

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Istilah *congestion* sering ditemukan dalam proses jalur data pada internet, yang pada umumnya diartikan sebagai proses terjadinya perlambatan atau kemacetan. Perlambatan ini terjadi ketika sebuah jaringan yang besar dengan beban data yang tinggi. Beban data yang tinggi ini mengakibatkan performansinya menurun atau melambat karena jumlah pengiriman data melebihi kapasitas *router* yang ada. Hal seperti ini dapat dianalogikan dengan proses pengiriman data, ketika kecepatan pengiriman data dari suatu pengirim lebih tinggi daripada yang lain, maka pengirim yang mempunyai kecepatan lebih rendah akan mengalami kongesti.

Pengendali kemacetan atau *congestion control* digunakan untuk menangani terjadinya kemacetan. Pada dasarnya, sebuah jaringan *packet-switched* adalah jaringan antrian. Pada masing-masing *node*, terdapat sebuah antrian paket yang akan dikirimkan ke kanal tertentu. Munculnya efek *bottleneck* dapat disebabkan bila kecepatan datangnya suatu paket dalam sebuah antrian lebih besar dibandingkan dengan kecepatan penransferan paket. Jika terdapat sejumlah antrian yang besar dan jumlah *node* yang menggunakan kanal juga bertambah maka kemungkinan terjadinya kemacetan sangat besar. Permasalahan serius yang diakibatkan efek *congestion* adalah *deadlock*, yaitu suatu kondisi dimana sekelompok *node* tidak bisa meneruskan pengiriman paket paket karena tidak ada *buffer* yang tersedia.

Terdapat berbagai macam teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi *congestion* dalam jaringan, salah satu diantaranya adalah *network-based congestion avoidance*. Teknik ini digunakan untuk mengawasi beban trafik jaringan dalam rangka untuk mengantisipasi dan menghindari kongesti, sehingga *router* akan memperkecil paket yang dikirim sebelum antrian penuh dengan mendrop paket berdasar probabilitas.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) adalah gabungan dari protokol TCP dan IP sebagai sekelompok protokol yang mengatur komunikasi

data pada internet yang akan memastikan pengiriman data sampai ke alamat yang dituju. Komputer-komputer atau *node-node* yang terhubung ke internet berkomunikasi dengan protokol ini. Karena menggunakan bahasa yang sama, yaitu protokol TCP/IP, perbedaan jenis komputer atau sistem operasi tidak menjadi masalah. *Router* Cisco dengan sistem operasi Cisco IOS (*Cisco Internetwork Operating System*) dapat berkomunikasi dengan *router* Juniper yang menjalankan JUNOS (*Juniper Networks*). Demikian juga pada penggunaan komputer PC dengan sistem operasi Windows dapat berkomunikasi dengan Macintosh. Jadi, jika sebuah komputer menggunakan protokol TCP/IP dan terhubung langsung ke internet, maka komputer tersebut dapat berhubungan dengan komputer di belahan dunia manapun yang juga terhubung ke internet.

Router merupakan *device* penghubung jaringan yang memiliki kemampuan untuk melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Pada bulan April tahun 1998, IETF mengeluarkan rekomendasi RFC 2309 untuk manajemen antrian (*queue management*) dan penghindaran kongesti (*congestion avoidance*) pada internet. Isu pertama yang disebutkan adalah kebutuhan untuk pengembangan dari *router queue management* yang disebut dengan AQM (*Active Queue Management*). Mekanisme AQM yang direkomendasikan adalah RED (*Random Early Detection*). RED didesain untuk menangani kongesti pada layer transport, misalnya pada TCP.

TCP menyediakan koneksi yang handal pada pengiriman data di internet. Kontrol kongesti pada TCP dilakukan dengan menyesuaikan ukuran *congestion window* pada jaringan. *Buffer* pada *router* dapat membantu mengurangi *packet loss* dengan menampung data sementara yang akan menuju ke *router*. Memperkecil ukuran *buffer* yang ada pada *router* dapat meningkatkan *packet loss* serta akan mempengaruhi performansi dari keseluruhan jaringan. Terjadinya *packet loss* akan memperkecil nilai *throughput* serta dapat menyebabkan *global synchronization*. Teknik AQM ^[3] digunakan untuk meningkatkan performansi jaringan, seperti utilisasi *fairness*, kestabilan serta *packet loss*. Tujuan utama dari penggunaan AQM adalah untuk mendeteksi adanya kongesti serta memberitahu pengirim untuk mengurangi kecepatan transmisi sebelum terjadinya *buffer overflow*.

Pada ^[5] disebutkan bahwa jaringan internet tidaklah sempurna dan kemungkinan terjadinya *packet loss* kecil, ini disebabkan karena kesalahan pada

jaringan atau terdapat kongesti pada jaringan dan *router* yang melakukan pengedropan paket. Kita seharusnya berasumsi bahwa kecil kemungkinan adanya *packet loss* yang disebabkan adanya kesalahan sistem pada jaringan dan kebanyakan *packet loss* terjadi karena adanya *buffer overflow* pada *router*. Sehingga ini menjadi sangat penting bagi protokol TCP untuk bertindak mengurangi kongesti yang ada.

Dalam rangka untuk mengatasi masalah permasalahan kemacetan serius yang sering terjadi pada proses pengiriman data pada *router*, dalam tugas akhir ini dilakukan analisis penerapan dan pengujian algoritma RED yang difokuskan pada ukuran *buffer*, RTT serta jumlah *node* pada *router* AQM untuk menangani kongesti pada *router* yang dimodelkan dan disimulasikan, karena secara teori RED dapat mengatasi permasalahan pada jaringan seperti ledakan trafik dan *global synchronization*. Penggunaan algoritma RED diyakini menghasilkan kualitas layanan (*quality of service*) yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang diatas, maka masalah yang akan diteliti pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana terjadinya *lock out* pada Droptail/FIFO sehingga terjadi perlambatan aliran data TCP?
2. Bagaimana perbandingan nilai *throughput* dengan adanya aplikasi RED?
3. Bagaimana pengaruh *buffer size*, RTT, serta jumlah *node* terhadap *router* AQM pada jaringan kongesti?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penyusunan tugas akhir adalah:

1. Melakukan analisis terjadinya *lockout* pada antrian data TCP.
2. Melakukan analisis besarnya *throughput* dengan mengaplikasikan *router* AQM yang menggunakan algoritma RED.
3. Melakukan analisis terhadap buffer size, RTT serta jumlah *node* terhadap router AQM pada jaringan kongesti.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan terhadap masalah ini dapat terarah sesuai dengan tujuan tugas akhir ini, maka pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Simulasi dilakukan pada jaringan sederhana (topologi *dumbell*) untuk mempermudah pemahaman mengenai *congestion avoidance* dengan mekanisme RED.
2. Parameter hasil simulasi yang dianalisis adalah: *packet drop*, *throughput*, *delay*, dan *jitter*.
3. Analisis HANYA dikhususkan pada algoritma RED.
4. Trafik yang dialirkan hanya trafik FTP.
5. Simulator yang digunakan menggunakan *network simulator* versi 3.23 (ns-3.23).
6. Tidak membahas algoritma *slow start*, *fast retransmit*, maupun *fast recovery*.
7. *Link* transmisi diasumsikan bekerja dengan sempurna. Semua paket yang hilang disebabkan oleh *dropping* yang dilakukan oleh *router*.
8. Tidak membahas masalah keamanan sistem.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah simulasi dengan melakukan aplikasi RED pada jaringan TCP/IP yang sederhana, studi literatur dan diskusi.

Adapun tahapan yang dilalui dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literature yaitu mencari referensi dengan mempelajari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan topik tugas akhir.
2. Melakukan perancangan jaringan dengan *Network Simulator versi 3.23* dengan menerapkan mekanisme pengaturan antrian paket menggunakan algoritma *Random Early Detection (RED)* yang diimplementasikan pada *gateway router* yang melalui tahapan sebagai berikut:
 - a. Simulasi dengan menggunakan *Network Simulator versi 3.23*
 - b. Menganalisis mekanisme pengaturan antrian paket pada TCP/IP menggunakan algoritma *Random Early Detection (RED)*
 - c. Analisis performansi dari sisi QoS dengan diterapkannya algoritma *Random Early Detection (RED)*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan latar belakang yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian dan batasan masalah dalam penelitian, metodologi penelitian yang menjadi pedoman dalam mencari bahan penelitian serta sistematika penulisan laporan penelitian.

Bab II : Dasar Teori

Berisi tentang dasar teori TCP/IP, mekanisme AQM dengan menggunakan algoritma RED yang diimplementasikan pada jaringan TCP/IP.

Bab III : Perancangan dan Implementasi

Menjelaskan tentang apa yang dilakukan dalam penelitian. Selain itu juga membahas tentang spesifikasi-spesifikasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

Bab IV : Pengujian dan Analisis

Berisi analisis dari implementasi sistem sesuai skenario yang telah ditetapkan.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari serangkaian kegiatan terutama pada bagian pengujian dan analisis. Selain itu juga memuat saran-saran pengembangan lebih lanjut yang mungkin dilakukan