



# **PENENTUAN PARAMETER PANDEMI COVID-19 BERDASARKAN MODEL DISKRIT SIGMOID**

**MUHAMMAD ZULFIQAR**



**DEPARTEMEN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan parameter pandemic COVID-19 berdasarkan fungsi sigmoid” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Februari 2021

Muhammad Zulfiqar  
G74160060

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MUHAMMAD ZULFIQAR. Penentuan parameter pandemi COVID-19 berdasarkan model diskrit sigmoid. Dibimbing oleh HUSIN ALATAS dan TONY IBNU SUMARYADA WIJAYA PUSPITA.

Fisika merupakan ilmu yang memodelkan fenomena alam semesta. Dalam fisika ada ilmu yang mempelajari tentang sistem terdiri atas sub-sistem yang berinteraksi dibawah interaksi nonlinier yang dinamakan sistem kompleks. Salah satu fenomena yang terjadi belakangan ini adalah Coronavirus disease (COVID-19). COVID-19 merupakan pandemi yang sampai tahun 2021 menjadi penyakit yang sedang populer didunia. Setiap penyakit menular memiliki pola penyebaran virus dan penelitian ini bertujuan untuk mencari parameter pandemi COVID-19 yang terdiri atas *basic reproduction rate* dan *physical distancing*, penelitian ini dikerjakan dengan model diskrit sigmoid menggunakan fungsi sigmoid dengan melakukan *fitting-curve* terhadap literatur data COVID-19. Hasil penelitian ini akan berupa nilai *basic reproduction rate* dan *physical distancing* di berbagai negara. Hal yang berbeda dengan penelitian lain adalah adanya parameter baru yaitu *physical distancing*. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk jumlah vaksin di suatu wilayah

Kata kunci: pola penyebaran virus, COVID-19, fungsi sigmoid, pembatasan sosial

## ABSTRACT

MUHAMMAD ZULFIQAR. Penentuan parameter pandemi COVID-19 berdasarkan model diskrit sigmoid. Supervised by HUSIN ALATAS and TONY IBNU SUMARYADA WIJAYA PUSPITA.

Physics is a science that models phenomena of the universe. In physics, there is a study that learns systems consisting of subsystems that interact under nonlinear interactions which is named Complex System. An instance of the latest phenomena is Coronavirus Disease (COVID-19) outbreaks. This epidemic has not ended until now and the authorities are trying to end the inconveniences that have been caused to the world community as a result of it. Each zymotic has their own pattern of spread and this research aims to find the parameters of COVID-19 which consists of basic reproduction rate and physical distancing. This study was conducted with a discrete sigmoid model using sigmoid function by performing fitting-curve of COVID-19 data from literature. The result of this study will be basic reproduction rate and physical distancing values in various countries. Physical distancing is a new parameter that makes this study different from others studies.

**Keywords:** Basic reproduction rate, COVID-19, Sigmoid Function, physical distancing



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



# **PENENTUAN PARAMETER PANDEMI COVID-19 BERDASARKAN MODEL DISKRIT SIGMOID**

**MUHAMMAD ZULFIQAR**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr.rer.nat. Hendradi hardhienata, S.Si., M.Si.
- 2 Nur Aisyah Nuzulia, S.Si., M.Si



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





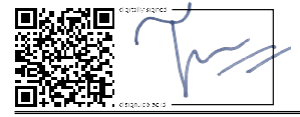
Judul Skripsi : Penentuan Parameter Pandemi COVID-19 Berdasarkan Model  
Diskrit Sigmoid.  
Nama : Muhammad Zulfiqar  
NIM : G74160060

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof.Dr. Husin Alatas, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:  
Dr. R Tony Ibnu Sumaryada Wijaya Puspita,  
S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Fisika:  
Dr. R Tony Ibnu Sumaryada Wijaya Puspita, S.Si.,  
M.Si.  
NIP 197205191997021002



Tanggal Ujian: 2 Juli 2021

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur atas segala rahmat dan karunia Allah *subhanahu wata'ala* atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul "Penentuan parameter COVID-19 berdasarkan model diskrit sigmoid". Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menjadi sarjana di Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Husin Alatas dan Bapak Dr. Tony Ibnu Sumaryada yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini. Ucapan terimakasih kepada kedua orang tua penulis yang selalu memberikan segala dukungan dan doa kepada penulis. Ucapan terima kasih juga untuk teman-teman penulis yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan psikologi kepada penulis.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh itu, kritik dan saran kepada penulis akan dijadikan pembelajaran kedepannya. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca.

Bogor, Februari 2021

*Muhammad Zulfiqar*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN.	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Coronavirus disease (COVID-19)	3
2.2 Model SIR (susceptible- infected-recovered)	3
2.3 Basic reproduction rate ( $R_0$ )	4
2.4 Fungsi Sigmoid	4
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Studi Pustaka	6
3.4 Pengambilan Data	6
3.5 Pemodelan Diskrit Sigmoid menggunakan <i>python</i>	6
3.6 Penentuan Parameter Pandemi	7
3.7 Perbandingan Hasil	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Italia	10
4.2 Singapura	11
4.3 Afghanistan	12
4.4 Arab Saudi	13
4.5 China	14
4.6 Inggris	15
4.7 India	16
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	23



## DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di Italia	10
2	Tabel 2 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di Singapore	11
3	Tabel 3 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di Afghanistan	12
4	Tabel 4 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di Arab Saudi	13
5	Tabel 5 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di China	14
6	Tabel 6 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di Inggris	15
7	Tabel 7 Nilai parameter <i>Basic reproduction rate</i> dan <i>Physical distancing</i> terhadap waktu di India	16

## DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Contoh grafik Model diskrit sigmoid tanpa physical distancing	8
2	Gambar 2 Contoh grafik Model diskrit sigmoid dengan physical distancing	9
3	Gambar 3 Grafik parameter pandemi negara Italia	11
4	Gambar 4 Grafik parameter pandemi negara Singapore	12
5	Gambar 6 Grafik parameter pandemi negara Arab Saudi	14
6	Gambar 7 Grafik parameter pandemi negara China	15
7	Gambar 8 Grafik parameter pandemi negara Inggris	16
8	Gambar 9 Grafik parameter pandemi negara India	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 nilai <i>basic reproduction rate</i> dan <i>physical distancing</i> menggunakan <i>python &amp; microsoft excel</i> diberbagai negara	24
2	Lampiran 2 nilai rata-rata <i>basic reproduction rate</i> dan <i>physical distancing</i> diberbagai negara	32
3	Lampiran 3 Perbandingan Data COVID-19 menggunakan <i>python &amp; Data literatur worldometer</i>	38