

DAFTAR ISI

Cover	i
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
PRAKATA	vi
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Penelitian	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Metode Penelitian	4
1.8 Sistematika Penulisan	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
III LANDASAN TEORI	13
3.1 Protokol Routing Babel	13
3.1.1 <i>Feasibility Condition</i>	13
3.1.2 Perhitungan Metric	14
3.1.3 <i>Route Acquisition</i>	20
3.1.4 Pemilihan Rute	21

3.2	Stabilitas Rute	23
3.3	Verifikasi Formal dengan MoDeST	23
3.3.1	Verifikasi Formal	23
3.3.2	Model checking	24
3.3.3	MoDeST Language	25
3.3.4	Tool MoDeST	30
3.4	Stochastic Timed Automata	30
3.5	<i>Computation Tree Logic</i>	31
IV	RANCANGAN PENELITIAN	34
4.1	Perancangan penelitian	34
4.1.1	Perancangan pemodelan proses pemilihan rute pada Babel	35
4.1.2	Perancangan pemodelan properti stabilitas pada Babel	35
4.1.3	Perancangan langkah <i>exhaustive search</i>	36
4.2	Asumsi pemodelan proses pemilihan rute pada Babel	36
4.3	Perancangan skenario pengiriman paket antar node	37
4.4	Perancangan skenario pengujian model	37
4.5	Perancangan skenario verifikasi	38
4.5.1	Skenario 1	38
4.5.2	Skenario 2	38
4.5.3	Skenario 3	38
V	IMPLEMENTASI	39
5.1	Pemodelan Protokol Routing Babel Menggunakan MoDEST	39
5.1.1	Topologi jaringan	39
5.1.2	Pemodelan dengan <i>Activity Diagram</i>	40
5.1.3	Pemodelan dengan <i>finite state automata</i>	44
5.1.4	Pemodelan dengan <i>stochastic timed automata</i>	49
5.1.5	Pemodelan dengan MoDeST tanpa hysteresis	51
5.1.6	Pemodelan dengan MoDeST dengan hysteresis	55
5.2	Pemodelan Properti Stabilitas	60
5.2.1	Definisi properti stabilitas	60
5.2.2	Pemodelan properti stabilitas ke <i>Computational Tree Logic</i>	61
5.2.3	Pemodelan properti ke bahasa MoDeST	61

VI HASIL DAN PEMBAHASAN	62
6.1 Hasil pengujian model	62
6.1.1 Ketika ada update membawa informasi rute dengan metric yang kecil, maka akan terjadi perubahan rute ke rute tersebut .	62
6.1.2 Ketika ada update membawa informasi rute dengan metric yang lebih besar, maka tidak akan terjadi adanya perubahan rute	62
6.2 Hasil verifikasi properti	63
6.2.1 Probabilitas terjadinya perubahan rute tanpa hysteresis	63
6.2.2 Probabilitas terjadinya perubahan rute dengan hysteresis . . .	64
VII KESIMPULAN DAN SARAN	68
7.1 Kesimpulan	68
7.2 Saran	68

DAFTAR TABEL

2.1	Tinjauan Pustaka	11
5.1	Action yang digunakan	51
5.2	Variabel yang digunakan	51
5.3	Action yang digunakan	55
5.4	Variabel yang digunakan	56
6.1	Hasil verifikasi2 tanpa hysteresis	64
6.2	Hasil verifikasi2 dengan hysteresis	66
6.3	Hasil verifikasi 4 dengan hysteresis	66

DAFTAR GAMBAR

3.1	Contoh feasibility distance	14
3.2	Topologi jaringan yang diteliti oleh Jonglez <i>et al.</i> (2014)	15
3.3	Ilustrasi <i>timestamp node A</i> dan <i>node B</i>	16
3.4	Timestamp sub-TLV pada Hello TLV	17
3.5	Timestamp sub-TLV pada IHU TLV	17
3.6	Proses Smoothing RTT	18
3.7	Proses map RTT menjadi delay based metric	19
3.8	Proses pemilihan rute pada Babel	22
3.9	Skema verifikasi dengan model checking (Baier and Katoen, 2008)	24
3.10	Contoh visualisasi dari formula CTL $\exists \Diamond black$	32
3.11	Contoh visualisasi dari formula CTL $\exists \Box black$	32
3.12	Contoh visualisasi dari formula CTL $\forall \Diamond black$	33
3.13	Contoh visualisasi dari formula CTL $\forall \Box black$	33
3.14	Contoh visualisasi dari formula CTL $\exists (gray \cup black)$	33
3.15	Contoh visualisasi dari formula CTL $\forall (gray \cup black)$	33
4.1	Langkah - langkah penelitian	34
5.1	Topologi jaringan yang digunakan oleh Jonglez <i>et al.</i> (2014)	39
5.2	Sub-topologi (Jonglez <i>et al.</i> , 2014)	40
5.3	Urutan proses verifikasi proses pemilihan rute tanpa hysteresis pada protokol routing Babel	41
5.4	Urutan proses verifikasi proses pemilihan rute dengan hysteresis pada protokol routing Babel	43
5.5	<i>Finite State Automata</i> Protokol Routing Babel	45
5.6	Pemodelan proses sender	52
5.7	Pemodelan proses cek <i>feasible</i>	53
5.8	Pemodelan proses periksa node	53
5.9	Pemodelan proses compare untuk node 0	54
5.10	Pemodelan proses compare untuk node 1	54
5.11	Pemodelan proses acak	55
5.12	Pemodelan proses sender	56
5.13	Pemodelan proses cek <i>feasible</i>	57
5.14	Pemodelan proses periksa node	57

5.15	Pemodelan proses compare untuk node 0	58
5.16	Pemodelan proses compare untuk node 1	59
5.17	Pemodelan proses acak	60
6.1	Perubahan rute ke rute yang memiliki metric yang lebih kecil	62
6.2	Tidak ada perubahan rute jika metric lebih besar	63
6.3	Hasil verifikasi1 tanpa hysteresis	64
6.4	Hasil verifikasi1 dengan hysteresis	65