

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ROUTING
PROTOKOL OPTIMIZED LINK STATE ROUTING (OLSR)
DAN AD HOC ON DEMAND DISTANCE VECTOR (AODV)
PADA JARINGAN MOBILE AD HOC NETWORK**

Skripsi



oleh

FRANSISKUS ADIATMA W

22104830

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ROUTING
PROTOKOL OPTIMIZED LINK STATE ROUTING (OLSR)
DAN AD HOC ON DEMAND DISTANCE VECTOR (AODV)
PADA JARINGAN MOBILE AD HOC NETWORK**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**FRANSISKUS ADIATMA W
22104830**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ROUTING PROTOKOL
OPTIMIZED LINK STATE ROUTING (OLSR) DAN AD HOC ON
DEMAND DISTANCE VECTOR (AODV) PADA JARINGAN MOBILE AD
HOC NETWORK**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan 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 hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 1 Juni 2017



FRANSISKUS ADIATMA W

22104830

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA
ROUTING PROTOKOL OPTIMIZED LINK STATE
ROUTING (OLSR) DAN AD HOC ON DEMAND
DISTANCE VECTOR (AODV) PADA JARINGAN
MOBILE AD HOC NETWORK

Nama Mahasiswa : FRANSISKUS ADIATMA W

N I M : 22104830

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)


Kode : TIW276

Semester : Genap


Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 1 Juni 2017

Dosen Pembimbing I


Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II


Gani Indriyanta, Ir. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ROUTING PROTOKOL OPTIMIZED LINK STATE ROUTING (OLSR) DAN AD HOC ON DEMAND DISTANCE VECTOR (AODV) PADA JARINGAN MOBILE AD HOC NETWORK

Oleh: FRANSISKUS ADIATMA W / 22104830

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 30 Mei 2017

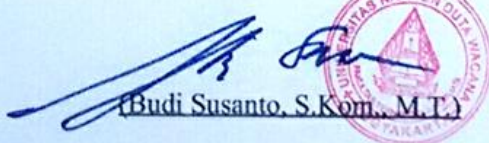
Yogyakarta, 1 Juni 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Gani Indriyanta, Ir. M.T.
3. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
4. Junius Karel, M.T.



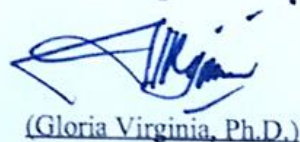
Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)



Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah mendampingi dan melimpahkan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul Analisis Perbandingan Performa Routing Protokol *Optimized Link State Routing (OLSR)* dan *Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV)* Pada Jaringan *Mobile Ad Hoc Network*.

Penulisan laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dan memperoleh gelar sarjana komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Joko Purwadi, M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, nasihat, dan dukungan yang dapat membantu penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi.
2. Gani Indriyanta, Ir. M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, dan saran yang dapat membantu penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi.
3. Seluruh dosen Universitas Kristen Duta Wacana yang juga telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan nasihat kepada penulis.
4. Papa, Mama, dan Adik yang selalu mendoakan, mendampingi, memberikan motivasi dan dukungan baik moril maupun materiil, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
5. Pakde Sulis, Tante Novi, Tante Henny, dan Tante Dina yang telah menjadi orang tua di kota Yogyakarta dan selalu mendukung, serta mendampingi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
6. Bapak Abet Narisworo selaku Kepala Unit PPLK yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menggunakan Lab PPLK sebagai tempat mengerjakan skripsi dan selalu memberi nasihat yang berguna bagi penulis.

7. Saudara-saudara TI angkatan 2010, Barcel, Adhit, Arka, Posan, Supri, Galih, Randy, Cus, Wahyu, Rizki, Adi, Andar, Mahendra, Lucky, Kevin yang telah menjadi penyemangat dan penghibur dikala susah.
8. Kurnia Putri Widiyaningsih Kiswanto yang selalu menjadi penyemangat, mendukung, dan teman diskusi penulis.
9. Teman-teman Volunteer PPLK yang menjadi teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi.
10. Teman-teman Ex-Komisi Pemuda GKJ Gondokusuman yang selalu merangkul, mendukung dan mendoakan satu sama lain.
11. Pihak-pihak lain yang telah mendoakan, mendukung, dan mendampingi, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa laporan dalam Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu , penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca sekalian, sehingga di waktu yang akan datang penulis dapat memberikann karya yang lebih baik lagi.

Yogyakarta, 8 Mei 2017

Fransiskus Adiatma Wicaksono – Penulis

INTISARI

Analisis Perbandingan Performa Routing Protokol Optimized Link State Routing (Olsr) dan Ad Hoc On Demand Distance Vector (Aodv) Pada Jaringan Mobile Ad Hoc Network

Teknologi jaringan nirkabel memiliki beberapa keuntungan dalam penggunaannya, yaitu efisiensi dan mobilitas yang menyebabkan teknologi ini banyak digunakan saat ini. Terdapat 2 tipe topologi dalam jaringan nirkabel, yaitu topologi dengan infrastruktur dan topologi tanpa infrastruktur atau disebut *ad-hoc*.

Terdapat beberapa routing protokol yang bekerja pada jaringan *ad-hoc* dengan kinerja yang berbeda. Untuk itu dalam penelitian ini akan dianalisis performa antara routing protokol *Optimized Link-State Routing (OLSR)* dan *Ad hoc on Demand Distance Vector (AODV)* yang bekerja pada jaringan *ad-hoc*, dalam proses pengiriman paket dan kemampuan routing protokol dalam memilih rute ke node yang dituju.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan routing protokol OLSR lebih baik berdasarkan pada parameter jaringan *packet delivery ratio* dan *average end to end delay* dibandingkan AODV untuk semua skenario, sedangkan routing protokol AODV lebih baik berdasarkan pada parameter jaringan *routing overhead* dan *normalize routing load* untuk semua skenario.

Kata kunci: Ad-hoc, OLSR, AODV

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENEGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABLE.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Sistem.....	2
1.4.Tujuan Penelitian.....	3
1.5.Metode Penelitian.....	3
1.6.Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.Tinjauan Pustaka.....	5
2.2.Landasan Teori.....	6
2.2.1.Mobile Ad-hoc Network.....	6
2.2.2.Optimized Link-State Routing (OLSR).....	7
2.2.3. Ad-hoc On Demand Vector (AODV).....	8
2.2.4.Routing Overhead.....	10
2.2.5.Packet Delivery Ratio.....	10
2.2.6.Normalized Routing Load.....	10
2.2.7.Average End-to-End Delay.....	11

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	12
3.1.Kebutuhan Perangkat Keras.....	12
3.2.Kebutuhan Perangkat Lunak.....	12
3.3.Topologi Simulasi.....	14
3.4.Skenario Simulasi.....	15
3.5.Parameter Simulasi.....	16
3.6.Pemodelan Jaringan MANET.....	16
3.7.Pengamatan.....	22
3.7.1. <i>Routing Overhead</i>	23
3.7.2. <i>Packet Delivery Ratio</i>	24
3.7.3. <i>Normalized Routing Load</i>	24
3.7.4. <i>Average End-to-End Delay</i>	24
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PENELITIAN.....	25
4.1.Simulasi Topologi Jaringan.....	25
4.2.Pengamatan Pada File <i>Tracer</i>	27
4.3.Analisis Parameter Pengamatan.....	28
4.3.1.Analisis <i>Packet Delivery Ratio</i>	28
4.3.2.Analisis <i>Routing Overhead</i>	29
4.3.3.Analisis <i>Normalize Routing Load</i>	30
4.3.4.Analisis <i>Average End-to-End Delay</i>	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1.Kesimpulan.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
DAFTAR ISTILAH	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Parameter Simulasi Penelitian.....	16
Tabel 4.1. Tabel yang berisi paket terkirim, paket diterima dan routing overhead berdasarkan jumlah node pada routing protokol AODV.....	27
Tabel 4.2. Tabel yang berisi paket terkirim, paket diterima dan routing overhead berdasarkan jumlah node pada routing protokol OLSR.....	28

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Flowchart pemilihan MPR dan penyesuaian waktu interval pesan HELLO.....	7
Gambar 2.2. Mekanisme pencarian rute pada AODV.....	8
Gambar 2.3. Mekanisme data dan <i>Route Error</i> (RERR).....	9
<i>Gambar 3.1.</i> Simulasi menggunakan Network Simulator 2.35.....	13
<i>Gambar 3.2.</i> Topologi MANET dengan 10 node.....	14
<i>Gambar 3.3.</i> Topologi MANET dengan 15 node.....	14
<i>Gambar 3.4.</i> Topologi MANET dengan 20 node.....	14
<i>Gambar 3.5.</i> Topologi MANET dengan 25 node.....	15
<i>Gambar 3.6.</i> Simulasi jaringan MANET dengan penerapan routing protokol AODV.....	22
<i>Gambar 3.7.</i> File <i>tracer aodv10.tr</i>	23
<i>Gambar 3.8.</i> <i>Capture</i> paket <i>routing overhead</i> pada file <i>aodv10.tr</i>	23
<i>Gambar 3.9.</i> <i>Capture</i> paket terkirim dan diterima pada file <i>aodv10.tr</i>	24
Gambar 4.1 <i>Capture</i> simulasi skenario 10 node pada AODV dan OLSR.....	25
Gambar 4.2 <i>Capture</i> simulasi skenario 15 node pada AODV dan OLSR.....	26
Gambar 4.3 <i>Capture</i> simulasi skenario 20 node pada AODV dan OLSR.....	26
Gambar 4.4 <i>Capture</i> simulasi skenario 25 node pada AODV dan OLSR.....	27
Gambar 4.5 Grafik <i>packet delivery ratio</i> routing protokol OLSR dan AODV.....	29
Gambar 4.6 Grafik <i>routing overhead</i> routing protokol OLSR dan AODV.....	30
Gambar 4.7 Grafik <i>normalized routing load</i> routing protokol OLSR dan AODV	31
Gambar 4.8 Grafik <i>average end to end delay</i> routing protokol OLSR dan AODV	32

INTISARI

Analisis Perbandingan Performa Routing Protokol Optimized Link State Routing (Olsr) dan Ad Hoc On Demand Distance Vector (Aodv) Pada Jaringan Mobile Ad Hoc Network

Teknologi jaringan nirkabel memiliki beberapa keuntungan dalam penggunaannya, yaitu efisiensi dan mobilitas yang menyebabkan teknologi ini banyak digunakan saat ini. Terdapat 2 tipe topologi dalam jaringan nirkabel, yaitu topologi dengan infrastruktur dan topologi tanpa infrastruktur atau disebut *ad-hoc*.

Terdapat beberapa routing protokol yang bekerja pada jaringan *ad-hoc* dengan kinerja yang berbeda. Untuk itu dalam penelitian ini akan dianalisis performa antara routing protokol *Optimized Link-State Routing (OLSR)* dan *Ad hoc on Demand Distance Vector (AODV)* yang bekerja pada jaringan *ad-hoc*, dalam proses pengiriman paket dan kemampuan routing protokol dalam memilih rute ke node yang dituju.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan routing protokol OLSR lebih baik berdasarkan pada parameter jaringan *packet delivery ratio* dan *average end to end delay* dibandingkan AODV untuk semua skenario, sedangkan routing protokol AODV lebih baik berdasarkan pada parameter jaringan *routing overhead* dan *normalize routing load* untuk semua skenario.

Kata kunci: Ad-hoc, OLSR, AODV

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi jaringan nirkabel memiliki beberapa keuntungan dalam penggunaannya, yaitu efisiensi dan mobilitas yang menyebabkan teknologi ini banyak digunakan saat ini. Terdapat 2 tipe topologi dalam jaringan nirkabel, yaitu topologi dengan infrastruktur dan topologi tanpa infrastruktur atau disebut Ad-hoc. Dalam topologi infrastruktur masing-masing piranti *mobile* terhubung melalui *access point* pada WLAN, sedangkan pada topologi tanpa infrastruktur tiap piranti terhubung secara langsung melalui piranti nirkabel.

Dalam jaringan ad-hoc masing-masing piranti dapat berperan sebagai router. Jaringan ini memiliki kekurangan dalam hal kecilnya jangkauan terhadap masing-masing *node*, tetapi memiliki kelebihan, yaitu tidak diperlukannya infrastruktur dan jaringan yang lebih dinamis.

Terdapat 3 routing protokol dalam jaringan ad-hoc, antara lain *Reactive Routing Protocol*, dimana routing protokol bekerja dengan membentuk suatu route jika terdapat perubahan node atau pengiriman paket data, contoh dari routing protokol tersebut adalah *Ad-hoc On Demand Vector (AODV)*, *Proactive Routing Protocol*, dimana setiap node melakukan update routing untuk memperbaharui informasi tentang kondisi jaringan, contoh dari routing protokol ini adalah *Optimized Link-State Routing (OLSR)*, serta Hybrid Routing Protocol yang merupakan gabungan dari kedua routing protokol tersebut.

Untuk itu dalam penelitian ini akan dianalisis performa antara protokol *Optimized Link-State Routing (OLSR)* dan *Ad hoc on Demand Distance Vector (AODV)* dalam proses pengiriman paket dan kemampuan routing protokol dalam memilih rute ke node yang dituju.

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana memodelkan simulasi untuk *Optimized Link-State Routing* (OLSR) dan *Ad hoc on Demand Distance Vector* (AODV) pada Network Simulator 2.35.
- b. Bagaimana performa routing protokol *Optimized Link-State Routing* (OLSR) dan *Ad hoc on Demand Distance Vector* (AODV) pada jaringan mobile ad-hoc network ditinjau dari rata-rata *normalized routing load*, *packet delivery ratio*, *routing overhead*, dan *average end-to-end delay* terhadap penambahan jumlah node dan penambahan koneksi.

1.3. Batasan Sistem

Agar tidak menyimpang dari rumusan masalah yang ada, maka penulis membatasi permasalahan pada:

- a. Aplikasi yang digunakan adalah Network Simulator 2.35
- b. Routing protokol yang digunakan adalah Ad hoc on Demand Distance Vector (AODV) dan Optimized Link-State Routing (OLSR)
- c. Parameter yang digunakan adalah *normalized routing load*, *packet delivery ratio*, *routing overhead*, dan *average end-to-end delay*
- d. Aplikasi yang digunakan adalah Network Simulator.2.3.5
- e. Model trafik data yang digunakan adalah CBR/UDP
- f. Jumlah node 10,15, 20, 25
- g. Waktu simulasi 5 menit
- h. Ruang lingkup simulasi 200x200m
- i. Mobilitas node 10m/s

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis performa routing protokol OLSR dan AODV pada jaringan mobile ad-hoc network ditinjau dari *normalized routing load*, *packet delivery ratio*, *routing overhead*, dan *average end-to-end delay* terhadap mobilitas node dan penambahan jumlah *node* pada model simulasi OLSR dan AODV yang dibangun menggunakan Network Simulator 2.35.

1.5. Metode Penelitian

Metode atau pendekatan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Melakukan studi pustaka dengan cara mencari informasi dan teori dari berbagai literatur yang berkaitan dengan analisis performa protokol *Optimized Link-State Routing* (OLSR) dan *Ad hoc on Demand Distance Vector* (AODV) pada jaringan *mobile ad-hoc*.
- b. Analisis permasalahan yang muncul dalam penelitian seperti pemodelan yang akan digunakan dalam skenario, perancangan skenario, dan pengolahan data *output* simulasi yang digunakan sebagai pembandingan performa antar routing protokol.
- c. Melakukan implementasi rancangan model yang telah direncanakan dengan menggunakan Network Simulator 2.35.
- d. Melakukan uji coba dengan menjalankan model simulasi pada Network Simulator 2.35 dan hasil uji coba ini akan dianalisis dan dibandingkan antara kedua routing protokol, sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini akan terbagi dalam lima bab dengan urutan penulisan sebagai berikut:

Bab 1 PENDAHULUAN pada bab ini yang berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA pada bab ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Pada bab ini dijelaskan mengenai detail informasi dan studi pustaka yang berkaitan dengan routing protokol OLSR dan AODV pada jaringan *mobile ad-hoc*.

Bab 3 PERANCANGAN PENELITIAN bab ini berisi rancangan sistem jaringan, skenario penelitian yang dilakukan, serta kebutuhan *hardware* dan *software* yang digunakan dalam penelitian.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM pada bab ini memuat hasil riset / implementasi, dan pembahasan dari riset tersebut yang bersifat terpadu.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan sistem.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel, Daftar Pustaka dan Lampiran.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada implementasi dan analisis yang dihasilkan dari penelitian pada jaringan *ad-hoc* dengan menggunakan routing protokol AODV dan OLSR, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh.

- a. Nilai persentase paket *delivery ratio* pada routing protokol OLSR lebih besar dibandingkan pada routing protokol AODV di setiap skenario penambahan node, walaupun keduanya mengalami penurunan yang disebabkan oleh bertambahnya node dan koneksi.
- b. Nilai *routing overhead* dan *normalize routing load* pada routing OLSR lebih besar dibandingkan routing protokol AODV disebabkan routing protokol OLSR yang selalu mengirimkan paket routing secara periodik dan menyebabkan nilai *routing overhead* dan *normalize routing load* pada routing protokol OLSR selalu lebih besar pada tiap skenario penambahan node. Nilai *routing overhead* dan *normalize routing load* yang berbanding lurus disebabkan oleh beban trafik yang bertambah karena adanya penambahan node dan koneksi.
- c. Nilai parameter *average end to end delay* pada routing protokol AODV lebih kecil pada skenario 10 dan 15 node, sedangkan pada routing protokol OLSR lebih kecil pada skenario 20 dan 25 node karena memiliki nilai *average end to end delay* cukup stabil dan cocok digunakan pada jaringan dengan trafik yang padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bijan Paul, Md. Ibrahim, & Md. Abu Naser Bikas . (2011). Performance Evaluation of Aodv&DSR with Varying Pause. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.11 No.7, 119-127.
- Carlos de Morais Cordeiro, Dharma P. Agrawal. (2002). Mobile Ad hoc Networking.
- Daud Jerico Siahaan, Niken Dwi Cahyani, & Bayu Erfianto. (2012). Analisis Performansi Routing Protokol Zone Routing Protocol.
- Faosan Mapa, Supeno Djanali, & Ary Mazharuddin S. (2014). Optimasi OLSR Routing Protocol Pada Jaringan Wireless Mesh Dengan Adaptive Refreshing Time Interval Dan Enhance Multi Point Relay Selecting Algorithm.
- Harminder S. Bindra, Sunil K. Maakar, & A. L. Sangal . (2010). Performance Evaluation of Two Reactive Routing Protocols of MANET using Group Mobility Model. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 7, Issue 3, No 10, 38-43.
- Huhtonen, A. (2004). Comparing AODV and OLSR Routing Protocols.
- Mandeep Kaur Gulati, Krishan Kumar. (2014). PERFORMANCE COMPARISON OF MOBILE. *International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC)* Vol.6, No.2, 127-142.
- Riri Fitri Sari, Abdusy Syarif, & Bagio Budiardjo. (2008). Analisis Kinerja Protokol Routing Ad hoc On Demand Distance Vector (AODV) Pada Jaringan Ad hoc Hybrid: Perbandingan Hasil Simulasi Dengan NS-2 Dan Implentasi Pada Testebed Dengan PDA. *Makara, Teknologi, Volume 12, NO. 1*, 7-18.
- Shabana Sultana, C. Vidya Raj. (2013). Packet Delivery Ratio and Normalized Routing Load Analysis on Ad-hoc Network Protocols.
- Singh, A. (2013). Comparative Analysis of OLSR and AODV under IPv6. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.13 No.11, 114-118.

The VINT Project, Kevin Fall (Ed.), & Kannan Varadhan (Ed.) (2011). *The ns Manual*. Berkeley, California: University of California.

Yonas Sidharta, Damar Widjaja. (2013). Perbandingan Unjuk Kerja Protokol Routing Ad-hoc On Demand Distance Vector (AODV) dan Dynamic Source Routing (DSR) Pada Jaringan MANET. *Jurnal Teknologi, Volume 6 No. 1*, 83-89.

©UKDW