

## SIMULASI DAN ANALISIS ROUTING JARINGAN METRO ETHERNET DENGAN ALGORITMA BACKTRACKING

Mia Eka Faris Hudyani<sup>1</sup>, Sofia Naning Hertiana<sup>2</sup>, Ida Wahidah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Kebutuhan komunikasi data di masa mendatang semakin beragam dan akan menjadi suatu jaringan yang berbasis IP. Hal ini juga mendorong keinginan untuk adanya satu jaringan yang mampu menjamin ketersediaan atau availability servis yang beragam dengan QoS yang diinginkan. Berbagai riset dan pengembangan teknologi dilakukan dengan tujuan untuk menciptakan suatu teknologi baru yang murah dan mudah diimplementasikan. Teknologi tersebut adalah Teknologi Jaringan Metro Ethernet. Teknologi jaringan metro Ethernet adalah teknologi yang menawarkan aplikasi-aplikasi yang membutuhkan bandwidth besar, seperti audio/video streaming, online gaming, dan juga distance learning serta mampu menggabungkan layanan pengiriman data, voice dan video.

Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis dan simulasi mengenai routing di jaringan metro ethernet dengan menggunakan algoritma backtracking. Simulasi dilakukan dengan menggunakan network simulator (ns-allinone-2.31) untuk menguji bagaimana pengaruh penggunaan algoritma backtracking dalam jaringan metro ethernet. Dan dari hasil simulasi penambahan user, penggunaan algoritma backtracking pada routing metro ethernet mampu meningkatkan throughput sebesar 2%, menurunkan nilai packet loss sebesar 0,153%, menurunkan jitter sebesar 0.001625 ms dan nilai routing overhead sebesar 44,9% dibandingkan dengan penggunaan algoritma linkstate. Dan dalam pengiriman data, algoritma backtracking memberikan delay waktu yang lebih lama yaitu 1,53823 ms dibandingkan algoritma linkstate dalam pencarian rute karena membutuhkan waktu lebih untuk pengecekan kondisi tiap node.

**Kata Kunci :** Metro Ethernet, routing, algoritma backtracking

---

### Abstract

In the future, necessity of data communication will be more various and will become an IP based network. It also encourages the desire for a network that can guarantee the availability of various services with the desired QoS. Various research and technological development carried out in order to create a new technology that is cheap and easy to implement. The technology is called Metro Ethernet Network Technology. Metro Ethernet network technology is a technology that offers applications that a very large bandwidth, such as audio / video streaming, online gaming, as well as distance learning and are able to combine data transmission services, voice and video.

In this final task, analysis and simulation routing in Metro Ethernet Network by using backtracking algorithm. The Simulation is done by using a network simulator (ns-allinone-2.31) to test the effect of the use of backtracking algorithms in metro Ethernet networks. And based on the simulation results, the use of algorithms backtracking on metro Ethernet routing can increase the throughput of 2%, lowering the value packet loss of 0.153%, the jitter of 0.001625 ms and the value of routing overhead (44,9 %) compared to the use linkstate algorithm. And in the data transmission, backtracking algorithms provide longer delay time for routing than linkstate algorithm because it requires more time for checking the condition of each node.

**Keywords :** Metro Ethernet, routing, backtracking algorithm

---

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin cepat, mengakibatkan kebutuhan komunikasi data di masa mendatang semakin beragam dan kapasitas bandwidth yang tersedia semakin terbatas. Perangkat *video conference, online game*, perangkat telepon IP atau perangkat VoIP dan *video streaming* akan membutuhkan ukuran data yang semakin besar membuat infrastruktur dan servis-servis yang tersedia tidak mencukupi lagi. Saat ini, ada banyak infrastruktur seperti jaringan telepon, jaringan TV kabel, dan jaringan data (untuk perusahaan) yang telah tersedia sehingga terkesan banyak kabel atau infrastruktur dengan fungsinya masing-masing. Kesan tersebut memunculkan suatu keinginan agar di masa mendatang seluruh infrastruktur tersebut terintegrasi menjadi satu jaringan yang mampu menjamin ketersediaan atau *availability service* yang beragam dengan QoS yang diinginkan.

Dengan keinginan tersebut, menjadi permasalahan saat melakukan persediaan layanan baru berbasis data, karena jaringan yang ada sekarang hanya dioptimalkan untuk *circuit switch* dan tidak *scalable* untuk trafik data. Oleh karena itu, berbagai riset dan pengembangan teknologi dilakukan dengan tujuan untuk menciptakan suatu teknologi baru yang murah, mudah diimplementasikan, namun tidak harus menjadi repot dan mahal. Semua jenis komunikasi dapat dibawa dalam satu media pembawa, tidak peduli apakah itu suara, video, teks, grafik, data, dan lainnya (kebutuhan seperti ini sering disebut dengan istilah *triple play*). Teknologi tersebut adalah teknologi jaringan *metro ethernet*.

*Routing* merupakan suatu proses untuk menentukan jalur komunikasi antara sumber dan tujuan dari suatu paket. Dan untuk memastikan data yang dikirim dari suatu sumber ke penerima dapat diterima dengan baik diperlukan suatu algoritma routing. Banyak yang sudah dikenal, salah satu algoritma yang bisa digunakan untuk algoritma *routing* adalah algoritma *backtracking*. Algoritma *backtracking* ini adalah algoritma yang berbasis pada algoritma DFS (*Depth-First Search*) yang dapat mencari solusi sebuah persoalan tanpa

memeriksa semua kemungkinan solusi dan hanya mempertimbangkan pencarian yang mengarah ke solusi.

Pada tugas akhir kali ini akan dilakukan simulasi dan analisis routing pada jaringan *metro ethernet* dengan algoritma *backtracking* .

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang pemodelan jaringan *metro ethernet* dari jaringan eksis yang sudah ada.
2. Mensimulasikan pemodelan algoritma routing jaringan *metro ethernet* menggunakan *software ns allinone-2.31*
3. Menganalisa performansi jaringan *metro ethernet* dengan menggunakan algoritma *routing backtracking*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tugas akhir di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang timbul adalah:

- Bagaimana cara pengimplementasian jaringan *metro Ethernet* pada network simulator?
- Bagaimana cara menerapkan algoritma *backtracking* sebagai algoritma *routing* pada jaringan *metro ethernet*?
- Bagaimana analisa dari performansi jaringan *metro ethernet* (dengan parameter output QoS yang meliputi *delay*, *jitter*, *throughput*, *packet loss* dan *routing overhead*) dengan menerapkan algoritma *backtracking*?

## 1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang dibatasi pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. *Software* yang digunakan dalam pensimulasian jaringan *metro internet* adalah *ns-allinone-2.31*
- b. Dalam simulasi hanya menggunakan node yang berfungsi sebagai *router* pada jaringan *backbone* dan tidak membahas jaringan aksesnya.

- c. Dalam tugas akhir ini hanya membahas mengenai performansi *routing* jaringan *metro ethernet* dengan algoritma *backtracking* yang parameternya meliputi *jitter*, *delay*, *packet loss*, *throughput* dan *routing overhead*.
- d. Dalam simulasi, parameter input yang digunakan adalah Jumlah *user* (beban trafik), *link failure*, *Background* trafik dan perubahan node tujuan.
- e. Tidak membahas sistem keamanan jaringan.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penyelesaian masalah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah eksperimental dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Studi literatur, yaitu dengan mempelajari konsep dasar dan teori-teori yang digunakan dalam mengimplementasikan jaringan *metro ethernet* dan algoritma *backtracking*.
- b. Tahap pemodelan  
Analisis kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan yang ada dimana dilakukan pemodelan jaringan *metro ethernet* berdasarkan topologi yang akan digunakan.
- c. Tahap Simulasi dan pengumpulan data.  
Pada tahap ini dilakukan implementasi perancangan jaringan *metro ethernet* sesuai dengan pemodelan yang telah dibuat dengan menggunakan *software ns-allinone-2.31*. Simulasi ini dilakukan dengan men-*setting* parameter-parameter yang ada di dalam jaringan *metro ethernet* seperti bentuk topologi jaringan, jumlah node, jenis trafik dan lain lain. Selanjutnya akan disimulasikan algoritma *backtracking* pada *protocol routingnya*. Untuk selanjutnya diketahui hasil QoS nya
- d. Tahap Analisa  
Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data yang diperoleh pada saat tahap penelitian dan pengumpulan data.
- e. Tahap Laporan  
Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan tugas akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini

## BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori mengenai jaringan *metro ethernet* serta algoritma *routing* yang diterapkannya yaitu algoritma *backtracking*.

## BAB III PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN SIMULASI

Berisi penjelasan tentang model sistem yang akan dipergunakan dan perancangan simulasi mengenai jaringan *metro ethernet* dengan menerapkan algoritma *backtracking* dan parameter-parameter simulasi yang sesuai.

## BAB IV ANALISA PERFORMANSI JARINGAN *METRO ETHERNET*

Berisi tentang analisis hasil performansi dari pemodelan sistem yang sudah kita buat dengan parameter QoS yang meliputi *routing overhead, packet loss, delay, troughput* dan *jitter*.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari TA yang telah dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pemodelan, simulasi, dan pengambilan data, serta analisis performansi algoritma backtracking dalam routing jaringan *metro Ethernet*, dapat disimpulkan beberapa hal Diantaranya :

1. Pada skenario pengaruh penambahan jumlah *user*, semakin banyak jumlah *user* dalam jaringan maka semakin menurun kualitas dari kinerja jaringan *metro ethernet*. Dengan penggunaan algoritma backtracking mampu mengurangi nilai RO sebesar 44,9 %, menurunkan *packet loss* sebesar 0,153%, menurunkan *jitter* 0.001625ms dan meningkatkan *throughput* per *user* sebesar 2% dari penggunaan algoritma linkstate. Sedangkan *delay*-nya mengalami penurunan sebesar 1,53823 ms dibandingkan dengan linkstate.
2. Untuk skenario *link failure*, algoritma backtracking akan mencari rute alternatif dengan merunut node pemeriksa satu persatu hingga diperoleh rute yang baru. Hal ini mengakibatkan performansi jaringan dengan algoritma backtracking lebih bagus dibandingkan dengan algoritma linkstate. Pada algoritma backtracking nilai RO, *delay*, *jitter* dan *packet loss* lebih rendah dibandingkan dengan algoritma linkstate. Sedangkan nilai *throughput* nya lebih tinggi.
3. Semakin besar *background* trafik, kemungkinan terjadi *collision* dan *congesti* lebih besar sehingga menyebabkan performansi jaringan *metro ethernet* semakin turun dan pelayanan masih dapat diberikan hingga *background* trafik mencapai 60 %. Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa algoritma backtracking memberikan performansi yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma linkstate. Tetapi dengan penambahan *background* trafik menunjukkan *delay* pada backtracking lebih tinggi.
4. Perubahan node tujuan menyebabkan jumlah paket *routing* yang dikirimkan oleh algoritma backtracking berubah-ubah, sedangkan pada algoritma linkstate tetap. Dan perubahan node tujuan ini menyebabkan *delay* yang digunakan dalam pengiriman paket juga berbeda-beda.
5. Algoritma backtracking dapat diterapkan sebagai algoritma routing di jaringan *metro ethernet* karena mampu meningkatkan *throughput*, *jitter* dan menurunkan

packet loss ketika trafik di jaringan meningkat. Selain itu, algoritma ini juga cocok digunakan untuk pengiriman data yang memberikan toleransi terhadap *delay* karena dalam simulasi algoritma ini delaynya lebih tinggi dibandingkan algoritma linkstate.

## 5.2 SARAN

Pada penelitian ini sudah dibuktikan kinerja algoritma backtracking dalam sebuah jaringan backbone *metro ethernet* dengan 31 node lebih baik daripada algoritma linkstate. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan :

1. Adanya penelitian yang mengaplikasikan algoritma routing backtracking dalam jaringan komunikasi real.
2. Adanya analisis pengaturan buffer dalam antrian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh buffer dalam performansi jaringan metro ethernet.
3. Penelitian algoritma routing backtracking dalam jaringan komunikasi yang lain seperti MANET atau WSN.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Desiana BR Ginting1, Andhy Indarto, “*Implementasi Metro Ethernet Network*”. ( Artikel di internet [jurnal.bl.ac.id/wp-content/uploads/2007/02/TELTRON-Vol3-No2-artikel4-Juli2006.pdf](http://jurnal.bl.ac.id/wp-content/uploads/2007/02/TELTRON-Vol3-No2-artikel4-Juli2006.pdf))
- [2] Faghani, Farhad dan Ghasem Mirjalily, “*Selecting the Best Spanning Tree in Metro Ethernet Networks using Genetic Algorithm*”. IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.8 No.6, June 2008
- [3] Fall, Kevin. 2009. “*The ns Manual (formerly ns Notes and documentation)*”. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/ns-documentation>
- [4] Halabi, Sam. 2003. “*Metro Ethernet*”. Amerika: Cisco Press.
- [5] Hudaya, Mukhtar . “*Penerapan Algoritma Backtracking sebagai Routing Algorithm pada Jaringan Komputer*”. Bandung
- [6] Lammle, Todd.2005. “*CCNA Sisco Certified Netwok Associate* “. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- [7] Munir, Rinaldi, Ir.M.T.2004.” *Algoritma Runut-balik (Backtracking)*”. Bandung.
- [8] Prakoso, Bayu. 2009.“*Analisis Performansi Pembangunan Backup Backbone Premise Equipment Menggunakan Jaringan Router Metro Ethernet (Studi Kasus Pt. Telkom Jakarta Utara Area Network Kota Divisi Infratel)*”.Kumpulan Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom.
- [9] Raahemi B, Chiruvola G., Ge A., Ali M., “*Metro Ethernet Quality Of Services*”. Alcatel Telecommunication Review-4<sup>th</sup> 2004.
- [10] Raharjo, Budi. 2009. “*Pemrograman C++*”. Bandung: Informatika Bandung.
- [11] Santitoro, Ralph.2003. “*Metro Ethernet Services – A Technical Overview*”. <http://www.metroethernetforum.org>.
- [12] Yuhardin, “*Next Generation Network dengan Metro Ethernet*”, juli 2006. <http://scriptintermedia.com/view.php?id=474&jenis=ITKnowledge>.
- [13] White paper.2006. “*The Value of Subscribing to Managed Metro Ethernet Service Providers with Cisco QOS Certification*”. Cisco systems.