

1. Pendahuluan

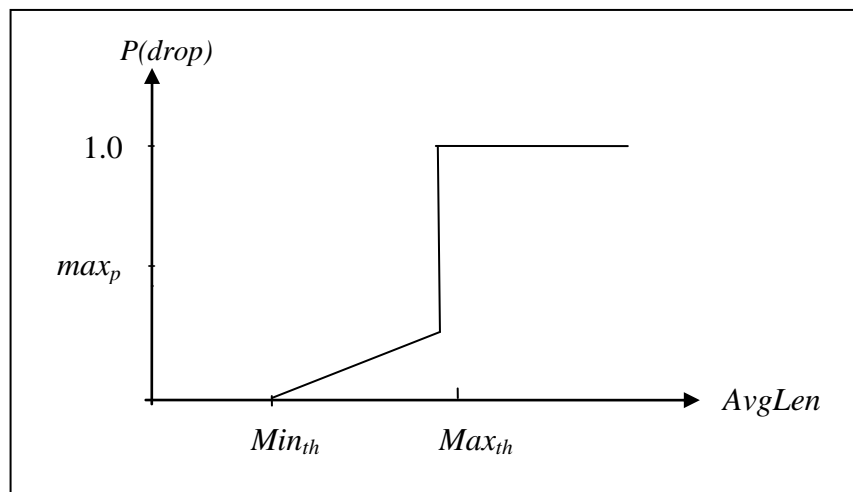
1.1 Latar Belakang

Protokol yang sering dipakai untuk pengiriman paket data salah satunya adalah protokol TCP. Salah satu sifat protokol TCP adalah *reliable* (paket data yang diterima harus komplit). Dalam pengiriman data pada protokol TCP, kongesti mungkin saja terjadi. Kongesti bisa menyebabkan:

- Adanya paket data yang hilang, sehingga membuat pengiriman data itu menjadi tidak *reliable*.
- Adanya kemacetan dalam proses pengiriman data sehingga mengharuskan *sender* untuk melakukan pengiriman ulang paket data yang telah di *drop* sebelumnya. Apabila pengiriman ulang ini terlalu banyak akan mempengaruhi *throughput* jaringan.

Untuk mencegah terjadinya kongesti dapat dilakukan dengan menggunakan mekanisme AQM (*Active Queue Management*). Tujuan dari AQM adalah untuk meminimalkan terjadinya antrian *overflow* dan *underflow*, sehingga memaksimalkan *link utilization*.

Salah satu skema yang biasa digunakan dalam AQM adalah RED (*Random early Detection*). RED bekerja dengan cara membuang atau menandai paket-paket yang masuk secara acak. Hal ini dilakukan pada saat RED mengetahui bahwa antrian telah penuh atau hampir penuh. Probabilitas drop dari RED dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1-1 : Skema fungsi probabilitas drop RED [8]

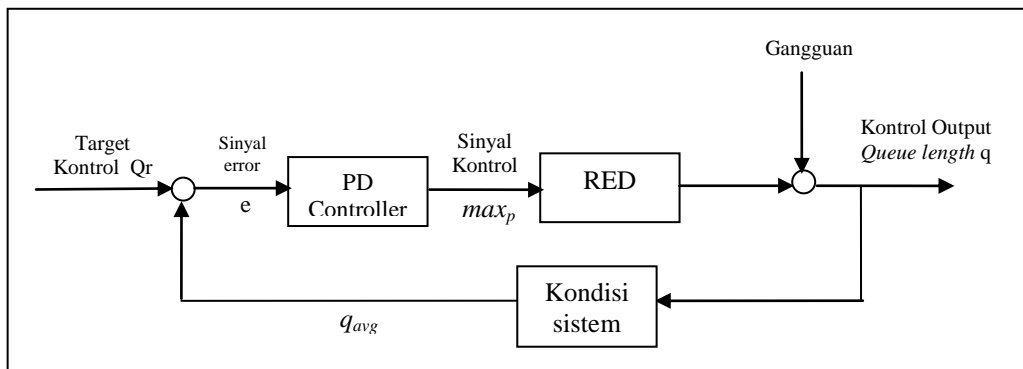
Keterangan:

- Min_{th} = batas *minimum threshold* dari antrian
- Max_{th} = batas *maksimum threshold* dari antrian
- P = probabilitas drop
- $AvgLen$ = panjang antrian rata-rata

Dalam suatu proses pengiriman data, performansi jaringan sangat diperhatikan guna memberi kepuasan layanan kepada pemakai jaringan.

Meskipun RED merupakan algoritma yang sering digunakan, namun ternyata RED tidak selalu memberikan performansi yang baik apabila diberikan skenario kongesti yang berbeda. Dalam kasus ini, RED tidak bisa memenuhi tujuannya untuk menjaga rata-rata *buffer occupancy* tetap rendah karena rata-rata *buffer occupancy* sangat tergantung kepada trafik pengiriman paket. Hal ini ditunjukkan pada saat rata-rata *buffer occupancy* menjadi lebih besar dari batas yang ditentukan, dapat menurunkan *throughput* dan meningkatkan rata-rata drop. Padahal, *throughput* dan *drop rate* itu sangat mempengaruhi performansi dari suatu jaringan.

Salah satu mekanisme yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah pada skema RED yang telah disebutkan sebelumnya, dapat menggunakan prinsip kontrol *Proportional derivative* (PD) [5] sebagai skema AQM nya. PD-RED mengadaptasi parameter probabilitas drop maksimal (max_p) dari RED untuk menstabilkan panjang antrian. PD-RED bisa mengatasi kekurangan dari RED karena pada PD-RED penentuan parameter probabilitas drop maksimal (max_p) berubah-ubah disesuaikan dengan kondisi trafik pengiriman paket. Karena PD-RED bersifat dinamis maka diharapkan akan dihasilkan performansi yang lebih baik daripada RED karena PD-RED lebih bisa menyesuaikan dengan kondisi trafik. Algoritma PD-RED terdiri dari dua bagian yaitu PD-controller dan RED original. Hal ini ditunjukkan dari gambar berikut:



Gambar 1-2: Closed-loop feedback skema AQM PD-RED [5]

Ada beberapa parameter yang bisa digunakan untuk mengukur performansi pemakaian skema AQM PD-RED, antara lain *delay*, *throughput*, *queue length*, dan *packet loss rate*. Pemilihan parameter tersebut dikarenakan pengaruh parameter-parameter tersebut besar terhadap perubahan performansi jaringan dalam suatu proses pengiriman data. *Delay* pada dasarnya adalah selang waktu yang terjadi antar paket data yang dikirim. Dalam tugas akhir ini, *delay* yang diperhatikan adalah *queue delay* yang terjadi di dalam buffer. *Throughput* menunjukkan banyaknya paket yang dapat dikirimkan ke tujuan dalam jangka waktu tertentu. *Queue length* atau panjang antrian menunjukkan banyaknya paket yang menunggu untuk di teruskan dari *router* ke tujuan. *Packet loss rate* menunjukkan berapa banyak paket yang dikirimkan namun tidak sampai ke tujuan..

Dengan menerapkan skema AQM PD-RED, semoga dapat diketahui bahwa penggunaannya dapat memberikan performansi yang lebih baik dari RED sesuai dengan skenario yang diberikan.

1.2 Perumusan Masalah

Pada Tugas akhir ini akan dibahas permasalahan, sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan skema AQM PD-RED yang disimulasikan dengan menggunakan NS2 (*Network Simulator2*) dan dimodelkan dalam suatu jaringan TCP?
2. Bagaimana performansi jaringan setelah diterapkan skema PD-RED untuk dibandingkan dengan skema RED dilihat dari beberapa parameter pembandingan antara lain: panjang antrian, *delay*, *throughput*, *packet loss rate*?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembahasan tugas akhir ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Simulasi menggunakan *Network Simulator2* (NS2).
- 2) Model simulasi ini hanya dibangun pada trafik TCP Vegas saja.
- 3) Parameter yang dibandingkan antara lain: panjang antrian, *queue delay*, *throughput*, *packet loss rate*.
- 4) Tidak membahas algoritma *slow start*, *fast retransmit*, maupun *fast recovery*
- 5) Tidak membahas implementasi dari pengontrol PD dan RED pada kehidupan nyata.
- 6) *Link* transmisi diasumsikan bekerja dengan sempurna. Semua paket yang hilang disebabkan oleh *dropping* yang dilakukan oleh *router*.
- 7) Pembahasan hanya difokuskan pada layer transport. *Interface* layer di atas atau di bawah layer transport tidak dibahas.
- 8) Aliran TCP difokuskan untuk aplikasi *wired* dan *single bottleneck*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini antara lain:

- 1) Membuat simulasi skema AQM menggunakan skema PD-RED pada aliran TCP.
- 2) Menganalisis performansi jaringan yang disimulasikan dengan beberapa skenario uji dengan menerapkan skema AQM PD-RED yang dibandingkan dengan skema RED berdasarkan parameter pembandingan yaitu: panjang antrian, *queue delay*, *throughput*, dan *packet loss rate*.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang dilakukan antara lain:

- 1) Study Literatur.
 - Mengumpulkan literatur yang relevan dengan tugas akhir yang akan dibuat ini baik itu berupa buku, artikel, dan sumber lain yang berhubungan
 - Mengumpulkan data-data untuk memperdalam konsep protokol TCP, AQM, PD-RED, serta simulasi dengan NS2.
- 2) Perancangan topologi jaringan yang sesuai.

Jaringan yang akan dibangun dalam simulasi tugas akhir ini menggunakan protokol TCP. Hal ini dikarenakan TCP bersifat *reliable*. Jadi, apabila terjadi kongesti atau paket data yang di-drop dapat diamati dari sinyal ACK yang diterima oleh *sender*. Sinyal tersebut mengindikasikan bahwa paket data telah sampai atau belum.
- 3) Implementasi skema AQM yang akan diteliti
 - Penentuan parameter PD kontroler, yaitu koefisien *proportioonal* (Kp) dan koefisien *derivatife* (Kd).
 - Mengimplementasikan skema PDRED dengan menggunakan bahasa C dan NS2
 - Merancang beberapa skenario simulasi jaringan TCP yang akan digunakan untuk analisis selanjutnya.
 - Memodelkan simulasi jaringan TCP sesuai dengan skenario yang telah di rancang dan parameter-parameter simulasi yang telah ditetapkan. Pembuatan simulasi ini menggunakan NS2.
- 4) Melakukan simulasi dan pengujian.
 - Melakukan simulasi jaringan TCP dengan menerapkan skema AQM PD-RED dan RED.
 - Pengambilan data hasil simulasi beberapa skenario uji yang selanjutnya akan dipergunakan untuk analisis.
- 5) Menganalisis data yang diperoleh dari simulasi dan menarik kesimpulan.

Setelah simulasi dijalankan, akan diperoleh file trace. File trace akan dikombinasikan dengan file awk untuk mengolah data hasil simulasi sehingga diperoleh data-data yang diperlukan untuk analisis sesuai dengan parameter uji yang diinginkan.
- 6) Penyusunan laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisannya dibagi menjadi beberapa bab yang mempermudah pembahasannya. Dari tiap-tiap bab mewakili subtopik yang berbeda dan akan membentuk suatu laporan tugas akhir dengan urutan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai melalui penelitian ini, metode penyelesaian masalah serta sistematika pembahasan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan uraian yang berisi landasan teori yang akan dipergunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis sistem yang akan dibuat dan perancangan sistem yang akan dibuat.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi simulasi dan pengujian kinerja sistem yang telah dirancang serta analisis dari hasil pengujian berdasar parameter tertentu.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir ini serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.