



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	4
1.7 Metodologi Penelitian.....	5
1.8 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Teknologi Jaringan <i>Wireless</i> .....	15
3.2 Jaringan <i>Ad-hoc Wireless</i> .....	18
3.2.1 <i>Static Ad-hoc Networks (SANET)</i> .....	19
3.2.2 <i>Mobile Ad-hoc Network (MANET)</i> .....	19
3.3 Protokol di MANET .....	25
3.3.1 <i>Routing Protocol</i> .....	26
3.3.2 <i>Babel routing</i> .....	29
3.4 <i>Quality of Service</i> .....	34
3.4.1 <i>Delay</i> .....	35
3.4.2 <i>Jitter</i> .....	36
3.4.3 <i>Packet Loss</i> .....	37
3.4.4 <i>Throughput</i> .....	38
3.5 UDP ( <i>User Datagram Protocol</i> ).....	40
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	42
4.1 Analisis Masalah.....	42
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	43
4.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	43
4.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	44
4.3 Perancangan Sistem .....	44
4.3.1 Perancangan Perangkat Keras .....	47



4.3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	48
4.4 Perancangan MANET .....	50
4.5 Lokasi Pengujian.....	51
4.6 Skenario Pengujian .....	52
4.6.1 Skenario Pertama .....	53
4.6.2 Skenario Kedua .....	54
4.6.3 Skenario Ketiga.....	55
4.7 Pengambilan Data .....	57
<b>BAB V IMPLEMENTASI.....</b>	<b>58</b>
5.1 Perangkat Sistem.....	58
5.1.1 Perangkat Keras .....	58
5.1.2 Perangkat Lunak .....	60
5.2 Implementasi Sistem.....	60
5.2.1 Konfigurasi <i>Ad-Hoc</i> .....	60
5.2.2 Pengalamatan .....	62
5.2.3 Instalasi Protokol .....	62
5.2.4 Instalasi <i>Babelweb</i> .....	63
5.2.5 Instalasi <i>Tools Monitoring</i> .....	63
5.2.6 Jalankan <i>script</i> aktivasi Babel dan <i>Babelweb</i> .....	65
5.2.7 <i>Remote</i> pada <i>node</i> MANET .....	66
5.2.8 <i>Mobilitas node</i> .....	66
5.3 Implementasi Pengujian.....	67
5.3.1 <i>Feasibility Condition</i> .....	67
5.3.2 <i>Self Healing</i> .....	68
5.3.3 <i>Delay, Jitter, packet loss</i> dan <i>Throughput</i> .....	70
5.3.4 Pengambilan Data .....	76
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>80</b>
6.1 <i>Feasibility condition</i> .....	80
6.2 Hasil <i>Self Healing</i> .....	82
6.3 Hasil <i>Delay</i> .....	83
6.3.1 Skenario 3 <i>node</i> .....	83
6.3.2 Skenario 4 <i>node</i> .....	84
6.3.3 Skenario 5 <i>node</i> .....	85
6.4 Hasil <i>Jitter</i> .....	86
6.4.1 Skenario 3 <i>node</i> .....	86
6.4.2 Skenario 4 <i>node</i> .....	87
6.4.3 Skenario 5 <i>node</i> .....	88
6.5 Hasil <i>Packet Loss</i> .....	89
6.5.1 Skenario 3 <i>node</i> .....	90
6.5.2 Skenario 4 <i>node</i> .....	91
6.5.3 Skenario 5 <i>node</i> .....	92
6.6 Hasil <i>Throughput</i> .....	93
6.6.1 Skenario 3 <i>node</i> .....	93



6.6.2 Skenario 4 <i>node</i> .....	94
6.6.3 Skenario 5 <i>node</i> .....	95
6.7 Analisis kualitas standar TIPHON.....	96
6.8 Pembahasan .....	99
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	100
7.1 Kesimpulan .....	100
7.2 Saran .....	100
DAFTAR PUSTAKA .....	102
LAMPIRAN.....	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Klasifikasi jaringan <i>wireless</i> berdasarkan area .....	16
Gambar 3.2. (a). Jaringan infrastruktur <i>wireless</i> (b). Jaringan <i>Ad-hoc wireless</i> ...	17
Gambar 3.3. Contoh sederhana gambaran MANET .....	21
Gambar 3.4. Tantangan MANET di tiap layer TCP / IP .....	22
Gambar 3.5. OSI, TCP/IP, dan MANET .....	26
Gambar 3.6. <i>Routing protocol</i> pada MANET .....	27
Gambar 3.7. Contoh <i>feasibility distance</i> .....	32
Gambar 4.1. Alur perancangan sistem secara umum .....	44
Gambar 4.2. Diagram blok sistem .....	45
Gambar 4.3. Diagram blok perancangan <i>node</i> MANET .....	46
Gambar 4.4. Contoh hasil visualisasi topologi MANET dengan <i>Babelweb</i> .....	49
Gambar 4.5. Diagram blok ilustrasi terbentuknya MANET .....	51
Gambar 4.6. Lokasi pengujian .....	52
Gambar 4.7. Diagram blok contoh <i>feasibility distance</i> .....	53
Gambar 4.8. Diagram blok pengujian <i>self healing</i> .....	54
Gambar 4.9. Diagram blok pengujian <i>delay, jitter, packet loss, dan throughput</i> dengan 3 <i>node</i> .....	55
Gambar 4.10. Diagram blok pengujian <i>delay, jitter, packet loss, dan throughput</i> dengan 4 <i>node</i> .....	56
Gambar 4.11. Diagram blok pengujian <i>delay, jitter, packet loss, dan throughput</i> dengan 5 <i>node</i> .....	57
Gambar 5.1. Implementasi keseluruhan perangkat keras .....	58
Gambar 5.2. <i>Script</i> konfigurasi jaringan <i>ad-hoc</i> .....	61
Gambar 5.3. <i>Script</i> aktivasi konfigurasi jaringan <i>ad-hoc</i> .....	61
Gambar 5.4. <i>Install routing protocol</i> Babel .....	62
Gambar 5.5. Instalasi <i>babelweb</i> .....	63
Gambar 5.6. Instalasi <i>iperf</i> .....	63
Gambar 5.7. Menjalankan <i>babel</i> dan <i>babelweb</i> .....	65
Gambar 5.8. <i>Babelweb</i> .....	65
Gambar 5.9. Melihat <i>interface babelweb</i> .....	65
Gambar 5.10. Contoh <i>remote</i> pada <i>node client</i> .....	66
Gambar 5.11. <i>Mobilitas node</i> MANET .....	67
Gambar 5.12. Visualisasi <i>node</i> pengujian <i>feasibility condition</i> .....	68
Gambar 5.13. Visualisasi letak <i>node</i> pengujian <i>self healing</i> .....	69
Gambar 5.14. Visualisasi skenario <i>multihop 3 node</i> .....	70
Gambar 5.15. Posisi dan pergerakan <i>node</i> pada skenario 3 <i>node</i> .....	71
Gambar 5.16. Visualisasi skenario <i>multihop 4 node</i> .....	72
Gambar 5.17. Posisi dan pergerakan <i>node</i> pada skenario 4 <i>node</i> .....	73
Gambar 5.18. Visualisasi skenario <i>multihop 5 node</i> .....	74
Gambar 5.19. Posisi dan pergerakan <i>node</i> pada skenario 5 <i>node</i> .....	76
Gambar 5.20. Tampilan <i>babelweb</i> pada pengujian <i>feasibility condition</i> .....	77



Gambar 5.21. <i>Source code</i> perintah <i>route</i> pada <i>self healing</i> .....	77
Gambar 5.22. Tampilan <i>route</i> ketika <i>node</i> terdaftar pada <i>table routing</i> .....	78
Gambar 5.23. Tampilan <i>iperf</i> .....	79
Gambar 5.24. <i>Source code iperf</i> .....	79
Gambar 6.1. Pengujian <i>Feasibility Condition</i> .....	81
Gambar 6.2. <i>Routing table</i> sebelum terjadi kerusakan <i>node</i> .....	82
Gambar 6.3. <i>Routing table</i> setelah terjadi kerusakan <i>node</i> .....	82
Gambar 6.4. Grafik rata – rata <i>delay</i> pada skenario 3 <i>node</i> .....	83
Gambar 6.5. Grafik rata – rata <i>delay</i> pada skenario 4 <i>node</i> .....	84
Gambar 6.6. Grafik rata – rata <i>delay</i> pada skenario 5 <i>node</i> .....	85
Gambar 6.7. Grafik rata – rata <i>jitter</i> pada skenario 3 <i>node</i> .....	87
Gambar 6.8. Grafik rata – rata <i>jitter</i> pada skenario 4 <i>node</i> .....	88
Gambar 6.9. Grafik rata – rata <i>jitter</i> pada skenario 5 <i>node</i> .....	89
Gambar 6.10. Grafik rata – rata <i>packet loss</i> pada skenario 3 <i>node</i> .....	90
Gambar 6.11. Grafik rata – rata <i>packet loss</i> pada skenario 4 <i>node</i> .....	91
Gambar 6.12. Grafik rata – rata <i>packet loss</i> pada skenario 5 <i>node</i> .....	92
Gambar 6.13. Grafik rata – rata <i>throughput</i> pada skenario 3 <i>node</i> .....	93
Gambar 6.14. Grafik rata – rata <i>throughput</i> pada skenario 4 <i>node</i> .....	95
Gambar 6.15. Grafik rata – rata <i>throughput</i> pada skenario 5 <i>node</i> .....	96



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan penelitian.....	11
Tabel 3.1. Perbedaan karakteristik jaringan seluler dan Jaringan <i>ad-hoc</i> (Murthy dan Manoj, 2004).....	18
Tabel 3.2. Perbandingan jaringan tetap dan MANET (Kaushik, 2012).....	20
Tabel 3.3. Standarisasi penilaian <i>delay</i> .....	36
Tabel 3.4. Standarisasi penilaian <i>jitter</i> .....	37
Tabel 3.5. Standarisasi penilaian <i>packet loss</i> .....	37
Tabel 3.6. Standarisasi penilaian <i>throughput</i> .....	38
Tabel 5.1. Spesifikasi <i>notebook</i> .....	59
Tabel 5.2. Spesifikasi <i>single board computer</i> .....	59
Tabel 5.3. Spesifikasi <i>wifi</i> .....	60
Tabel 5.4. Spesifikasi perangkat lunak.....	60
Tabel 5.5. Konfigurasi <i>ip address node</i> MANET.....	62
Tabel 5.6. <i>Option</i> dari Babel.....	63
Tabel 5.7. <i>Option iperf</i> .....	64
Tabel 5.8. <i>Option ping</i> .....	64
Tabel 5.9. <i>Table routing</i> skenario <i>multihop 3 node</i> .....	71
Tabel 5.10. <i>Table routing</i> skenario <i>multihop 4 node</i> .....	72
Tabel 5.11. <i>Table routing</i> skenario <i>multihop 5 node</i> .....	75
Tabel 5.12. Parameter pengujian <i>delay, jitter, packet loss, dan throughput</i> .....	78
Tabel 6.1. Analisis hasil pengujian dengan standar TIPHON.....	97