

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iii</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>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMBANG</b>	<b>xv</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xix</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Tinjauan Pustaka	9
1.6 Metode Penelitian	13
1.7 Sistematika Penulisan	15
<b>II DASAR TEORI</b>	<b>17</b>
2.1 Model Multi-state dalam Bidang Epidemiologi	17
2.1.1 Model Multi-state Waktu Diskrit	19
2.1.2 Model Multi-state Waktu Kontinu	21
2.1.3 Matriks Pembangkit	24
2.1.4 Matriks Intensitas Transisi dan Matriks Probabilitas Transisi	26
2.1.5 Persamaan <i>Chapman-Kolmogorov</i>	28
2.1.6 Metode Maksimum <i>Likelihood</i>	29
2.2 Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit	31
2.2.1 Probabilitas Transisi Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit	32
2.2.2 Estimasi Parameter Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit	35

2.3	Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	36
2.3.1	Probabilitas Transisi Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	37
2.3.2	Estimasi Parameter Model Epidemi SIS dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	39
2.4	Estimasi Model Multi-state Semi-Markov . . . . .	43
2.4.1	Pendekatan I: Pendekatan Waktu Tinggal . . . . .	44
2.4.2	Pendekatan II: Pendekatan Fungsi Intensitas Transisi . . . . .	46
2.5	Model Kurva Richards . . . . .	47
2.6	Metode Pendeteksian Titik Perubahan dalam Bidang Epidemiologi . . . . .	50
2.6.1	Pendeteksian Titik Perubahan Tunggal . . . . .	51
2.6.2	Pendeteksian Beberapa Titik Perubahan . . . . .	52
2.6.3	Metode Segmentasi Biner . . . . .	53
2.6.4	Metode <i>Pruned Exact Linear Time</i> (PELT) . . . . .	54
<b>III MODEL EPIDEMI SVIRD (<i>SUSCEPTIBLE, VACCINATED, INFECTED, RECOVERED, DECEASED</i>) MENGGUNAKAN ASUMSI MARKOV/SEMI-MARKOV HYBRID . . . . .</b>		<b>57</b>
3.1	Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit . . . . .	59
3.1.1	Probabilitas Transisi Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit . . . . .	59
3.1.2	Algoritma Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit . . . . .	62
3.1.3	Estimasi Parameter Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit . . . . .	64
3.2	Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	71
3.2.1	Probabilitas Transisi Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	71
3.2.2	Algoritma Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	74
3.2.3	Estimasi Parameter Model Epidemi SVIRD dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . . . . .	76
3.3	Hubungan antara Pendekatan Waktu Tinggal dan Pendekatan Fungsi Intensitas Transisi . . . . .	87
3.3.1	Waktu Tinggal Berdistribusi Eksponensial . . . . .	89
3.3.2	Waktu Tinggal berdistribusi Gamma . . . . .	89
3.3.3	Waktu Tinggal berdistribusi Weibull . . . . .	91
3.3.4	Waktu Tinggal berdistribusi Geometrik . . . . .	93
3.3.5	Waktu Tinggal berdistribusi Weibull Diskrit . . . . .	94

3.4	Model Epidemi Markov/Semi-Markov Hybrid . . . . .	95
<b>IV</b>	<b>PREDIKSI DENGAN MODEL MARKOV/SEMI-MARKOV HYBRID DAN PERLUASAN KURVA RICHARDS UNTUK KASUS MULTI GELOMBANG . . . . .</b>	<b>99</b>
4.1	Prediksi dengan Probabilitas Transisi dari Model Markov/semi-Markov Hybrid . . . . .	99
4.2	Perluasan Model Kurva Richards untuk Kasus Multi Gelombang . .	102
<b>V</b>	<b>KAJIAN EMPIRIK . . . . .</b>	<b>107</b>
5.1	Aplikasi Model Epidemi dengan Asumsi Markov Waktu Diskrit . .	109
5.2	Aplikasi Model Epidemi dengan Asumsi Markov Waktu Kontinu . .	110
5.3	Aplikasi Model Epidemi dengan Asumsi Markov/semi-Markov Hybrid Waktu Diskrit . . . . .	112
5.4	Aplikasi Model Epidemi dengan Asumsi Markov/semi-Markov Hybrid Waktu Kontinu . . . . .	115
5.5	Hasil Prediksi Kasus Multi Gelombang Pandemi COVID-19 . . . .	119
5.5.1	Prediksi Menggunakan Model Markov/semi-Markov Hybrid	119
5.5.2	Prediksi Menggunakan Perluasan Model Kurva Richards . .	123
<b>VI</b>	<b>PENUTUP . . . . .</b>	<b>129</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	129
6.2	Masalah Terbuka . . . . .	130
	<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>130</b>
	<b>LAMPIRAN . . . . .</b>	<b>140</b>