Implementasi *Packet Filtering* Menggunakan Metode *Extended Access Control List (ACL)* Pada Protokol EIGRP

Muhammad Hafizhan, Moh. Iwan Wahyuddin, Ratih Titi Komalasari

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Informatika, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

Email: ¹muhammadhafizhan0@gmail.com, ²iwan_wyd@yahoo.com, ³ukhuwahku01@gmail.com

Abstrak—Menjaga aspek keamanan merupakan hal penting untuk mengelola kinerja jaringan sehingga dapat memberikan layanan optimal bagi penggunaannya. Sulitnya mengatur pengiriman data di jaringan lokal (LAN) antar dua divisi atau lebih, tanpa mengganggu lalu lintas data pada divisi lain merupakan permasalahan utama pada perusahaan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan *access list extended* yang merupakan salah satu bagian dari metode *Access Control List (ACL)*. *ACL extended* nantinya akan digunakan sebagai filter paket (*packet filtering*) bagi masing-masing ruang kerja, seperti ruang kerja karyawan dan ruang kerja manager. *ACL* nantinya akan berjalan pada protokol EIGRP. pada protokol EIGRP akan dilakukan pengujian dengan parameter *delay*, dan dari hasil yang di dapatkan bahwa dengan menerapkan metode *ACL* pada EIGRP dapat memberikan ketersediaan jaringan yang memiliki *delay* lebih kecil dengan rata-rata sebesar 90,4 ms.

Kata Kunci: *ACL*, Access Control List, Penyaringan Paket, *ACL Extended*, Access List.

Abstract—Maintaining security aspects is important for managing network performance so that it can provide optimal services for its users. The difficulty of managing data transmission on a local network (LAN) between two or more divisions, without disrupting data traffic on other divisions, is a major problem for companies. One effort that can be done is to implement an extended access list which is one part of the Access Control List (ACL) method. The extended ACL will be used as packet filtering for each workspace, such as the employee workspace and the manager's workspace. ACL will later run on the EIGRP protocol. the EIGRP protocol will be tested with delay parameters, and the results obtained that by applying the ACL method on EIGRP can provide the availability of networks that have smaller delays with an average of 90.4 ms.

Keywords: *ACL*, Access Control List, Packet Filtering, *ACL Extended*, Access List.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia telekomunikasi saat ini sangat pesat seiring dengan peningkatan kebutuhan layanan yang cepat dan efisien. Begitu juga dengan komunikasi data, mulai dari koneksi antar dua komputer hingga jaringan komputer. Jaringan komputer saat ini merupakan suatu layanan yang sangat dibutuhkan [1]. Jaringan komputer menjadi pilihan yang tepat baik itu perusahaan maupun personal untuk menyediakan informasi dan menghubungkan jaringan LAN ke internet. Dalam *Local Area Network (LAN)* diketahui bahwa setiap sistem jaringan komputer yang terhubung tidak ada jaminan sebuah keamanan [2]. Keamanan memiliki satu tujuan, untuk melindungi aset. Dengan kedatangan komputer pribadi, LAN, dan dunia internet yang terbuka lebar, jaringan saat ini lebih terbuka [3].

Sebelum tahun 90-an, jaringan internet jarang digunakan oleh masyarakat umum. Selama masa ini, keamanan belum dipertimbangkan dengan serius, namun dengan penambahan informasi yang lebih sensitif pada sebuah jaringan, hal ini akan semakin penting [4]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan *access control list* pada jaringan komputer. *Access control list* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menyeleksi paket-paket yang keluar masuk *network* [5].

Masalah keamanan termasuk dalam salah satu aspek penting dari sebuah sistem informasi, seperti pada jaringan komputer. Terhubungnya LAN (*Local Area Network*) atau komputer ke internet membuka potensi adanya lubang keamanan (*security hole*) yang membuka celah untuk merusak kinerja *system* [6]. *ACL* merupakan suatu fasilitas keamanan yang terdapat pada *Cisco Internetwork Operating System (IOS)* yang terdapat pada suatu perangkat *router* keluaran *Cisco* [7].

Cisco menyediakan daftar kontrol akses (*ACL*) untuk mengontrol arus lalu lintas dari satu antarmuka ke antarmuka lainnya dalam jaringan. *ACL* juga melakukan tugas-tugas lain seperti membatasi telnet, memfilter informasi *routing* dan memprioritaskan lalu lintas WAN dengan antrian [8]. *Router* bertindak sebagai filter paket saat meneruskan atau menolak paket sesuai dengan aturan penyaringan sesuai konfigurasi yang dilakukan oleh *admin* jaringan pada antarmuka *router* [9].

Penelitian mengenai *ACL* sudah banyak dilakukan oleh berbagai peneliti dari berbagai kalangan dengan berbagai keperluan. Begitu pula dengan penelitian mengenai perancangan keamanan jaringan menggunakan *ACL*. Menerapkan *extended access list* pada jaringan akan membantu menentukan alamat sumber dan tujuan serta protokol dan nomor *port* yang mengidentifikasi aplikasi [10].

Diperlukan batasan-batasan masalah guna menentukan fokus bahasan dalam penelitian ini serta memberikan solusi dari masalah yang telah dijabarkan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah: 1. Implementasi metode *ACL* ini hanya dilakukan pada jaringan lokal saja. 2. Analisa pengaruh metode *ACL* pada *routing EIGRP* pada metode *ACL*. 3. Penelitian ini hanya berfokus pada *packet filtering* pada *ACL*, tidak pada *service* lain yang ada pada penelitian ini. 4. Implementasi metode *ACL* hanya akan dilakukan pada *router*.

Terdapat jurnal pembandingan dalam penelitian ini. Jurnal tersebut membahas tentang pengendalian lalu lintas jaringan pada ruang lingkup universitas. Ada beberapa bahasan yang terdapat pada jurnal tersebut, diantaranya sebagai berikut: 1. *server e-campus* yang merupakan penyedia layanan bagi seluruh staf karyawan dan mahasiswa sehingga tidak membutuhkan pengaturan *extended access list* sehingga semua staf karyawan universitas serta para mahasiswa dapat mengakses *website* tersebut. 2. *Server* keuangan yang hanya dapat diakses oleh bagian keuangan.

Penerapan metode *access control list* pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara kerja *Extended Access List* (ACL) serta pengaruh protokol EIGRP pada metode ACL. ACL akan ditempatkan pada salah satu *router* yang berada pada divisi 1 (*router 1*). *Test ping* akan dilakukan dari beberapa PC di divisi 1 dan divisi 2. Paket yang dikonfigurasi *permit* akan diizinkan melewati *router 1* dan diteruskan ke PC *destination*, sedangkan paket yang dikonfigurasi *deny* akan ditolak.

2. METODE PENELITIAN

Diperlukan adanya studi literatur dan tinjauan pustaka untuk mendapatkan beberapa informasi dan data yang dibutuhkan, sebagai langkah untuk mencari materi pembahasan yang sesuai dengan topik yang dijadikan bahan penelitian.

Gambar 1. Desain Topologi

Gambar 1 merupakan desain topologi yang diterapkan pada penelitian ini. Topologi tersebut nantinya akan digunakan sebagai rancangan untuk menerapkan metode *Extended Access Control List* (ACL), sehingga memungkinkan pengendalian *network traffic* pada *local network*.

2.1 ACL (Access Control List)

Access list dibagi atas dua kelompok, yaitu *standard access list* (1-99) dan *extended access list* (100-199) [6]. *Standard access list* dalam melakukan penyaringan paket data hanya memperhatikan alamat sumber (alamat asal) dari paket yang dikirimkan. Sedangkan *extended access list* mempertimbangkan antara lain adalah alamat sumber (pengirim) dan alamat tujuan (penerima) paket data, protokol dan jenis yang digunakan. Sehingga *extended access list* lebih spesifik dalam melakukan penyaringan paket data [5].

Access Control List (ACL) merupakan suatu metode yang diterapkan pada perangkat jaringan *Cisco* maupun *Mikrotik*. *Access Control List* (ACL) adalah metode yang digunakan untuk menyeleksi paket data yang akan dikirimkan dari alamat sumber (*source*) ke alamat yang dituju (*destination*). Metode *access control list* akan mengizinkan paket yang memiliki data *permit* untuk sampai pada alamat *destination*, sedangkan paket yang memiliki data *deny* akan ditolak.

2.2 Extended ACL

Ada dua jenis ACL yang sudah umum dikenal, yang pertama adalah *standard ACL* dan yang kedua adalah *Extended ACL*. Konsep yang dimiliki *extended access control list* yaitu mampu melakukan *filtering* pada alamat sumber (*source*) dan alamat tujuan (*destination*). Hal ini memudahkan operator jaringan dalam melakukan proses *filtering* dengan tujuan yang lebih spesifik. Konfigurasi akan dilakukan melalui CLI (*Command Line Interface*) menggunakan aplikasi terminal *putty* pada perangkat *Cisco* yang yang disimulasikan menggunakan aplikasi GNS3.

2.3 Diagram Alur Perancangan Jaringan

Flowchart merupakan bagan untuk menjelaskan suatu proses yang terjadi, berisi simbol-simbol tertentu yang mewakili sebuah proses yang masing-masing mempunyai arti tersendiri. *Flowchart* penerapan metode *access control list extended* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 2. Flowchart Perancangan Jaringan Menggunakan Metode *Extended ACL*

Penjelasan secara ringkas dari *flowchart* diatas adalah sebagai berikut :

- Dimulai dari proses mencari beberapa jurnal sebagai bahan referensi pada penelitian.
- Tahap proses pengamatan pada objek yang akan diteliti.
- Tahap penelitian terhadap kebutuhan *hardware* dan *software* yang akan digunakan pada penelitian.
- Tahap perancangan topologi jaringan serta mengkonfigurasi seluruh perangkat jaringan dalam penelitian.
- Tahap pengujian sistem, apabila sistem memiliki kesalahan pada konfigurasi, maka akan dikonfigurasi ulang, dan jika kesalahan tidak terdapat pada konfigurasi maka akan kembali ke poin c yaitu pemeriksaan terhadap kebutuhan *hardware* dan *software*.
- Tahap analisa terhadap QOS jaringan yang telah dirancang.

2.4 Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Dalam melakukan penelitian ini dibutuhkan alat pendukung perangkat keras dan lunak, diantaranya adalah :

1. Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam melakukan penelitian ini dibutuhkan alat pendukung perangkat keras dan perangkat lunak, tabel dibawah ini adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat	Spesifikasi Perangkat
Processor	Intel i-5-5200U @2.20GHz
Memory	DDR3 12GB
Storage	Hardisk 500GB
VGA	Nvidia Geforce 930M
Monitor	LG-MK600 24 Inch
OS	Windows 10 Pro

2. *Software*

Dibawah ini adalah *software* yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

- GNS3
GNS3 ini digunakan sebagai *software* simulasi jaringan.
- VMware
VMware berfungsi sebagai *virtual server* pada aplikasi GNS3, yang fungsi utamanya untuk meringankan kinerja memori dari perangkat komputer.
- Putty
Putty berfungsi sebagai *terminal CLI (Command-Line Interface)* untuk memberikan konfigurasi pada seluruh perangkat jaringan.
- Wireshark
Wireshark berfungsi sebagai *software* analisa pada penelitian.

e. Cisco IOS

Cisco IOS berfungsi sebagai *virtual OS* pada perangkat *router* dan *switch*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3. Topologi Jaringan Metode ACL *Extended*

Dari topologi pada Gambar 3, PC pada divisi 1 (kiri) mem-blok akses paket-paket yang masuk ke divisi 2 (kanan) yang menyebabkan paket-paket tidak dapat diakses oleh divisi 2. Tetapi paket-paket yang berda pada satu divisi masih bisa melakukan akses ping terhadap PC yang lain.

3.1 Alur Kerja Metode *Extended ACL*

```
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.60.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.70.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.80.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.90.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.30.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.40.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip host 192.168.20.14 192.168.50.0 0.0.0.255
access-list 101 deny ip 192.168.20.0 0.0.0.255 192.168.60.0 0.0.0.255
access-list 101 deny ip 192.168.20.0 0.0.0.255 192.168.70.0 0.0.0.255
access-list 101 deny ip 192.168.20.0 0.0.0.255 192.168.80.0 0.0.0.255
access-list 101 deny ip 192.168.20.0 0.0.0.255 192.168.90.0 0.0.0.255
access-list 101 permit ip any any
R1 (config)#
```

Gambar 4. Topologi Jaringan Metode ACL *Extended*

Perlu adanya konfigurasi ACL sebelumnya agar ACL dapat melakukan *packet filtering*. Konfigurasi ACL akan diletakkan pada *router* R1, R1 akan berperan terhadap keluar-masuknya paket. Konfigurasi pada gambar 4 merupakan data *access list* yang ada pada *router* R1. Paket dari PC *source* akan melakukan *ping* kepada PC *destination*. Sebelum sampai ke PC *destination*, paket akan masuk ke dalam *inbound router* R1 terlebih dahulu. Paket yang membawa protokol ICMP akan disematkan data *access list* yang berupa *permit* atau *deny*. Kemudian paket akan keluar dari *interface router* R1 dan menuju *router* R2, bila paket berisi *permit*, maka paket akan diteruskan ke PC *destination*, dan apabila paket berisi *deny*, maka paket akan *didrop* kembali ke PC *source*. Nantinya paket yang kembali melewati *router* R1, akan membawa pesan ICMP yang berisi (ICMP type 3, code:13, *Communication administratively prohibited*) yang berarti paket ditolak(*deny*).

3.2 Pengujian Metode ACL Pada Divisi LAN Berbeda

Pada tahap ini dilakukan pengujian *packet filtering* dengan melakukan *ping packet* dari PC-1 ke PC-53. Tujuan dilakukan *ping packet* adalah untuk memastikan apakah *router* R1 berhasil melakukan *block packet* terhadap PC-1 atau tidak.

```

L10PC1> ping 192.168.80.3
*192.168.20.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=9.727 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=10.302 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=7.070 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=12.173 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.230 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
L10PC1>

```

Gambar 5. Pengujian *ping* terhadap PC divisi 2

Dari hasil *ping* dapat diketahui bahwa paket yang dikirim dari PC-1 yang beralamat IP 192.168.20.2 kepada PC-79 yang beralamat IP 192.168.80.2 di tolak. Ini bisa diketahui dari kode yang muncul. Kode tersebut yaitu (ICMP type 3, code:13, *Communication administratively prohibited*). Arti dari kode tersebut adalah, bahwa Protokol ICMP yang telah berjalan mengalami masalah, disebabkan paket yang di kirim dari PC-1 ke PC-79 ditolak.

3.3 Pengujian Metode ACL Pada Divisi LAN Yang Sama

Pada tahap ini dilakukan dua kali pengujian *packet filtering*. Pengujian pertama berupa *ping packet* dari PC-1 ke PC-53 yang mana Kedua PC tersebut terdapat pada LAN berbeda dan di divisi yang berbeda. Tujuan dilakukan *ping packet* adalah untuk memastikan apakah *router R1* berhasil melakukan *block packet* terhadap *packet* dari PC-1 atau tidak. Dan pengujian kedua akan dilakukan pengujian *ping* dari PC-1 ke PC-2 yang merupakan PC yang berada pada LAN yang sama dan divisi yang sama.

```

ping 192.168.80.3
*192.168.20.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=7.687 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=12.158 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=9.668 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=11.333 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)
*192.168.20.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=9.193 ms (ICMP type:3, code:13, Communication administratively prohibited)

L10PC1> ping 192.168.20.3
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.377 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.751 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.777 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.743 ms
84 bytes from 192.168.20.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.741 ms
L10PC1>

```

Gambar 6. Pengujian *ping* terhadap PC-1 di divisi 1 terhadap PC-79 di divisi 2, dan uji coba PC-1 terhadap PC-2 pada LAN yang sama.

Uji coba *ping* dari PC-1 ke PC-79 memperoleh hasil bahwa PC-1 tidak dapat mengakses PC-79. Ini diketahui dari keterangan pada gambar yang menyatakan *Communication administratively prohibited*. Akses yang diketahui berasal dari alamat sumber (*source*) PC-1 akan dikirim berdasarkan alamat tujuan (*destination*). Paket yang dikirim membawa Protokol ICMP yang berisikan data *access list deny* (ditolak), sehingga PC-79 akan langsung men-*drop* paket tersebut ke alamat sumbernya dan mengirimkan informasi bahwa paket ditolak.

Berbeda halnya jika paket yang dikirimkan dari PC pada LAN yang sama yaitu PC-1 ke PC-2. Paket tersebut akan membawa protokol ICMP yang memuat data *access list permit* (diizinkan) ke alamat tujuan. Paket akan membawa protokol ICMP yang berisi akses di terima (*permit access*) menuju alamat destinasi, dan akan langsung di terima oleh alamat destinasi.

3.4 Pengujian Metode ACL Pada PC Utama Di Beberapa LAN

Pada pengujian tahap ini akan dilakukan *ping* dari PC utama kepada PC-PC yang ada pada seluruh divisi. PC utama dianalogikan sebagai PC dari pimpinan divisi yang mana dapat mengakses data-data seluruh PC. Ada beberapa pengujian pada tahap ini guna memastikan PC utama sudah mendapatkan hak akses terhadap seluruh PC. Pengujian akan diawali dengan melakukan *ping packet* dari PC-13 yang merupakan PC utama ke beberapa PC pada area LAN di divisi yang sama kemudian melakukan *ping* dari PC-13 kepada beberapa PC pada area LAN di divisi yang berbeda.

```

Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.20.14 255.255.255.0 gateway 192.168.20.1

L10PC13> ping 192.168.20.2
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.829 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.882 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.733 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.800 ms
84 bytes from 192.168.20.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.197 ms

L10PC13> ping 192.168.30.5
84 bytes from 192.168.30.5 icmp_seq=1 ttl=63 time=19.756 ms
84 bytes from 192.168.30.5 icmp_seq=2 ttl=63 time=21.634 ms
84 bytes from 192.168.30.5 icmp_seq=3 ttl=63 time=15.281 ms
84 bytes from 192.168.30.5 icmp_seq=4 ttl=63 time=14.644 ms
84 bytes from 192.168.30.5 icmp_seq=5 ttl=63 time=22.151 ms

L10PC13>

```

Gambar 7. Data pertama (atas) merupakan pengujian *ping* dari PC-13 ke PC-1 dan data kedua (bawah) merupakan pengujian *ping* dari PC-13 ke PC-17.

Pada pengujian ini dilakukan *ping* packet dari PC-13 ke PC-1 yang berada pada LAN yang sama yaitu LAN10. Kemudian dilakukan *ping* packet dari PC-13 ke PC-17 pada LAN20 di divisi 1. Dari Kedua pengujian ini didapatkan hasil bahwa PC-13 yang merupakan PC utama dapat mengakses data-data dari LAN yang sama maupun berbeda dalam satu divisi.

```

L10PC13> ping 192.168.60.2
84 bytes from 192.168.60.2 icmp_seq=1 ttl=62 time=41.661 ms
84 bytes from 192.168.60.2 icmp_seq=2 ttl=62 time=33.171 ms
84 bytes from 192.168.60.2 icmp_seq=3 ttl=62 time=32.118 ms
84 bytes from 192.168.60.2 icmp_seq=4 ttl=62 time=38.292 ms
84 bytes from 192.168.60.2 icmp_seq=5 ttl=62 time=35.975 ms

L10PC13> ping 192.168.80.7
84 bytes from 192.168.80.7 icmp_seq=1 ttl=62 time=46.166 ms
84 bytes from 192.168.80.7 icmp_seq=2 ttl=62 time=48.540 ms
84 bytes from 192.168.80.7 icmp_seq=3 ttl=62 time=48.705 ms
84 bytes from 192.168.80.7 icmp_seq=4 ttl=62 time=47.787 ms
84 bytes from 192.168.80.7 icmp_seq=5 ttl=62 time=44.727 ms

L10PC13>

```

Gambar 8. Pengujian *ping* dari PC-13 ke PC-53 dan PC-84.

Pada pengujian ini dilakukan *ping* packet dari PC-13 ke PC-53 yang berada pada LAN50 di divisi 2. Kemudian dilakukan *ping* packet dari PC-13 ke PC-84 pada LAN70 di divisi 2. Dari Kedua pengujian ini didapatkan hasil bahwa PC-13 yang merupakan PC utama dapat mengakses data-data dari LAN pada divisi yang sama maupun divisi yang berbeda. Kebebasan hak akses diberikan karena PC utama adalah PC yang mungkin berisi informasi penting yang biasa dipakai oleh pimpinan divisi atau kepala ruangan.

3.5 Pengujian Metode EIGRP

```

R1(config)#exi
R1#
*Dec 19 06:40:40.159: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#ping 192.168.10.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/20/20 ms
R1#

```

Gambar 9. Pengujian *ping* router R1 ke router R2 menggunakan protokol EIGRP

Pengujian EIGRP dilakukan dengan cara melakukan *ping* dari router R1 ke router R2. Paket yang di *forward* dari router R1 nantinya akan menerima balasan dari router R2 yang berupa paket sukses terkirim kepada R2. Dari keterangan gambar diatas diperoleh bahwa *ping* packet kepada router R2 berhasil.

```

R2#ping 192.168.10.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/19/20 ms
R2#

```

Gambar 10. Pengujian *ping* router R2 ke router R1 menggunakan protokol EIGRP

Pengujian EIGRP juga dilakukan pada router R2 kepada router R1. Dari keterangan gambar 10 diperoleh bahwa *ping* dari router R2 ke router R1 berhasil. Dengan data 100-byte menggunakan protokol ICMP.

3.6 Parameter QOS (*Quality of Service*)

Pengujian QOS bertujuan untuk mengetahui performansi dari perancangan jaringan yang dibuat. Pengujian ini menggunakan *software Wireshark*. Dengan parameter yang di ujikan yaitu *delay*. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan melakukan *ping* ke *client PC* pada *router R2*.

Tabel 2. Standarisasi *Delay* Berdasarkan ITU-T

Kategori <i>Delay</i>	Nilai (%)
Sangat Bagus	<150 ms
Bagus	150-300 ms
Sedang	300-450 ms
Buruk	>450 ms

3.7 Grafik Hasil Pengujian *Delay*

Parameter *delay* dibuat untuk mengetahui seberapa besar *delay* yang dihasilkan dari proses konvergensi jaringan. Dari grafik pada gambar 11 dapat diketahui pada 10 PC nilai minimum *delay* sebesar 20 ms dan nilai maksimumnya adalah 15 ms, dan rata-rata total *delay* adalah 90,4 ms. Ini membuktikan bahwa EIGRP adalah protokol memiliki *respon time* yang cepat, karena memiliki nilai *delay* yang kecil, sehingga memiliki konvergensi yang cepat ketika melakukan *ping packet*.

Gambar 11. Hasil Pengujian *Delay*

Parameter *delay* dibuat untuk mengetahui seberapa besar *delay* yang dihasilkan dari proses konvergensi jaringan. Dari grafik pada gambar 11 dapat diketahui pada 10 PC nilai minimum *delay* sebesar 20 ms dan nilai maksimumnya adalah 15 ms, dan rata-rata total *delay* adalah 90,4 ms. Ini membuktikan bahwa EIGRP adalah protokol memiliki *respon time* yang cepat, karena memiliki nilai *delay* yang kecil, sehingga memiliki konvergensi yang cepat ketika melakukan *ping packet*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dengan memanfaatkan metode *Access Control List (ACL) Extended*, paket-paket yang telah di-block pada konfigurasi *Access Control List (ACL) Extended* tidak memiliki akses kepada ip yang telah di daftarkan. PC *client* pada LAN divisi 1 tidak diizinkan mengakses data pada PC divisi 2. Hanya PC utama yang di izinkan untuk mengakses seluruh jaringan. Dan dari pengujian protokol EIGRP terhadap metode *ACL extended* diketahui bahwa, metode *ACL* dapat berjalan dengan baik pada protokol EIGRP dikarenakan nilai *delay*-nya yang rendah, sehingga mempercepat pengiriman paket data pada seluruh PC.

REFERENCES

- [1] I. Riadi, "Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik," *JUSI*, vol. 1, no. 1, pp. 71–80, 2011.
- [2] A. D. Purwanto and M. Badrul, "Implementasi Access List Sebagai Filter Traffict Jaringan," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. II, no. 1, pp. 78–88, 2016.
- [3] S. Alabady, "Design and Implementation of a Network Security Model for Cooperative Network," *Int. Arab J. e-Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 26–36, 2009.
- [4] D. Thelis, R. S.; Lakshani, H. G. S.; Samarawickrama, S. S.; KavinMukesh, A.; Wickramasinghe, W. A. S. M.; Dhammearatchi, "Access-Agent-Improving-The-Performance-Of-Access-Control-Lists.pdf," *Int. J. Sci. Technol. RESEARCE*, vol. 5, no. 04, pp. 143–150, 2016.
- [5] H. A. Musril, "Extended Access List untuk Mengendalikan Trafik Jaringan," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 129–135, 2016, doi: 10.26418/jp.v2i2.17436.
- [6] Y. D. J. Wismoaji and I. Riadi, "ANALISIS PERANCANGAN FIREWALL PAKET FILTERING DAN PROXY SERVER UNTUK OPTIMASI BANDWIDTH (Studi Kasus di Laboratorium Riset Universitas Ahmad Dahlan Kampus 3)," *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 89–97, 2015, doi: 10.12928/jstie.v3i1.2926.

- [7] I. Sutoyo and M. Wahyudi, "Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik," *PARADIGMA*, vol. XI, no. 2, pp. 110–121, 2009.
- [8] S. Suman and E. A. Agrawal, "IP Traffic Management With Access Control List Using Cisco Packet Tracer," *Int. J. Sci. Eng. Technol. Res.*, vol. 5, no. 5, pp. 1556–1561, 2016.
- [9] S. K. Vishesh, S.; Tejas, C.; Tejaswini, V.; Apoorva, M.G.; Siddarth, S. B.; Samarth, "Access Control List: Route-Filtering and Traffic Control," *Int. J. Adv. Res. Comput. Commun. Eng.*, no. 7, pp. 364–369, 2017.
- [10] M. Ariq Istiqlal, L. O. Sari, and I. T. Ali, "Perancangan Sistem Keamanan Jaringan TCP/IP Berbasis Virtual LAN dan Access Control List," *Jom FTEKNIK*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2016.