

**PENERAPAN PROTOKOL *L2TP/IPSEC* DAN *PORT FORWARDING*
UNTUK *REMOTE* MIKROTIK PADA JARINGAN *DYNAMIC IP*
(Studi Kasus: CV. Jaya Net Bantul)**

SKRIPSI



disusun oleh

Hedi Prasetya

14.11.7932

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

**PENERAPAN PROTOKOL *L2TP/IPSEC* DAN *PORT FORWARDING*
UNTUK *REMOTE* MIKROTIK PADA JARINGAN *DYNAMIC IP*
(Studi Kasus: CV. Jaya Network Bantul)**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Hedi Prasetya

14.11.7932

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
2018**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENERAPAN PROTOKOL *L2TP/IPSEC* DAN *PORT FORWARDING*
UNTUK *REMOTE* MIKROTIK PADA JARINGAN *DYNAMIC IP*
(Studi Kasus: CV. Jaya Network Bantul)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Hedi Prasetya

14.11.7932

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 5 Januari 2018

Dosen Pembimbing,



Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs

NIK. 190302161

PENGESAHAN

SKRIPSI

PENERAPAN PROTOKOL *L2TP/IPSEC* DAN *PORT FORWARDING* UNTUK *REMOTE* MIKROTIK PADA JARINGAN *DYNAMIC IP*

(Studi Kasus: CV. Jaya Network Bantul)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Hedi Prasetya

14.11.7932

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 April 2018

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302105

Hastari Utama, M.Cs
NIK. 190302230

Donni Prabowo, M.Kom
NIK. 190302253

Tanda Tangan



Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 20 April 2018

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



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

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis disuatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali 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, 3 April 2018



Hedi Prasetya
NIM. 14.11.7932

MOTTO

Pengalaman adalah guru terbaik

Selalu berusaha dan berdoa

Terus maju, semangat pantang menyerah

Gagal adalah keberhasilan yang tertunda



PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis mempersembahkan dan berterima kasih kepada :

1. Kedua Orangtua yang sangat dicintai, Bapak Poniman dan Ibu tercinta Sumidah, yang telah memberikan segalanya, baik berupa doa maupun usaha yang tak henti-hentinya kepada Penulis.
2. Ibu Nila Feby Puspitasari S.Kom, M.Cs selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak dan Ibu Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah banyak memberikan ilmu selama Penulis Kuliah.
4. Bapak Susiawan Indramala selaku Pimpinan CV. Jaya Network.
5. Bapak Supriyadi selaku rekan kerja di Zidan Net.
6. Teman-teman S1-TI-06, terimakasih atas 3,5 Tahun yang menyenangkan ini, semoga sukses semuanya.
7. Keluarga Besar FOSSIL (Free Open Source Software Interest League).
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-NYA, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta para sahabat.

Proses penyusunan laporan skripsi ini tidak mudah. Banyak kekurangan dan hambatan yang penulis alami, dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis sendiri. Penulis menyadari ada banyak pihak yang ikut membantu dalam proses pembuatan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, terutama kepada :

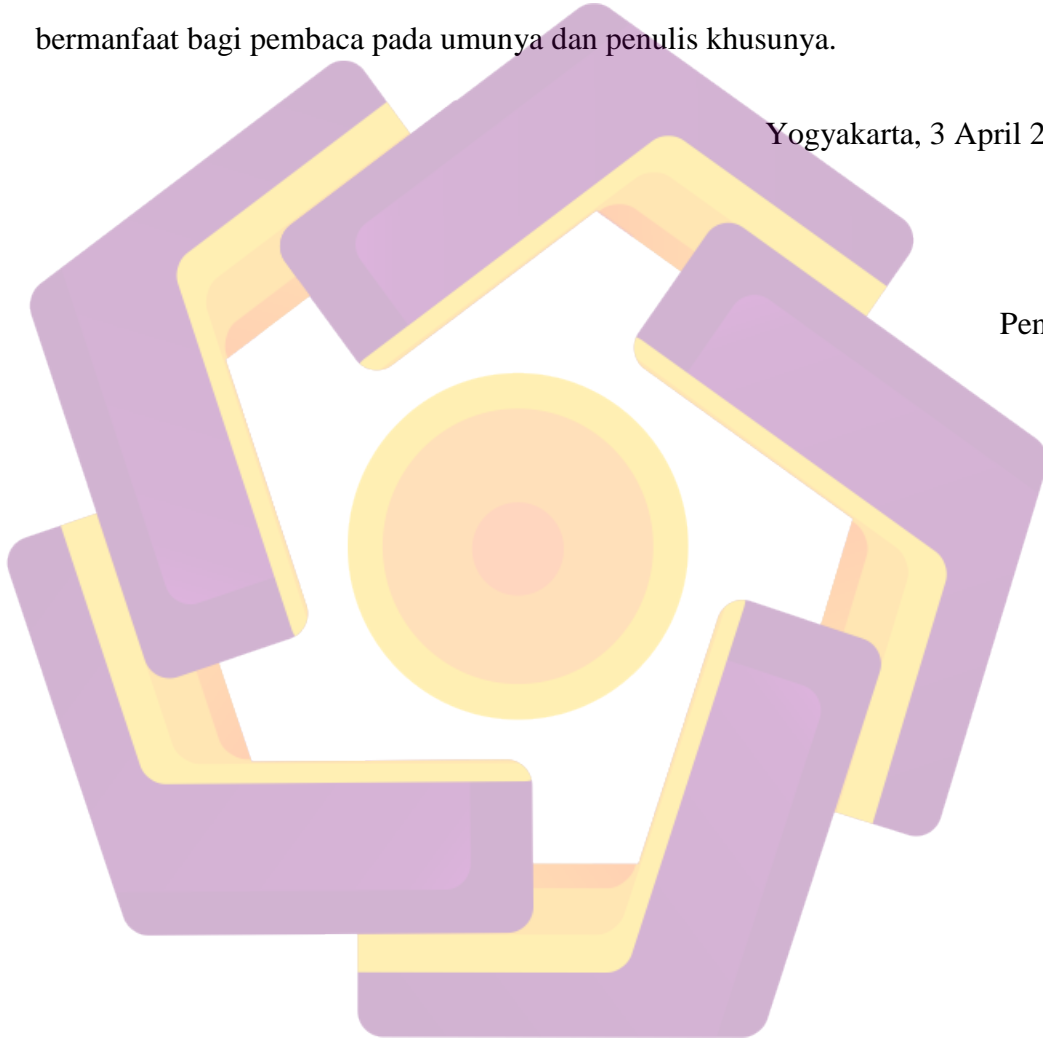
1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, M.T selaku Ketua Program Studi Strata-1 Informatika.
4. Ibu Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak, Ibu, serta segenap keluarga besar tercinta.
6. Seluruh Dosen, Staf Pengajar dan Karyawan Universitas Amikom Yogyakarta.
7. Bapak Susiawan Indramala selaku Pimpinan CV. Jaya Network Bantul.

8. Maftuh Jauhari yang telah membantu dalam pengadaan VPS.
9. Sahabat serta teman-teman yang selalu mendukung Penulis.

Penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar kedepannya Penulis dapat berkarya dengan lebih baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Yogyakarta, 3 April 2017

Penulis



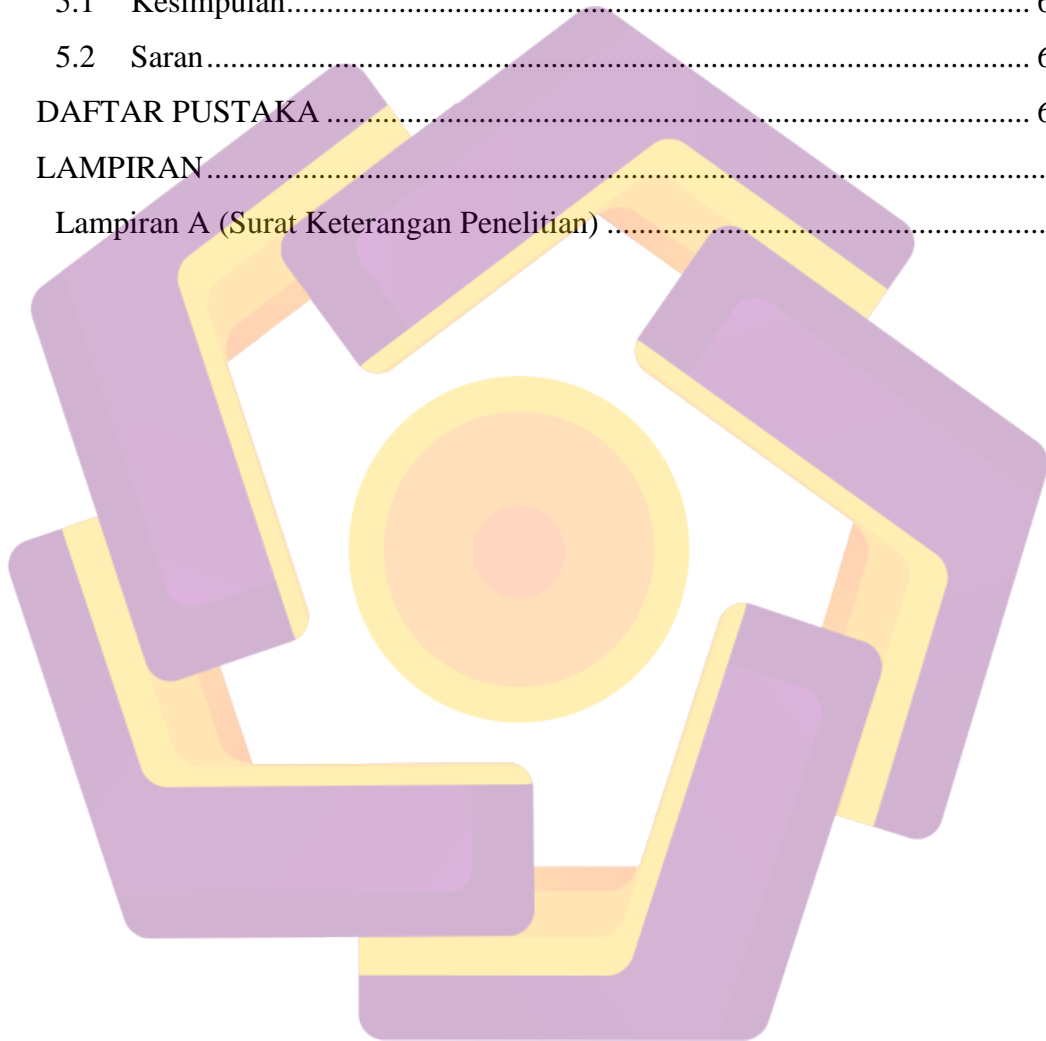
DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| JUDUL | i |
| PERSETUJUAN | ii |
| PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| INTISARI..... | xvii |
| ABSTRACT..... | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.6 Metode Penelitian | 7 |
| 1.6.1 Metode Pengumpulan Data..... | 7 |
| 1.6.2 Metode Analisis dan Pengembangan Sistem | 8 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 9 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 11 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 11 |
| 2.2 Dasar Teori | 12 |
| 2.2.1 Jaringan Komputer | 12 |
| 2.2.2 VPS(Virtual Private Server)..... | 12 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.2.3 | Mikrotik..... | 13 |
| 2.2.4 | VPN(Virtual Private Network)..... | 14 |
| 2.2.5 | Fungsi VPN | 14 |
| 2.2.5.1 | Otentikasi | 15 |
| 2.2.5.2 | Tunneling | 15 |
| 2.2.6 | L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol)..... | 16 |
| 2.2.7 | IPSec(Internet Protocol Security)..... | 16 |
| 2.2.8 | L2TP/IPSec | 17 |
| 2.2.9 | OSI Layer | 18 |
| 2.2.10 | NAT (Network Address Translation)..... | 19 |
| 2.2.11 | Jenis-jenis NAT..... | 19 |
| 2.2.12 | Port Forwarding..... | 20 |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN | | 21 |
| 3.1 | Tinjauan Umum..... | 21 |
| 3.1.1 | Profil Jaya Network..... | 21 |
| 3.2 | Tahap Analisis(Analysis) | 21 |
| 3.2.1 | Identifikasi Masalah | 21 |
| 3.2.2 | Analisis Topologi Jaringan Yang Berjalan | 22 |
| 3.2.3 | Masalah Yang Dihadapi | 23 |
| 3.2.4 | Solusi Terhadap Masalah | 24 |
| 3.2.5 | Analisis Kebutuhan Fungsional | 24 |
| 3.2.6 | Analisis Kebutuhan Non-Fungsional | 24 |
| 3.2.7 | Analisis Kebutuhan Hardware | 25 |
| 3.2.8 | Analisis Kebutuhan Software..... | 26 |
| 3.2.9 | Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia..... | 27 |
| 3.3 | Tahap Perancangan (Design) | 28 |
| 3.3.1 | Alur Penelitian..... | 28 |
| 3.3.2 | Rancangan Topolgi Sistem..... | 29 |
| 3.3.3 | Rancangan Konfigurasi Sistem | 31 |
| 3.3.4 | Rancangan Service Otentikasi..... | 31 |
| 3.3.5 | Rancangan IP Address VPN | 32 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.3.6 | Rancangan User Autentikasi | 32 |
| 3.3.7 | Rancangan Pemindahan Port Winbox..... | 33 |
| 3.3.8 | Rancangan NAT(Network Address Translation) di Mikrotik VPS | 34 |
| 3.3.9 | Rancangan Port Forwarding pada Mikrotik VPS..... | 34 |
| 3.3.10 | Rancangan Port Forwarding pada Mikrotik Router Utama | 36 |
| BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN | | 38 |
| 4.1 | Tahap Simulasi..... | 38 |
| 4.1.1 | Topologi Simulasi Sistem | 38 |
| 4.1.2 | Simulasi Konfigurasi VPS | 39 |
| 4.1.3 | Simulasi Konfigurasi VPN L2TP Server Pada Mikrotik VPS..... | 41 |
| 4.1.4 | Simulasi Konfigurasi Secret L2TP Server | 42 |
| 4.1.5 | Simulasi Konfigurasi IPsec Server | 42 |
| 4.1.6 | Simulasi Konfigurasi Port Forwarding Pada Mikrotik VPS | 43 |
| 4.1.7 | Simulasi konfigurasi pada router utama..... | 45 |
| 4.1.8 | Simulasi Konfigurasi pada router hotspot..... | 48 |
| 4.1.9 | Simulasi Penggantian port default winbox di Mikrotik hotspot | 51 |
| 4.1.10 | Simulasi Konfigurasi pada Wireless Access Point | 52 |
| 4.1.11 | Simulasi Konfigurasi L2TP Client..... | 53 |
| 4.1.12 | Simulasi Konfigurasi IPsec Client..... | 54 |
| 4.1.13 | Simulasi penggantian port default telnet..... | 55 |
| 4.1.14 | Simulasi konfigurasi port forwarding pada Mikrotik router utama..... | 56 |
| 4.1.15 | Simulasi Pengujian Sistem Remote Via Jaringan Publik..... | 57 |
| 4.2 | Tahap Implementasi (Implementation) | 59 |
| 4.2.1 | Implementasi Konfigurasi L2TP Client | 60 |
| 4.2.2 | Implementasi Konfigurasi IPsec Client..... | 60 |
| 4.2.3 | Implementasi Penggantian port default winbox di Mikrotik hotspot..... | 61 |
| 4.2.4 | Implementasi penggantian port default telnet Mikrotik Utama | 62 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| 4.2.5 | Implementasi Konfigurasi port forwarding pada Mikrotik utama | 62 |
| 4.2.6 | Pengujian Sistem Remote Via Jaringan Publik..... | 63 |
| BAB V PENUTUP..... | | 66 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 66 |
| 5.2 | Saran..... | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 68 |
| LAMPIRAN..... | | 1 |
| | Lampiran A (Surat Keterangan Penelitian) | 1 |



DAFTAR TABEL

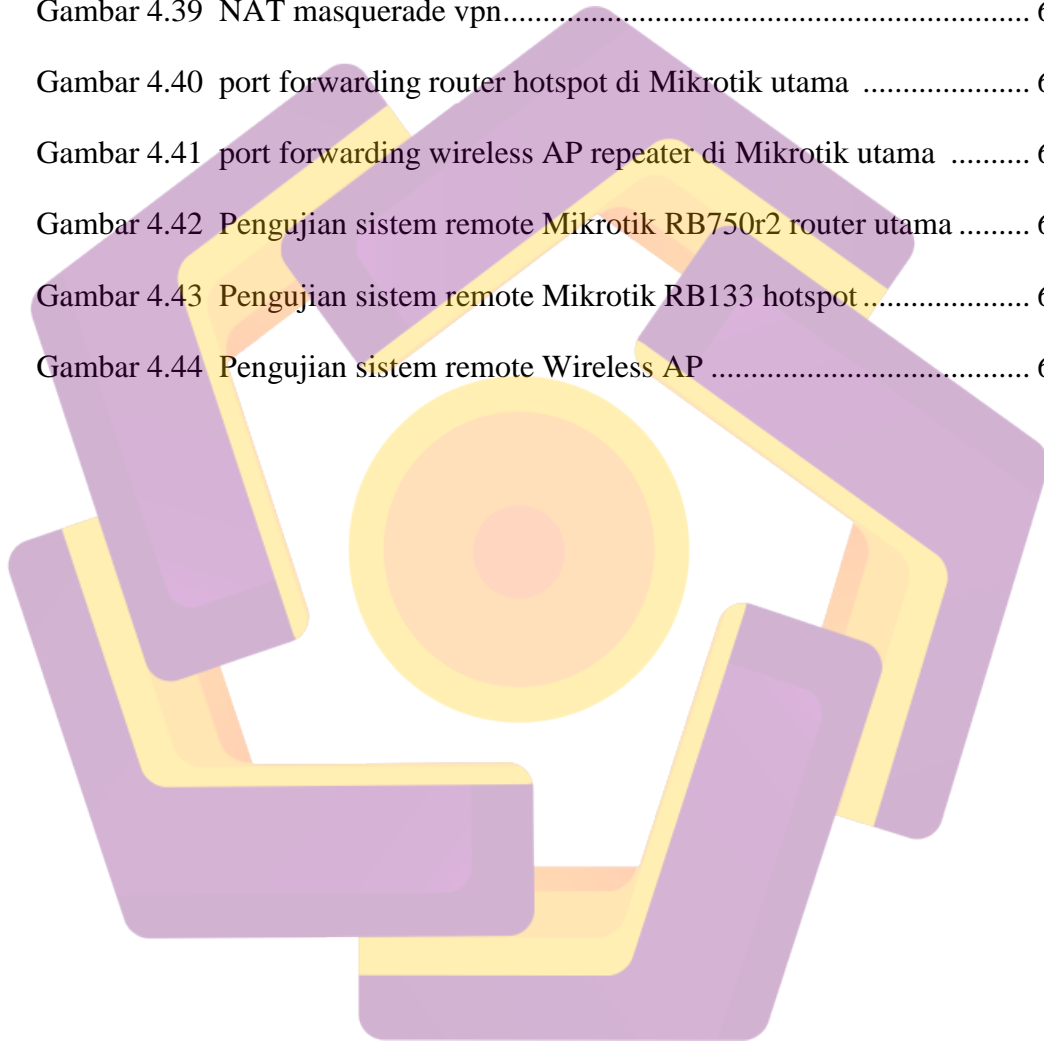
| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras yang digunakan | 25 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak yang digunakan | 26 |
| Tabel 3.3 Rancangan Service Autentikasi L2TP/IPSec..... | 31 |
| Tabel 3.4 Rancangan IP Address VPN | 32 |
| Tabel 3.5 Rancangan User VPN | 32 |
| Tabel 3.6 Rancangan Pemindahan <i>Port</i> Winbox | 33 |
| Tabel 3.7 Rancangan NAT..... | 34 |
| Tabel 3.8 Rancangan Port Forwarding Mikrotik VPS | 34 |
| Tabel 3.9 Detail Rancangan <i>Port Forwarding</i> | 35 |
| Tabel 3.10 Rancangan <i>port forward di router utama</i> | 36 |
| Tabel 3.11 Detail Rancangan port forwarding di router utama | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Skema VPS..... | 13 |
| Gambar 2.2 Mikrotik Routerboard..... | 14 |
| Gambar 2.3 VPN Tunnel..... | 16 |
| Gambar 2.4 OSI Layer | 18 |
| Gambar 2.5 Port Forwarding | 20 |
| Gambar 3.1 Topologi jaringan Jaya Network..... | 22 |
| Gambar 3.2 Alur Penelitian..... | 28 |
| Gambar 3.3 Rancangan Topologi Sistem..... | 29 |
| Gambar 3.4 Mekanisme remote | 30 |
| Gambar 4.1 Topologi Simulasi | 38 |
| Gambar 4.2 Pemilihan OS VPS | 39 |
| Gambar 4.3 Pemilihan Spesifikasi VPS..... | 39 |
| Gambar 4.4 Pemilihan Server VPS | 40 |
| Gambar 4.5 Simulasi Instalasi CHR di VPS..... | 41 |
| Gambar 4.6 Simulasi Konfigurasi L2TP Server | 41 |
| Gambar 4.7 Simulasi Konfigurasi Secret L2TP Server | 42 |
| Gambar 4.8 Simulasi Konfigurasi IPSec Proposal | 43 |
| Gambar 4.9 Simulasi Konfigurasi NAT masquerade | 43 |
| Gambar 4.10 Simulasi Konfigurasi Port Forwarding Mikrotik utama | 44 |
| Gambar 4.11 Simulasi Konfigurasi Port Forwarding Mikrotik hotspot | 44 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.12 Simulasi Konfigurasi Port Forwarding wireless AP | 45 |
| Gambar 4.13 Simulasi Konfigurasi Interface router utama | 46 |
| Gambar 4.14 Simulasi Konfigurasi IP Address router utama..... | 46 |
| Gambar 4.15 Simulasi Konfigurasi routing router utama..... | 47 |
| Gambar 4.16 Simulasi Konfigurasi firewall NAT router utama..... | 47 |
| Gambar 4.17 Simulasi Konfigurasi DNS dan test koneksi google | 48 |
| Gambar 4.18 Simulasi Konfigurasi interface router hotspot | 49 |
| Gambar 4.19 Simulasi Konfigurasi IP Address router hotspot..... | 49 |
| Gambar 4.20 Simulasi Konfigurasi routing pada router hotspot | 50 |
| Gambar 4.21 Simulasi Konfigurasi firewall NAT router hotspot..... | 50 |
| Gambar 4.22 Simulasi Konfigurasi DNS dan test koneksi google | 51 |
| Gambar 4.23 Simulasi Penggantian port default Winbox | 51 |
| Gambar 4.24 Simulasi Konfigurasi IP Address Wireless AP | 52 |
| Gambar 4.25 Simulasi Konfigurasi Wireless Access Point..... | 53 |
| Gambar 4.26 Simulasi Konfigurasi L2TP Client..... | 54 |
| Gambar 4.27 Simulasi Konfigurasi Proposal IPSec Client..... | 55 |
| Gambar 4.28 Simulasi Penggantian port default telnet | 55 |
| Gambar 4.29 Simulasi Konfigurasi NAT masquerade vpn | 56 |
| Gambar 4.30 Simulasi konfigurasi port forwarding router hotspot | 56 |
| Gambar 4.31 Simulasi konfigurasi port forwarding wireless AP | 57 |
| Gambar 4.32 Simulasi Pengujian sistem remote router utama | 58 |
| Gambar 4.33 Simulasi Pengujian sistem remote router hotspot | 58 |
| Gambar 4.34 Simulasi Pengujian sistem remote wireless AP | 59 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.35 | Konfigurasi L2TP Client Mikrotik..... | 60 |
| Gambar 4.36 | Konfigurasi Proposal IPsec Client..... | 61 |
| Gambar 4.37 | Penggantian port default winbox | 61 |
| Gambar 4.38 | Simulasi Penggantian port default telnet | 62 |
| Gambar 4.39 | NAT masquerade vpn..... | 62 |
| Gambar 4.40 | port forwarding router hotspot di Mikrotik utama | 63 |
| Gambar 4.41 | port forwarding wireless AP repeater di Mikrotik utama | 63 |
| Gambar 4.42 | Pengujian sistem remote Mikrotik RB750r2 router utama | 64 |
| Gambar 4.43 | Pengujian sistem remote Mikrotik RB133 hotspot..... | 64 |
| Gambar 4.44 | Pengujian sistem remote Wireless AP | 65 |



INTISARI

Jaya Network Bantul yang merupakan unit usaha yang bergerak dibidang penyedia layanan internet. Dalam menjaga dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan, maka *Administrator* setiap saat akan memonitoring lalu lintas data dengan mengakses *router* dan *access point* untuk mengetahui kondisi jaringan. Hal tersebut hanya dapat dilakukan *Administrator* ketika sedang berada dalam jaringan lokal. Permasalahannya adalah ketika *Administrator* berada pada jaringan publik, maka tidak dapat mengakses *router* dan perangkat *access point* yang ada. Hal ini dikarenakan *IP* publik yang didapatkan dari *Provider* utama bersifat *Dynamic IP Public*.

Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian melalui metode *NDLC* dengan penggabungan sistem protokol *VPN L2TP/IPSec* dan *port forwarding* yang ada di mikrotik *VPS*. *VPN L2TP/IPSec* membantu menghubungkan dua *router* yang berbeda dalam satu jaringan *private* yang aman dan memungkinkan data terenkripsi dengan aman selama proses komunikasi antar *router*. Penggunaan *VPS* untuk mendapatkan *Static Public IP* sehingga dapat di *port forward* untuk membuka akses terhadap perangkat pada jaringan lokal agar dapat diakses melalui jaringan publik melalui *remote address VPN*.

Dari hasil pengujian penggabungan *VPN L2TP/IPSec* dan *port forwarding* dapat digunakan *Administrator* dari jaringan publik untuk melakukan *remote router mikrotik* dan *wireless access point* pada jaringan *Dynamic IP Public*. Sehingga memudahkan *Administrator* CV. Jaya Net Bantul dalam memonitoring jaringan secara *realtime* dan mudah. Dapat meningkatkan kualitas layanan internet CV. Jaya Network.

Kata Kunci : VPN, Mikrotik, Port Forwarding, VPS

ABSTRACT

Jaya Network Bantul which is a business unit engaged in internet service providers. In maintaining and improving the quality of services provided, the Administrator at any time will monitor the data traffic by accessing the router and access point to determine the condition of the network. This can only be done by the Administrator while on a local network. The problem is when the Administrator is on the public network, it can not access the existing router and access point device. This is because the public IP obtained from the main Provider is Dynamic IP Public.

To solve this problem, research is done through NDLC method with the incorporation of L2TP / IPSec VPN protocol and port forwarding system in Mikrotik VPS. The L2TP / IPSec VPN helps connect two different routers in a secure private network and securely encrypts encrypted data during the communication process between routers. Use of VPS to obtain Static Public IP so that it can be port forwarded to open access to devices on the local network to be accessible through the public network via a VPN remote address.

From the result of L2TP / IPSec VPN and port forwarding test we can use Administrator from public network to remote router mikrotik and wireless access point on Dynamic IP Public network. So as to facilitate Administrator CV. Jaya Net Bantul in monitoring the network in realtime and easy. Can improve the quality of internet service CV. Jaya Network.

Keywords: VPN, Mikrotik, Port Forwarding, VPS

