

# Daftar Isi

<b>Abstrak</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Lembar Persembahan</b>	<b>iii</b>
<b>Kata Pengantar</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>v</b>
<b>Daftar Gambar</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Tabel</b>	<b>x</b>
<b>I Pendahuluan</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Perumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Batasan Masalah . . . . .	2
1.4 Tujuan . . . . .	2
1.5 Metodologi Penelitian . . . . .	3
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	4
<b>II Kajian Pustaka</b>	<b>5</b>
2.1 Vaksin dan Distribusinya di Indonesia . . . . .	5
2.2 Diagram Aktivitas . . . . .	5
2.3 Pemodelan Formal dengan LTL . . . . .	7
2.3.1 Metode Formal . . . . .	8
2.3.2 Sintaks LTL . . . . .	8
2.3.3 Semantik LTL . . . . .	9
2.3.4 PLTL (Logika Temporal Linear-Lampau) . . . . .	11
2.3.5 Sifat Keamanan ( <i>Safety</i> ) dan Keterjangkauan ( <i>Liveness</i> )	12
2.4 <i>Model Checker</i> NuSMV . . . . .	12
2.5 Aturan Translasi dari Diagram Aktivitas ke NuSMV . . . . .	14
2.6 Penelitian Sebelumnya . . . . .	18

<b>III</b>	<b>Konstruksi Model Formal</b>	<b>19</b>
3.1	Data dan Spesifikasi Informal . . . . .	19
3.1.1	Data yang Didapatkan dari PT. Bio Farma . . . . .	19
3.1.2	Data yang Didapatkan dari BPOM dan WHO . . . . .	21
3.1.3	Persyaratan . . . . .	22
3.2	Diagram Aktivitas untuk Alur Distribusi Vaksin . . . . .	25
3.2.1	Diagram Aktivitas untuk Alur Penerimaan Vaksin . . . . .	25
3.2.2	Diagram Aktivitas untuk Alur Pemeriksaan Vaksin . . . . .	27
3.2.3	Diagram Aktivitas untuk Alur Cek Prioritas Pengiriman . . . . .	29
3.2.4	Diagram Aktivitas untuk Alur Penyimpanan di PT. Bio Farma . . . . .	30
3.2.5	Diagram Aktivitas untuk Alur Penyimpanan di Dinas Kesehatan . . . . .	31
3.2.6	Diagram Aktivitas untuk Alur Penyimpanan di Puskesmas . . . . .	32
3.3	Translasi dari Diagram Aktivitas ke NuSMV . . . . .	32
3.3.1	Kode NuSMV untuk Alur Penerimaan Vaksin . . . . .	33
3.3.2	Kode NuSMV untuk Alur Periksa Kondisi Vaksin . . . . .	39
3.3.3	Kode NuSMV untuk Alur Pemeriksaan Vaksin . . . . .	46
3.3.4	Kode NuSMV untuk Alur Cek Prioritas Pengiriman . . . . .	53
3.3.5	Kode NuSMV untuk Alur Penyimpanan di PT. Bio Farma . . . . .	60
3.3.6	Kode NuSMV untuk Alur Penyimpanan di Dinas Kesehatan . . . . .	65
3.3.7	Kode NuSMV untuk Alur Penyimpanan di Puskesmas . . . . .	70
3.4	Translasi Persyaratan ke Logika Temporal . . . . .	75
3.4.1	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Penerimaan Vaksin . . . . .	75
3.4.2	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Periksa Kondisi Vaksin . . . . .	77
3.4.3	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Pemeriksaan Vaksin . . . . .	79
3.4.4	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Cek Prioritas Pengiriman . . . . .	81
3.4.5	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Penyimpanan di PT. Bio Farma . . . . .	83
3.4.6	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Penyimpanan di Dinas Kesehatan . . . . .	84
3.4.7	Formula Logika Temporal untuk Spesifikasi pada Alur Penyimpanan di Puskesmas . . . . .	85
<b>IV</b>	<b>Verifikasi Formal dan Analisisnya</b>	<b>87</b>
4.1	Langkah-Langkah Verifikasi Menggunakan NuSMV . . . . .	87
4.2	Verifikasi Alur Distribusi Vaksin . . . . .	87

4.2.1	Verifikasi untuk Alur Penerimaan Vaksin . . . . .	88
4.2.2	Verifikasi untuk Alur Pemeriksaan Vaksin . . . . .	88
4.2.3	Verifikasi untuk Alur Cek Prioritas Pengiriman . . . . .	88
4.2.4	Verifikasi untuk Alur Penyimpanan di PT. Bio Farma . . . . .	89
4.2.5	Verifikasi untuk Alur Penyimpanan di Dinas Kesehatan . . . . .	90
4.2.6	Verifikasi untuk Alur Penyimpanan di Puskesmas . . . . .	91
<b>V</b>	<b>Kesimpulan dan Saran</b>	<b>94</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	94
5.2	Saran . . . . .	94
	<b>Daftar Pustaka</b>	<b>95</b>
	<b>Lampiran</b>	<b>97</b>