



**IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH MANAGEMENT DAN *IP*  
*ADDRESS* MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE PROVIDER**

*TUGAS AKHIR*

IQBAL  
41517110179

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**



**IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH MANAGEMENT DAN IP  
ADDRESS MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE PROVIDER**

*Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:  
IQBAL  
41517110179

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

### LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41517110179

Nama : Iqbal

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI *BANDWIDTH*  
*MANAGEMENT* DAN *IP ADDRESS MANAGEMENT* DI  
*MANAGED SERVICE PROVIDER*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 04 April 2021



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jalan Raya Pajadene No. 100, Pajadene, Bekasi, Jawa Barat 17132  
Telp. (021) 410144  
www.mercubuana.ac.id

i

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

### SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Iqbal  
NIM : 41517110179  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI *INTEGRASI BANDWIDTH MANAGEMENT DAN IP ADDRESS MANAGEMENT* DI *MANAGED SERVICE PROVIDER*

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 04 April 2021



Iqbal

## SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

### SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Iqbal  
NIM : 41517110179  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI *BANDWIDTH*  
*MANAGEMENT* DAN *IP ADDRESS*  
*MANAGEMENT* DI *MANAGED SERVICE*  
*PROVIDER*

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis	Status
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	Diajukan V
		Jurnal Nasional Terakreditasi	
		Jurnal International Tidak Bereputasi	Diterima
		Jurnal International Bereputasi	
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer	
	ISSN	: 2528-6579	
	Link Jurnal	: <a href="https://jtiik.ub.ac.id">https://jtiik.ub.ac.id</a>	
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:	


2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing TA

Jakarta, 04 April 2021

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom

  
Iqbal

## LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Mahasiswa : Iqbal  
NIM : 41517110179  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH  
MANAGEMENT DAN *IP ADDRESS*  
MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE  
PROVIDER

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 29 Juni 2021

Menyetujui,



(Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom)  
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517110179  
Nama : Iqbal  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH  
MANAGEMENT DAN IP ADDRESS  
MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE  
PROVIDER

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2021



(Desi Ramayanti, S.Kom., MT)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517110179  
Nama : Iqbal  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI  
BANDWIDTH MANAGEMENT DAN IP  
ADDRESS  
MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE  
PROVIDER

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2021



(Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



### LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517110179  
Nama : Iqbal  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH  
MANAGEMENT DAN IP ADDRESS  
MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE  
PROVIDER

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 26 Juli 2021



(Rushendra, S.Kom., MT)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41517110179  
Nama : Iqbal  
Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI INTEGRASI *BANDWIDTH*  
*MANAGEMENT* DAN *IP ADDRESS MANAGEMENT* DI  
*MANAGED SERVICE PROVIDER*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 29 JUNI 2021

Menyetujui,



(Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom)

Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Wawan Gurawan, S.Kom., MT)  
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Hery Derajad Wijaya, S.Kom, MM)  
Ka. Prodi Teknik Informatika

MERCU BUANA

## ABSTRAK

Nama : Iqbal  
NIM : 41517110179  
Pembimbing TA : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom  
Judul : IMPLEMENTASI INTEGRASI BANDWIDTH  
MANAGEMENT DAN *IP ADDRESS*  
MANAGEMENT DI MANAGED SERVICE  
PROVIDER

Di zaman yang semakin berkembang seperti ini, kebutuhan akan internet berkembang pesat terutama pada bisnis skala *enterprise* ataupun kebutuhan rumah. Mulai dari hiburan sampai bidang industry tidak lepas dari penggunaan internet untuk mendukung bisnis yang dijalankan. Pada saat ini setiap perusahaan ataupun rumahan sangat membutuhkan internet yang stabil dan andal untuk menunjang segala kegiatan yang dilakukan secara digital semasa ini. Oleh karenanya pada perusahaan *managed service provider* yang menyediakan layanan internet untuk rumahan maupun perusahaan haruslah menyediakan layanan yang andal, stabil dan efektif untuk kebutuhan dimasa ini. Untuk menunjang kebutuhan tersebut *managed service provider* memerlukan sistem management bandwidth dan *IP Address* yang baik, andal dan efektif. Pada umumnya bandwidth management dan *IP Address* management merupakan kedua hal yang berbeda dan terpisah dalam administrasinya sehingga tidak efektif untuk perusahaan seperti *managed service provider* yang memiliki banyak *IP Address* yang harus di administrasi agar efektif dalam operasi pengadministrasian kedua sistem tersebut. Dalam penelitian ini dibahas mengenai implementasi dan pengintegrasian bandwidth management dan *IP Address* management yang digunakan di *managed service provider*. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan integrasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan ke efektifan dan ke andalan *managed service provider* karena setelah dilakukan integrasi *network administrator* dapat melakukan *manage* khususnya *blocking* dan *unblocking IP Address* dari *IP Address* management.

Kata kunci:

Bandwidth management, *IP Address* management, Ilmu komputer, Universitas mercu buana

## ABSTRACT

Name : Iqbal  
Student Number : 41517110179  
Counsellor : Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom  
Title : *IMPLEMENTATION OF BANDWIDTH  
MANAGEMENT AND IP ADDRESS  
MANAGEMENT IN THE MANAGED SERVICE  
PROVIDER*

*In an era that is increasingly developing like this, the need for the internet is growing rapidly, especially in enterprise-scale businesses or home needs. Starting from entertainment to the industrial sector can not be separated from the use of the internet to support the business being run. At this time every company or home really needs a stable and reliable internet to support all activities carried out digitally at this time. Therefore, managed service provider companies that provide internet services for homes and companies must provide reliable, stable and effective services for today's needs. To support these needs, managed service providers require a good, reliable and effective bandwidth and IP Address management system. In general, bandwidth management and IP Address management are two different and separate things in their administration so that they are not effective for companies such as managed service providers that have many IP Addresses that must be administered to be effective in administering the two systems. This study discusses the implementation and integration of bandwidth management and IP Address management used in managed service providers. The results of this study indicate that with this system integration, it is expected to increase the effectiveness and reliability of managed service providers because after integration, network administrators can manage, especially blocking and unblocking IP Addresses from IP Address management.*

Key words:

Bandwidth management, *IP Address* management, computer science, universitas mercu buana

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Mahas Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “IMPLEMENTASI INTEGRASI *BANDWIDTH MANAGEMENT* DAN *IP ADDRESS MANAGEMENT* DI *MANAGED SERVICE PROVIDER*” tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulisan laporan tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik Informatika.
2. Bapak Hery Derajad Wijaya, S.Kom, MM selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.
4. Seluruh Dosen Universitas Mercu Buana Fasilkom.
5. Keluarga yang selalu support dan mendoakan.
6. Teman-teman Mahasiswa dan Mahasiswi Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, penulis berharap Laporan Tuga Akhir ini dapat bermanfaat bagi Mahasiswa Universitas Mercu Buana khususnya dan pembaca pada umumnya

Jakarta, 20 April 2021  
Iqbal

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN .....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	ix
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
NASKAH JURNAL .....	1
PENDAHULUAN.....	1
LANDASAN TEORI.....	2
METODE PENELITIAN .....	2
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	3
KERTAS KERJA.....	8
BAB 1. LITERATUR REVIEW .....	9
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	13
BAB 3. Konfigurasi .....	16
BAB 4. TAHAPAN EKSPERIMEN.....	25
BAB 5. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI.....	31
LAMPIRAN KORESPONDENSI .....	34

## NASKAH JURNAL

### PENDAHULUAN

Di zaman yang semakin berkembang seperti ini, kebutuhan akan internet berkembang pesat terutama pada bisnis skala enterprise ataupun kebutuhan rumah. Mulai dari hiburan sampai bidang industri tidak lepas dari penggunaan internet untuk mendukung bisnis yang dijalankan. Pada saat ini setiap perusahaan ataupun rumah sangat membutuhkan internet yang stabil dan andal untuk menunjang segala kegiatan yang dilakukan secara digital semasa ini. Oleh karenanya pada perusahaan *managed service provider* yang menyediakan layanan internet untuk rumah maupun perusahaan haruslah menyediakan layanan yang andal, stabil dan efektif untuk kebutuhan dimasa ini. Untuk menunjang kebutuhan tersebut *managed service provider* memerlukan sistem *management bandwidth* dan *IP Address* yang baik, andal dan efektif. Pada umumnya *bandwidth management* dan *IP Address management* merupakan kedua hal yang berbeda dan terpisah dalam administrasinya sehingga tidak efektif untuk perusahaan seperti *managed service provider* yang memiliki banyak *IP Address* yang harus di administrasi agar efektif dalam operasi pengadministrasian kedua sistem tersebut. Dalam penelitian ini dibahas mengenai implementasi dan pengintegrasian *bandwidth management* dan *IP Address management* yang digunakan di *managed service provider*. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan integrasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan ke efektifan dan ke andalan *managed service provider* karena setelah dilakukan integrasi *network administrator* dapat melakukan *manage* khususnya *blocking* dan *unblocking IP Address* dari *IP Address management*.

Pada beberapa referensi yang dibaca oleh peneliti yaitu jurnal – jurnal terkait *Bandwidth management* dan *IP Address Management*, *Bandwidth* adalah *Bandwidth* adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya di sebut dengan *bit per second* (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. Atau bisa didefinisikan sebagai lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi. Selain itu *IP Address* adalah alamat yang diberikan pada

jaringan komputer dan peralatan jaringan yang menggunakan protokol TCP/IP. TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah sekelompok protokol yang mengatur komunikasi data komputer di internet. Dalam implementasinya dalam *bandwidth management* akan menggunakan metode HTB, Pada metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) Dengan teknik penjadwalan paket yang digunakan, pada HTB terdapat parameter ceil sehingga kelas akan selalu mendapatkan jatah *bandwidth* antara nilai ceil linknya dengan base link nya. Pengukuran ini dianggap sebagai estimator kedua, sehingga setiap kelas itu dapat meminjamkan *bandwidth* selama *bandwidth* total yang diperoleh itu memiliki nilai dibawah ceilnya, dan jika nilai ceilnya sama dengan *baselink* nya, maka kelas yang lain tidak dapat meminjam *bandwidth*nya.

Dengan referensi tersebut peneliti mengusulkan penelitian berjudul Implementasi Integrasi *Bandwidth Management* dan *IP Address Management* di *Managed Service Provider* dengan mengintegrasikan 2 sistem berbeda yaitu *Bandwidth Management* dan *IP Address Management* di perusahaan *Managed Service Provider*. Judul tersebut diusulkan karena berdasarkan jurnal yang sudah dituliskan terkait *bandwidth management*, lebih banyak hanya membahas berkaitan metode – metode yang ada di *Bandwidth management* seperti *pcq*,*sfq*,*htb*. Perbedaan lainnya adalah dimana kebanyakan *implementasi* dari *bandwidth management* menggunakan *platform* yang sudah ada dan biasa digunakan adalah fitur *queue* dari mikrotik yang memang mudah untuk di konfigurasi, sedangkan yang dibahas oleh peneliti adalah dimana mengintegrasikan 2 sistem berbeda yaitu *bandwidth management* dan *IP Address management* yang akan membantu *network engineer* dalam memmanage *network* berskala *managed service provider* yang memiliki banyak *IP Address* maupun *service* yang ada. Didalam penelitian ini juga untuk *bandwidth management* dan *IP Address management* menggunakan aplikasi *opensource* yang dimana dapat menyesuaikan *requirement* kebutuhan yang dibutuhkan.

## LANDASAN TEORI

Penelitian ini merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu yang ada kaitannya dengan *Bandwidth management*, *IP Address Management*, *Hierarchical Token Bucket*, *Per Connection Queue* Adapun *system* atau *software* yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya adalah :

### 2.1.Linux



# Linux

Gambar 2. Linux

Linux adalah *operating system* (OS) atau sistem operasi yang berbasis GNU/Linux yang bersifat *Open Source* dan memiliki banyak varian seperti Debian, Slackware, Open Suse, Archlinux, Redhat dan sebagainya.

### 2.2.IP Address

Alamat IP (Internet Protokol Address) adalah deretan angka biner antar 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk setiap *computer host* dalam jaringan internet. Panjang dari angka ini adalah 32-bit (untuk IPV4) dan 128-bit (untuk IPV6) yang menunjukkan alamat dari computer tersebut berbasis TCP/IP. Dalam pengertian lain, *Internet Protokol* (IP) address dapat diartikan sebagai alamat numeric yang ditetapkan untuk sebuah komputer yang berpartisipasi dalam jaringan komputer yang memanfaatkan Internet Protokol untuk komunikasi antara node-nya.

### 2.3.Hierarchical Token Bucket (HTB)

*Hierarchical Token Bucket* (HTB) merupakan teknik penjadwalan paket yang sering digunakan bagi router-router berbasis Linux, dikembangkan pertama kali oleh

Martin Devera. Cara Kerja HTB tidak ada perbedaan dengan pendahulunya yaitu CBQ, hanya saja pada *General Scheduler* HTB menggunakan mekanisme *Deficit Round Robin* (DRR) dan pada blok umpan baliknya, Estimator HTB tidak menggunakan *Eksponential Weighted Moving Average* (EWMA) melainkan *Token Bucket Filter* (TBF).

### 2.4.Bandwidth

*Bandwidth* merupakan suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu waktu tertentu. *Bandwidth* dapat dipakai untuk mengukur baik aliran data analog maupun aliran data digital. Sekarang *bandwidth* lebih banyak digunakan untuk mengukur aliran data digital. Satuan yang dipakai untuk *bandwidth* adalah bits per second atau sering disingkat sebagai bps. Bit atau binary digit adalah basis angka yang terdiri dari angka 0 dan 1. Satuan ini menggambarkan seberapa banyak bit (angka 0 dan 1) yang dapat mengalir dari satu tempat ketempat yang lain dalam setiap detik melalui suatu media.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Bandwidth Management* yang biasanya hanya digunakan untuk *manage bandwidth internet* saja, penulis menggunakan *Bandwidth Management* ini dengan tujuan lain yaitu Integrasi *Bandwidth Management* dengan *IP Address Management*.

Penelitian ini termasuk ke dalam metode penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian ini merupakan hasil pengembangan dan fungsi baru dari penelitian-penelitian yang telah ada sebelumnya. Dari penelitian tersebut dikembangkan dengan melakukan pengumpulan data dan studi literatur dengan membandingkan *Bandwidth management* dari berbagai sumber sehingga menghasilkan *Bandwidth Management* yang cocok untuk *Managed Service Provider*.

Penelitian ini dibangun menggunakan sistem operasi Linux dan beberapa *software* pendukung. Penelitian ini menekankan

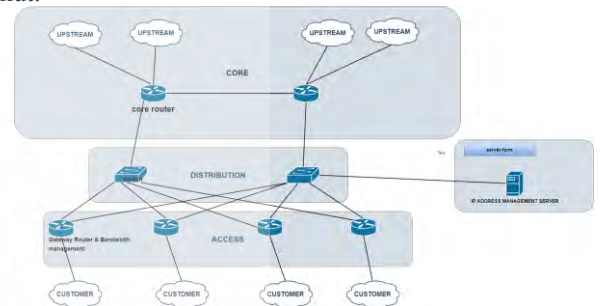


bagaimana cara perusahaan dapat mendapatkan *Bandwidth Management* yang cocok untuk perusahaan *Managed Service Provider* dan untuk menunjang ke efektifan perusahaan.

C3750E-24TD	DRAM Memory Flash Memory	256 MB 64 MB
-------------	-----------------------------	-----------------

#### 4.2.2. Desain Topologi Jaringan

Semua perangkat *hardware* yang dibutuhkan dalam perancangan infrastruktur ini, dihubungkan dalam sebuah topologi jaringan. Semua perangkat terhubung pada L3 Switch untuk menjalankan fungsi untuk menjalankan fungsi *Switching VLAN* yang menghubungkan server *Bandwidth management* dan *IP Address management*. Topologi tersebut ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. Topologi *Managed Service Provider*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4. 1 Analisis Sistem

Pada *bandwidth management* dan *IP Address management* merupakan 2 sistem berbeda. Hal tersebut memiliki ketidak efektifan untuk *managed service provider* dimana jika ingin melakukan perubahan status *IP Address* menjadi *block* atau *unblock* diharuskan melakukan kedua hal tersebut di sistem masing – masing. Hal inilah yang harus di kembangkan pada *bandwidth management* dan *IP Address management* di *managed service provider*.

### 4. 2 Desain Sistem

Tahap desain meliputi *hardware* dan sistem operasi, baik berupa sistem maupun desain topologi jaringan.

#### 4.2.1. Spesifikasi Hardware dan Software

Untuk merancang infrastruktur ini, kebutuhannya meliputi *hardware* dan *software*. Melalui pengamatan dari beberapa bahan yan dikumpulkan, berikut ini adalah kebutuhan hardware yang digunakan:

Hardware	Spesifikasi	
Virtual Server	Operating System	Debian 9
	CPU Cores	8
	RAM	8 GB
	Storage	100 GB
	LAN Port	2
	Software	FRR Routing dan Wallxctl
Virtual Server	Operating System	Debian 9
	CPU Cores	1
	RAM	2 GB
	Storage	30 GB
	Software	Netbox
cisco WS-	Version	12.2(58)SE22012

### 4. 3 Perancangan sistem

Infrastruktur integrasi ini menggunakan Python untuk menghubungkan *bandwidth management* dan *IP Address Management* untuk melakukan sinkronisasi status *IP Address* atapun *Prefix* di kedua sistem tersebut.

Pada sisi *bandwidth management* aplikasi yang digunakan adalah NetBox yang dibuat oleh tim *network engineering* dari DigitalOcean dengan filosofi Replikasi Dunia Nyata, Sumber Kebenaran, dan Tetap sederhana.



Gambar 3. Netbox

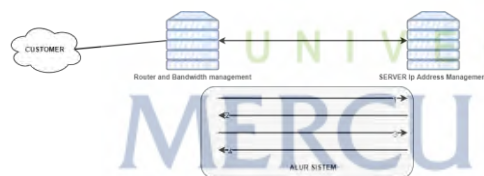
NetBox merupakan aplikasi pemodelan sumber daya infrastruktur (IRM) yang dirancang untuk memberdayakan otomatisasi jaringan. NetBox dikembangkan secara khusus untuk memenuhi kebutuhan para insinyur jaringan dan infrastruktur.

NetBox tersedia sebagai *open source* di bawah lisensi Apache 2. Ini mencakup aspek-aspek berikut dari manajemen jaringan:

- *IP Address management (IPAM)* – *IP Networks and address, VRFs, and Vlans.*
- *Equipment racks* – *Data Center.*
- *Devices* – Tipe dari perangkat dan tempat pemasangan.
- *Connections* – *Network, Console, Power Connections.*
- *Virtualization* – *Virtual Machines.*
- *Data Circuits.*
- *Secrets* – Penyimpanan *Password* sensitif.

Pada sisi *Bandwidth Management* yang merupakan *Router* dan *Gateway* menggunakan Aplikasi *Wallxctl* yang dibangun oleh Revin Hadi yang merupakan mantan *Network Engineer* dari Media Andalan Nusa dimana Aplikasi ini menggunakan *base* dari *Traffic Control* sebuah *Package* di *Linux* yang fungsi utamanya untuk *Traffic Shaper*.

#### 4.4 Alur Kerja Sistem



Gambar 4. Alur sistem Integrasi

Pada gambar diatas dapat diuraikan rangkaian alur kerja pada sistem integrasi *Bandwidth management* dan *IP Address Management* yang dibuat. Berikut ini alur kerja Intregasi tersebut:

1. Server *Bandwidth Management* mengirim pertanyaan status *IP Address dan Prefix* berstatus *block* ke server *IP Address management*.
2. *IP Address management* memberikan respon terhadap pertanyaan yang diberikan oleh *Bandwidth management*.

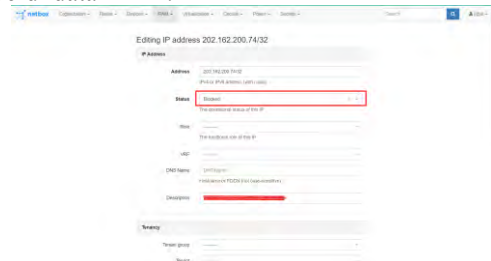
3. Server *Bandwidth Management* mengirim pertanyaan status *IP Address dan Prefix* berstatus *active* ke server *IP Address management*.
4. *IP Address management* memberikan respon terhadap pertanyaan yang diberikan oleh *Bandwidth management*.
5. *Bandwidth management* melakukan *marking* sesuai balasan yang diberikan oleh *IP Address management* dan *committed* ke database.
6. *Bandwidth management* melakukan *update list IP Address* berstatus *active* ke ipset.
7. *Router* melakukan *update* sesuai dengan list yang didapatkan dari *bandwidth management*

#### 4.5 Hasil dan Pembahasan

Proses Integrasi pada sistem yang sudah dibuat memiliki beberapa tahap sinkronisasi diantaranya adalah sebagai berikut:

##### 4.5.1. Update Status IP Address

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan melakukan perubahan status *IP Address* di *dashboard IP Address management* yang sebelumnya berstatus *active* di data *IPAM*.



Gambar 5. Status IPAM

Ketika perubahan status dilakukan di sisi *IP Address management* saat di sisi *bandwidth management* akan berubah setelah proses sinkronisasi status yang ditanyakan oleh *bandwidth management*.



- Hierarchical Token Bucket," *Journal of Information Systems and Informatics* , vol. 1, 2019.
- [2 J. Sukri, "ANALISA BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE ANTRIAN Per Connection Queue," *RABIT(Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab)* , vol. 2, 2017.
- [3 F. L. Rifki Indra Perwira, "Queue Tree Implementation for Bandwidth Management in Modern Campus Network Architecture," *KINETIK*, vol. 3, 2018.
- [4 Lisnawita, "MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE HIERARCHICAL TOKEN BUCKET," *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 7, 2016.
- [5 E. B. Harjono, *Analisa Dan Implementasi Dalam Membangun Sistem Operasi Linux Menggunakan Metode LSF Dan REMASTER*, vol. 1, 2016.
- [6 A. Hadi, in *Administratif Jaringan Komputer*, Prenada ] Media, 2016, pp. 135-136.
- [7 R. P. H. H. Galeh Fatma Eko ] Ardiansa, "Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2017.
- [8 I. G. N. W. Arsa, *Analisis Sistem Cloud Computing IAAS Penyedia Server Cloud dengan Standar NIST*, vol. 13, 2019.
- [9 Y. Arifin, "IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE DENGAN METODE HTB (HIERARCHICALTOKEN BUCKET) PADA PT.KOMUNIKA LIMA DUABELAS," *JELIKU*, vol. 1, 2012.
- [1 H. Arifin, in *Kitab Suci Jaringan*, 0] Yogyakarta, mediakom, 2011.
- [1 D. R. Achmmad Mustofa, 1] "IMPLEMENTASI LOAD BALANCING DAN FAILOVER TO DEVICE," *JTIK*, 2020.
- [1 D. R. N. I. Ida Nurhaida, 2] "Performance Comparison based on Open Shortest Path,"

*Communications on Applied Electronics (CAE)*, 2019.

- [1 A. B. P. D. W. Claudi Priambodo  
3] Antodi, "Penerapan Quality of service pada jaringan internet menggunakan metode hierarchical token bucket," *jtsiskom*, 2017.
- [1 M. N. H. H. R Dion Handoyo  
4] Ontoseno, "LIMITASI PENGGUNA AKSES INTERNET BERDASARKAN KUOTA WAKTU DAN DATA MENGGUNAKAN PC ROUTER OS MIKROTIK (STUDI KASUS: SMK YPM 7 TARIK)," *Teknika : Engineering and Sains Journal* , 2017.
- [1 Y. H. Sony Bahagia Sinaga,  
5] "Pengukuran Kualitas Jaringan Internet Dengan Sinyal 3G Lte Pada STMIK Budi Darma Medan dengan Metode Quality Of Service (QoS)," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 2017.
- [1 T. U. K. R. S. Mirsantoso,  
6] "IMPLEMENTASI DAN ANALISA PER CONNECTION QUEUE (PCQ) SEBAGAI KONTROL PENGGUNAAN INTERNET PADA LABORATORIUM KOMPUTER," *Jurnal Media Infotama*, 2015.
- [1 [Online]. Available:  
7] [https://www.pngfind.com/mpng/hmRRmwR\\_linux-logo-png-transparent-background-png-download/](https://www.pngfind.com/mpng/hmRRmwR_linux-logo-png-transparent-background-png-download/).
- [1 [Online]. Available:  
8] <https://netbox.readthedocs.io/en/stable/>.

## KERTAS KERJA

### Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul di atas. Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan:

1. Literature review
2. Analisis dan Perancangan sistem
3. Konfigurasi
4. Dataset
5. Tahapan eksperimen
6. Hasil eksperimen secara keseluruhan.

