



**MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN RASISME
DI DUNIA MAYA**

SKRIPSI

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

Oleh:

AKHDAN RAMADHANI

NIM. 2111011210005

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2024

LEMBAR PENGESAHAN


SKRIPSI

MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN RASISME DI DUNIA MAYA

Oleh
AKHDAN RAMADHANI
NIM 2111011210005

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 14 Februari 2025.

Pembimbing 1


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


Susunan Dosen Penguji:

Dosen Penguji

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



Pembimbing 2


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


Banjarbaru, 11 Maret 2025
Jurusan Matematika FMIPA ULM
Ketua
Dr. Na'imah Hjriati, S.Si., M.Si.
NIP. 197911222008012013

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,



Akhdan Ramadhani
NIM. 2111011210005

ABSTRAK

MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN RASISME DI DUNIA MAYA

(Oleh: Akhdan Ramadhani; Pembimbing Muhammad Ahsar Karim, Yuni Yulida ; 2024; 79 halaman)

Rasisme adalah bentuk diskriminasi atau prasangka terhadap individu atau kelompok berdasarkan ras, yang sering kali melibatkan keyakinan bahwa suatu ras lebih superior dibandingkan ras lainnya. Penyebaran rasisme di dunia maya diperkuat oleh mudahnya suatu konten menyebar di dunia maya, yang memungkinkan perilaku rasis menyebar lebih luas dengan cepat dibandingkan di dunia nyata. Penyebaran rasisme di dunia maya dapat dimodelkan menggunakan pemodelan matematika epidemiologi. Pada penelitian ini, model yang digunakan terdiri dari empat kelas yaitu individu rentan rasisme, individu terpapar rasisme, individu menyebarkan rasisme, dan individu yang menolak rasisme. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan proses terbentuknya model matematika penyebaran rasisme di dunia maya, menentukan titik kesetimbangan, dan menganalisis kestabilan lokal di titik kesetimbangan pada model matematika penyebaran rasisme di dunia maya. Metode penelitian yang digunakan di antaranya *Next Generation Matrix*, *linearisasi*, Kriteria Routh-Hurwitz, dan Runge Kutta orde empat. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya model matematika penyebaran rasisme di dunia maya berupa model SEID (*Susceptible, Exposed, Spreader, Deniers*). Berdasarkan model tersebut diperoleh dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan bebas rasisme dan titik kesetimbangan rasisme. Hasil analisis kestabilan di titik kesetimbangan bebas rasisme dan titik kesetimbangan rasisme stabil asimtotik lokal dengan syarat tertentu. Selanjutnya, hasil analisis sensitivitas menunjukkan parameter yang paling berpengaruh terhadap perubahan bilangan reproduksi dasar yakni parameter laju perpindahan dari akun dunia maya Susceptible menjadi akun dunia maya Exposed dan laju ditutupnya akun dunia maya. Selain itu, simulasi numerik menunjukkan bahwa titik kesetimbangan bebas rasisme dan titik kesetimbangan rasisme stabil asimtotik.

Kata Kunci: Dunia Maya, Rasisme, Model Matematika, Titik Kesetimbangan, Analisis Kestabilan Lokal, Runge Kutta, Analisis Sensitivitas.

ABSTRACT

MATHEMATIC MODEL THE SPREAD OF RACISM IN CYBERSPACE

(By: Akhdan Ramadhani; Supervisor Muhammad Ahsar Karim, dan Yuni Yulida ; 2024; 79 pages)

Racism is a form of discrimination or prejudice against individuals or groups based on race, which often involves the belief that one race is superior to another. The spread of racism in cyberspace is amplified by the ease with which content spreads in cyberspace, allowing racist behaviour to spread more widely and quickly than in the real world. The spread of online racism can be modelled using epidemiological mathematical modelling. In this study, the model used consists of four classes, namely individuals vulnerable to racism, individuals exposed to racism, individuals spreading racism, and individuals who reject racism. The purpose of this study is to explain the process of forming a mathematical model of the spread of racism in cyberspace, determine the equilibrium point, and analyse the local stability at the equilibrium point in the mathematical model of the spread of racism in cyberspace. The research methods used include Next Generation Matrix, linearisation, Routh-Hurwitz Criterion, and fourth-order Runge Kutta. The result of this research is the formation of a mathematical model of the spread of racism in cyberspace in the form of a SEID (Susceptible, Exposed, Spreader, Deniers) model. Based on the model, two equilibrium points are obtained, namely the racism-free equilibrium point and the racism equilibrium point. The results of the stability analysis at the racism-free equilibrium point and the racism equilibrium point are asymptotically stable with certain conditions. Furthermore, the results of the sensitivity analysis show that the parameter that has the most influence on changes in the basic reproduction number is the rate parameter of movement from Susceptible cyberspace account to Exposed cyberspace account and the rate of cyberspace account closure. In addition, numerical simulations show that the racism-free equilibrium point and the racism equilibrium point are asymptotically stable.

Keywords.: Cyberspace, Racism, Mathematical Model, Equilibrium Point, Local Stability Analysis, Runge Kutta, Sensitivity Analysis.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“MODEL MATEMATIKA PENYEBARAN RASISME DI DUNIA MAYA”**. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana strata-1 Matematika di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, kerjasama, maupun bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ibu Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat,
3. Bapak Drs. Faisal, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik atas arahan, bimbingan, dan motivasi selama masa perkuliahan,
4. Bapak Dr. Muhammad Ahsar Karim, S.Si., M.Sc dan Ibu Yuni Yulida, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bantuan, nasihat, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini,
5. Ibu Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si dan Bapak Drs. Faisal, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini,
6. Dosen-dosen pengajar dan staf administrasi Jurusan Matematika yang telah memberikan bantuan, bimbingan, motivasi, dan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan,
7. Kakak kandung penulis yang bernama Lana Ainunnisa, S.Si yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini,
8. Seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan doa dalam penyelesaian skripsi ini,

9. Seluruh teman-teman mahasiswa Jurusan matematika FMIPA ULM terutama “Mathravengers” dan “Boysravenger” Angkatan 2021 yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dan masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam pembahasan materi. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk dijadikan masukan demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kalimat, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan khususnya mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Aamiin

Banjarbaru,



Akhdan Ramadhani
NIM. 2111011210005

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- $S(t)$: Jumlah akun dunia maya yang belum mengetahui adanya konten rasis pada saat t .
- $E(t)$: Jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis dan memberikan reaksi seperti menyukai atau berkomentar tetapi belum menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- $I(t)$: Jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis tetapi memilih menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- $D(t)$: Jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis tetapi memilih mengabaikan dan berhenti/tidak menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- $N(t)$: Jumlah akun dunia maya yang telah terdaftar di dunia maya pada saat t .
- $u(t)$: Proporsi jumlah akun dunia maya yang belum mengetahui adanya konten rasis pada saat t .
- $v(t)$: Proporsi jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis dan memberikan reaksi seperti menyukai atau berkomentar tetapi belum menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- $w(t)$: Proporsi jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis tetapi memilih menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- $p(t)$: Proporsi jumlah akun dunia maya yang mengetahui adanya konten rasis tetapi memilih mengabaikan dan berhenti/tidak menyebarkan konten rasis tersebut pada saat t .
- E^0 : Titik kesetimbangan bebas rasisme.
- E^* : Titik kesetimbangan rasisme.
- \mathcal{R}_0 : Bilangan Reproduksi Dasar.
- J : Matriks Jacobian.
- R : Matriks *Next Generation*.
- λ : Nilai eigen dari persamaan karakteristik.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
PRAKATA.....	vi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Persamaan Diferensial	6
2.2 Sistem Persamaan Diferensial	7
2.3 Model Epidemik SEIR.....	9
2.4 Titik Keseimbangan.....	11
2.5 Analisis Kestabilan	11
2.6 Determinan dan Ekspansi Kofaktor.....	13
2.7 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	14
2.8 Bilangan Reproduksi Dasar	15
2.9 Kriteria Routh-Hurwitz.....	17
2.10 Analisis Sensitivitas.....	18
2.11 Metode <i>Runge-Kutta</i>	19
2.12 Rasisme di dunia maya atau <i>Cyber-racism</i>	20
BAB III PROSEDUR PENELITIAN.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pembentukan Model.....	24
4.2 Titik Keseimbangan pada Model Matematika Penyebaran Rasisme di Dunia Maya	34
4.3 Analisis Kestabilan Lokal dan Simulasi Numerik di Titik Keseimbangan pada Model SEID Penyebaran Rasisme di dunia maya	41
4.4 Analisis Sensitivitas pada Bilangan Reproduksi Dasar (\mathcal{R}_0).....	72
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
RIWAYAT HIDUP.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai awal yang digunakan untuk simulasi titik E_0	46
Tabel 4.2 Nilai parameter yang digunakan untuk simulasi titik E_0	46
Tabel 4.3 Hasil solusi numerik dalam bentuk proporsi pada Persamaan (4.51) di titik kesetimbangan bebas rasisme	53
Tabel 4.4 Nilai awal yang digunakan untuk simulasi titik E^*	60
Tabel 4.5 Nilai parameter yang digunakan untuk simulasi titik E^*	60
Tabel 4.6 Hasil solusi numerik dalam bentuk proporsi pada Persamaan (4.57) di titik kesetimbangan rasisme	69
Tabel 4.7 Rumus Indeks Sensitivitas model SEID	74
Tabel 4.8 Parameter yang digunakan untuk melakukan analisis sensitivitas	75
Tabel 4.9 Nilai Indeks Sensitivitas terhadap \mathcal{R}_0	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Model SEIR.....	9
Gambar 4.1 Diagram Alir Model SEID Penyebaran Rasisme di dunia maya.....	26
Gambar 4.2 Simulasi Titik Kesetimbangan Bebas Rasisme.....	54
Gambar 4.3 Simulasi Titik Kesetimbangan Rasisme	70
Gambar 4.4 Perubahan nilai \mathcal{R}_0 terhadap variasi nilai β	77
Gambar 4.5 Perubahan nilai \mathcal{R}_0 terhadap variasi nilai μ	78