



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xvi</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4 Tinjauan Pustaka	6
1.5 Metode Penelitian	12
1.6 Sistematika Penulisan	13
<b>II DASAR TEORI</b>	<b>15</b>
2.1 Model Matematika	15
2.2 Sistem Dinamik	17
2.3 Sistem Persamaan Diferensial Biasa Dimensi $n$	18
2.4 Titik Ekuilibrium	22
2.5 Analisis Kestabilan	22
2.6 Persamaan Michaelis-Menten	26
2.7 Metode Runge-Kutta Orde 4	30
<b>III PEMBENTUKAN MODEL MATEMATIKA INTERAKSI PROTEIN PADA SARS-CoV-2</b>	<b>32</b>
3.1 COVID-19	32
3.2 Protein/Enzim yang Terlibat dalam Infeksi SARS-CoV-2	33
3.3 Diagram Interaksi Enzim	51
3.4 Model Matematika Interaksi Enzim pada SARS-CoV-2	54



3.5	Titik Ekuilibrium Model Matematika Interaksi Enzim pada <i>SARS-CoV-2</i> . . . . .	58
3.5.1	Titik Ekuilibrium Bebas Infeksi <i>SARS-CoV-2</i> (Kasus $P_2 = 0$ ) . . . . .	58
3.5.2	Titik Ekuilibrium Infeksi <i>SARS-CoV-2</i> (Kasus $P_1 = 0$ ) . . . . .	68
3.5.3	Titik Ekuilibrium Infeksi <i>SARS-CoV-2</i> (Kasus $P_3 = 0$ ) . . . . .	73
3.5.4	Titik Ekuilibrium Infeksi <i>SARS-CoV-2</i> (Kasus $P_1, P_2, P_3 \neq 0$ ) . . . . .	74
<b>IV ANALISIS KESTABILAN DAN EKSISTENSI PARAMETER TITIK EKUILIBRIUM . . . . .</b>		<b>86</b>
4.1	Analisis Kestabilan Titik Ekuilibrium . . . . .	86
4.1.1	Titik Ekuilibrium ( $E_0$ ) . . . . .	87
4.1.2	Titik Ekuilibrium ( $E_1$ ) . . . . .	88
4.1.3	Titik Ekuilibrium ( $E_2$ ) . . . . .	91
4.1.4	Titik Ekuilibrium ( $E_3$ ) . . . . .	93
4.1.5	Titik Ekuilibrium ( $E_4$ ) . . . . .	95
4.2	Simulasi Numerik . . . . .	98
4.2.1	Simulasi Numerik Titik Ekuilibrium Bebas Infeksi <i>SARS-CoV-2</i> . . . . .	100
4.2.2	Simulasi Numerik dengan Nilai Parameter yang Lain . . . . .	106
4.3	Analisis Eksistensi Titik Ekuilibrium berdasarkan Variasi Nilai Parameter . . . . .	115
4.3.1	Variasi Nilai Parameter $b_1$ . . . . .	116
4.3.2	Variasi Nilai Parameter $b_2$ . . . . .	119
4.3.3	Variasi Nilai Parameter $b_3$ . . . . .	121
4.3.4	Variasi Nilai Parameter $\lambda_1$ . . . . .	124
4.3.5	Variasi Nilai Parameter $\lambda_2$ . . . . .	127
4.3.6	Variasi Nilai Parameter $\lambda_3$ . . . . .	129
4.3.7	Variasi Nilai Parameter $c_1$ . . . . .	132
4.3.8	Variasi Nilai Parameter $c_2$ . . . . .	135
4.3.9	Variasi Nilai Parameter $c_3$ . . . . .	138
4.3.10	Variasi Nilai Parameter $c_4$ . . . . .	141
4.3.11	Variasi Nilai Parameter $c_5$ . . . . .	143
4.3.12	Variasi Nilai Parameter $\tilde{c}_1$ . . . . .	146
4.3.13	Variasi Nilai Parameter $\tilde{c}_3$ . . . . .	149
4.3.14	Variasi Nilai Parameter $\tilde{c}_4$ . . . . .	152
4.3.15	Variasi Nilai Parameter $\tilde{c}_5$ . . . . .	155
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .</b>		<b>158</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	158



5.2	Saran . . . . .	159
<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>		<b>160</b>
<b>A</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE 2D UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA PADA BIDANG P1 dan P2 . . . . .</b>	<b>172</b>
<b>B</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE DISEKITAR TITIK EKUILIBRIUM <math>E_0</math> UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>C</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE DISEKITAR TITIK EKUILIBRIUM <math>E_1</math> UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA . . . . .</b>	<b>179</b>
<b>D</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE DISEKITAR TITIK EKUILIBRIUM <math>E_2</math> UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA . . . . .</b>	<b>182</b>
<b>E</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE DISEKITAR TITIK EKUILIBRIUM <math>E_3</math> UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA . . . . .</b>	<b>185</b>
<b>F</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON POTRET FASE DISEKITAR TITIK EKUILIBRIUM <math>E_4</math> UNTUK NILAI PARAMETER KEDUA . . . . .</b>	<b>188</b>
<b>G</b>	<b>SKRIP PROGRAM PYTHON EKSISTENSI TITIK EKUILIBRIUM BERDASARKAN VARIASI NILAI PARAMETER . . . . .</b>	<b>191</b>