

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan terutama bidang teknologi informasi saat ini sangat pesat. Pemanfaatan komputer juga semakin berkembang. Pada mulanya komputer bekerja sendiri tanpa terhubung dengan komputer yang lainnya. Dalam kondisi seperti itu, pertukaran data antara komputer yang satu dengan lainnya harus dilakukan secara tradisional. Dengan kondisi tersebut, maka tidak memungkinkan dilakukan pertukaran data dalam jumlah yang besar dan waktu yang cepat. Sehingga dikembangkanlah sebuah teknologi baru jaringan komputer untuk menghubungkan komputer yang satu dengan yang lain (Sudaryono, 2015). Selain memberi keuntungan dalam hal waktu dan besarnya data, teknologi ini juga menawarkan penggunaan perangkat komputer secara bersamaan. Seiring berkembangnya waktu, teknologi jaringan tidak hanya bisa dilakukan secara intranet tetapi sudah dapat dilakukan secara global dengan teknologi internet.

Bandwidth adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya disebut dengan *bit per second* (bps), antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu (Sora, 2015). *Bandwidth* merupakan konsep pengukuran yang penting dalam jaringan, banyaknya ukuran suatu data atau informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam sebuah jaringan di waktu tertentu. *Bandwidth* juga dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun data digital (Soepomo, 2015).

Berkembangnya jaringan intranet dan jaringan internet yang semakin besar membutuhkan adanya suatu langkah untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan *bandwidth* yang diperlukan dengan cara mengidentifikasi penggunaan *bandwidth* dalam harian, bulanan atau tahunan, baik pada jaringan intranet maupun pada jaringan koneksi internet sehingga dapat diketahui besarnya sewa *bandwidth* yang tepat pada penyedia *Internet Service Provider* (ISP) sehingga dapat menghemat biaya (Kuswoyo & Agani, 2015). Waktu melakukan *browsing*, *upload* dan *download* di internet terkadang kita merasakan akses internet terlalu lambat. Memang hal ini tidak bisa dihindari mengingat banyaknya jumlah pengguna dalam

sebuah instansi, organisasi, komunitas, Usaha Kecil Menengah (UKM), atau kelompok tertentu yang terkoneksi dalam kesatuan jaringan menginginkan koneksi ke internet tidak diimbangi dengan ketersediaan cukupnya *bandwidth* yang tersedia. Maka dari itu laporan penggunaan *bandwidth* tidak hanya dicatat secara keseluruhan tapi juga untuk setiap pengguna dalam segala aktivitas *upload* dan *download* saat menggunakan internet.

Selain konsumsi kebutuhan *bandwidth* setiap pengguna yang semakin besar, banyaknya jumlah pengguna yang menginginkan terkoneksi ke internet tetapi tidak diimbangi dengan kualitas *latency* jaringan yang baik, membuat hanya pengguna atau perangkat tertentu saja yang dapat menikmati fasilitas internet. Paket data pada *protokol transport* seperti TCP/IP dirancang untuk mengalir secepat mungkin sehingga membuat *buffer* dalam ukuran apa pun menjadi cepat penuh. *Buffer* diperlukan untuk menampung arus paket yang deras. Namun apabila terjadi banyak antrian paket pada *buffer* menyebabkan waktu penanganan paket menjadi sangat lama. Jika hal tersebut terjadi, maka dapat menyebabkan *latency* menjadi tinggi. Fenomena ini dikenal dengan istilah *bufferbloat*.

Bufferbloat memang sangat umum terjadi pada berbagai infrastruktur jaringan. Banyak cara untuk mengatasinya, salah satunya yaitu dengan metode *Active Queue Management* (AQM). Metode AQM dikenal sangat ampuh mengatasi *bufferbloat* karena keunggulannya dalam *congestion control* pada *closed-loop* atau *packet switched network* yang eksplisit, mengatur *buffer*, mengurangi *latency*, dan mengontrol *queue* agar tidak penuh atau tumbuh terlalu besar. Tapi kenyataannya, AQM tidak banyak digunakan pada kebanyakan perangkat *router* di pasaran karena keterbatasan fitur dan spesifikasi yang tidak memadai (Gettys & Nichols, 2014).

Keterbatasan fungsi dari *router* yang ada di pasaran itulah membuat penulis tertarik untuk mengubah perangkat *System-on-a-Chip* (SoC) atau *microcomputer* Raspberry Pi menjadi sebuah *router* atau bahkan *mini server* yang mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan yang dimiliki oleh Raspberry Pi dibandingkan dengan sebuah komputer adalah ukurannya yang kecil, harga yang murah, serta tersedianya banyak fitur dan protokol komunikasi dibandingkan pada komputer yang harganya berkali-kali lipat (Upton, Duntemann, Roberts, & Mamtora, 2016).

Supaya Raspberry Pi mampu menjadi *router* yang banyak fitur dan fungsi, maka perlu adanya sistem operasi yang memang dikhususkan untuk menangani jaringan, yaitu OpenWRT. Penulis memilih OpenWRT karena sistem operasi ini bersifat *open source* berbasis linux untuk perangkat *Embedded System* seperti *router* yang berupa *firmware*. Raspberry Pi yang terinstall sistem operasi OpenWRT dapat berfungsi menjadi layaknya mini PC.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul, “Implementasi dan Perancangan *Bandwidth Monitoring System* pada Raspberry Pi berbasis OpenWRT menggunakan *Active Queue Management (AQM)*”. Penelitian ini nantinya akan dibuat sebuah aplikasi *Bandwidth Monitoring System* yang mempunyai fungsi dapat memberikan informasi *bandwidth load* dalam bentuk *dashboard graph* secara *real-time*, jumlah *traffic*, kondisi *server*, daftar pengguna jaringan, penggunaan data (*Upload* dan *Download*) secara rinci untuk setiap masing-masing pengguna, laporan penggunaan data, dan pengalokasian *bandwidth* dengan AQM untuk mencegah *bufferbloat* pada jaringan. Aplikasi yang akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Shell dan javascript pada Raspberry Pi menggunakan sistem operasi OpenWRT.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil pembahasan pada latar belakang maka penulis menemukan pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana memantau penggunaan *bandwidth* yang aktual dan *real-time* secara terus menerus?
2. Bagaimana mendapatkan informasi mengenai daftar pengguna dan jumlah data terpakai oleh setiap pengguna pada lingkup jaringan?
3. Bagaimana membuat sebuah *router* yang mampu menangani banyak permasalahan jaringan dan mempunyai fitur dan fungsi yang beragam?
4. Bagaimana mengatasi *bufferbloat* atau kongesti pada jaringan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi *Bandwidth Monitoring System* yang mampu memantau penggunaan *bandwidth* dalam bentuk grafik secara aktual dan *real-time*.
2. Menghasilkan aplikasi yang mampu mencatat setiap perangkat atau pengguna yang terhubung ke jaringan melalui *IP Address*, *MAC Address*, dan *host name* serta membuat laporan penggunaan data secara rinci.
3. Mengimplementasikan Raspberry Pi dengan menggunakan sistem operasi OpenWRT sebagai pengganti *router* secara penuh dengan biaya yang lebih murah tetapi memiliki spesifikasi dan fungsi yang lebih baik.
4. Menerapkan metode *Active Queue Management (AQM)* pada sistem operasi OpenWRT untuk pengalokasian *bandwidth* sebagai solusi mengatasi *bufferbloat* atau kongesti pada jaringan.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah diperlukan supaya penelitian tetap pada lingkup yang dibahas dan permasalahan tidak semakin melebar luas. Berikut adalah batasan masalah yang dibuat oleh penulis dalam penelitian tugas akhir:

1. Sistem operasi OpenWRT yang digunakan penulis dalam penelitian adalah OpenWRT versi 19.07.3.
2. Mini komputer Raspberry Pi yang digunakan penulis dalam penelitian adalah model Raspberry Pi 3 versi B+.
3. Metode yang diterapkan untuk alokasi *bandwidth* untuk mencegah *bufferbloat* adalah metode *Active Queue Management (AQM)*.
4. Disiplin antrian AQM yang diuji adalah Fq_Codel dan Cake, dimana keduanya sudah terintegrasi pada sistem operasi OpenWRT.
5. Dalam penelitian ini hanya menggunakan layanan *port* 80 (http) dan 443 (https) untuk *report* penggunaan data.
6. Parameter yang digunakan pada penelitian adalah *bandwidth*, pembebanan lalu lintas jaringan, dan kualitas koneksi.
7. Dalam penelitian ini tidak membahas masalah sekuritas dan *firewall* pada jaringan.

8. *User Interface* yang akan digunakan dalam perancangan *Bandwidth Monitoring System* sebagai informasi penggunaan *bandwidth* adalah HTML, Shell, C++, *java script*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Penelitian dapat memperdalam ilmu pengetahuan mengenai infrastruktur jaringan dan masalah-masalah yang terjadi terutama dalam hal *traffic* dan *bandwidth*. Serta memberi peluang besar untuk mengeksplorasi manfaat dan kegunaan Raspberry Pi dan sistem operasi OpenWRT.

2. Bagi Pembaca

Memberikan pemahaman akan dampak penggunaan internet yang salah dan akibat dari kepadatan lalu lintas *bandwidth* pada jaringan sehingga aktivitas berinternet menjadi terganggu. Selain itu, juga dapat memberi wawasan kepada pembaca tentang jaringan komputer.

3. Bagi Universitas

Digunakan sebagai referensi untuk mahasiswa dan para dosen untuk sekedar membaca atau melakukan penelitian lebih lanjut pada bidang yang sama dengan penulis.

4. Bagi Pengguna Aplikasi

Mampu memberikan solusi dan kemudahan dalam hal memonitor dan manajemen *bandwidth* sehingga pemakaian *bandwidth* secara keseluruhan dan penggunaan data setiap pengguna dapat terpantau. Selain itu diharapkan *bufferbloat bandwidth* dapat dicegah.

1.6 Relevansi

Tugas akhir ini diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan pada jaringan komputer menggunakan bidang keilmuan Sistem Informasi dan teknologi informasi terkait penggunaan Raspberry Pi sebagai pengganti fungsi *router* dengan sistem operasi OpenWRT untuk memonitor dan melakukan pengalokasian

bandwidth. Penelitian tugas akhir ini berkaitan dengan mata kuliah Desain Manajemen & Jaringan Komputer, Sistem Operasi, Pemrograman Web, Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak, dan Data *Warehouse* dan Kecerdasan Bisnis yang ada di program studi sistem informasi.

