

**IMPLEMENTASI JARINGAN IPV6 PADA INFRASTRUKTUR
JARINGAN IPV4 LOKAL DENGAN MENGGUNAKAN
TUNNEL BROKER**

SKRIPSI



disusun oleh

Wahyu Adi Pratomo

18.21.1205

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**IMPLEMENTASI JARINGAN IPV6 PADA INFRASTRUKTUR
JARINGAN IPV4 LOKAL DENGAN MENGGUNAKAN
TUNNEL BROKER**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
Pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Wahyu Adi Pratomo

18.21.1205

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI JARINGAN IPV6 PADA INFRASTRUKTUR
JARINGAN IPV4 LOKAL DENGAN MENGGUNAKAN
TUNNEL BROKER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Wahyu Adi Pratomo

18.21.1205

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 Juli 2019

Dosen Pembimbing,


Lukman, M.Kom.
NIK. 190302151

PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI JARINGAN IPV6 PADA INFRASTRUKTUR
JARINGAN IPV4 LOKAL DENGAN MENGGUNAKAN
TUNNEL BROKER

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Wahyu Adi Pratomo

18.21.1205

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Andika Agus Slameto, M.Kom
NIK. 190302109

Lukman, M.Kom
NIK. 190302151

Ichsan Wiratama, ST, M.Cs
NIK. 190302119

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 14 Maret 2020



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 23 Septembe, 2019



Wahyu Adi Pratomo

NIM. 18.21.1205

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S Al-Insyirah 6-7)

“Sesali masa lalu karena ada kekecewaan dan kesalahan – kesalahan, tetapi jadikan penyesalan itu sebagai senjata untuk masa depan agar tidak terjadi kesalahan lagi.”

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.”

“Mulailah segala sesuatu dengan bismillah dan semangat.”

“Bila kau TIDAK bisa membuat orang tuamu BANGGA, maka JANGAN sekali-kali membuat mereka KECEWA.”

“Bukan sejauh mana kita mampu bermimpi, tapi sejauh mana kita mampu mewujudkannya”

“JENIUS itu adalah 1% Inspirasi dan 99% Usaha.”

“Don't be afraid to fail. Be afraid not to try”

“Everything is possible if you believe.”

“You do what you can for as long as you can, and when you finally can't, you do the next best thing. You backup but you don't give up.”

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT., atas segala limpahan rahmat dan karunianya yang telah memberikan kesehatan, kesabaran, kelancaran dan diberkahi anugerah ilmu sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan skripsi ini hingga saat-saat terakhir.

Untuk itu, Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Kepada Allah SWT yang telah memberikan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

1. Kepada Nabi Muhammad SAW
2. Ibunda dan Ayahanda tercinta, yang telah mendukung saya dari belakang serta memberi motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar dan seluruh tenaganya untuk mendidik saya yang tak mungkin bisa saya balas dengan apapun.
3. Dosen-dosen Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, terima kasih banyak untuk semua ilmu dan kesabaran selama mengajar dan membimbing saya.
4. Buat temen-temen seperjuangan angkatan 2011 yang sudah membantu dalam penyusunan laporan, Fahrur Raji, Fauzan Permadi, Ivan Herdian Saputra, Faisal Fuadi, Adhika Iswahyudi,....Terima kasih dan sukses selalu.
5. Buat UNIVERSITAS AMIKOM, terima kasih sudah memberikan banyak ilmu.
6. Buat semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan yang tidak bisa penulis sebut satu per satu.
7. Seluruh teman-teman baik saya, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan semangat dalam hubungan pertemanan yang selama ini terjadi dan waktu yang kita lewati bersama.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. atas limpahan nikmat dan rahmatNya-lah penulis diberikan kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini berisi tentang pengimplementasian IPv6 dengan menggunakan Tunnel Broker pada struktur jaringan IPv4 yang sudah ada, dan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat atas kelulusan dari perguruan tinggi Program Studi Strata-1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer di Universitas AMIKOM Yogyakarta untuk meraih gelar S.Kom. Selain itu diharapkan pembaca juga bisa menambah pengetahuan seputar sistem jaringan IPv6 dan Tunnel Broker, Cara kerja dan pengimplementasian di jaringan IPv4.

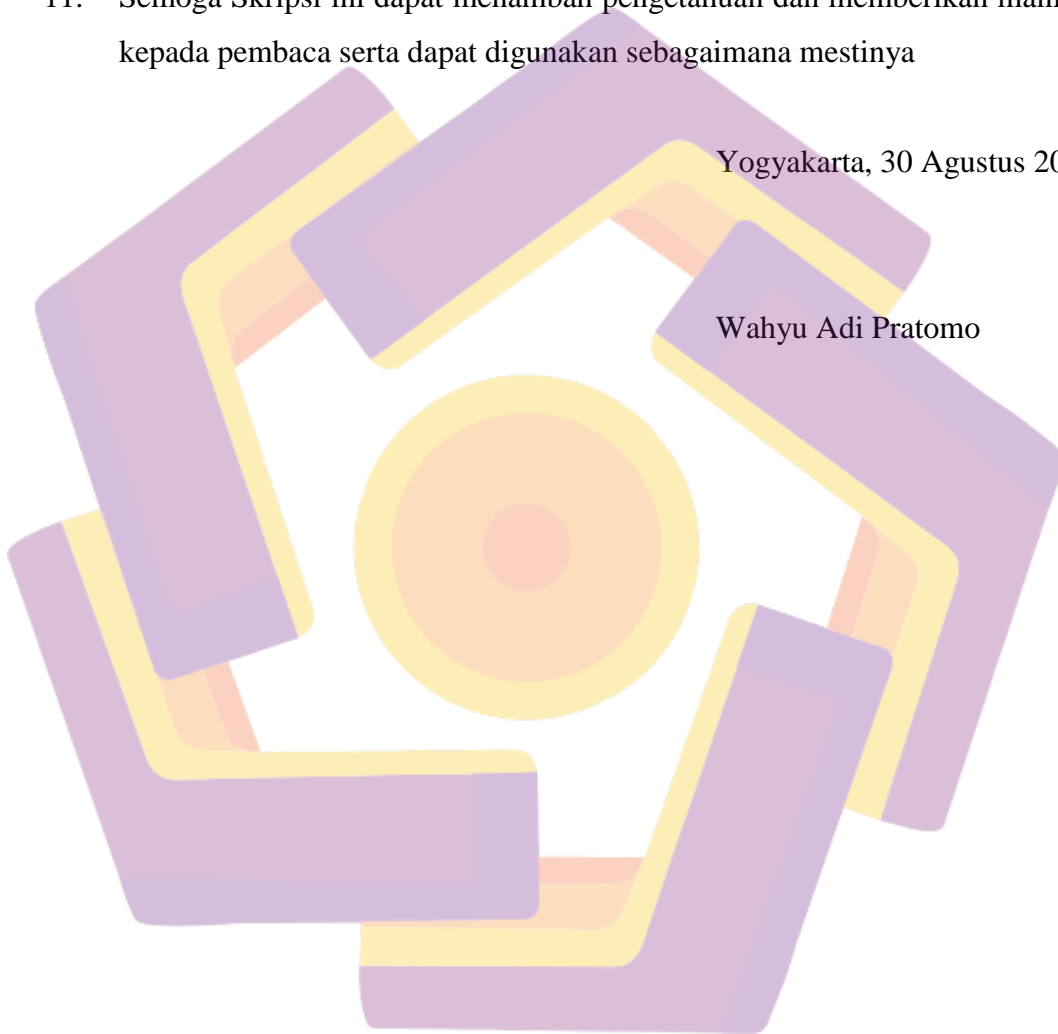
Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Suyanto, Prof., Dr., M.M. sebagai ketua dari Universitas AMIKOM Yogyakarta
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
3. Bapak Lukman, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya hingga ke pendaran.
4. Bapak Andika Agus Slameto, M.Kom dan bapak Ichsan Wiratama, ST, M.Cs. yang telah menguji dan mengoreksi naskah skripsi saya ketika sidang.
5. Segenap dosen dan staf Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman.
6. Kedua orang tua saya yang tidak pernah lupa dan lelah untuk terus mengingatkan saya untuk menyelesaikan skripsi. Juga doa-doa yang mereka panjatkan untuk saya.
7. Kepada teman saya Faisal Fuadi yang telah menemani dan membantu saya selama proses readmisi. Tidak lupa juga untuk Motivasi dan arahan yang diberikan kepada saya.
8. Teman-teman saya di kelas S1TI-09.

9. Seluruh pihak yang telah mendukung saya untuk menyelesaikan naskah dan alat untuk kelancaran skripsi ini.
10. Penulis juga memohon maaf apabila penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Maka penulis secara terbuka menerima berbagai masukan dan kritikan dari pembaca sekalian.
11. Semoga Skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan memberikan manfaat kepada pembaca serta dapat digunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, 30 Agustus 2019

Wahyu Adi Pratomo



DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	I
HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN.....	IV
MOTTO	V
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR	XII
INTISARI.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Metode Penelitian	4
1.5.1. Metode Pengumpulan Data.....	5
1.5.2. Metode Analisis.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Tinjauan Umum.....	9
2.3 TCP/IP.....	9

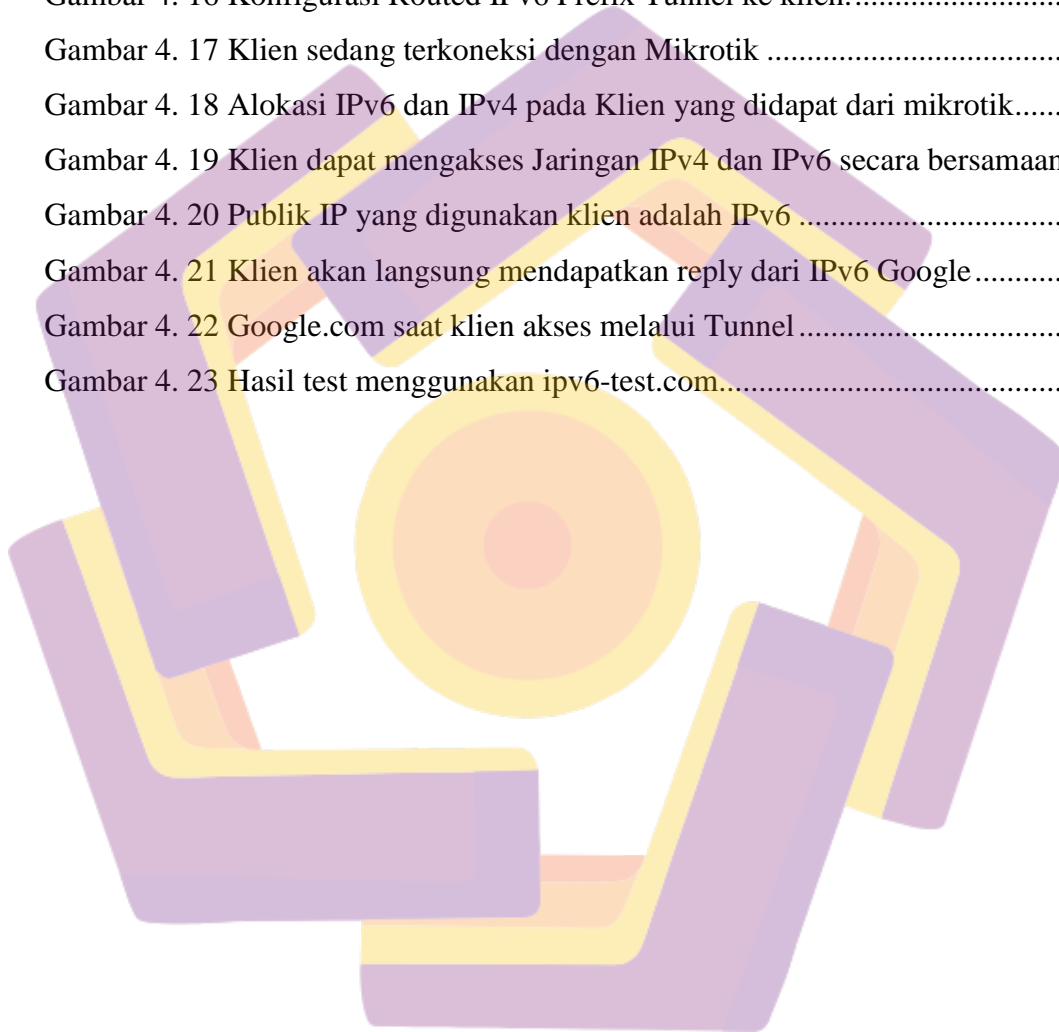
2.4	Internet Protocol Address (IP Address)	13
2.5	Internet Protokol versi 4 (IPv4)	14
2.6	Internet Protokol Versi 6 (IPv6)	15
2.6.1.	Kelebihan IPv6.....	16
2.6.2.	Pengalokasian Alamat pada IPv6	16
2.6.3.	Jenis-jenis alamat dalam IPv6.....	16
2.7	Teknologi Transisi IPv6.	18
2.7.1.	Mekanisme Transisi IPv4 ke IPv6.	19
2.8	IPv6 Tunnel Broker	22
2.8.1.	Mekanisme kerja IPv6 Tunnel Broker.....	23
2.9	Jaringan Komputer.	24
2.9.1.	Topologi.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.1.1.	Perangkat keras.....	30
3.1.2.	Perangkat lunak.....	32
3.2.	Alur Pengimplementasian dan Penelitian.....	33
3.2.1.	Mendaftarkan IP Address.....	35
3.2.2.	Menghubungkan Router ke jaringan.....	35
3.2.3.	Menambahkan IPv6 Prefix route pada interface di mikrotik.....	35
3.2.4.	Pengujian test ping ke jaringan internet.....	36
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		36
4.1.	Rancangan Sistem.....	36
4.1.1.	Huawei HG8245H	36
4.1.2.	Mikrotik Routerboard rb951-2n dan Klien.....	37

4.1.3.	Hurricane Electric Internet Services	38
4.2.	Alur Implementasi	38
4.2.1.	Deteksi Router Mikrotik.....	38
4.2.2.	Koneksi router Huawei.....	39
4.2.3.	Registrasi ke Hurricane Electric Tunnel Broker Website	40
4.2.4.	Koneksi Tunnel broker	41
4.2.5.	Terhubung ke Jaringan Internet IPv6.....	41
4.3.	Implementasi Jaringan	42
4.3.1.	Klien dan Jaringan IPv4 melalui Huawei router	42
4.3.2.	Pembuatan Tunnel Broker.	46
4.3.3.	Konfigurasi Mikrotik Router.....	48
4.4.	Hasil Akhir Implementasi	51
4.5.	Hasil Pengujian.	53
BAB V PENUTUP.....		57
5.1.	Kesimpulan	57
5.2.	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Protokol TCP/IP.....	10
Gambar 2. 2 Sistem Pengalamatan IPv4	15
Gambar 2. 3 Sistem Pengalamatan Unicast	16
Gambar 2. 4 Sistem Pengalamatan Anycast	17
Gambar 2. 5 Sistem Pengalamatan Multicast	17
Gambar 2. 6 Dual IP Stack IPv4/IPv6	19
Gambar 2. 7 Tunneling suatu paket dari Indonesia ke Singapura.....	20
Gambar 2. 8 Mekanisme Transisi Tunneling	21
Gambar 2. 9 Proses enkapsulasi pada mekanisme transisi Tunneling.....	22
Gambar 2. 10 Mekanisme Transisi Translasi Protokol.....	22
Gambar 2. 11 Cara Kerja IPv6 Tunnel Broker	23
Gambar 2. 12 Topologi Bus	25
Gambar 2. 13 Topologi Star.....	26
Gambar 2. 14 Topologi Ring	27
Gambar 2. 15 Topologi Mesh	28
Gambar 2. 16 Topologi Tree.....	29
Gambar 3. 1 Mikrotik Router Routerboard rb951-2n.....	30
Gambar 3. 2 Huawei EchoLife HG8245H.....	31
Gambar 3. 3 Acer Aspire V5-471G	32
Gambar 3. 4 Gambar Alur Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Topologi Tunnel Broker IPv6 pada jaringan IPv4.....	36
Gambar 4. 2 Diagram Alur Implementasi.....	38
Gambar 4. 3 Laptop klien terhubung dengan Mikrotik router	39
Gambar 4. 4 Mikrotik router terhubung dengan Huawei router	40
Gambar 4. 5 Hurricane Electric Tunnel Broker Website.....	41
Gambar 4. 6 Test ping ke google.com menggunakan IPv6	42
Gambar 4. 7 Acer Aspire V5-471G	43
Gambar 4. 8 Huawei Router Sebagai pemberi akses Internet.....	44
Gambar 4. 9 Konfigurasi IP Statis DHCP Huawei Router	45
Gambar 4. 10 Konfigurasi DMZ IP statis mikrotik	46

Gambar 4. 11 Proses pembuatan awal Tunnel Broker.....	47
Gambar 4. 12 Tampilan Tunnel Broker yang berhasil dibuat.....	48
Gambar 4. 13 Mikrotik Router sebagai pengalokasi IPv6	48
Gambar 4. 14 Konfigurasi Tunnel dari Hurricane Electric	49
Gambar 4. 15 Mikrotik berhasil melakukan test ping ke alamat Tunnel Server. .	50
Gambar 4. 16 Konfigurasi Routed IPv6 Prefix Tunnel ke klien.....	51
Gambar 4. 17 Klien sedang terkoneksi dengan Mikrotik	52
Gambar 4. 18 Alokasi IPv6 dan IPv4 pada Klien yang didapat dari mikrotik.....	52
Gambar 4. 19 Klien dapat mengakses Jaringan IPv4 dan IPv6 secara bersamaan	53
Gambar 4. 20 Publik IP yang digunakan klien adalah IPv6	54
Gambar 4. 21 Klien akan langsung mendapatkan reply dari IPv6 Google.....	54
Gambar 4. 22 Google.com saat klien akses melalui Tunnel	55
Gambar 4. 23 Hasil test menggunakan ipv6-test.com.....	56



INTISARI

Mengakses internet adalah kegiatan yang tidak lepas dari kebutuhan masyarakat setiap hari pada saat ini. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya kegiatan yang menggunakan akses internet sebagai sumber informasi dan sebagai lalu lintas data antara satu perangkat ke perangkat lainnya. Seiring berjalannya waktu semakin banyak perangkat yang membutuhkan akses internet untuk identifikasi dan definisi lokasi. Namun apakah alamat ip yang tersedia pada saat ini dapat mencukupi kebutuhan alamat ip yang semakin lama semakin bertambah akibat banyaknya perangkat yang membutuhkan alamat ip untuk mengakses internet. Jika dilihat di masa yang akan datang IPv4 yang sekarang masih kita gunakan tidak akan mencukupi kebutuhan alamat ip oleh perangkat yang digunakan. Oleh karena itu perpindahan untuk mulai menggunakan IPv6 sangatlah penting karena alamat ip IPv6 yang dihitung hampir tak terbatas dapat mencukupi kebutuhan alamat ip untuk digunakan oleh banyak perangkat.

Untuk mengatasi permasalahan transisi dari IPv4 ke IPv6, *Hurricane Electric* ada dengan keunggulan seperti menyediakan IPv6 untuk pengguna, tanpa dipungut biaya, serta memberikan materi dan konfigurasi yang dapat digunakan oleh pengguna untuk melakukan proses transisi. Dalam proses transisi IPv4 ke IPv6 mekanisme transisi yang digunakan adalah menggunakan *Tunneling*, yang secara tidak langsung juga menggunakan *Dual Stack* karena IPv6 akan diterapkan ke dalam Jaringan IPv4 yang sudah ada. Mikrotik router digunakan sebagai penghubung antara klien ke *Tunnel Server* dan pendelegasi IPv6 yang didapatkan dari *Tunnel*.

Dengan pengimplementasian IPv6 ini didapatkan *Hurricane Electric* akan menyediakan alamat IPv6 yang bisa digunakan oleh pengguna untuk melakukan transisi *Tunneling* pada infrastruktur Jaringan IPv4 dan menghubungkan ke Jaringan IPv6 di internet, diharapkan banyak orang dan instansi yang akan mengerti dan memahami penggunaan dari IPv6 secara keseluruhan. Selain itu diharapkan penggunaan IPv6 juga semakin meningkat untuk menggantikan IPv4 yang sudah mulai kehabisan alamat ip untuk digunakan.

Kata Kunci: IPv4, IPv6, Transisi, Tunnel Broker, Hurricane Electric, Mikrotik

ABSTRACT

Accessing the internet is an activity that can not be separated from the needs of the people every day at this time. This can be seen from the many activities that use the internet access as a source of information and data traffic as between one device to another. Over time more and more devices that require Internet access for the identification and definition of the location. But whether the available IP address at this time can meet the need for an IP address that is increasingly growing due to the number of devices that require an IP address to access the internet. When viewed in the future, the IPv4 that we still use today will not meet the needs of the IP address of the device that being used. Therefore displacement to start using IPv6 is critical because the ip address IPv6 is calculated almost infinite can meet the needs of the ip address to be used by many devices

To overcome the challenges of the transition from IPv4 to IPv6, Hurricane Electric provides advantages such as providing IPv6 to users, free of charge, as well as providing material and configuration that can be used by users to carry out the transition process. In the process of transitioning from IPv4 to IPv6 the transition mechanism used is to use Tunneling, which indirectly also uses Dual Stack because IPv6 will be applied to the existing IPv4 Network. The Mikrotik router is used as a connector between the client to the Tunnel Server and the IPv6 delegation obtained from the Tunnel.

With the implementation of IPv6, Hurricane Electric will provide IPv6 addresses that can be used by users to transition Tunneling on IPv4 Network infrastructure and connect to IPv6 Networks on the internet, it is expected that people and instances that can understand and know overall use of IPv6. In addition, it is expected that the use of IPv6 will also increase to replace IPv4 which has started to run out of IP addresses for use.

Keyword: IPv4, IPv6, Transition, Tunnel Broker, Hurricane Electric, Mikrotik