

**ANALISIS KESTABILAN PEMODELAN
MATEMATIKA PENYEBARAN COVID-19
DENGAN INDIVIDU *CARRIER* DAN PENGARUH
ISOLASI DI DKI JAKARTA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Matematika**



Sarah Disviana

1305617014

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

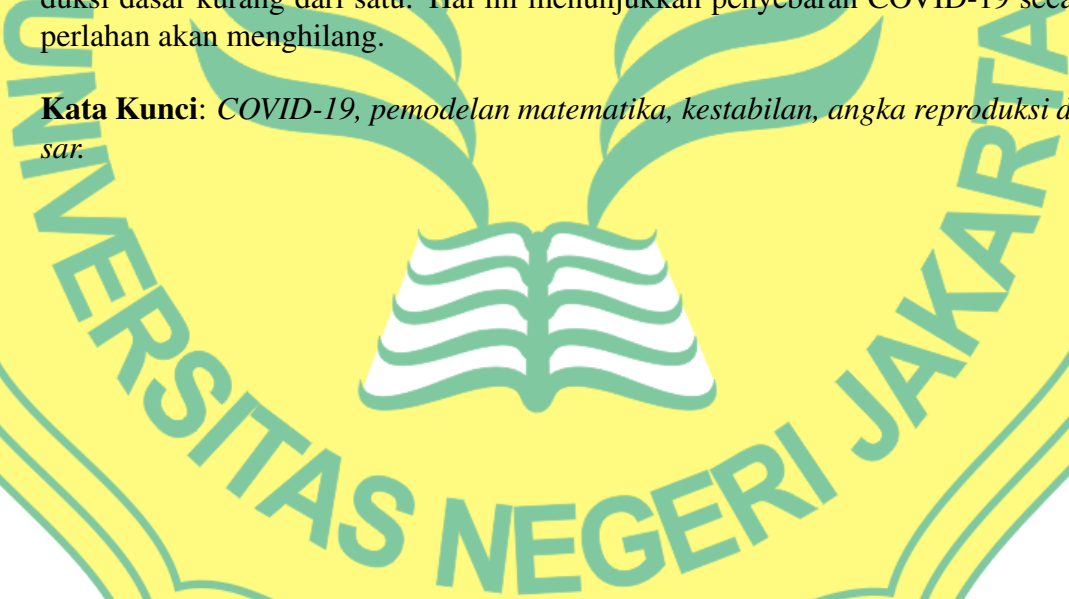
2021

ABSTRAK

SARAH DISVIANA. Analisis Kestabilan Pemodelan Matematika Penyebaran COVID-19 dengan adanya Individu *Carrier* dan Pengaruh Isolasi di DKI Jakarta. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2021.

Dalam penelitian ini, dibentuk model matematika yang menggambarkan penyebaran COVID-19 di DKI Jakarta yang terdiri atas kompartemen rentan, kompartemen terinfeksi bergejala, kompartemen terinfeksi tidak bergejala, kompartemen isolasi di rumah, kompartemen isolasi di rumah sakit dan kompartemen sembuh. Selanjutnya, akan dianalisis titik kesetimbangan bebas penyakit untuk mengetahui kestabilannya dan akan dilakukan simulasi dengan bantuan *maple software* dan octave. pada model yang sudah dibentuk. Setelah dilakukan simulasi dengan menggunakan data COVID-19 di DKI Jakarta sampai tanggal 5 Juli 2021, dihasilkan nilai angka reproduksi dasar sebesar 0,04152673249 yang berarti bahwa angka reproduksi dasar kurang dari satu. Hal ini menunjukkan penyebaran COVID-19 secara perlahan akan menghilang.

Kata Kunci: COVID-19, pemodelan matematika, kestabilan, angka reproduksi dasar.



ABSTRACT

SARAH DISVIANA. Mathematical Modelling Stability Analysis of COVID-19 Spreading with Carrier and The Effect of Isolation in DKI Jakarta. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. July 2021.

In this research, writer form mathematic model which describe COVID-19 spreading in DKI Jakarta which consist of susceptible compartement, symptomatic infection compartement, asymptomatic infection compartement, self isolation compartement, isolation at hospital compartement and recover compartement. Next, the disease free stability point will be analyzed to know the stability and simulation will be carried out with the help of maple software and octave on the model that has been formed. After doing the simulation using COVID-19 data in Jakarta until July 5th, 2021, the value of basic reproduction number is 0,04152673249 which means that basic reproduction value less than one. This shows the spread of COVID-19 will slowly disappear.

Keywords: *COVID-19, mathematic modelling, stability, basic reproduction number.*






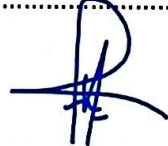




LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

ANALISIS KESTABILAN PEMODELAN MATEMATIKA PENYEBARAN COVID-19 DENGAN ADANYA INDIVIDU *CARRIER* DAN PENGARUH ISOLASI DI DKI JAKARTA

Nama : Sarah Disviana

No. Registrasi : 1305617014

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M. Si. NIP. 196405111989032001	 
Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, S. Si., MT. NIP. 197207281999031002	
Ketua	: Drs. Sudarwanto, M. Si., DEA. NIP. 196503251993031003		11-8-2021
Anggota	: Dr. Yudi Mahatma, M. Si. NIP. 197610202008121001		9-8-2021
Anggota Ahli	: Dr. Lukita Ambarwati, S. Pd., M. Si. NIP. 197210262001122001		19-8-2021
Anggota I	: Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S. Pd., M. Si. NIP. 198102032006042001		19-8-2021
Anggota II	: Ibnu Hadi, M. Si. NIP. 198107192008011017		19-8-2021

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal : 5 Agustus 2021

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Analisis Kestabilan Pemodelan Matematika Penyebaran COVID-19 dengan Adanya Individu *Carrier* dan Pengaruh Isolasi di DKI Jakarta**" yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh disebutkan dalam skripsi ini dan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil Saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2021



Sarah Disviana



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sarah Disviana
NIM : 1305617014
Fakultas/Prodi : FMIPA/ Matematika
Alamat email : disvianas@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Kestabilan Pemodelan Matematika Penyebaran COVID-19 dengan Adanya Individu
Carrier dan Pengaruh Isolasi di DKI Jakarta

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Sarah Disviana)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang menjadi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta yang berjudul **Analisis Kestabilan Pemodelan Matematika Penyebaran COVID-19 dengan Individu *Carrier* dan Pengaruh Isolasi di DKI Jakarta.**

Skripsi ini dapat diselesaikan karena penulis mendapatkan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Eti Dwi W., S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dalam penulisan laporan.
2. Bapak Ibnu Hadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dalam penulisan laporan.
3. Ayah, Bunda dan Irfan yang sudah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
4. Teman-teman seperbimbingan Safira Putri Islamiati, Daniel Alexander, Nur Afini yang sudah berbagi ilmu dan saling memotivasi serta menyemangati penulis.
5. Mochammad Firdaus Berlianto yang telah menjadi *support system* bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangannya. Oleh karena itu, kritik dan saran akan sangat berarti untuk penulis. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, 9 Juli 2021



Sarah Disviana



Daftar Isi

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II LANDASAN TEORI	5
2.1 COVID-19	5
2.1.1 Gejala-Gejala	6
2.1.2 Pencegahan	7
2.2 Pemodelan Matematika	7
2.3 Model Epidemi	8
2.4 Persamaan Diferensial	9

2.5	Sistem Persamaan Diferensial	11
2.6	Titik Kesetimbangan	13
2.7	Nilai Eigen dan Vektor Eigen	16
2.8	Kestabilan Titik Kesetimbangan	17
2.8.1	Linearisasi	18
2.9	<i>Next Generation Matrix</i>	20
2.10	Angka Reproduksi Dasar	22
III TAHAP PENELITIAN		25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Model Matematika Penyebaran COVID-19 dengan Pengaruh Isolasi di DKI Jakarta	27
4.1.1	Fakta-Fakta	27
4.1.2	Asumsi-Asumsi	28
4.2	Pembentukan Model Matematika	29
4.3	Formulasi Model	30
4.4	Penentuan Titik Kesetimbangan	33
4.4.1	Uji Asumsi (A1)-(A5)	39
4.5	Angka Reproduksi Dasar	44
4.6	Simulasi Numerik	46
V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		55