

## **Analysis of Internet Traffic Using Average Daily Peak Hour (ADPH)**

**Fajar Hutomo<sup>1)</sup>, Yenni Astuti<sup>2)</sup>**

Program Studi Teknik Elektro

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Janti, Blok-R, Lanud Adisutjipto

Email : <sup>1</sup>fajarhutomo0@gmail.com, <sup>2</sup>yenni.stta@gmail.com

### *Abstract*

*In this era, Internet for education is one of the basic need; for students, teachers, lecturers, and staff. The increasing of internet needs cause the increasing of data traffic than before. In this research, traffic volumes of the Internet is analyzed using the ADPH (Average Daily Peak Hour) technique. ADPH is one of teletraffic techniques to calculate traffic volumes based on its busy hours. Previously, this technique is used in telephony systems. In this research, ADPH is tried to be used for calculating data traffic volumes.*

*Keyword: data traffic, traffic volume, teletraffic*

### **Abstrak**

Kebutuhan internet dalam dunia pendidikan pada saat ini dapat dikatakan menjadi kebutuhan pokok, baik untuk mahasiswa, dosen, dan staf yang bekerja. Kebutuhan internet yang meningkat ini tentu saja menyebabkan peningkatan trafik dibanding dengan sebelumnya. Pada penelitian ini, intensitas trafik aliran data pada internet dianalisis menggunakan konsep ADPH (*Average Daily Peak Hour*). ADPH sendiri merupakan salah satu cara menghitung intensitas dan volume trafik berdasar jam sibuk (*busy hours*). ADPH biasanya digunakan untuk menghitung volume trafik pada sistem teleponi. Pada penelitian ini ADPH dicoba digunakan untuk menghitung volume trafik data Internet.

**Kata Kunci :** trafik data, volume trafik, rekayasa trafik

## **1. Pendahuluan**

Pesatnya pertumbuhan teknologi komputer dan informasi pada era globalisasi ini memungkinkan masyarakat menjadi relatif mudah dalam mendapat berbagai informasi yang dibutuhkan. Hal ini dapat terjadi salah satunya karena adanya teknologi Internet. Pada saat ini, Internet dapat dikatakan sebagai salah satu kebutuhan pokok. Begitu pula dalam dunia pendidikan. Internet juga menjadi salah satu kebutuhan penting. Sumber referensi, tugas kuliah, dan manajemen pendidikan pada saat ini sudah dikerjakan secara terpadu. Kebutuhan penggunaan Internet ini tentu saja menjadikan peningkatan trafik penggunaan data. Trafik penggunaan data menjadi hal yang menarik untuk diamati sehingga dapat diketahui kapasitas sistem (*bandwidth*) yang nantinya mengarah pada kualitas layanan atau QoS (*Quality of Service*), dan lebih lanjut dapat digunakan sebagai dasar pengambilan kebijakan institusi. Pengamatan trafik penggunaan data biasanya dilakukan dengan mengamati trafik tiap hari selama kurun waktu tertentu. Dari kurun tersebut, dapat diperoleh informasi mengenai jam sibuk serta intensitas dan volume trafik puncak.

Salah satu bidang ilmu yang mempelajari intensitas dan volume trafik, kualitas layanan, dan kapasitas sistem adalah Teletraffic atau Rekayasa Trafik. Sebelum adanya

Internet, rekayasa trafik banyak digunakan untuk memformulasikan sistem telepon. Salah satu perhitungan dalam rekayasa trafik yang berkaitan dengan intensitas dan volume trafik adalah perhitungan berdasarkan jam sibuk (*busy hour*). Dalam teori rekayasa trafik, terdapat tiga konsep perhitungan intensitas trafik berdasar jam sibuk, yakni ADPH (*Average Daily Peak Hour*), TCBH (*Time Consistent Busy Hour*), dan FDMH (*Fixed Daily Measurement Hour*). Tiga cara perhitungan ini biasanya digunakan untuk trafik telepon.

Dalam penelitian ini, intensitas dan volume trafik data Internet dihitung menggunakan satu dari tiga konsep perhitungan yang ada pada ilmu Rekayasa Trafik, yakni ADPH. Alasan pemilihan perhitungan menggunakan ADPH karena konsep ini merupakan teknik yang paling mudah untuk dikerjakan, dibandingkan dengan dua teknik perhitungan lainnya. Pada bagian berikutnya dijelaskan konsep ADPH, TCBH, dan FDMH, serta perhitungan ADPH dalam trafik Internet.

Penelitian sejenis mengenai rekayasa trafik internet pernah dikerjakan oleh [1]. Pada penelitian tersebut, trafik Internet diamati untuk mendapatkan informasi mengenai kapasitas sistem. Informasi tersebut berupa *throughput* yang kemudian dibandingkan dengan maksimum trafik yang bisa ditangani sistem. Penelitian lainnya oleh [2] juga mengamati kapasitas sistem namun aliran data yang diambil hanya aliran data yang berupa TCP (*Transmission Control Protocol*). Hasil dari penelitian tersebut berupa laju kedatangan, laju layanan, dan *throughput* sistem. Pada penelitian sebelumnya, [3] juga melakukan penelitian awal yang obyeknya juga berupa aliran data TCP dengan hasil berupa rerata pengguna dan kualitas layanan.

## 2. Trafik Jam Sibuk

Jam sibuk merupakan jam atau waktu tertentu ketika trafik pada suatu sistem adalah tertinggi. Trafik jam sibuk dalam Rekayasa Trafik dapat dihitung menggunakan tiga konsep perhitungan, yakni ADPH, TCBH, dan FDMH.

### 2.1 ADPH (*Average Daily Peak Hour*)

Menurut [4], ADPH adalah teknik perhitungan volume trafik berdasar jam tersibuk yang waktunya berbeda – beda sesuai trafik terbesar pada hari tersebut. Nilai trafik terbesar tersebut kemudian dirata-rata selama waktu pengamatan. Formulasi matematika untuk ADPH ditunjukkan pada persamaan 1, dengan  $\alpha_{ADPH}$  merupakan intensitas dan volume trafik pada teknik ADPH,  $N$  adalah lamanya waktu pengamatan (dalam hari),  $n$  adalah data pengamatan pada hari ke- $n$ , dan  $\Delta$  adalah durasi waktu (dalam satuan jam). Menurut [5], perhitungan ADPH dikerjakan dengan menggunakan akurasi 15 menit.

$$\alpha_{ADPH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \max_{\Delta} \alpha_n(\Delta) \quad (1)$$

### 2.2 TCBH (*Time Consistant Busy Hour*)

TCBH adalah teknik perhitungan intensitas dan volume trafik berdasar jam tersibuk yang sama disetiap harinya. Jam tersibuk pada teknik ini ditentukan dari perhitungan rata – rata jam tersibuk per hari dengan durasi satu jam. Formula matematika TCBH ditunjukkan pada persamaan 2, dengan  $\alpha_{TCBH}$  merupakan intensitas dan volume trafik menggunakan teknik TCBH. Menurut [5], TCBH dikerjakan dengan menggunakan akurasi per 15 menit.

$$\alpha_{TCBH} = \max_{\Delta} \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \alpha_n(\Delta) \quad (2)$$

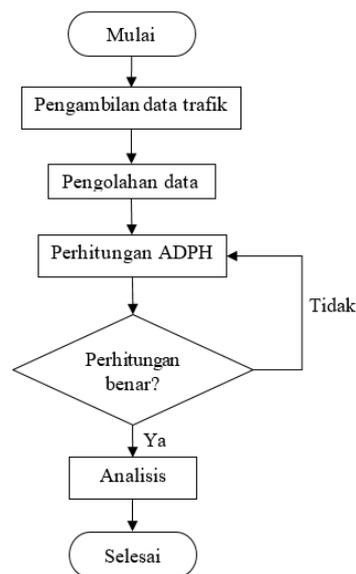
### 2.3 FDMH (*Fixed Daily Measurement Hour*)

FDMH adalah teknik perhitungan volume trafik berdasar periode pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Periode pengamatan ini diambil berdasar asumsi atau berdasar hasil dari ADPH, atau TCBH yang telah dihitung sebelumnya. Pengamatan FDMH dilakukan selama selang waktu satu jam. Formula matematika FDMH ditunjukkan pada persamaan 3, dengan  $\alpha_{FDMH}$  merupakan intensitas dan volume trafik menggunakan teknik FDMH. Menurut [5], FDMH diukur dengan akurasi per 15 menit.

$$\alpha_{FDMH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \alpha_n(\Delta_{fixed}) \quad (3)$$

### 3. Diagram Alir Penelitian

Pada bagian ini dijelaskan mengenai diagram alir penelitian, mulai dari pengambilan data sampai dengan analisis data. Ilustrasi diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengambilan data trafik yang tersedia di Torch mikrotik. Torch mikrotik adalah salah satu fasilitas yang terdapat di mikrotik untuk membantu pengamatan trafik jaringan yang sifatnya *real-time* [6]. Melalui Torch ini, admin jaringan juga dapat memantau suatu *node* tertentu dari sisi volume trafik, jenis protokol yang sedang digunakan, alamat asal pengiriman data, alamat tujuan pengiriman data serta jenis *port* yang digunakan.

Data yang tertampil pada Torch, kemudian disimpan ke dalam basis data. Pada penelitian ini, basis data yang digunakan adalah MySQL. Pada basis data, kolom yang disimpan masih seperti data yang tersimpan pada Torch, yakni kolom nomor, waktu, *mac-protocol*, *IP-protocol*, *scr-address*, *tx*, *rx*, *txpacket*, dan *rxpacket*. *Mac (Media Access Control Address)-protocol* berisi alamat jaringan, yang merepresentasikan sebuah *node* tertentu. *IP-protocol* berisi informasi protokol lapisan jaringan yang digunakan oleh protokol TCP/IP untuk melakukan pengalamatan dan routing paket data antar *host*. *Scr-address (source address)* berisi informasi mengenai alamat pengirim data. Kolom *tx* dan *rx* berisi informasi mengenai bit data yang dikirim dan diterima oleh *node* tertentu. Sedangkan *txpacket* dan *rxpacket* berisi informasi besarnya paket yang dikirim dan diterima oleh *node* tertentu.

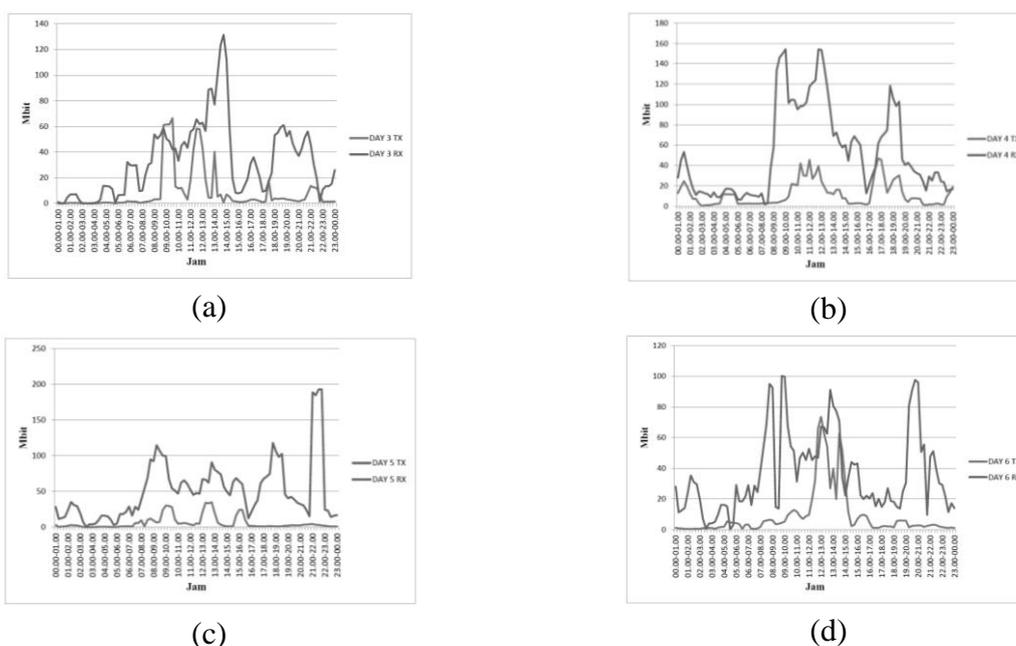
Data yang telah tersimpan dalam basis data, selanjutnya, di-*export* ke dalam aplikasi Microsoft Excel, sehingga hanya akan tersisa kolom waktu, tx, dan rx. Data trafik yang terekam di basis data masih berupa pengamatan dalam satuan detik. Pada tahap pengolahan data, data trafik dikelompokkan dengan durasi lima 15 menit, yakni 00.00 – 00.15, 00.15 – 00.30, dan seterusnya. Data yang muncul dari pengolahan ini adalah 96 baris periode waktu. Dalam satu hari kurang lebih terdapat 86.400 data trafik. Ketelitian dalam pengolahan data ini menjadi hal yang sangat penting untuk mendapatkan data 96 periode waktu. Setelah data 96 periode waktu diperoleh, tahap berikutnya dalam pengolahan data ini adalah mengelompokkannya ke dalam satu jam periode waktu dengan selisih antar periode sebesar 15 menit, yakni 00.00 – 01.00, 00.15 – 01.15, dan seterusnya. Data inilah yang kemudian digunakan untuk melakukan analisis intensitas trafik menggunakan ADPH.

Setelah data satu jam periode diperoleh, perhitungan ADPH mulai dikerjakan. Perhitungan ADPH dikerjakan menggunakan persamaan 1 yang telah dituliskan sebelumnya. Dalam aplikasi Microsoft Excel, ADPH dapat diperoleh mencari nilai trafik tertinggi, yakni dengan menggunakan perintah *max*. Jika perhitungan ADPH sudah selesai dikerjakan dan benar dalam hal penggunaan persamaan 1 maka tahap berikutnya adalah analisis. Namun, jika perhitungan ADPH masih belum benar dalam menerapkan persamaan 1

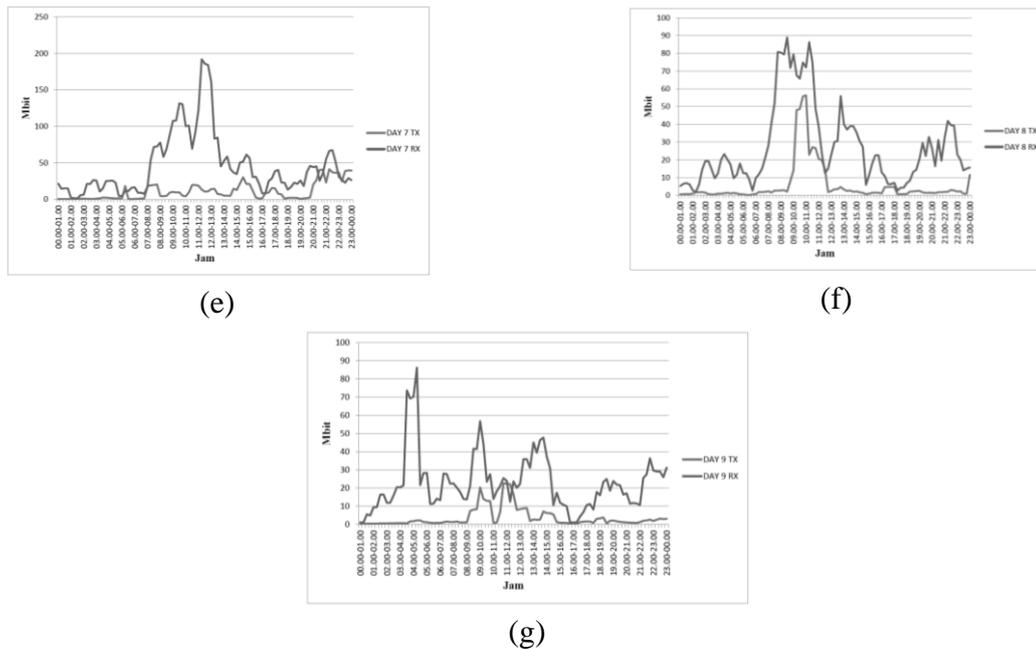
Perhitungan ADPH ini kemudian dianalisis untuk mendapatkan informasi volume dan intensitas trafik tertinggi dalam kurun waktu tujuh hari pengamatan. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari berturut-turut, dari hari Senin sampai dengan hari Minggu. Pengamatan hari ke-1 sampai dengan hari ke-5 merupakan pengamatan pada hari kerja, sedangkan pengamatan hari ke-6 dan hari ke-7 merupakan pengamatan pada hari libur.

#### 4. Hasil Pengolahan Data

Pada bagian ini dijelaskan mengenai hasil pengamatan selama tujuh hari selama 24 jam. Data awal hasil pengamatan berupa tabel yang terdiri atas kolom waktu (dalam satuan detik), kolom Tx, dan kolom Rx. Tabel tersebut kemudian diubah kedalam bentuk grafik dan dikelompokkan per satu jam pengamatan. Hasil pengamatan dalam bentuk grafik ditunjukkan pada gambar 2(a) sampai dengan gambar 2(g).



Gambar 2. Grafik pengamatan selama tujuh hari



Gambar 2. (lanjutan) Grafik pengamatan selama tujuh hari

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa selama tujuh hari pengamatan, variasi trafik yang terjadi tidak sama. Pada hari pertama pengamatan, volume Rx tertinggi terjadi pada pukul 13.45 – 14.45, sedangkan volume Tx tertinggi terjadi pada pukul 09.30 – 10.30. Pada hari kedua, volume Rx tertinggi terjadi pada pukul 09.00 – 10.00, dan volume Tx tertinggi terjadi pada pukul 16.45 – 17.45. Pada hari ketiga, volume Rx tertinggi terjadi pada pukul 21.45 – 22.45, dan volume Tx tertinggi terjadi pada pukul 12.45 – 13.45. Tabel 1 menyajikan waktu tertinggi Rx dan Tx per hari selama tujuh hari pengamatan.

Tabel 1. Waktu trafik Rx dan Tx tertinggi

Hari ke-n	Waktu Rx tertinggi	Waktu Tx tertinggi
1	13.45 – 14.45	09.30 – 10.30
2	09.00 – 10.00	16.45 – 17.45
3	21.45 – 22.45	12.45 – 13.45
4	08.45 – 09.45	12.00 – 13.00
5	11.45 – 12.45	21.15 – 22.15
6	08.30 – 09.30	10.00 – 11.00
7	04.15 – 05.15	10.45 – 11.45

## 5. Perhitungan ADPH dan Analisis

Dari tabel dan grafik hasil pengolahan data, dapat dihitung volume dan intensitas trafik menggunakan teknik ADPH, yakni dengan menggunakan persamaan 1 yang telah dijelaskan sebelumnya. Pada hari pertama, volume Rx tertinggi terjadi pada pukul 13.45 – 14.45 dengan jumlah data 131.487.728 bit atau sekitar 131 Mbit untuk Rx, dan 66.556.624 bit atau sekitar 66 Mbit untuk Tx. Tabel 2 menyajikan volume trafik tertinggi per hari selama tujuh hari pengamatan. Dari nilai – nilai ADPH harian yang telah diperoleh ini, dihitung rerata ADPH selama tujuh hari pengamatan. Untuk ADPH volume trafik Rx diperoleh nilai sekitar 135 Mbit dan ADPH volume trafik Tx diperoleh nilai sekitar 48 Mbit (lihat tabel 2). Trafik 135 Mbit ini diperoleh dari penjumlahan volume trafik Rx selama tujuh hari dibagi dengan lamanya pengamatan, yakni tujuh hari, dituliskan sebagai berikut:

$$ADPH Rx = \frac{1}{7} \sum Rx_1 + Rx_2 + Rx_3 + Rx_4 + Rx_5 + Rx_6 + Rx_7$$

Trafik 48 Mbit diperoleh dari penjumlahan volume trafik Tx selama tujuh hari dibagi dengan lamanya pengamatan, dituliskan sebagai berikut:

$$ADPH Tx = \frac{1}{7} \sum Tx_1 + Tx_2 + Tx_3 + Tx_4 + Tx_5 + Tx_6 + Tx_7$$

Yang menarik dari gambar 2, dan tabel 1 adalah trafik tertinggi pada masing – masing hari terjadi pada waktu yang berbeda – beda. Pada hari pertama dan hari kedua (gambar 2a dan 2b) variasi trafik yang tinggi terjadi mulai pagi hari sampai dengan malam hari, setelah tengah malam, variasi trafik tidak terlalu tinggi. Berbeda dengan hari ketiga pengamatan, variasi trafik nampak tinggi menjelang tengah malam (lihat gambar 2c). Pada hari keempat pengamatan, variasi trafik tidak melebihi nilai 100 Mbit (lihat gambar 2d). Pada hari kelima, variasi trafik cukup tinggi saat siang hari. Pada hari keenam dan ketujuh (gambar 2e dan 2f), variasi trafik tidak melebihi angka 90 Mbit. Dari grafik pengamatan ini, jam kerja mempengaruhi variasi trafik penggunaan Internet. Saat hari kerja dan hari kuliah, trafik terlihat lebih tinggi dibandingkan saat libur.

Tabel 2. Perhitungan ADPH

Hari ke-n	Volume trafik Rx (bit)	Volume trafik Tx (bit)
1	66.556.624	131.487.728
2	154.378.608	46.860.880
3	193.023.712	35.037.776
4	100.196.448	73.569.360
5	192.076.912	41.390.784
6	88.970.544	56.348.720
7	86.194.160	22.456.112
Total	946.328.112	342.220.256
ADPH	135.189.730,3	48.888.608

## 6. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan analisis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Intensitas trafik pada penelitian menggunakan ADPH ini diperoleh nilai 135 Mbit untuk Rx, dan 48 Mbit untuk Tx. Rerata nilai ADPH ini dapat dijadikan rujukan untuk mempertimbangkan penambahan bandwidth sistem.
2. Jam sibuk menggunakan ADPH belum bisa tercapai karena variasi jam sibuk per hari yang variatif.
3. Pada pengamatan saat hari kerja atau kuliah, variasi trafik yang terjadi lebih tinggi daripada pengamatan saat hari libur.

## 7. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini, yakni:

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan TCBH untuk mendapatkan rata – rata jam sibuk beserta intensitas trafiknya yang terjadi selama kurun waktu tertentu.
2. Variasi trafik yang terjadi pada hari kerja masih perlu analisis lebih lanjut untuk dapat menjadi pertimbangan dalam manajemen jaringan lokal.
3. Perhitungan ADPH perlu dibuat tampilan antarmuka supaya mengurangi beban pada tahap pengolahan data.

4. Pengamatan trafik Internet sebaiknya dilakukan dalam rentang waktu yang lebih dari seminggu untuk mendapatkan informasi jam sibuk yang lebih banyak.

### **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) STTA yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Kepala Unit Pelaksana Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi (Ka UPT TIK) STTA yang telah memberi dukungan fasilitas berupa data dalam penelitian ini.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Putri, A. C. R., & Astuti, Y. (2017, December). Analisis Beban Pengguna Pada Teletrafik Internet Stta Menggunakan Sistem Sharing. In Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta (Vol. 3, pp. 155-159).
- [2] Astuti, Y. (2017, January). Teletrafik Sistem Berbagi Pada Aliran Internet. In Prosiding Seminar Nasional ReTII.
- [3] Astuti, Y., Rudianto, D. T., & Prasetya, A. (2016, November). Analisis Trafik Telekomunikasi Menggunakan Model Sistem Sharing. In Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta (Vol. 2, pp. 163-168).
- [4] Wahyudi, E., Pamungkas, W., & Basuseno, A. (2013). Perbandingan Perhitungan Trafik Jam Sibuk CDMA 2000 1x pada BTS Inner City dan BTS Outer City dengan Mempergunakan Metode ADPH, TCBH, FDMH dan FDMP. *Jurnal Infotel*, 5(2), 33-41.
- [5] Haryadi , Sigit, 2012, *Rekayasa Trafik Telekomunikasi*, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [6] Torch Realtime Traffic Monitor. <http://mikrotik.com/testdocs/ros/2.9/tools/torch.php>