

# BAB I PENDAHULUAN

## A. LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan teknologi di era globalisasi ini termasuk yang paling cepat. Teknologi terus berkembang seiring majunya sebuah peradaban. Dari jaman dahulu hingga kini, teknologi dibuat untuk memudahkan manusia dalam melakukan berbagai hal. Seperti di bidang Komunikasi dan informasi. Kehadiran teknologi memudahkan kita berkomunikasi dengan orang yang berada di ujung dunia sekalipun. Sehingga tidak dapat dipungkiri kebutuhan akan kecepatan akses informasi menjadi sangat penting.

Seiring dengan semakin majunya sebuah teknologi, harus didukung dengan kecepatan dalam mengakses sebuah informasi. Dalam mengakses sebuah informasi, server mempunyai peran yang sangat penting. Semakin cepat server memberikan layanan yang diminta oleh *client* maka akan semakin baik. Dalam mengakses sebuah server kecepatan *bandwidth* menjadi poin penting, semakin besar *bandwidth* yang dipakai dalam mengakses sebuah server maka akan semakin cepat.

Dari tahun ke tahun pengguna internet di Indonesia berkembang dengan sangat pesat. Bahkan, menurut lembaga riset pasar *e-Marketer* dari 25 negara dengan pengguna internet tertinggi dari tahun 2013 sampai 2018 pengguna internet di Indonesia terus mengalami peningkatan, Indonesia menduduki peringkat ke-6 terbesar di dunia dalam hal pengguna internet.

<b>Top 25 Countries, Ranked by Internet Users, 2013-2018</b>						
<i>millions</i>						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. China*	620.7	643.6	669.8	700.1	736.2	777.0
2. US**	246.0	252.9	259.3	264.9	269.7	274.1
3. India	167.2	215.6	252.3	283.8	313.8	346.3
4. Brazil	99.2	107.7	113.7	119.8	123.3	125.9
5. Japan	100.0	102.1	103.6	104.5	105.0	105.4
6. Indonesia	72.8	83.7	93.4	102.8	112.6	123.0
7. Russia	77.5	82.9	87.3	91.4	94.3	96.6
8. Germany	59.5	61.6	62.2	62.5	62.7	62.7
9. Mexico	53.1	59.4	65.1	70.7	75.7	80.4
10. Nigeria	51.8	57.7	63.2	69.1	76.2	84.3
11. UK**	48.8	50.1	51.3	52.4	53.4	54.3
12. France	48.8	49.7	50.5	51.2	51.9	52.5
13. Philippines	42.3	48.0	53.7	59.1	64.5	69.3
14. Turkey	36.6	41.0	44.7	47.7	50.7	53.5
15. Vietnam	36.6	40.5	44.4	48.2	52.1	55.8
16. South Korea	40.1	40.4	40.6	40.7	40.9	41.0
17. Egypt	34.1	36.0	38.3	40.9	43.9	47.4
18. Italy	34.5	35.8	36.2	37.2	37.5	37.7
19. Spain	30.5	31.6	32.3	33.0	33.5	33.9
20. Canada	27.7	28.3	28.8	29.4	29.9	30.4
21. Argentina	25.0	27.1	29.0	29.8	30.5	31.1
22. Colombia	24.2	26.5	28.6	29.4	30.5	31.3
23. Thailand	22.7	24.3	26.0	27.6	29.1	30.6
24. Poland	22.6	22.9	23.3	23.7	24.0	24.3
25. South Africa	20.1	22.7	25.0	27.2	29.2	30.9
<b>Worldwide***</b>	<b>2,692.9</b>	<b>2,892.7</b>	<b>3,072.6</b>	<b>3,246.3</b>	<b>3,419.9</b>	<b>3,600.2</b>

Note: individuals of any age who use the internet from any location via any device at least once per month; \*excludes Hong Kong. \*\*forecast from Aug 2014; \*\*\*includes countries not listed  
Source: eMarketer, Nov 2014

**Gambar 1.1 Top 25 Negara dengan User Internet Terbanyak**

Dari gambar di atas dapat kita simpulkan bahwa pengguna internet selalu bertambah setiap tahunnya. Bahkan di tahun 2018 pengguna internet di Indonesia bertambah sebanyak 10,4 juta orang dari tahun sebelumnya dan mengalahkan Jepang

yang berada di urutan ke-5. Dengan bertambahnya jumlah pengguna internet kecepatan dalam mengakses sebuah informasi ataupun hiburan menjadi poin penting.

Kebutuhan *bandwidth* internet semakin hari semakin meningkat, sehingga seringkali dibutuhkan penggunaan layanan internet dari beberapa *ISP* sekaligus. Menurut data *AllotCommunication*, layanan video *streaming* terus memacu pertumbuhan ini dan menjadi aplikasi yang banyak digunakan. *Video streaming* memberikan kontribusi kebutuhan *bandwidth* sebanyak 37 persen. Dalam laporan tersebut juga dikatakan bahwa *YouTube* bertanggung jawab besar dalam peningkatan kebutuhan *bandwidth* dengan penggunaan sekitar 17 persen. Bahkan *YouTube* menjadi situs populer untuk video *streaming* dengan kontribusi sekitar 45 persen dari total trafik video *streaming* di ponsel. *Allot* juga mengungkapkan bahwa pertumbuhan eksponensial dialami oleh aplikasi jejaring sosial seperti *Twitter* dan *Facebook*, yang masing-masing tumbuh sekira 378 persen dan 267 persen. Hal ini membuktikan adanya sinergi natural antara media sosial dan internet *mobile*. Kebutuhan penggunaan *Voice over Internet Protocol (VoIP)* dan aplikasi *Instant Messenger(IM)* juga terus tumbuh secara cepat dengan peningkatan sekitar 87 persen. Masih menurut *Allot MobileTrends*, *Google Android Market* masih berada jauh di belakang *App Store* dengan hanya 9 persen dari trafik toko aplikasi *download* secara keseluruhan. Namun begitu pertumbuhan *Android* mencapai 177 persen dan berpotensi mempengaruhi pertumbuhannya di masa depan.

Sebuah perusahaan/instansi dapat menambahkan jalur internet *secondary*, jika merasa jalur internet *primary* tidak cukup menampung kebutuhan penggunaan *bandwidth* secara maksimal. Pembagian penggunaan masing-masing jalur internet dapat diatur sesuai kebutuhan dan karakteristik pengguna. Kebutuhan *bandwidth* pengguna yang sering melakukan *streaming* audio maupun video, *download/upload* dan hanya sekedar *browsing* tentu berbeda. Penggunaan jalur-jalur internet juga dapat dimaksimalkan dengan penerapan teknik *Load Balancing*.

SMK Bina Sejahtera 4 merupakan salah satu sekolah swasta di kota Bogor yang menerapkan kurikulum 2013. Dimana, dalam pelaksanaannya siswa di tuntut untuk kreatif dan inovatif. Pada kurikulum 2013 paradigma mengajar guru yang dari berpusat di guru (*teacher centered*) berubah menjadi berpusat di siswa (*student centered*), dimana guru hanya menjadi fasilitator. Peran fasilitator guru dapat diwujudkan terkait dengan upaya meningkatkan kemampuan dan keterampilan peserta didik/siswa dalam memanfaatkan teknologi komputer dan digital lain. Dalam pembelajaran abad 21, kemampuan dan keterampilan memanfaatkan teknologi komputer dan digital itu diperlukan oleh peserta didik/siswa. Dalam penerapannya peserta didik/siswa mendapatkan materi pembelajaran tidak hanya dari buku teks pelajaran, akan tetapi peserta didik/siswa di tuntut untuk mencari dari sumber lain seperti dari internet. Maka dari itu sekolah-sekolah memasang internet

hampir di setiap sudut sekolah. Untuk memfasilitasi tidak hanya siswa akan tetapi seluruh warga sekolah. Banyaknya user yang mengakses internet secara bersamaan mengakibatkan koneksi internet menjadi lambat. Karena *bandwidth* yang ada dibagi ke semua user dengan tidak merata. *User* yang sedang *streaming video* mendapatkan *bandwidth* yang lebih besar daripada user yang sedang *browsing*. Atau bahkan bisa terjadi sebaliknya justru yang *browsing* mendapatkan *bandwidth* yang lebih besar dari pada user yang sedang *streaming video*. Maka dari itu perlu di buat *management bandwidth* agar *bandwidth* yang ada dapat dibagikan secara merata dengan teknik *Load Balancing*.

*Load Balancing* adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi. Selama ini banyak dari kita yang beranggapan salah, bahwa dengan menggunakan *load balance* dua jalur koneksi, maka besar *bandwidth* yang akan kita dapatkan menjadi dua kali lipat dari *bandwidth* sebelum menggunakan *loadbalance* (akumulasi dari kedua *bandwidth* tersebut). *Loadbalance* tidak akan menambah besar *bandwidth* yang kita peroleh, tetapi hanya bertugas untuk membagi trafik dari kedua *bandwidth* tersebut agar dapat terpakai secara seimbang.

Metode *Load Balancing* sendiri ada 4 yang umum dipergunakan. Di antaranya: *StaticRoute* dengan *AddressList*, *Equal Cost Multi Path (ECMP)*, *Nth*, dan *Per Connection Classifier (PCC)*. Masing-masing metode punya kelebihan, kekurangan dan karakteristiknya masing-masing. Dari ke-4 metode tersebut yang akan dipakai adalah metode *Per Connection Classifier*.

*Peer Connection Classifier (PCC)* adalah suatu teknik dalam pengelompokan traffic koneksi yang keluar masuk melalui *router* menjadi beberapa kelompok. Untuk dibedakan berdasarkan *src-address*, *dst-address*, *src-portss* dan *dst-port*. *Router* dapat mengingat jalur *gateway* yang dilewati dari awal *traffic* koneksi, sehingga paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awal akan dilewatkan pada jalur *gateway* yang sama. Kelebihan dari *PCC* dapat menjawab banyaknya keluhan sering terjadi putusnya koneksi pada teknik *Load Balancing* lainnya sebelum adanya *PCC* karena perpindahan *gateway*.

Berdasarkan latar belakang yang telah didefinisikan maka diambil judul "PENERAPAN *LOAD BALANCING PER CONNECTION CLASSIFIER (PCC)* UNTUK OPTIMALISASI *MANAGEMENT BANDWIDTH*".

## **B. RUMUSAN PERMASALAHAN**

*Load Balancing* adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan

*throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi. *Load balance* tidak akan menambah besar *bandwidth* yang kita peroleh, tetapi hanya bertugas untuk membagi trafik dari kedua *bandwidth* tersebut agar dapat terpakai secara seimbang.

Dalam proses belajar mengajar kurikulum 2013 guru ataupun peserta didik tidak bisa lepas dari internet. Karena tugas-tugas dan sumber belajar yang tidak hanya berasal dari buku memaksa peserta didik/guru mencari dari sumber lain seperti internet misalnya. Maka dari itu kecepatan akses internet menjadi poin penting agar proses belajar mengajar menjadi terlaksana dengan baik.

### **1. Identifikasi Masalah**

- a. Belum mampu mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang.
- b. Belum efektifnya penggunaan manajemen *bandwidth* antar dua *ISP*.

### **2. Problem Statement**

Belum optimalnya pembagian *bandwidth* yang dihasilkan oleh dua *ISP* atau lebih.

### **3. Research Question**

1. Seberapa tepat dan seberapa efisien penerapan *Load Balancing Per Connection Classifier* dalam manajemen *bandwidth*?
2. Bagaimana penerapan *Load Balancing Per Connection Classifier (PCC)* untuk mengoptimalkan manajemen *bandwidth*?

## **C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN**

### **1. Maksud**

Menerapkan *Load Balancing* dengan Metode *PCC (Per Connection Classifier)* untuk Optimalisasi *Management Bandwidth*

### **2. Tujuan Penelitian**

- a. Mampu mendistribusikan Beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang.
- b. Meningkatkan *bandwidth* yang dihasilkan.
- c. Mengembangkan algoritma *Per Connection Classifier* untuk mengoptimalkan manajemen *bandwidth*.
- d. Mengukur tingkat keoptimalan manajemen *bandwidth* dengan menggunakan *Load Balancing* metode *Per Connection Classifier (PCC)*.

## **D. SPESIFIKASI PRODUK YANG DIHARAPKAN**

Terciptanya sebuah prosedur yang dapat diterapkan dalam sebuah jaringan untuk mengoptimalkan manajemen *bandwidth*. Prosedur berupa proses dan pengembangan

dengan menggunakan teknik *Load Balancing* dengan metode *PCC (Per Connection Classifier)*

## **E. PENTINGNYA PENGEMBANGAN**

Mengembangkan teknik optimalisasi *managemnet bandwidth*, yang selama ini belum optimal dimana terdapat dua *ISP* yang dipakai sedapat satu jalur *ISP* yang memiliki traffic yang padat sementara *ISP* yang lain lengang.

Manfaat yang dapat diperoleh dari pengembangan ini adalah:

### **1. Manfaat teoritis**

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumbangan pengetahuan dalam mengembangkan jaringan komputer, terutama dalam *management bandwidth*.

### **2. Manfaat Praktis**

Dengan adanya penelitian ini semoga dapat memudahkan *Administrator* dalam *management* jaringan terutama *bandwidth*.

### **3. Manfaat Kebijakan**

Dari penelitian ini diharapkan dapat dibuatnya kebijakan dalam hal *management bandwidth*.

## **F. ASUMSI DAN KETERBATASAN PENGEMBANGAN**

### **1. Asumsi**

Asumsi dari penelitian ini adalah:

- a. Tersedianya internet dengan kecepatan paling optimal.
- b. Meminimalkan penumpukan/kepadatan disalah satu jalur internet.

### **2. Keterbatasan Pengembangan**

Penelitian ini memiliki keterbatasan pengembangan yaitu:

- a. Data  
Data yang digunakan adalah seluruh warga sekolah SMK Bina Sejahtera 4.
- b. Alat  
Perangkat yang digunakan untuk membangun jaringan *Load Balancing* adalah *Mikrotik RB951ui 2nd*.

## **G. DEFINISI ISTILAH**

### **1. *Load Balancing***

*Load Balancing* adalah teknik untuk mendistribusikan beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan optimal, memaksimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload* pada salah satu jalur koneksi.

## **2. Bandwidth**

*Bandwidth* adalah Menurut Riadi dan Wicaksono (2011 : 94), *bandwidth* adalah jumlah *bit* yang dapat di transmisikan dalam suatu jaringan didalam suatu periode tertentu, dengan contoh apabila suatu jaringan pada periode tertentu memiliki *bandwidth* sebesar 10Mbps maka jaringan itu dapat dikatakan mampu mengirimkan 10 juta bit setiap detiknya. *Bandwidth* juga menentukan berapa lama waktu yang harus diperlukan untuk setiap bit data yang harus ditransmisikan pada 10 Mbps, maka diperlukan waktu 0,1 microsecond untuk mentransmisikan tiap tiap bitnya.

## **3. Jaringan Lokal**

Jaringan komputer yang hanya mencakup wilayah kecil seperti jaringan komputer gedung, kantor, rumah, sekolah atau yang lebih kecil.

## **4. Router**

Sebuah alat yang berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

## **5. Server**

Sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan (*service*) tertentu dalam sebuah jaringan komputer

## **6. Throughput**

*Throughput* adalah *bandwidth* aktual atau *bandwidth* sebenarnya yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang mendownload suatu *file*.