

# PERBANDINGAN CL-TCP DAN CLSR DENGAN SIMULASI NS-2 UNTUK MENGETAHUI PERFORMA PADA MANET

Rudy Syahnaya<sup>1</sup>, Aisyatul Karima<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>*Jurusan Teknik Informatika, FASILKOM UDINUS*

*Jl. Nakula 1 No 5-11 Semarang 50131 INDONESIA*

<sup>1</sup>rudysyahnaya@gmail.com, <sup>2</sup>aisyatul.karima@gmail.com

MANET (Mobile Adhoc Network) is a wireless network that can connect the mobile device without infrastructure or administration. MANET, have limited resources and mobility is high and solution based on TCP/IP is not suitable if applicable. In improving the performance of MANET, Cross Layer could be a solution. Several studies on cross-layer, including CL-TCP (Transmission Control Protocol Layer Cross) and CLSR (Cross Layer Self Routing). In this research method used was experimental use simulations with NS-2 in the aspect of throughput, which is then analyzed different hypotheses with t table to do the comparison. In the experiment data transmission is obtained CL-TCP and CLSR not have significant differences, based on the criteria of  $\pm 2.898$  for sending data at each result table. Although there are differences but only on one table. The use of these two methods Cross Layer on MANET network have the same performance in this trial, this occurs probably due to variations in data transmission are carried out is small.

***Index Terms*** - MANET, NS-2, Cross Layer, CL-TCP, CLSR

## I. PENDAHULUAN

MANET (Mobile Adhoc Network) merupakan jaringan tanpa kabel yang dapat menghubungkan perangkat mobile tanpa diperlukan infrastruktur atau administrasi terpusat [1]. Teknologi ini memungkinkan sebuah perangkat terhubung dengan perangkat lain tanpa memerlukan bantuan pihak ketiga seperti perangkat wifi router yang memerlukan setup dari seorang administrator, sehingga memudahkan setiap orang, kapanpun dan dimanapun untuk terhubung lebih cepat dalam keperluan bertukar data maupun koneksi internet tanpa perlu adanya sistem terpusat.

Tetapi saat ini, jaringan internet berbasis pada TCP/IP dan telah sukses diterapkan di dunia. TCP/IP dibuat untuk jaringan dengan kabel, mempunyai karakteristik bandwidth yang besar, delay rendah, kemungkinan packet loss yang rendah, menggunakan static routing dan tidak mendukung mobilitas [2]. Sedangkan pada teknologi MANET, memiliki sumber daya yang terbatas dan mobilitas (perpindahan perangkat) yang tinggi, sehingga solusi berbasis TCP/IP tidak cocok jika diterapkan.

Dalam meningkatkan performa MANET, Cross Layer bisa menjadi solusi. Cross Layer dirancang tidak seperti pada jaringan tradisional (wired network), dimana beberapa protokol hanya beroperasi secara independen dan bertukar informasi dengan layer yang berdekatan saja, Cross Layer dapat bertukar informasi dengan semua layer tanpa mengikuti urutan yang ada dan performa dimaksimalkan dengan mengadaptasi setiap lapisan [1]. Sehingga dengan

solusi cross layer diharapkan dapat meningkatkan performa dari MANET dimana interaksi antar layer dapat lebih cepat dan efisien.

Beberapa penelitian tentang cross layer, diantaranya CL-TCP (Cross Layer Transmission Control Protocol) dan CLSR (Cross Layer Self Routing).

CL-TCP memiliki tujuan untuk meningkatkan interaksi antara protokol routing dan transfer [3], sedangkan Sedangkan CLSR menawarkan manajemen routing yang lebih baik dengan melakukan routing maintenance dan meminimalisasi kegagalan pengiriman dalam layanan [4]. Pada kedua penelitian ini menggunakan simulasi NS-2 yang menunjukkan peningkatan performa untuk end-to-end delay. Pada pergerakan sebanyak 50 node dengan kecepatan 25m/s dengan area yang digunakan dalam simulasi sebesar 1500 m x 1500 m menunjukkan end-to-end delay vegas-AODV 0,19 detik dan CL-TCP 0,14, sedangkan end-to-end delay AODV 0,75 detik dan CLSR 0,55 detik.

Pada cross layer yang sudah ada merupakan penelitian baru yang dalam pengujianya masih melakukan perbandingan dengan metode routing lama sehingga mendapatkan hasil yang jelas berbeda, pada tugas akhir ini penulis akan membandingkan kinerja CL-TCP dan CLSR untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari masing-masing cross layer.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada tiga penelitian yang sudah ada pada table 1 tentang Cross Layer, mereka melakukan penerapan konsep cross layer dan melakukan simulasi perbandingan dengan metode routing MANET lama seperti AODV. Dalam penelitian kali ini penulis akan melakukan perbandingan metode Cross Layer yang ada untuk mengetahui performanya dengan melihat perbandingan hasil Throughput berdasarkan banyaknya jumlah node dan pergerakannya.

Tabel 1. State Of The Art

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Metode	Hasil
1	Sofiane Hamrioui, Pascal Lorenz, Jaime Lioret, dan Mustapha Lalam, 2013	Bagaimana meningkatkan performa pada MANET	CL-TCP	Mobility T: Naik 1 % E: Turun 0,05 detik Net Load T: Naik 1,5 % E: Turun 0,04 detik
2	M.A. Razzaque, Simon Dobson, dan Paddy Nixon, 2010	Perubahan topologi secara dinamis dan keterbatasan sumber daya dapat berakibat seringnya koneksi terputus dalam MANET	CLSR	CBR Trafik C: 0,05 bits/databits E: 38 % - 10 % TCP Trafik C: 8-24 % E: 10 % - 19 %
3	Melody Moh, Rashmi Kukanur, Xuquan Lin, dan Subhankar Dhar, 2009	Efisiensi penggunaan sumber daya pada MANET	CLSR	Peningkatan umur dari jaringan sebesar 20 sampai 50 persen atau lebih lama 60-70 menit

Keterangan :

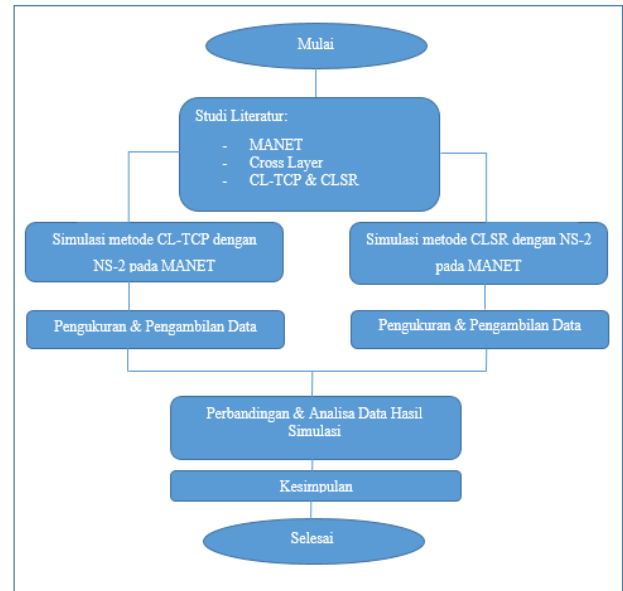
C = control overhead ratio

E = end-to-end delay

T = throughput

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan ujicoba penerapan metode cross layer pada MANET berdasarkan penelitian yang sudah ada menggunakan Network Simulator 2. Kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat dilihat pada

gambar 6, penelitian ini dimulai dari studi dari literatur yang ada tentang MANET, Cross Layer, CL-TCP dan CLSR yang akan diteliti. Dari studi literatur yang dilakukan didapat data-data untuk melakukan simulasi menggunakan Network Simulator 2, selanjutnya data hasil simulasi dilakukan analisis perbandingan untuk melihat metode mana yang lebih unggul dalam aspek Throughput.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode penelitian yang saya gunakan adalah eksperimental yaitu dengan melakukan uji coba penggunaan metode CL-TCP dan CLSR pada jaringan MANET menggunakan simulasi yang dibangun pada NS-2. Langkah-langkah penelitiannya sebagai berikut :

### A. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

#### a. Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak merupakan salah satu faktor yang penting dan harus dipenuhi dalam penelitian ini, sehingga maksud dan tujuan dari penelitian dapat dicapai. Perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Operasi  
Sistem Operasi yang digunakan untuk melakukan simulasi pada penelitian ini adalah Windows 7 64 Bit
2. Network Simulator 2  
Software ini akan digunakan untuk menjalankan simulasi dari metode Cross Layer yang akan di ujicoba
3. Cygwin  
Software ini akan digunakan sebagai emulator untuk menjalankan NS 2 pada windows
4. NSWireless

Perangkat lunak ini digunakan sebagai alat untuk melakukan analisis hasil dari simulasi, sehingga data yang ada lebih mudah dibaca

5. Microsoft Office Word

Software dan sistem operasi ini digunakan untuk menulis hasil laporan, versi office yang digunakan adalah Microsoft Office 2013

b. Kebutuhan Perangkat Keras

Selain kebutuhan perangkat lunak, dibutuhkan juga perangkat keras guna mendukung penelitian ini. Adapun kebutuhan hardware yang akan digunakan untuk merancang dan menjalankan simulasi tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. MB ECS A58F2P-M4
2. Processor AMD A4-4000 (3 GHz) APU with Radeon HD Graphics 7480 D
3. RAM DDR3 4 GB
4. HDD 500 GB

### B. Pengumpulan Data

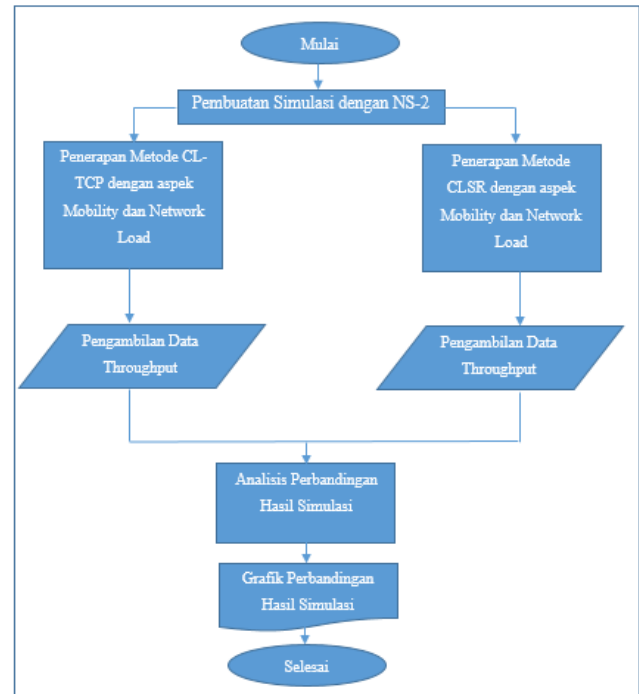
Metode pengumpulan data memiliki peran yang sangat penting, karena metode pengumpulan data akan menentukan kualitas dan keakuratan data yang akan dikumpulkan selama proses penelitian. Dengan berbagai macam metode pengumpulan data yang ada, peneliti akan menggunakan metode studi kepustakaan yaitu metode yang dilakukan dengan mencari sumber dari buku, jurnal, laporan penelitian dan website. Dengan metode ini penulis mencari data mengenai parameter-parameter dari Cross Layer yang digunakan dalam penelitian untuk diterapkan dalam simulasi. Parameter CL-TCP dan CLSR yang didapat dari jurnal penelitian akan diterapkan dalam metode routing yang digunakan untuk mendapatkan performa MANET yang lebih baik melalui simulasi pada NS-2.

### C. Analisis Data

Teknis analisis data yang akan digunakan adalah Teknik Analisis Komparasi, yaitu salah satu teknik analisis kuantitatif yang digunakan untuk menguji hipotesis mengenai ada atau tidaknya perbedaan antar variabel atau sampel yang diteliti. Jika ada perbedaan, apakah perbedaan itu signifikan ataukah perbedaan itu hanya kebetulan saja. Akan digunakan untuk komparasi dua sampel dengan sampel berkorelasi. Sampel yang akan dibandingkan dalam penelitian ini adalah hasil dari simulasi menggunakan NS-2 berupa data kecepatan throughput dalam hitungan waktu detik dan perbedaan kecepatan.

### D. Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak NS-2 Simulator. Gambaran dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 2. Metode Penelitian

Pada metode pengujian, penulis pertama kali akan merancang simulasi jaringan MANET dengan parameter yang sudah ditentukan menggunakan perangkat lunak Network Simulator 2. Dalam simulasi MANET yang dilakukan akan diterapkan metode Cross Layer CL-TCP dan CLSR. Dari hasil penerapan metode tersebut akan dicatat performa Throughput dari MANET berdasarkan aspek mobility dan Network Load. Pada bagian akhir akan dibandingkan dari pengukuran tes hipotesis perbedaan dua mean menggunakan tabel t untuk mengetahui Cross Layer yang memiliki performa lebih baik dan ditampilkan dalam bentuk grafik untuk memudahkan pembacaan.

## IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Topologi

Jaringan yang digunakan adalah MANET (Mobile AdHoc Network), dimana setiap node dapat saling terhubung tanpa perantara pihak ketiga (sistem administrator). Kedua metode routing CL-TCP dan CLSR akan menggunakan skenario simulasi yang sama, dengan jumlah pada simulasi adalah 50 wireless node yang terhubung dalam jaringan adhoc dimana node dapat bergerak (mendukung mobilitas). Beberapa node diset bergerak pada waktu yang telah ditentukan dengan kecepatan 25 m/s dan ada node yang melakukan transfer data sesuai skenario. Berikut detail skenario simulasi:

1. Jumlah Wireless Node : 50
2. Terdapat 12 node yang melakukan perpindahan ke titik yang telah ditentukan (node 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,

7, 8, 15, 25, 28), pada detik ke 4 dan 7 dengan kecepatan 25 m/s

3. Ukuran Topologi 3000 m x 1600 m
4. Posisi node diletakan secara acak
5. Simulasi berjalan selama 100 detik
6. Trafik pada simulasi melakukan pengiriman data dimulai pada detik ke 0.02 menggunakan One Way TCP Agent, simulasi koneksi menggunakan 2 agents yang berpasangan yaitu TCP sender dan TCP Sink

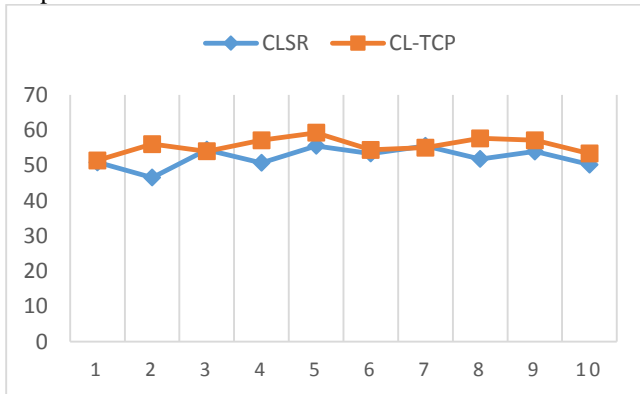
Tabel 2. Node Pengiriman Data

Source	Destination
TCP(0)	TCPSink(15)
TCP(1)	TCPSink(25)
TCP(16)	TCPSink(41)
TCP(31)	TCPSink(42)
TCP(46)	TCPSink(7)

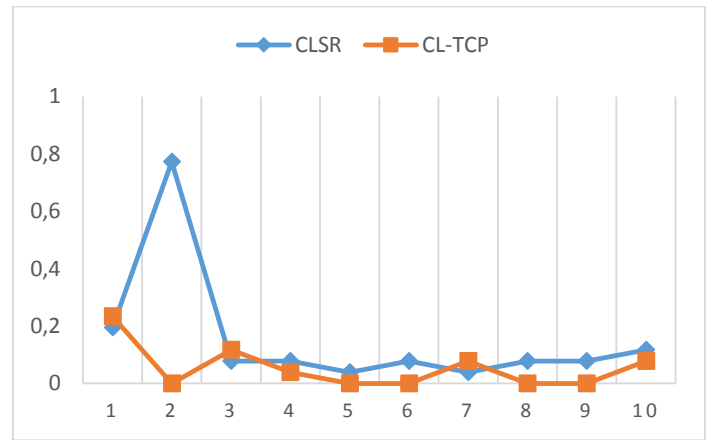
Pada tabel 2 terdapat 5 node yang melakukan pengiriman data secara bersamaan dimulai pada detik ke 0.02. TCP merupakan agen pengirim (berjenis TCP Sender Base) dan TCPSink (berjenis Base TCP Sink) merupakan agen penerima. Sedangkan angka dibelakang TCP merupakan node yang mengirimkan dan menerima data.

### B. Hasil Simulasi

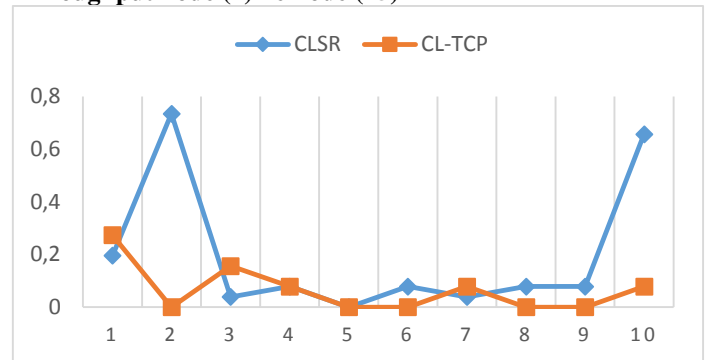
Hasil simulasi akan disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat perbedaan performa dari CLSR dan CL-TCP berdasarkan Troughput. Pada grafik yang akan ditampilkan dibawah pada sumbu x merupakan time (waktu) dimana selama simulasi berjalan, sedangkan sumbu y merupakan kecepatan transfer dalam KB/s.



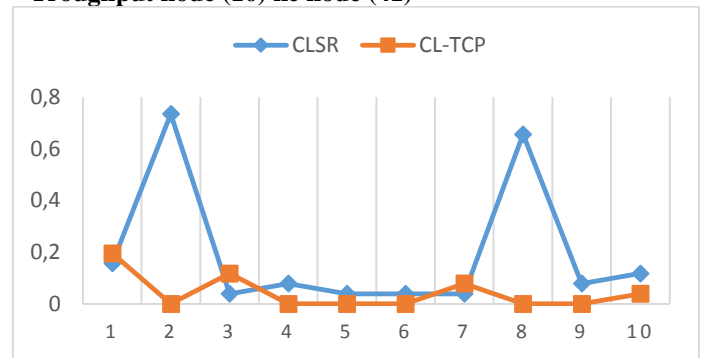
Troughput node (0) ke node (15)



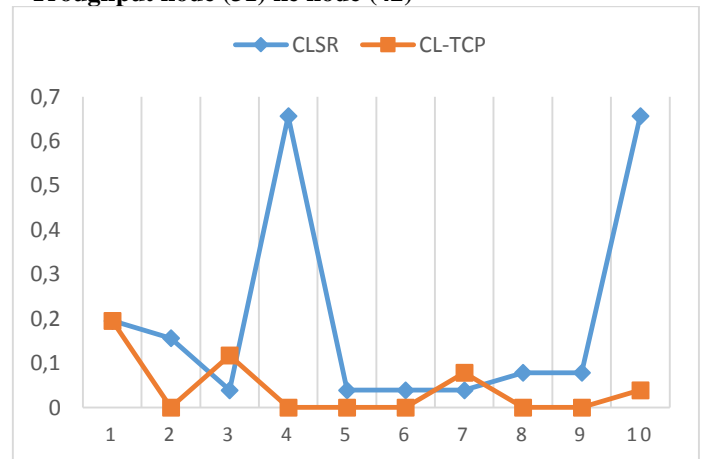
Troughput node (1) ke node (25)



Troughput node (16) ke node (41)



Troughput node (31) ke node (42)



Troughput node (46) ke node (7)

Tabel 3. Hasil Rata-Rata

No	Pengiriman	CLSR	CL-TCP
1	Node 0 ke Node 15	52,325	55,57031
2	Node 1 ke Node 25	0,155469	0,054688
3	Node 16 ke Node 41	0,197656	0,066406
4	Node 31 ke Node 42	0,197657	0,042969
5	Node 46 ke Node 7	0,197657	0,042969

Pada tabel 3 dapat dilihat rata-rata pengiriman data, pada tahap selanjutnya akan dilakukan analisis perbedaan mean untuk mengambil kesimpulan.

### C. Analisis

Pada Tahap ini dilakukan analisis menggunakan Tes Hipotesis Perbedaan Dua Mean. Hasil dari 5 pengukuran secara berurutan adalah -2,797390607, 1,359699888, 1,469156867, 1,783814328, 1,90638098. Berdasarkan kriteria  $\pm 2,898$  hanya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil uji pada tabel 5, sedangkan tabel 6-9 tidak terdapat perbedaan antara mean pengukuran data dari CL-TCP dan CLSR.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Pada uji coba penggunaan dua metode CLSR dan CL-TCP menggunakan Network Simulator 2 untuk melihat performa mana yang lebih unggul, dapat disimpulkan :

- Berdasarkan kriteria  $\pm 2,898$  untuk data pengukuran pada tiap tabel, dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena masih dalam kriteria pengukuran terhadap uji coba yang dilakukan, meskipun terdapat perbedaan tetapi hanya pada satu tabel.
- Berdasarkan uji coba dan analisis hipotesa rata-rata pengiriman data, penggunaan CL-TCP dan CLSR pada jaringan MANET memiliki performa yang sama dalam uji coba ini, hal ini terjadi mungkin dikarenakan variasi pengiriman data yang dilakukan masih sedikit .

### B. Saran

Beberapa hal yang perlu dikembangkan dalam penelitian selanjutnya dengan ruang lingkup yang sama:

- Menggunakan skenario simulasi yang lebih kompleks dalam pengiriman data, untuk bisa melihat secara lebih detail perbedaan dari kedua metode
- Menggunakan aspek lain dalam melihat hasil simulasi seperti End-to-end delay dan mobility agar dapat dilihat keunggulan masing-masing dalam aspek lain.

## REFERENSI

- [1] M. Fatima, R. Gupta dan T. K. Bandhopadhyay, "Cross Layer-Performance Enhancement Architecture (CL-PEA) for MANET," *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, vol. I, no. 2, pp. 54-60, 2013.
- [2] N. Nidal, J. Al dan A. Esmailpour, "Efficient routing for wireless mesh networks using a backup path.," 2012.
- [3] S. Hamrioui, P. Lorenz, J. Lioret dan M. Lalam, "A Cross Layer Solution for Better Interactions Between Routing and Transport Protocols in MANET," *Journal of Computing and Information Technology*, vol. III, no. 21, pp. 137-147, 2013.
- [4] M. Razzaque, S. Dobson dan P. Nixon, "Cross-Layer Self Routing: a self-managed routing," *Systems Research Group School of Computer Science and Informatics UCD Dublin IE*, 2010.
- [5] M. Moh, R. Kukanur, X. Lin dan S. Dhar, "Energy-Efficient Self-Organizing Routing for Wireless Mobile Networks," *International Journal of Business Data Communications and Networking*, vol. V, no. 4, pp. 52-69, 2009.
- [6] S. Sukarodhoto, *Buku Jaringan Komputer I*, Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2014.
- [7] O. W. Purbo, *TCP/IP*, Jakarta: Elex Media Computindo, 2001.
- [8] A. M. Shiddiqi dan P. A. Nugraha, "Sistem Monitor Jaringan dengan Protokol SNMP menggunakan Piranti Bergerak," Skripsi Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2012.
- [9] I. Riadi, "Optimasi Bandwidth Menggunakan Traffic Shapping," *Jurnal Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta*, vol. IV, no. 1, pp. 374-382, 2010.
- [10] I. Sofana, "Membangun Jaringan Komputer," *Informatika*, Bandung, 2008.
- [11] S. I. Lestaringati, W. Zarman dan D. Perdana, "Perancangan dan Implementasi Video On Demand pada Jaringan Lokal," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. IX, no. 1, pp. 11-19, 2011.
- [12] W. Jiantao, L. Li, S. H. Low dan J. C. Doyle, "Cross-Layer Optimization in TCP/IP networks," *IEEE/ACM TRANS. ON NETWORKING*, vol. XIII, no. 3, pp. 582-568, 2005.
- [13] N. Nilasari, "Rancangan Sistem VOIP Sebagai Alternative Komunikasi Kampus Menggunakan OpenH323 Gate Keeper," Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro UNDIP, Semarang, 2011.
- [14] Anon, "User Information," [Online]. Available: [http://nsnam.isi.edu/nsnam/index.php/User\\_Information](http://nsnam.isi.edu/nsnam/index.php/User_Information). [Diakses 4 November 2014].
- [15] W. A.B. dan I. E., *Mudah Membangun Simulasi dengan Network Simulator-2*, Yogyakarta: Andi Offset, 2004.