

# ANALISIS KINERJA METODE AKSES *TOKEN RING* PADA *LOCAL AREA NETWORK*

Muhammad Andri Azhari Lubis<sup>(1)</sup>, M. Zulfin<sup>(2)</sup>

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA

e-mail: [muhammad\\_andri\\_azhari\\_lubis@students.usu.ac.id](mailto:muhammad_andri_azhari_lubis@students.usu.ac.id) or [andri\\_azhar25@yahoo.com](mailto:andri_azhar25@yahoo.com)

## Abstrak

*Local Area Network* (LAN) dapat digunakan untuk pemakaian *resource* secara bersama, seperti *printer*, *memory* dan akses internet. Topologi *ring* adalah salah satu topologi yang di pakai pada jaringan LAN. Pengiriman data dalam topologi *ring* sering mengalami masalah. *Delay* adalah waktu jeda antara waktu pengiriman dan penerimaan data di dalam jaringan. *Delay* utama dalam jaringan topologi *ring* adalah *delay* propagasi. Selain *delay*, *throughput* juga sangat berpengaruh pada kualitas data yang ditransmisikan. Pada studi ini dilakukan analisis *delay* dan *throughput* pada jaringan topologi *ring* dan sampel diambil pada jarak 2 km. Dari analisis yang dilakukan di peroleh bahwa *delay* bertambah secara linier dengan *gradient* yang berpengaruh untuk pertambahan jumlah stasiun, yaitu untuk 10 stasiun 22,55 $\mu$ s, 20 stasiun 25,06 $\mu$ s, 30 stasiun 27,57 $\mu$ s, 40 stasiun 30,08 $\mu$ s, 50 stasiun 32,59 $\mu$ s. Sementara, *throughput* naik secara linier terhadap jumlah stasiun, yaitu untuk 10 stasiun 0,025, 20 stasiun 0,05, 30 stasiun 0,075, 40 stasiun 0,1, dan 50 stasiun 0,125.

**Kata kunci:** *Local Area Network*, Topologi *Ring*, *Delay*, *Throughput*.

## 1. Pendahuluan

Konsep jaringan komputer pertama kali bermula pada sekitar tahun 1940-an, di mana awalnya konsep jaringan komputer ini hanya untuk memanfaatkan suatu perangkat komputer yang dapat di pakai bersama. Lalu pada tahun 1950-an jenis komputer mulai berkembang sehingga hadirnya jenis komputer yang di sebut super komputer di mana sebuah komputer dapat melayani beberapa terminal yang tersedia dengan konsep distribusi berdasarkan waktu, yang kemudian bentuk jaringan komputer dapat diaplikasikan untuk pertama kalinya.

Dalam perkembangan jaringan komputer saat ini, topologi yang masih sering dipakai adalah topologi *star* di mana topologi ini merupakan topologi jaringan terpusat, di mana semua *user* yang berada di dalam jaringan akan terhubung secara terpusat pada satu perangkat sebagai pengatur dan pengendalian di dalam jaringan.

Untuk koneksi antar jaringan yang lebih jauh dan *bandwidth* yang lebih besar dengan memakai topologi *ring*, maka digunakan FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) yang merupakan protokol *interface* jaringan yang menggunakan kabel serat *optic* yang memiliki kecepatan hingga 100 Mbps sebagai media komunikasi datanya untu menghubungkan

antara dua atau lebih jaringan pada jarak yang lebih jauh.

Topologi *ring* masih mungkin digunakan untuk jaringan lain kedepannya, terutama dengan menggunakan serat optik menggunakan arsitektur dua *fiber*, di mana yang satu sebagai *path* alternatifnya dalam konfigurasi jaringan. Permasalahan yang mungkin terjadi pada topologi *ring* yaitu proses *transfer* datanya yang lambat karena harus melalui beberapa terminal terutama pada jarak yang jauh. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat yang bisa mempercepat proses *transfer* datanya seperti *repeater* sebagai penguatnya.

## 2. Metode Akses *Token Ring*

Tujuan dari jaringan komputer yaitu untuk mendapat tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta memberikan layanan. Bagian yang meminta/menerima layanan disebut *client* dan yang memberikan/mengirim layanan tersebut disebut *server*. Desain ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer [8].

*Token ring* merupakan bagian dari topologi *ring* berupa sinyal yang akan mengelilingi *ring* dengan bebas pada saat semua stasiun dalam keadaan *idle*. Apabila sebuah stasiun akan mentransmisikan frame, maka stasiun tersebut

harus memesan *token* dan mentransmisikannya ke *ring*.

Prinsip kerja metode akses *token ring* yaitu sinyal *token* akan bergerak berputar dalam lingkaran seperti cincin di dalam jaringan yang semua stasiunnya dalam keadaan *idle* dan bergerak dari komputer yang satu ke komputer lainnya. Jika pada salah satu stasiun yang dilewati *token* ada yang ingin mentransmisikan data, maka *token* yang sedang berkeliling tersebut akan dipesan oleh stasiun yang ingin mengirimkan data tersebut, kemudian data tersebut akan ditumpangkan ke dalam *token* yang telah di pesan sebelumnya dan kemudian *token* tersebut akan ditransmisikan kembali ke dalam jaringan kemudian dikirimkan ke komputer yang dituju.

### 3. Metodologi penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam studi analisis kinerja metode akses *token ring* adalah sebagai berikut

#### 3.1 Menentukan Parameter Metode Akses Token Ring

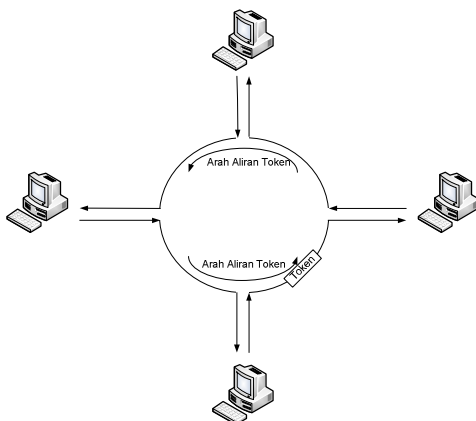
Parameter yang digunakan untuk melakukan studi ini, yaitu:

1. Menetapkan jumlah stasiun yang dipakai di dalam jaringan.
2. Menentukan jarak untuk masing-masing stasiun dan jarak untuk suatu jaringan secara keseluruhan.
3. Mengukur hasil kinerja *token ring* di dalam jaringan.

Adapun parameter yang digunakan untuk mendapatkan hasil pengukuran di dalam jaringan berupa *delay* dan *throughput*.

#### 3.2 Pemodelan Metode Akses Token Ring

Adapun pemodelan untuk kinerja dari metode akses *token ring* di dalam jaringan dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Akses *Token Ring*[1]

Ada cara untuk mengeluarkan *token* ketika stasiun pemancar menerima pesannya kembali lagi setelah mengelilingi *ring* sekali. Cara untuk memperoleh *token*, yaitu[3] :

1. Menunggu sampai seluruh pesan telah di terima (dan di hapus), dan
2. Mengeluarkan *token* baru ketika *token* sebelumnya telah di terima.

Cara yang digunakan hanya untuk satu *token* saja yang berada di dalam *ring* pada satu waktu. Cara tersebut dapat dikurangi kinerjanya sedikit karena ditambahkan *delay*. Pada kasus pertama waktu transmisi frame akan meningkat secara efektif dengan *latency* cincin. Pada kasus kedua memberikan perbaikan atas kasus pertama jika *frame* yang lebih pendek dari *latency* cincin, dalam hal ini waktu pelayanan yang efektif didalam stasiun adalah *latency* cincin.

#### 3.3 Rumus Kinerja Token Ring

Untuk menghitung kinerja Metode Akses *Token Ring* pada tulisan ini dilakukan secara teori. Adapun rumus teorinya terdapat pada persamaan 1,2, 3,4, dan 5, yaitu :

1. *Delay* propagasi

$$t = \frac{X}{V} \quad (1)$$

2. *Latency Ring*

$$\tau' = \tau + \frac{M \cdot B}{R} \quad (2)$$

3. *Latency Ring Delay*

$$a' = \frac{\tau' \cdot R}{X} \quad (3)$$

4. *Throughput*

$$S = \frac{M \cdot \lambda \cdot \bar{X}}{R} \quad (4)$$

5. *Delay Total*

$$\text{Delay total} = \tau' + a' + t \quad (5)$$

### 4. Hasil Analisis dan Pembahasan

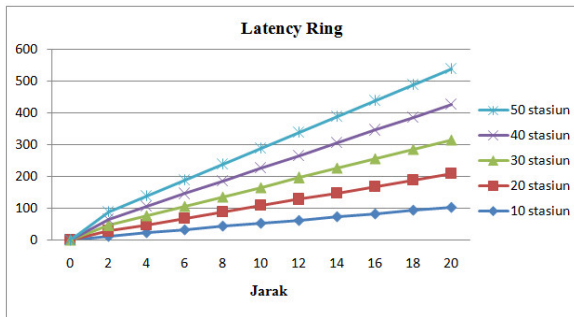
Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada studi ini, didapat data untuk tiap-tiap parameter yang sudah dihitung berdasarkan persamaan bagian 3.3, yaitu:

#### 4.1 Perhitungan Token Ring Terhadap Jarak

Sampel perhitungan karakteristik *token ring* diperoleh dengan asumsi jumlah stasiun 10 hingga 50 stasiun, panjang paket 1000, 2000, 4000, dan 8000 bit, Bit rate = 4 Mbps, dan jarak 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 km.

Analisis menggunakan persamaan 1,2,3,4 dan 5 pada bagian 3 sebelumnya, yaitu untuk

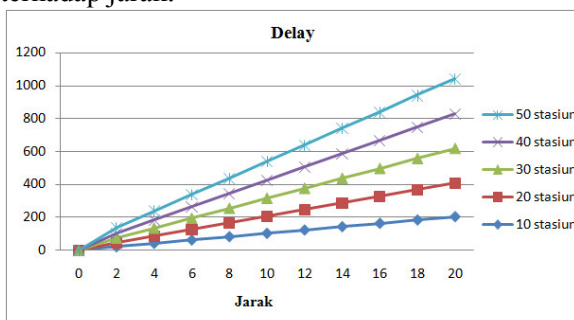
Gambar 2 memperlihatkan hubungan *latency ring* terhadap jarak.



Gambar 2. Grafik *Latency ring* terhadap jarak

Dari Gambar 2 terlihat untuk *latency* pada jarak terpendek 2 km, waktu pemrosesan data untuk jumlah stasiun 10 hingga 50, menghasilkan waktu yang lebih pendek yaitu: 12,5; 15; 17,5; 20; dan 22,5 µs. Sedangkan untuk jarak yang paling jauh 20 km dengan jumlah stasiun yang sama yaitu 10 hingga 50, menghasilkan waktu yang lebih lama untuk pemrosesan datanya yaitu: 102,5; 105; 107,5; 110; dan 112,5 µs. Ini dikarenakan dengan semakin jauh jarak kerja di dalam jaringan serta pengaruh jumlah stasiun yang bertambah, maka waktu yang dihasilkan untuk memproses data juga akan semakin besar ketika data di proses di dalam jaringan.

Untuk *delay*, grafik yang di ambil berdasarkan hasil perhitungan dari panjang data 1000 bit. Ini dikarenakan untuk panjang data 2000, 4000, dan 8000 bit menghasilkan perbedaan waktu yang tipis, sehingga data yang di ambil hanya pada *sample* 1000 bit saja. Gambar 3 memperlihatkan hubungan *delay* terhadap jarak.



Gambar 3. Grafik *delay* terhadap jarak

Dari Gambar 3 terlihat untuk *delay* pada jarak 2 km dengan jumlah stasiun dari 10 hingga 50 stasiun menghasilkan waktu yang lebih pendek yaitu: 22,5; 25,06; 27,57; 30,08; dan 32,59 µs. karena jarak yang lebih dekat

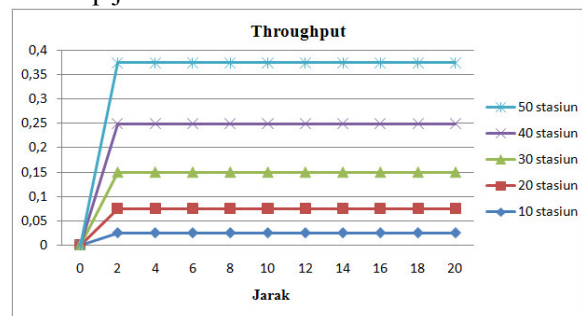
sehingga waktu yang dihasilkan lebih pendek. Sedangkan, untuk jarak yang paling jauh 20 km dengan jumlah stasiun 10 hingga 50 stasiun, waktu yang dihasilkan lebih lama karena jarak yang semakin jauh berpengaruh dengan besarnya *delay* yang didapatkan. Untuk jarak 20 km didapatkan hasil yaitu: 202,91; 205,42; 207,93; 210,44; dan 212,95 µs.

Untuk panjang data 2000 bit dengan cara pengambilan *sample* yang sama, yaitu: 22,525; 25,03; 27,535; 30,04; 32,545 µs untuk panjang *ring* 2 km dan 202,705; 205,21; 207,715; 210,22; 212,725 µs untuk panjang *ring* 20 km.

Untuk panjang data 4000 bit dengan cara pengambilan *sample* yang sama, yaitu: 22,5125; 25,015; 27,5175; 30,02; 32,5225 µs panjang *ring* 2 km dan 202,6025; 205,105; 207,6075; 210,11; 212,6125 µs untuk panjang *ring* 20 km.

Untuk panjang data 8000 bit dengan cara pengambilan *sample* yang sama, yaitu: 22,50625; 25,0075; 27,50875; 30,01; 32,51125 µs untuk panjang *ring* 2 km dan 202,55125; 205,0525; 207,55375; 210,055; 212,55625 µs untuk panjang *ring* 20 km.

Untuk *throughput*, grafik yang di ambil berdasarkan hasil perhitungan dari panjang data 1000 bit. Ini dikarenakan untuk panjang data 2000, 4000, dan 8000 bit menghasilkan waktu yang sama pada setiap panjang jarak maupun jumlah stasiunnya, sehingga data yang di ambil hanya pada *sample* 1000 bit saja. Gambar 4 memperlihatkan hubungan *throughput* terhadap jarak.



Gambar 4. Grafik *throughput* terhadap jarak

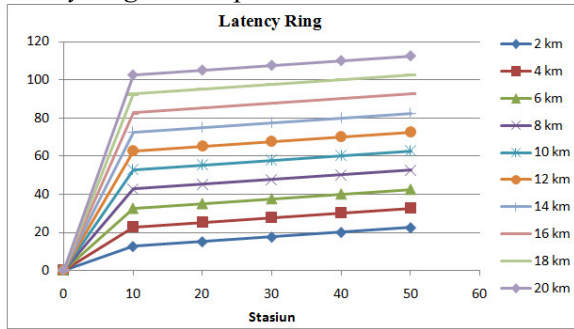
Dari Gambar 4 terlihat bahwa untuk *throughput* pada jarak 2 km hingga 20 km dengan jumlah stasiun 10 hingga 50 menghasilkan nilai yang sama yaitu: 0,025; 0,075; 0,125; 0,25; 0,375 paket. Begitu juga dengan panjang data 2000, 4000, dan 8000 bit memiliki nilai yang sama, di mana untuk 2000 bit, yaitu: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 dan untuk

4000 bit yaitu: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 dan untuk 8000 bit, yaitu: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0.

**4.2 Perhitungan *Token Ring* Terhadap Jumlah Stasiun**

Berikut adalah analisis karakteristik *token ring* untuk jumlah stasiun yang berbeda. *Sample* jarak diambil dari 2 km hingga 20 km.

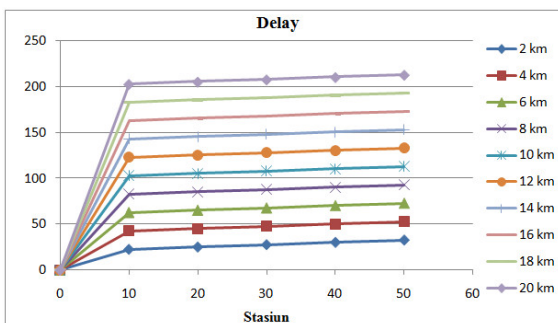
Gambar 5 memperlihatkan hubungan *latency ring* terhadap stasiun.



Gambar 5. Grafik *latency ring* terhadap stasiun

Dari Gambar 5 terlihat bahwa untuk jumlah stasiun 10 dengan jarak 2 km memiliki waktu yang lebih kecil, yaitu: 12,5  $\mu$ s, dan pada jarak 20 km memiliki waktu yang lebih besar, yaitu: 102,5  $\mu$ s. Pada jumlah stasiun 50 juga memiliki waktu yang berbeda dan cenderung lebih besar dari waktu jumlah stasiun 10, dimana pada jumlah stasiun 50 memiliki waktu, yaitu untuk 2 km: 22,5  $\mu$ s, dan untuk 20 km, yaitu: 112,5  $\mu$ s.

Untuk *delay*, grafik yang di ambil berdasarkan hasil perhitungan dari *sample* panjang data 1000 bit dan 8000 bit untuk pengaruhnya terhadap jumlah stasiun. Gambar 6 memperlihatkan hubungan *delay* terhadap stasiun untuk panjang data 1000 bit.

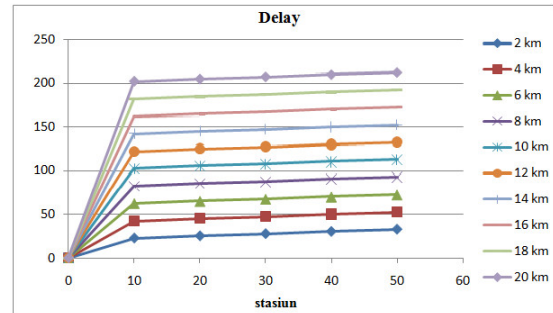


Gambar 6. Grafik *delay* untuk 1000 bit terhadap stasiun

Dari Gambar 6 terlihat untuk panjang data 1000 bit dengan jumlah stasiun 10 hingga 50 pada jarak 2 km memiliki selisih waktu yang tidak terlalu besar, yaitu 22,55  $\mu$ s; 25,06  $\mu$ s;

27,57  $\mu$ s; 30,08  $\mu$ s; 32,59  $\mu$ s. Tetapi selisih waktu lebih besar jika dibandingkan dengan jaraknya dari 2 km hingga 20 km, di mana untuk jarak 2 km sudah disebutkan sebelumnya, dan untuk 20 km, yaitu sekitar: 202,91  $\mu$ s; 205,42  $\mu$ s; 207,93  $\mu$ s; 210,44  $\mu$ s; 212,95  $\mu$ s.

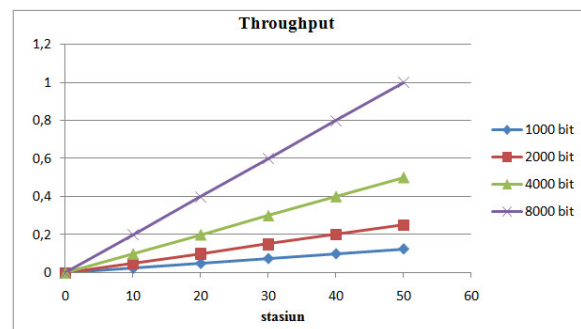
Gambar 7 memperlihatkan hubungan *delay* terhadap stasiun untuk panjang data 8000 bit.



Gambar 7. Grafik *delay* untuk 8000 bit terhadap stasiun

Dari Gambar 7 terlihat bahwa untuk *delay* 8000 bit, perbedaan hasil perhitungan waktunya sangat dekat sekali dengan waktu yang dimiliki oleh hasil perhitungan dari grafik 4.5. Di mana untuk jumlah stasiun 10 hingga 50 dengan jarak 2 km, yaitu: 22,50625  $\mu$ s; 25,0075  $\mu$ s; 27,50875  $\mu$ s; 30,01  $\mu$ s; 32,51125  $\mu$ s, dan pada jarak 20 km, yaitu: 202,55125  $\mu$ s; 205,0525  $\mu$ s; 207,55375  $\mu$ s; 210,055  $\mu$ s; 212,55625  $\mu$ s.

Untuk *throughput*, grafik yang di ambil berdasarkan hasil perhitungan dari *sample* jarak 2 km dan jarak 20 km untuk pengaruhnya terhadap jumlah stasiun. Gambar 8 memperlihatkan hubungan *throughput* terhadap stasiun untuk jarak 2 km.

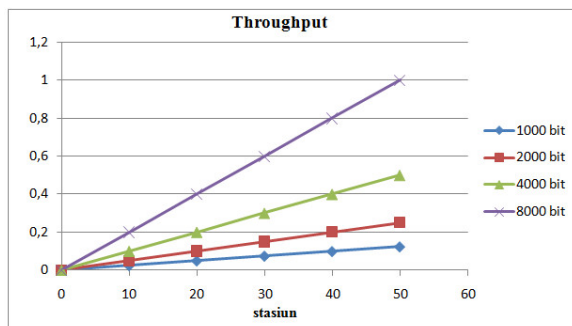


Gambar 8. Grafik *throughput* untuk 2 km terhadap stasiun

Dari Gambar 8 terlihat bahwa untuk jumlah stasiun 10 memiliki selisih *throughput* yang tidak terlalu besar untuk masing-masing

panjang data 1000, 2000, 4000, dan 8000 bit, yaitu: 0,025; 0,05; 0,1; 0,2. Dan untuk jumlah stasiun yang paling banyak 50, yaitu: 0,125; 0,25; 0,5; 1,0.

Gambar 9 memperlihatkan hubungan *throughput* terhadap stasiun untuk jarak 20 km.



Gambar 9. Grafik *throughput* untuk 20 km terhadap stasiun

Dari Gambar 9 terlihat bahwa nilai *throughput* untuk jarak 20 km sama dengan hasil perhitungan untuk *throughput* dengan jarak 2 km. Ini disebabkan karena *throughput* merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif.

## 5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari studi ini, yaitu:

1. Untuk *delay*, besarnya nilai hasil perhitungan dipengaruhi oleh jumlah stasiun, jarak, *delay* propagasi dan *latency ring*. Di mana untuk jarak paling dekat 2 km dengan jumlah stasiun 10 hingga 50 stasiun dengan panjang data paling kecil 1000 bit, *delay* propagasi 10 $\mu$ s, dan *latency ring* untuk masing-masing jumlah stasiun, di mana 10 stasiun memiliki *latency ring* 12,5 $\mu$ s, dan 20 stasiun = 15 $\mu$ s, 30 stasiun = 17,5  $\mu$ s, 40 stasiun = 20 $\mu$ s, 50 stasiun = 22,5. memiliki besar *delay*, yaitu: 22,55 $\mu$ s, 25,06 $\mu$ s, 27,57 $\mu$ s, 30,08 $\mu$ s, dan 32,59 $\mu$ s. Dan untuk jarak paling jauh 20 km dengan jumlah stasiun yang sama, panjang data paling kecil 1000 bit, *delay* propagasi 100 $\mu$ s, *latency ring* untuk masing-masing jumlah stasiun, di mana 10 stasiun = 102,5 $\mu$ s, 20 stasiun = 105 $\mu$ s, 30 stasiun = 107,5 $\mu$ s, 40 stasiun = 110 $\mu$ s, 50 stasiun = 112,5  $\mu$ s.
2. Untuk *throughput*, besarnya nilai dipengaruhi oleh jumlah stasiun, panjang paket yang ditransmisikan. Di mana untuk

jumlah stasiun 10 hingga 50 stasiun dengan jarak 2 km hingga 20 km dan panjang data 1000 bit memiliki *throughput*, yaitu: 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; dan 0,125. Untuk panjang data 2000 bit memiliki *throughput*, yaitu: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; dan 0,25. Untuk panjang paket 4000 bit memiliki *throughput*, yaitu: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5. Untuk panjang paket 8000 bit memiliki *throughput*, yaitu: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0.

## Daftar Pustaka

- [1] Hammond, Joseph L. “*Performance Analysis of Local Computer Network*”, Addison-Wesley Publishing Company, 1986.
- [2] Ikhsan, Muhammad. “*Memahami Jaringan Komputer Untuk Membangun Local Area Network (LAN)*”, Jurnal Saindikom, 2009.
- [3] Schwartz, Mischa. “*Telecommunication Networks : Protocols, Modeling and Analysis*”, Addison-Wesley Publishing Company, 1987.
- [4] Stalling, William. “*Komunikasi Data dan Komputer : Dasar-Dasar Komunikasi Data*”, Edisi Ke-6, Terjemahan Thamir Abdul Hafedh Al-Hamdany, B.Sc., M.Sc., Salemba Teknika, Jakarta, 2001.
- [5] Stallings, William. “*Komunikasi Data dan Komputer : Jaringan Komputer*”, Sixth Edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 2000.
- [6] Sulistiyo. “*Jurnal Komunikasi Data dan Jaringan*”,
- [7] Syafrizal, Melwin. “*Pengantar Jaringan Komputer*”, Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- [8] Tanenbaum, Andrew S. “*Jaringan Komputer*”, Third Edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 1