

Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani Multiplayer WLAN Game

TUGAS AKHIR



Oleh :

Y. Donny Kurniawan
NIM. 22064187

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2010

Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani Multiplayer WLAN Game

TUGAS AKHIR



Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Y. Donny Kurniawan
NIM. 22064187

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2010

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani Multiplayer WLAN Game

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 26 November 2010



(Y. Donny Kurniawan)

22064187

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani
Multiplayer WLAN Game
Nama : Y. Donny Kurniawan
NIM : 22064187
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Ganjil Tahun akademik : 2010/2011



Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
Pada Tanggal 26 November 2010

Dosen Pembimbing I

(Ir.Gani Indriyanta, M.T)

Dosen Pembimbing II

(Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.)

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani Multiplayer WLAN Game

Oleh : Y. Donny Kurniawan (22064187)

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

Yogyakarta, 22-12-10.....

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
2. Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.
3. Budi Susanto, S.Kom., M.T.
4. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom, M.Cs.

Dekan



(Ir. Henry Feriadi, M.Sc, Ph.D.)

Ketua Program Studi

(Restyandito, S.Kom., MSIS.)

INTI SARI

Analisis Kemampuan Arsitektur MANET Dalam Menangani Multiplayer WLAN Game

Mobile Ad Hoc Network (MANET) adalah suatu jaringan terdistribusi yang kompleks yang tersusun dari *node mobile* nirkabel. MANET memiliki karakteristik berupa topologi jaringan yang dinamis, sehingga dapat berubah sangat cepat dan tidak terprediksi. MANET dengan bebas dan secara dinamis menjadi ad-hoc pada topologi jaringan, memungkinkan orang dan perangkat internetwork dapat berjalan dengan lancar di daerah pra infrastruktur komunikasi, misal tempat yang terkena bencana alam (gempa, longsor,dll), medan perang.

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengujian implementasi pada MANET untuk multiplayer WLAN *game*. *Game* yang diuji adalah Tjapsa, Counter Strike Condition Zero, Age Of Empire II dan Need For Speed Underground. Pengujian dilakukan dengan beberapa model topologi yaitu: pada jaringan access point biasa (AP), MANET *backbone* dan MANET *nonbackbone*.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa *multiplayer* WLAN *game* layak dilewatkan pada jaringan MANET. Nilai rata-rata *throughput*, *latency* paling baik terdapat pada pengujian MANET *non backbone*. Nilai rata-rata *throughput* MANET *non backbone* sebesar 3,2 Mbps, MANET *backbone* sebesar 2,9 Mbps dan paling kecil pada AP 1,5 Mbps . Nilai rata-rata *latency* MANET *non backbone* sebesar 0,25 detik, MANET *backbone* sebesar 0,39 detik, AP sebesar 0,43 detik. Untuk nilai rata-rata keseluruhan yang didapat dari pengujian AP memberikan hasil yang lebih baik dari pada MANET *backbone* maupun MANET *non backbone*. Hal ini terlihat dari *packet loss*, *jitter* dan nilai MOS yang lebih baik dibandingkan dengan pengujian MANET *backbone* maupun MANET *non backbone*. Nilai rata-rata *packet loss* pengujian AP sebesar 0,62%, MANET *backbone* sebesar 3,35% dan MANET *non backbone* sebesar 5,87%. Nilai rata-rata *jitter* pengujian AP sebesar 0,09 detik, MANET *backbone* sebesar 0,12 detik

dan MANET *non backbone* 0,13 detik. Nilai rata-rata MOS pengujian AP yaitu 3,6 (sedang), MANET *nonbackbone* 3,3 (sedang) dan MANET *backbone* 3,2 (sedang).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
INTISARI.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Metode	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1 <i>Mobile Ad-hoc Network</i> (MANET)	7
2.1.2 <i>Routing Protocol</i> Dalam MANET	8
2.1.3 <i>Game</i>	8
2.1.4 <i>Multiplayer Game</i>	9
2.2. Landasan Teori.....	11
2.2.1 Hotspot dan WLAN	11
2.2.2 Mode Jaringan WLAN.....	11
2.2.3 <i>Proactive</i> dan <i>reactive routing protocol</i>	13
2.2.4 <i>Optimized Link State Routing</i> (OLSR).....	14
2.2.5 Mesh routing dengan OLSRD.....	15

2.2.6	<i>Latency</i>	15
2.2.7	<i>Mean Opinion Score (MOS)</i>	16
2.2.8	Karakteristik <i>game</i> yang diujikan	17
2.2.8.1	<i>Action</i>	17
2.2.8.2	<i>Strategy</i>	19
2.2.8.3	<i>Vehicle Simulation</i>	20
2.2.8.4	<i>Genre</i> yang tidak tercatat..	21
BAB 3 RANCANGAN PENELITIAN		
3.1	Hardware dan Software.....	22
3.1.1	Hardware.....	22
3.1.2	Software..	23
3.2	Mekanisme Kerja Sistem	25
3.3	Metodologi Penelitian	25
3.3.1	Persiapan..	25
3.3.1.1	Survei Lokasi.....	25
3.3.1.2	Topologi MANET dan pemasangan alat.....	28
3.3.1.3	Percobaan dan pengujian topologi.....	30
3.3.2	Skenario Pengambilan Sampel.....	33
3.3.3	Pengamatan..	34
3.3.3.1	Pengamatan <i>Throughput</i>	34
3.3.3.2	Pengamatan <i>latency</i> dan <i>jitter</i>	35
3.3.3.3	Pengamatan <i>packet loss</i>	35
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		
4.1	Implementasi posisi <i>access point</i>	37
4.1.1	Penempatan <i>Node Backbone</i> di lantai 4.....	37
4.1.2	Penempatan <i>Node Backbone</i> di lantai 3.....	39
4.1.3	Penempatan <i>Node Backbone</i> di lantai 2.....	40
4.2	Survei Lokasi	41
4.2.1	Survei Lokasi di lantai satu SSID MANE-OLSR.....	41
4.2.2	Survei Lokasi di lantai satu SSID AP FOR <i>GAME</i>	43
4.2.3	Survei Lokasi di lantai dua.....	44

4.2.4	Survei Lokasi di lantai dua SSID AP FOR <i>GAME</i>	46
4.2.5	Survei Lokasi di lantai tiga..	47
4.2.6	Survei Lokasi di lantai tiga SSID AP FOR <i>GAME</i>	49
4.2.7	Survei Lokasi di lantai 4..	50
4.2.8	Survei di lantai empat SSID AP FOR <i>GAME</i>	52
4.2.9	Survei Lokasi di lantai 5..	53
4.3	Konfigurasi OLSR di dalam <i>Node Backbone</i>	55
4.3.1	Konfigurasi NanoStation2.....	56
4.3.2	Konfigurasi WRT54GL..	58
4.4	Implementasi <i>Game</i> pada MANET.....	59
4.5	Analisis Pengambilan Data	61
4.5.1	Analisis <i>Throughput</i>	61
4.5.1.1	Analisis <i>Throughput</i> pada <i>game</i> Tjapsa..	61
4.5.1.2	Analisis <i>Throughput</i> pada <i>game</i> Counter Strike Condition Zero.....	63
4.5.1.3	Analisis <i>Throughput</i> pada <i>game</i> Age of Empire II.	65
4.5.1.4	Analisis <i>Throughput</i> pada <i>game</i> Need For Speed Underground.....	67
4.5.1.5	Kesimpulan <i>Throughput</i>	69
4.5.2	Analisis <i>Packet Loss</i>	70
4.5.2.1	Analisis <i>packet loss</i> (Tjapsa)..	71
4.5.2.2	Kesimpulan.....	75
4.5.3	Analisis <i>Latency</i>	76
4.5.3.1	Analisis <i>latency</i> pada <i>game</i> Tjapsa.....	76
4.5.3.2	Analisis <i>latency</i> pada <i>game</i> Counter Strike Condition Zero.....	77
4.5.3.3	Analisis <i>latency</i> pada <i>game</i> Age Of Empire II..	79
4.5.3.4	Analisis <i>latency</i> pada <i>game</i> Need For Speed Underground.....	81
4.5.3.5	Analisis kesimpulan <i>Latency</i>	82

4.5.4 Analisis <i>Jitter</i> ..	84
4.5.4.1 Analisis <i>jitter</i> pada <i>game</i> Tjapsa..	84
4.5.4.2 Analisis <i>jitter</i> pada <i>game</i> Counter Strike Condition Zero.....	86
4.5.4.3 Analisis <i>jitter</i> pada <i>game</i> Age Of Empire II.....	87
4.5.4.4 Analisis <i>jitter</i> pada <i>game</i> Need For Speed Underground.....	89
4.5.4.5 Analisis <i>kesimpulan jitter</i> ..	90
4.5.5 Hasil pengukuran <i>Mean Opinion Score</i> (MOS).....	92
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	94
5.1 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN	
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada AP Perpindahan 5 Menit.....	Lampiran A-1
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada AP Perpindahan 10 Menit.....	Lampiran A-2
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada MANET Backbone Perpindahan 5 Menit	Lampiran A-3
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada MANET Backbone Perpindahan 10 Menit	Lampiran A-4
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 5 Menit	Lampiran A-5
Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 10 Menit	Lampiran A-6
Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada AP Perpindahan 5 Menit.....	Lampiran A-7
Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada AP Perpindahan 10 Menit.....	Lampiran A-7
Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada MANET Backbone Perpindahan 5 Menit	Lampiran A-8
Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada MANET Backbone Perpindahan 10 Menit	Lampiran A-9
Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 5 Menit	Lampiran A-9

Hasil Pengujian <i>Latency</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 10 Menit	Lampiran A-10
Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada AP Perpindahan 5 Menit.....	Lampiran A-11
Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada AP Perpindahan 10 Menit.....	Lampiran A-12
Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada MANET Backbone Perpindahan 5 Menit.	Lampiran A-13
Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 5 Menit	Lampiran A-13
Hasil Pengujian <i>Jitter</i> Pada MANET Nonbackbone Perpindahan 10 Menit	Lampiran A-14
Form untuk peneliti pengujian dengan AP.....	Lampiran A-15
Form untuk peneliti pengujian dengan MANET Backbone.....	Lampiran A-17
Form untuk peneliti pengujian dengan MANET Nonbackbone.....	Lampiran A-19
Form untuk responden semua pengujian MOS.....	Lampiran A-21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Internet pada saat ini berkembang dengan pesat dan semakin banyak orang yang menggunakan untuk berbagai kebutuhan akan akses Internet. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah MANET. Jaringan Mobile Ad Hoc Network (MANET) adalah suatu jaringan terdistribusi yang kompleks yang tersusun dari *node mobile* nirkabel. MANET memiliki karakteristik berupa topologi jaringan yang dinamis, sehingga dapat berubah sangat cepat dan tidak terprediksi, karena terdapat banyak *mobile nodes* yang bergerak dan berasal dari jaringan *wireless* dengan tanpa adanya *access point* tertentu. MANET dengan bebas dan secara dinamis menjadi ad hoc pada topologi jaringan, memungkinkan orang dan perangkat internetwork dapat berjalan dengan lancar di daerah pra infrastruktur komunikasi, misal tempat yang terkena bencana alam (gempa, longsor,dll), medan perang.

Dalam proses pengiriman data ini terutama dalam jaringan komputer yang menjadi masalah adalah informasi keterlambatan pengiriman data antara *node* jaringan. *Latency* adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan paket data dari suatu *node* awal menuju *node* tujuan. Faktor yang mempengaruhi *latency* adalah waktu untuk mengenkripsi paket untuk , waktu untuk data yang melintasi peralatan jaringan(media) antara *node*, waktu untuk menerima dan *decode* data. Kasus seperti ini dikenal sebagai "*latency* satu-arah ".Hal umum yang mempengaruhi *latency* dipengaruhi oleh jarak antara perangkat komunikasi dan kecepatan sinyal pada jaringan. Sebenarnya

latency seringkali menjadi jauh lebih tinggi, karena pemrosesan paket dalam peralatan jaringan, dan lalu lintas lainnya.

Latency yang terjadi paket setiap paket dapat terlihat oleh pengguna berupa *lack* atau *hang* dalam suatu video. Hal ini sering kali terjadi karena ada hubungannya antara *latency* dan jarak fisik dari data yang akan dikirim.

Dalam *multiplayer game* seperti World of Warcraft dan Quake III menjadi arena bermain terbaik ketika pemain mendapat *latency* yang kecil. Gangguan dari koneksi jaringan yang kurang bagus yang diakibatkan oleh tingginya *latency* yang terjadi menimbulkan efek yang buruk bagi pemain. Game menjadi tidak lancar/ *lack*, situasi seperti ini sering membuat pemain kalah dalam suatu game. *Lack* terjadi ketika game berhenti beberapa saat karena proses *resynchronize* ke semua pemain.

Salah satu metode untuk mengetahui apakah *latency* dan faktor-faktor dalam jaringan mempengaruhi suatu permainan digunakan metode Mean Opinion Score (MOS). Mean Opinion Score (MOS) adalah suatu nilai yang diberikan untuk menunjukkan tingkat kualitas dari suatu media yang diterima oleh pengguna melalui suatu proses pengiriman data. Dalam kasus ini MOS nilai 1 berarti bahwa lingkungan permainan tidak dapat diterima, sementara nilai MOS dari 5 mewakili *environment*(kondisi lingkungan *game*) yang sempurna *environment* tanpa terlihat kerusakan atau gangguan. MOS nilai untuk permainan *multiplayer* ditampilkan pada Tabel 1 dan diberi sebagai pedoman bagi semua pemain. Oleh karena itu peneliti untuk mengetahui performa *multiplayer WLAN game* dalam jaringan *Mobile Ad-hoc Network* (MANET), maka peneliti mengadakan uji coba untuk melihat kehandalan MANET.

MOS	Penjelasan
1	Lingkungan tidak mungkin untuk bermain <i>game</i>
2	Lingkungan yang sangat mengganggu <i>game</i> , koneksi sangat sering terputus
3	Lingkungan yang mengganggu <i>game</i> masih bisa berjalan
4	Lingkungan <i>game</i> bagus, dengan sedikit gangguan
5	Lingkungan <i>game</i> sempurna, tidak ada gangguan yang terjadi

Gambar 1. Tabel Mean Opinion Score(MOS)

Dikutip dari: Dick . *Analysis of Factors Affecting Players' Performance and Perception in Multiplayer Games*. Germany : Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund Technische Universität Braunschweig,hlm.2.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini dirumuskan dalam beberapa hal berikut ini :

- a. Melihat bagaimana performa MANET ketika diimplementasikan pada multiplayer WLAN game terhadap *latency, packet loss, jitter* dan *throughput*.
- b. Bagaimana pengaruh multihop terhadap *throughput* di dalam jaringan MANET dan kelancaran dalam bermain *game*.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian dibatasi dalam beberapa hal berikut ini :

- a. Implementasi MANET dilakukan di Gedung Agape.
- b. Routing *protocol* pada MANET yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Optimized Link-State Routing (OLSR)* yang merupakan *proactive routing protocol*.

- c. Ujicoba terhadap kemampuan MANET pada beberapa jenis *game multiplayer* . Aplikasi yang digunakan yaitu dengan berbagai jenis *game FPS(First-person Shooter): Counter Strike Condition Zero, RTS (Real-time Strategy): Age of Empire II , CRS(Car Racing Simulation): Need For Speed Under Ground 2* dan *card game: Tjapsa*. Pengambilan data *throughput* dijalankan hanya pada *node* dengan titik terjauh dari tiap-tiap *game* yang diujikan.
- d. Analisis *latency* yang dipakai adalah analisis *network propogation delay* pada semua *game*.
- e. Analisis terhadap *packet loss* akan dilakukan terhadap *game* yang berbasis TCP saja.
- f. Analisis terhadap *latency* dan *jitter* akan menggunakan 20 frame sampel.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui kemampuan MANET dalam menagani WLAN *game* terhadap *latency, jitter, packet loss* dan *throughput* di dalam penggunaannya.
- b. Mengetahui pengaruh multihop terhadap *throughput* dan kelancaran *game* yang diuji di dalam jaringan MANET.

1.5 Metode / Pendekatan

Metode yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah :

- a. Studi Pustaka mengenai analisis geografis jangkauan area MANET serta topologi yang akan digunakan.
- b. Menganalisis geografis gedung Agape berkaitan dengan letak *access point*.
- c. Merancang dan implementasi MANET, sesuai dengan topologi hasil analisis geografis pada *node backbone*.

- d. Mengamati kekuatan sinyal dari *access point* yang sudah dipasang sebelumnya dengan menggunakan *tool wireless scanning*.
- e. Pengujian MANET dilakukan dengan melibatkan 12 orang responden Mahasiswa UKDW atau non UKDW untuk aplikasi berbasis TCP dan UDP.
- f. Menganalisis *throughput, latency, jitter* dan *packet loss* yang didapat dari hasil uji coba aplikasi berbasis TCP dan UDP pada jaringan MANET.
- g. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing terhadap hasil analisis.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang masalah dari penelitian, rumusan masalah, batasan – batasan masalah, metode penelitian, tujuan serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, berisi tinjauan pustaka yang berisi berbagai referensi mengenai penelitian *game* multiplayer yang sudah dilakukan sebelumnya dan landasan teori yang menjadi dasar dari penelitian ini. Pada bab ini akan diterangkan secara detail sesuai informasi serta studi pustaka yang diperoleh peneliti berkaitan dengan analisis jaringan *wireless*. Bab ini juga menjadi acuan peneliti untuk melakukan tahapan – tahapan penelitian.

BAB III RANCANGAN PENELITIAN, berisi rancangan dari sistem jaringan *wireless* yang digunakan untuk menguji kemampuan MANET dalam menangani WLAN *game*. Alur kerja sistem, serta kebutuhan akan hardware maupun software untuk mendukung penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS SISTEM, berisi uraian detail implementasi sistem serta uraian detail mengenai hasil analisis yang didapatkan dari hasil ujicoba disetiap tahapan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran – saran guna penelitian lebih lanjut untuk pengujian kemampuan MANET dalam menangani *multiplayer* WLAN *game*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa *multiplayer WLAN game* layak dilewatkan pada jaringan MANET. Dari penelitian ini dapat dilihat nilai rata-rata keseluruhan *throughput* yang paling optimal terdapat pada MANET *non backbone* sebesar 3,2 Mbps, MANET *backbone* sebesar 2,9 Mbps dan paling kecil pada AP 1,5 Mbps . Untuk nilai rata-rata *latency* yang paling kecil dihasilkan pada pengujian MANET *non backbone* yaitu sebesar 0,25 detik, untuk MANET *backbone* sebesar 0,39 detik, sedangkan untuk pengujian dengan AP mempunyai nilai *latency* yang paling besar yaitu 0,43 detik. Untuk nilai rata-rata *packet loss* yang paling kecil terjadi pada pengujian AP sebesar 0,62%, pengujian MANET *backbone* sebesar 3,35% dan nilai rata-rata *packet loss* paling besar pada pengujian MANET *non backbone* sebesar 5,87%. Untuk nilai rata-rata *jitter* paling kecil pada pengujian AP sebesar 0,09 detik, pengujian MANET *backbone* sebesar 0,12 detik dan paling besar pada pengujian MANET *non backbone* 0,13 detik. Untuk nilai rata-rata MOS pada pengujian AP mendapat nilai paling tinggi yaitu 3,6 (sedang) , pengujian MANET *nonbackbone* 3,3 (sedang) dan paling kecil pada pengujian MANET *backbone* 3,2 (sedang).

Penggunaan MANET *nonbackbone* untuk *throughput*, *latency* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan MANET *backbone* maupun AP. Hal ini terlihat dalam pengujian saat menggunakan MANET *nonbackbone* lebih baik dibanding MANET *backbone* dan AP. Dari penelitian ini *multiplayer WLAN game* memang layak untuk di lewatkan dalam MANET, tetapi berdasarkan dari keseluruhan hasil pengukuran terlihat

bahwa pengujian dengan menggunakan AP ternyata memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan MANET. Hal ini dapat dilihat dari jitter, *packet loss* dan kepuasan responden (nilai MOS) yang memberikan hasil nilai rata-rata yang lebih baik dari pada saat pengujian menggunakan MANET *backbone* maupun MANET *non backbone*.

Kesimpulan didapat juga bahwa untuk perpindahan yang semakin lama pada MANET *backbone* maupun *nonbackbone* memberikan kestabilan yang lebih dibanding dengan perpindahan yang cepat. Hal ini disebabkan karena topologi jaringan sudah lebih konstan dan tidak mengalami update routing table yang besar. Selain itu untuk pengaruh *multihop* yang terjadi di dalam jaringan MANET, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak *multihop* yang terjadi dalam jaringan MANET, maka semakin menurun pula *throughput* daripada jaringan MANET tersebut. Hal ini dikarenakan berkurangnya *bandwith* untuk mengupdate *routing table* yang semakin kompleks, dikarenakan bertambahnya hop yang berfungsi sebagai *relay*. Selain itu meminjamkan *bandwith* dipakai kepada node responden dengan menjadikan node yang berdekatan dengan node peneliti menjadi *relay* penghubungnya.

5.2 Saran

Pengimplementasian aplikasi *game* di dalam jaringan MANET memang telah cukup berhasil, akan tetapi kualitas daripada beberapa *game* masih kurang bagus untuk *game* simulasi balap seperti Need For Speed Underground. Hal ini dikarenakan *throughput* dari masing-masing node tersebut terbatas, *jitter* yang terlalu signifikan dalam perubahannya dan adanya jalur data yang masi kurang stabil untuk jenis *game* ini. Oleh karena itu diperlukan pengkajian lebih terhadap *throughput* maksimal dan pengaruh *multihop* yang di dalam jaringan MANET untuk memastikan jenis *game* apakah yang cocok untuk jaringan MANET.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, Ernest., & Andrew Rollings. (2007). *Fundamentals of Game Design*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Corson, S. & Macker, J. (1999). *Mobile Ad-hoc Networking (MANET) Routing Protocol Performance Issues and Evaluation Considerations*. Maryland : RFC 2501.
- Gorantala, Krishna. (2006). *Routing Protocols in Mobile Ad-hoc Networks*. Swedia : University of UMEÅ.
- Kham, Eram. (2007). *Delay Calculations*. Dari: <http://www.wireshark.org/mailman/listinfo/wireshark-users>. (Diakses pada 1 April 2010, pukul 14.15 wib).
- Matthias Dick, Oliver Wellnitz, Lars Wolf. (2005). *Analysis of Factors Affecting Players' Performance and Perception in Multiplayer Games*. Germany : Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund Technische Universität Braunschweig.
- Szabolcs Harsik, Andreas Petlund, Carsten Griwodz, Pal Halvorsen. (2007). *Latency Evaluation of Networking Mechanisms for Game Traffic*. Norwegia: Universitu of Oslo.
- Tonnesen, Andreas. (2004). *Implementing and Extending the Optimized Link State Routing Protocol*. Norwegia : University of Oslo.
- Wu-chang Feng, Francis Chang, Wu-chi Feng, Jonathan Walpole. (2001). *A Traffic Characterization of Popular On-line Games*. Department of Computer Science Portland State University.