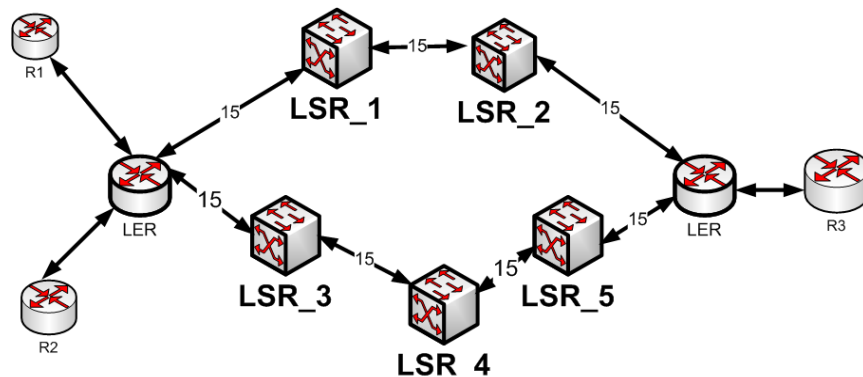


# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam QoS terdapat salah satu mekanisme yang dapat menjamin kualitas layanan dalam jaringan yang disebut dengan Differentiated Service. DiffServ tidak memperhatikan aliran trafik secara individu, melainkan menggabungkan aliran trafik kedalam beberapa kelas. Dalam DiffServ, bandwidth dan resource jaringan dialokasikan kepada kelas-kelas trafik. Konsep dasar DiffServ adalah membedakan perlakuan terhadap masing-masing kelas trafik di dalam jaringan[11]. Fokus utama dalam DiffServ lebih kepada forwarding plane DiffServ domain daripada end-to-end Path yang trafik lalui. Oleh karena itu selama menggunakan paradigma forwarding biasa yang berupa Algoritma Shortest Path First, maka tujuan DiffServe untuk menjamin kualitas layanan dalam jaringan akan terganggu jika terdapat “fish problem” didalam jaringan.[12]



Gambar 1-1 Topologi Fish Problem

Keterbatasan dari DiffServ konvensional yang di implementasikan pada jaringan yang di dalamnya terdapat fish problem adalah distribusi trafik yang tidak seimbang pada path yang tersedia pada jaringan dan jika resource pada sebuah path kelebihan beban, maka kemungkinan trafik dibuang akan semakin tinggi. Pada Gambar 1 tentu saja SPF akan memilih path yang diatas (LER→LSR\_1→LSR\_2→LER) karena path tersebut merupakan path terpendek yang dapat digunakan oleh trafik untuk mengalir. Namun jika trafik yang mengalir pada path tersebut sudah mencapai titik jenuh yang dapat ditampung oleh resource maka tentu saja antrian akan semakin panjang dan menyebabkan buffer dalam device habis(congestion). Akibatnya, dalam kasus ini kemungkinan trafik drop dalam

jaringan menjadi sangat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan sebuah mekanisme yang dapat mengatur agar path yang lain dapat dipilih (LER→LSR\_3→LSR\_4→LSR\_5\_LER) jika resource pada sebuah path telah mencapai titik jenuh. Bahkan akan lebih baik lagi, jika trafik yang masuk dapat diarahkan sesuai dengan ketersediaan resource yang dibutuhkan.

Dari keterbatasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode forwarding yang dapat menjamin ketersediaan resource untuk aliran trafik memegang peranan penting dalam menjamin Quality of Service. Multi Protocol Label Switch (MPLS) menyediakan wilayah connection-oriented yang memungkinkan adanya Traffic Engineering (TE) pada jaringan[2]. Fokus utama dalam MPLS Traffic Engineering (MPLS-TE) adalah pembangunan *end to end path* dengan jaminan bandwidth dan optimalisasi resource transmisi. Jaringan dengan trafik yang direkayasa dapat menjamin bandwidth untuk bermacam-macam aliran trafik, namun untuk mengontrol latency dan jitter dari sebuah transmisi, MPLS harus dikombinasikan dengan fungsi dan mekanisme yang dapat memperlakukan aliran trafik secara khusus seperti DiffServ yang telah penulis singgung diatas.

Dalam DiffServe Aware MPLS-TE (DS-TE) terdapat requirement yang mendasar yaitu penggunaan minimal satu Bandwidth Constraint Model[3]. Bandwidth Constraint Model adalah aturan yang menentukan mekanisme bandwidth resource dialokasikan terhadap kelas trafik yang berbeda-beda.

Tugas akhir ini adalah menganalisis kinerja dari simulasi Bandwidth Constraint Model dalam menangani kepadatan trafik pada jaringan DS-TE. Diharapkan sepadat apapun trafik yang mengalir pada jaringan, aliran trafik dapat berlangsung dengan throughput yang tinggi, delay dan paket loss yang rendah serta utilitas bandwidth jaringan yang optimal.

Adapun performance measure of interest yang diamati dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Throughput dan End to End delay digunakan untuk melihat kemampuan DS-TE dalam menentukan Path dari node source ke tujuan.
- Paket Loss digunakan untuk melihat kemampuan DS-TE dalam menghadapi aliran trafik yang padat.

- Utilitas link Bandwidth jaringan untuk melihat kemampuan Bandwidth Constraint Model dalam menjamin ketersediaan bandwidth untuk setiap kelas trafik

Simulasi menggunakan *Network Simulator-2(NS-2)* karena NS-2 memiliki dukungan penuh terhadap jaringan backbone.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang dibahas dan diteliti adalah :

1. Bagaimana membangun model simulasi untuk Bandwidth Constraint Model dalam DS-TE?
2. Apakah dan bagaimana pengaruh Bandwidth Constraint model dalam DiffServe TE terhadap parameter throughput, Delay, paket loss dan utilisasi link bandwidth?

Hipotesa Awal dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Implementasi DS-TE dapat meningkatkan throughput, memperkecil delay, memperkecil packet loss dan meningkatkan utilisasi resource pada jaringan relative terhadap jaringan MPLS-TE biasa
2. Bandwidth Constraint model dapat menjaga porsi trafik pada link tetap konsisten untuk masing-masing kelas trafik

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Membangun model simulasi untuk Bandwidth Constraint Model dalam DS-TE
2. Menganalisis performansi dan pengaruh Bandwidth Constraint model dalam DiffServe TE terhadap parameter throughput, Delay, paket loss dan utilisasi resource saat aliran trafik tinggi dan padat

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Bandwidth Constraint Model yang digunakan adalah Maksimum Allocation Model (MAM).[4]
2. Parameter yang diuji adalah : *throughput*, *end to end delay*, *packet loss* dan *utilisasi link bandwidth*.
3. Kelas trafik yang digunakan berjumlah 3 kelas.
4. Simulator yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah NS-2
5. Untuk memudahkan perhitungan nilai dari parameter yang digunakan, maka model trafik yang digunakan adalah CBR.

## 1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

### 1.4.1 Identifikasi masalah

Permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

- Skenario apa saja yang bisa digunakan untuk mensimulasikan Maximum Allocation Model dalam DS-TE?
- Hal-hal apa saja yang mempengaruhi *throughput*, *end to end delay*, *packet loss* dan *utilisasi bandwidth* pada DS-TE?
- Bagaimana cara Label Switch Router membangun Path dari node sumber hingga ke node tujuan?
- Apa saja protokol yang harus ditambahkan untuk mendukung DS-TE?
- Skenario seperti apa yang cocok dipakai untuk menganalisa kinerja *Maximum Allocation Model*?
- Apa parameter yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap implementasi Maximum Allocation Model pada DS-TE?
- Bagaimana cara mengolah data yang ada sehingga bisa dipakai sebagai dasar analisa?

### 1.4.2 Literatur Review

Mengumpulkan dan mempelajari literatur-literatur yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan. Literatur-literatur yang diperlukan antara lain, mengenai:

- *MPLS Traffic Engineering*
- *Differentiated Service aware MPLS TE (DS-TE)*
- *Maximum Allocation Model*
- *NS2*

### 1.4.3 Research Design/Methodology desain

Pada Tugas Akhir ini, semua skenario yang dibuat, disimulasikan menggunakan NS-2. NS-2 sendiri merupakan *discrete event network simulator* (artinya operasi dari sistem akan direpresentasikan dalam bentuk kronologi event-event secara terurut setiap event berlangsung dalam waktu yang sangat cepat dan meninggalkan log setiap melakukan perubahan state). Untuk penggunaannya, NS-2 cukup kredibel untuk jaringan skala kecil hingga menengah.

Simulasi ini terdiri dari tiga komponen model simulasi yaitu: model *node*, model topologi dan model trafik. Penjelasan mendetail dari tiap pemodelan tersebut akan dibahas pada Bab 3.

Untuk desain skenario, gambaran secara umum yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

Secara garis besar, skenario yang dipakai yaitu skenario pemadatan trafik pada jaringan. Hal ini dilakukan dengan cara membanjiri tunnel DS-TE dengan permintaan kelas trafik terhadap bandwidth pada resource dalam waktu yang berdekatan.

### 1.4.4 Analisis Performansi

Data yang dihasilkan dari tiap skenario, diolah berdasarkan parameter yang digunakan yaitu:

- *Throughput* dalam satuan bps jumlah pengiriman trafik yang berhasil melalui chanel komunikasi
- *packet loss merupakan* jumlah paket dalam jaringan yang gagal mencapai tujuan (%)
- end-to end delay (dalam detik) waktu yang dibutuhkan trafik untuk mengalir dari source ke tujuan
- Utilisasi Bandwidth (dalam %) tingkat pemanfaatan badwidth pada link yang tersedia

#### **1.4.5 Kesimpulan**

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisa yang dibuat. Kesimpulan terutama mengenai pembuktian hipotesa awal terhadap hasil analisa dari skenario simulasi