011011120005

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal **1 Maret 2024**


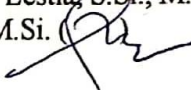
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

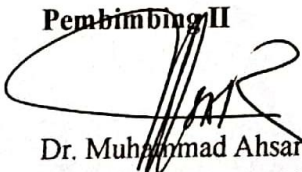


Yuni Yulida, S.Si., M.Sc.
NIP. 198110102005012004

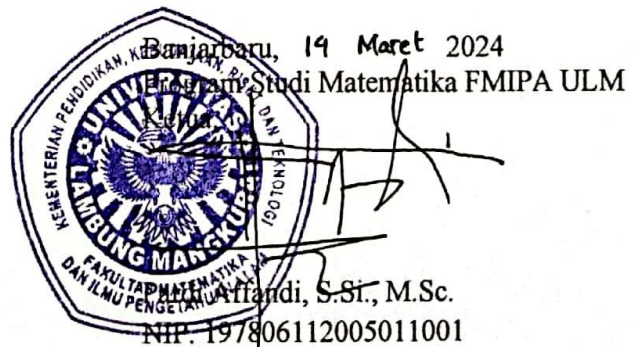
Dosen Penguji:

1. Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si. 
2. Drs. Faisal, M.Si. 

Pembimbing II



Dr. Muhammad Ahsar Karim, S.Si., M.Sc.
NIP. 198202082005011003



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 12 Maret 2024



Annisa Noor Aini
NIM. 2011011120005

ABSTRAK

MODEL MATEMATIKA PENYAKIT MENULAR DENGAN ADANYA PENGARUH MEDIA MASSA (Oleh: Annisa Noor Aini; Pembimbing: Yuni Yunida, Muhammad Ahsar Karim; 2024; 65 halaman)

Penyakit menular adalah penyakit yang dapat disebabkan oleh infeksi (virus, bakteri atau parasit) tertentu yang timbul melalui transmisi dari orang yang terinfeksi, hewan, atau reservoir lainnya ke orang yang rentan baik secara langsung maupun tidak langsung melalui perantara yang meliputi udara, air, vektor ataupun melalui tanaman dan sebagainya. Salah satu langkah pencegahan penyakit menular adalah dengan memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai penanganan penyebaran penyakit menular melalui media massa. Pada penelitian ini membahas tentang model matematika penyakit menular dengan kompartemen SIRMC (*Susceptible, Infected, Recovered, Media Awareness, dan Conscious*) yang memperhatikan media massa sebagai pengendali penyebaran penyakit menular dengan memberikan informasi. Tujuan dari penelitian ini adalah pembentukan model matematika, menentukan titik ekuilibrium dan bilangan reproduksi dasar serta menganalisis kestabilan model. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya model penyakit menular yaitu SIRMC dengan adanya pengaruh dari media massa. Berdasarkan model yang terbentuk, diperoleh dua titik ekuilibrium yaitu titik ekuilibrium bebas penyakit dan titik ekuilibrium endemik. Kemudian, diperoleh bilangan reproduksi dasar dengan menggunakan metode *Next Generation Matrix*. Selanjutnya, diperoleh hasil analisis kestabilan di titik ekuilibrium bebas penyakit dan endemik stabil asimtotik dengan syarat tertentu.

Kata kunci: Model Matematika, Penyakit Menular, Analisis Kestabilan, Media Massa.

ABSTRACT

MATHEMATICAL MODEL OF A COMMUNICABLE DISEASE WITH THE INFLUENCE OF MASSIVE MEDIA (By: Annisa Noor Aini; Advisors: Yuni Yunida, Muhammad Ahsar Karim; 2024; 65 pages)

Communicable diseases are diseases that can be caused by infections (viruses, bacteria or parasites) that arise through transmission from infected people, animals, or other reservoirs to susceptible people either directly or indirectly through intermediaries including air, water, vectors or through plants and so on. One of the steps to prevent infectious diseases is to educate the public about handling the spread of infectious diseases through the mass media. This study discusses the mathematical model of infectious diseases with SIRMC compartment (Susceptible, Infected, Recovered, Media Awareness, and Conscious) which considers the mass media as a controller of the spread of infectious diseases by providing information. The purpose of this study is the formation of a mathematical model, determining the equilibrium point and basic reproduction number and analyzing the stability of the model. The result of this research is the formation of an infectious disease model, namely SIRMC with the influence of mass media. Based on the model, two equilibrium points are obtained, namely the disease-free equilibrium point and the endemic equilibrium point. Then, the basic reproduction number is obtained by using the Next Generation Matrix method. Furthermore, obtained the results of stability analysis at the disease-free and endemic equilibrium points. endemic equilibrium points are asymptotically stable with certain conditions.

Keywords: *Mathematical Model, Infectious Disease, Stability Analysis, Massa Media.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala*, Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan pengerjaan serta penulisan skripsi dengan judul “**MODEL MATEMATIKA PENYAKIT MENULAR DENGAN ADANYA PENGARUH MEDIA MASSA**”. Tidak lupa pula shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad *sallallahu alaihi wasallam* beserta keluarga, sahabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika di Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam pembahasan materi. Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, maupun bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Pardi dan Supartinah beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, nasihat, motivasi, kasih sayang dan pengertian serta kesabaran yang sangat luar biasa dalam menemani penulis di setiap langkah hidupnya.
2. Bapak Dr. Abdul Gafur, M.Si, M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Pardi Affandi, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Na'imah Hijriati, S.Si, M.Si. selaku dosen penasihat akademik penulis yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan selama perkuliahan.
5. Ibu Yuni Yulida, S.Si., M.Sc. dan Bapak Dr. Muhammad Ahsar Karim, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.

6. Ibu Aprida Siska Lestia, S.Si, M.Si. dan Bapak Drs. Faisal, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, kritik, dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
7. Seluruh dosen pengajar/Staf Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat atas ilmu, arahan, dan bantuannya baik selama masa perkuliahan maupun penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini, yaitu Izul, Yani, Hanna, ka Roni, Dayah, Nurus, dan Abidah.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, khususnya angkatan 2020, serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan, baik berupa motivasi, masukan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam pembahasan materi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membagnun untuk dijadikan masukan demi kesempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 12 Maret 2024



Annisa Noor Aini
NIM. 2011011120005

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- $S(t)$: Jumlah subpopulasi yang sehat tetapi rentan terinfeksi penyakit (*Susceptible*) pada saat t .
- $I(t)$: Jumlah subpopulasi yang terinfeksi penyakit (*Infected*) pada saat t .
- $R(t)$: Jumlah subpopulasi yang sembuh dari infeksi (*Recovered*) pada saat t .
- $M(t)$: Jumlah subpopulasi penyebaran berita (*Media Awareness*) pada saat t .
- $C(t)$: Jumlah subpopulasi yang sadar (*Conscious*) pada saat t .
- $\frac{dS}{dt}$: Perubahan jumlah subpopulasi yang sehat tetapi rentan terinfeksi (*Susceptible*) terhadap waktu.
- $\frac{dI}{dt}$: Perubahan jumlah subpopulasi yang terinfeksi penyakit (*Infected*) terhadap waktu.
- $\frac{dR}{dt}$: Perubahan jumlah subpopulasi yang sembuh dari infeksi (*Recovered*) terhadap waktu.
- $\frac{dM}{dt}$: Perubahan jumlah subpopulasi penyebaran berita (*Media Awareness*) terhadap waktu.
- $\frac{dC}{dt}$: Perubahan jumlah subpopulasi yang sadar (*Conscious*) terhadap waktu.
- b : Laju pertumbuhan alami.
- μ : Laju kematian alami.
- β : Laju penularan penyakit.
- γ : Laju pemulihan.
- d : Laju kematian karena penyakit.
- σ : Laju pengumpulan berita.
- m : Laju publisitas program kesadaran.
- q : Laju penurunan berita.
- E_0 : Titik ekuilibrium bebas penyakit.
- E^* : Titik ekuilibrium endemik.
- \mathcal{R}_0 : Bilangan Reproduksi Dasar.
- J : Matriks Jacobian.
- λ : Nilai eigen dari persamaan karakteristik.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Persamaan Diferensial	4
2.2 Sistem Persamaan Diferensial	5
2.3 Model SIR Klasik	7
2.4 Titik Ekuilibrium	8
2.5 Analisis Kestabilan.....	9
2.6 Kriteria Routh-Hurwitz	14
2.7 Penyakit Menular.....	15
2.8 Media Massa.....	15
2.9 Metode Runge-Kutta Orde Empat.....	16
BAB III PROSEDUR PENELITIAN	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Pembentukan Model.....	20

4.2	Titik Ekuilibrium pada Model Matematika untuk Penyakit Menular dengan Adanya Pengaruh Media Massa	24
4.3	Kestabilan Lokal Model Matematika pada Penyakit Menular dengan Adanya Pengaruh Media Massa.....	32
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Model SIR Kermack-McKendrick	8
Gambar 4.2 Simulasi Titik Ekuilibrium Bebas Penyakit.....	50
Gambar 4.3 Simulasi Titik Ekuilibrium Endemik	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai awal yang digunakan untuk simulasi titik E_0	41
Tabel 4.2 Parameter yang digunakan untuk simulasi titik E_0	41
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Persamaan 4.54 di titik Ekuilibrium Bebas Penyakit ..	48
Tabel 4.4 Nilai awal yang digunakan untuk simulasi titik E^*	51
Tabel 4.5 Parameter yang digunakan untuk simulasi titik E^*	51
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Persamaan 4.55 di titik Ekuilibrium Endemik.....	59