IMPLEMENTASI *FAILOVER DUA* ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

MUHAMAD REZA PAHLAPI
NIM C1755201081
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2021

IMPLEMENTASI *FAILOVER DUA* ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

MUHAMAD REZA PAHLAPI
NIM C1755201081
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2021

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : **MUHAMAD REZA PAHLAPI**

NIM : **C1755201081**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

IMPLEMENTASI *FAILOVER DUA* ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



MUHAMAD REZA PAHLAPI

PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *FAILOVER DUA* ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk diujikan pada
Tanggal 19 Juli 2021

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Hotmian Sitohang, M.Kom	Ir.Hj.Siti Maryamah,MM.
NIK. 198503282008002	NIK.196902021995004

Mengetahui :
Ketua STMIK Palangkaraya,

Suparno, M.Kom
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *FAILOVER DUA* ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

Tugas Akhir ini telah Diujikan, Dinilai dan Disahkan
Oleh Tim Penguji Pada Tanggal 22 Juli 2021

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Lili Rusdiana, M.Kom. ..... 
   Ketua
2. Catharina Elmayantie, M.Pd. ..... 
   Sekretaris
3. Elia Zakharia, M.T. ..... 
   Anggota
4. Ir.Hj.Siti Maryamah,MM. ..... 
   Anggota
5. Hotmian Sitohang, M.Kom. ..... 
   Anggota

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Disiplin Adalah Jembatan antara Cita-Cita dan Pencapaiannya
Selama Ada Niat dan Keyakinan Semua Akan Jadi Mungkin

Tugas Akhir ini Saya Persembahkan untuk :

- Ayah dan ibu tercinta yang tidak kenal lelah mendukung, mendidik, mempercayakan, mendoakan dan membesarkan hingga sekarang.
- Adik-adik tersayaang saya yang telah memberikan dukungan kepada saya sehinga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
- Ayah dan Ibu yang selalu menemani, mendukung, dan selalu ada buat saya.
- Sahabat dan teman-teman Teknik Informatika kelas B Angkatan 2017, yang tidak kenal lelah saling membantu dan memberikan dukungannya.

INTISARI

Muhamad Reza Pahlapi, C1755201081, 2021, *Implementasi Failover Dua Isp Menggunakan Mikrotik Dan Modem Dongle 4g Lte Pada SMPN 3 Manuhing*, Pembimbing I Hotmian Sitohang, M. Kom. Pembimbing II Ir.Hj. Siti Maryamah, MM.

Pada tahun ajaran 1994/1995 hingga 2003/2004, sekolah ini pernah disebut sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP). Saat ini SMPN 3 Manuhing masih menggunakan 1 ISP dari *Provider* CBN. Permasalahan saat ini adalah sering terjadinya putus koneksi Internet pada, SMPN 3 Manuhing yang mengakibatkan pada Ruangan Laboratorium Komputer tidak dapat mengakses aplikasi. Jadi, kebutuhan jaringan informasi antar Ruangan Laboratorium Komputer sangat tinggi. Maka dari itu, SMPN 3 Manuhing menginginkan suatu koneksi Internet yang stabil dan handal dalam menunjang tujuan pembelajarannya dan ujian UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer).

Penelitian ini menggunkan Metode pengembangan sistem PPDIOO merupakan metode perancangan jaringan dari *Cisco* atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan Cisco yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. PPDIOO terdiri dari *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* dan *Optimize*. Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan disain jaringan. *Cisco* memperkenalkan sebuah metode perancangan jaringan dengan model PPDIOO yaitu, *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* dan *Optimize.*

Diperlukannya suatu koneksi alternatif apabila terjadinya putus koneksi pada koneksi utama, dan koneksi alternatif (*backup connection*) akan menjalankan fungsinya dengan baik menggantikan koneksi utama secara otomatis, sehingga tujuan pembelajaran sekolah akan tetap berjalan dengan baik. Putus koneksi Internet pada SMPN 3 Manuhing yang mengakibatkan pada Ruangan Laboratorium Komputer tidak dapat mengakses aplikasi. Jadi, kebutuhan jaringan informasi antar Ruangan Laboratorium Komputer sangat tinggi. Maka dari itu, SMPN 3 Manuhing menginginkan suatu koneksi Internet yang stabil dan handal dalam menunjang tujuan pembelajarannya dan ujian UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer).

Kata Kunci : *Failover Dua Isp*, Implementasi, Jaringan, *Mikrotik, Modem*

ABSTRACT

Muhamad Reza Pahlapi, C1755201081, 2021, *Implementasi Failover Dua Isp Menggunakan Mikrotik Dan Modem Dongle 4g Lte Pada SMPN 3 Manuhing,* Pembimbing I Hotmian Sitohang, M. Kom. Pembimbing II Ir.Hj. Siti Maryamah, MM.

In the school year 1994/1995 to 2003/2004, the school was once called a first-level secondary school(JSS). Currently SMPN 3 Manuhing still uses 1 ISP from CBN *Provider.* The current problem is often a disconnection of the Internet connection at SMPN 3 Manuhing which resulted in the Computer Laboratory Room not being able to access the application. So, the need for information network between Computer Laboratory Rooms is very high. Therefore, SMPN 3 Manuhing wants a stable and reliable Internet connection in supporting its learningobjectives and unbk (Computer-Based NationalExam).

This research uses PPDIOO system development method is a method of network design from *Cisco* or commonly referred to as cisco network service life cycle designed to support the development of networks. PPDIOO consists of *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* and *Optimize.* With the increasingly complex needs of network services, a methodology that supports the design of architecture and network design is required. *Cisco* introduced a network design method with PPDIOO model namely, *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* and *Optimize.*

The need for an alternative connection in case of disconnection on the main connection, and alternative connection*(backup connection)*will perform its function properly replacing the main connection automatically, so that the learning objectives of the school will continue to run well. Internet connection disconnection at SMPN 3 Manuhing resulted in the Computer Laboratory Room not being able to access the application. So, the need for information network between Computer Laboratory Rooms is very high. Therefore, SMPN 3 Manuhing wants a stable and reliable Internet connection in supporting its learningobjectives and unbk (Computer-Based National Exam).

Keywords: *Failover Two Isp,* Implementation, Network, *Mikrotik, Modem*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah atas ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini ditujukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I program studi Teknik Informatika di STMIK Palangkaraya.

Penulis memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada;

1. Hotmian Sitohang, M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing selama penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Ir.Hj. Siti Maryamah, MM. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing selama penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Harti Agusmela, S.Pd, selaku kepala sekolah SMPN 3 Manuhing tempat penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian selanjutnya.

Palangka Raya, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ..... **i**
PERSETUJUAN ..... **ii**
PENGESAHAN ..... **iii**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
INTISARI… ..... **v**
ABSTRACT. ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 4
1.5 Metode Penelitian 5
1.6 Metode Pengembangan Sistem 10
1.7 Sistematika Penulisan 11
1.8 Definisi Istilah 12
BAB II LANDASAN TEORI **14**
2.1 Tinjauan Pustaka 14
2.2 Landasan Teori 17
2.2.1 Jaringan Komputer 17
2.2.2 Wifi 18
2.2.3 Modem 19
2.2.4 Dual Failover 19
2.2.5 Topologi *Star* 20
2.2.6 Model *Network Development Life Cycle* (NDLC) 21
2.2.7 Black-Box Testing 29
2.2.8 Quality of Service 31
2.2.9 Perangkat Lunak dan Keras Yang digunakan 33
2.2.10 Perangkat Lunak Jaringan 39

2.2.11 Firewall 40
BAB III METODE PENELITIAN..... 41
3.1 Tinjauan Umum..... 41
3.2 Analisis..... 41
3.2.1 Analisis Kelemahan Sistem 41
3.2.2 Analisis Sistem Jaringan..... 44
3.3 Desain Sistem..... 49
3.3.1 Desain Proses..... 49
3.3.2 *Desain Interface*/Antarmuka 50
3.4 Analisis Kebutuhan 52
3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras Komputer 52
3.4.2 Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan..... 52
3.4.3 Kebutuhan Perangkat Lunak..... 54
3.4.4 Kebutuhan Informasi 54
3.4.5 Kebutuhan Pengguna 54
3.4.6 Model Perancangan 55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 59
4.1 Hasil… 59
4.1.1 Implementasi..... 59
4.1.2 Uji Coba Sistem..... 63
4.2 Implementasi..... 90
4.3 Pembahasan..... 97
4.2.1 Pembahasan Hasil Response Pengguna..... 97
BAB V PENUTUP 101
5.1 Kesimpulan..... 101
5.2 Saran…..... 102
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengujian Indeks Parameter QOS 31
Tabel 2. Kategori Packet Loss 32
Tabel 3. Kategori Delay 33
Tabel 4. Analisis PIECES 42
Tabel 5. Penjelasan Alur Sistem 46
Tabel 6. Pengalamatan Jaringan Perangkat Interface 47
Tabel 7. Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan 52
Tabel 8. Skenario Pengujian RB Mikrotik Rb945-2Hnd 64
Tabel 9. Hasil Pengujian Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd 66
Tabel 10. Hasil Pengujian Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd 67
Tabel 11. Hasil Pengujian Halaman Port Bridge 68
Tabel 12. Hasil Pengujian wirelles station 69
Tabel 13. Hasil Pengujian Interface List 71
Tabel 14. Hasil Pengujian Interface List ISP-A Telkomsel 72
Tabel 15. Hasil Pengujian Interface List ISP-B 73
Tabel 16. Hasil Pengujian Interface List Port Ether 4 74
Tabel 17. Hasil Pengujian Interface List Port 1 ISP-A Main Link 75
Tabel 18. Hasil Pengujian *Interface List Port 1 ISP-B Backup Link* 76
Tabel 19. Hasil Pengujian *Interface Port Ether 5* 77
Tabel 20. Hasil Pengujian *Ether 4 LAN* 78
Tabel 21. Hasil Pengujian *Interface NAT* 79
Tabel 22. Hasil Pengujian DNS 80
Tabel 23. Hasil Pengujian *Route List* 81
Tabel 24. Hasil Pengujian *Route List ISP _ A* 82
Tabel 25. Hasil Pengujian *Route List* ISP _ B 83
Tabel 26. Hasil Pengujian *Netwatch Failover* 84
Tabel 27. Halaman Pengujian *Netwatch Failover* 85
Tabel 28. Halaman *Terminal* 86
Tabel 29. Halaman *Hospot* SMPN 3 Manuhing 88
Tabel 30. Halaman *Login Page Hospot* SMPN 3 Manuhing 89
Tabel 31. Nilai bobot *Packet Loss* 98
Tabel 32. Nilai bobot *Delay* 98
Tabel 33. Nilai *QoS Static Route* 99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Topologi Star 21
Gambar 2. Metode Pengembangan 23
Gambar 3. Black Box 30
Gambar 4. Hub 33
Gambar 5. *Router Modem* 34
Gambar 6. *Modem Dongle Bolt 4G LTE* 35
Gambar 7. *Router* RB 951 Gr 2nd 35
Gambar 8. Tp-Link Tl-Mr3420 36
Gambar 9. Kabel UTP 36
Gambar 10. Kabel *Straight* 37
Gambar 11. kabel *Cross* 38
Gambar 12. Konektor RJ 45 38
Gambar 13. Winbox 3.17 39
Gambar 14. PPDIOO 44
Gambar 15. Blok Diagram Sistem 45
Gambar 16. Desain Topologi Jaringan Stars 46
Gambar 17. Desain Arsitektur Jaringan 48
Gambar 18. *Flowchart Fail Over* 50
Gambar 19. Halaman login Winbox 50
Gambar 20. Perancangan 57
Gambar 21. Implementasi *Interface List* RB 951u-2Hnd 60
Gambar 22. Implementasi ISP A (Main Link Telkomsel) 61
Gambar 23. Implementasi ISP B (Backup Link Indosat) 61
Gambar 24. Implementasi *DHCP Server LAN* 62
Gambar 25. *Login Winbox Rb945-2Hnd* 66
Gambar 26. Halaman *Interfaces bridge* 67
Gambar 27. Halaman *Interfaces Port Bridge* 68
Gambar 28. Halaman *Interfaces Setting Wirelles* 70
Gambar 29. Halaman *Scan* 70
Gambar 30. Halaman *Interfaces* 71
Gambar 31. Halaman *Interfaces port* 1 ISP – A Telkomsel 72
Gambar 32. Halaman *Interfaces port wlan ISP – B Indosat* 73
Gambar 33. Halaman *Interfaces port* 4 Client LAN 74
Gambar 34. Halaman *Address List* ISP-A (Sumber) 75
Gambar 35. Halaman *Address List* ISP-B (Sumber) 76
Gambar 36. Halaman *Address List* (Hub Wi-Fi) 77
Gambar 37. Halaman *Address List* (LAN Lokal) 78
Gambar 38. Halaman *NAT* 79
Gambar 39. Halaman DNS 80
Gambar 40. Halaman Route List 81
Gambar 41. Halaman *Route List* ISP A 82
Gambar 42. Halaman *Route List ISP B* 83
Gambar 43. Halaman *Netwach* 84

Gambar 44.Halaman *Firewall* 85
Gambar 45. Halaman *Terminal* Pengujian *ISP-A* 86
Gambar 46. Halaman *Terminal* Pengujian ISP-B 87
Gambar 47. Halaman *Hotspot* 88
Gambar 48. Halaman *Login Page Hospot* Area SMPN 3 Manuhing 90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran 5. Berita Acara Serah Terima Barang
Lampiran 6. Lembar Dokumentasi
Lampiran 7. Surat Tugas Penguji Sidang
Lampiran 8. Berita Acara Ujian Tugas Akhir
Lampiran 9. Hasil Pengujian Black Box

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di Indonesia para penyedia layanan internet atau yang lebih dikenal dengan ISP (*Internet Service Provider*), tidak dapat menjamin layanan internet yang murah dan handal. Banyak kelebihan dan kekurangan antara satu *provider* dengan *provider* lainnya. Terlebih untuk suatu daerah yang tidak cukup terjangkau oleh *provider* tersebut.

Mikrotik adalah salah satu teknologi nirkabel atau *wireless* yang sedang banyak digunakan oleh ISP (*Internet Service Provider*) di Indonesia karena dengan menggunakan Mikrotik jaringan akan lebih stabil, mempunyai kemampuan untuk mengatur bandwidth dan data user. *Mikrotik* menawarkan solusi murah untuk membangun sebuah jaringan karena instalasinya dapat dilakukan dengan komputer standar

SMPN 3 Manuhing merupakan Jenjang Sekolah lanjutan tingkat pertama Sekolah Menengah Pertama yang terletak di kabupaten gunung mas, kecamatan manuhing,desa belawan mulia. disingkat SMP, bahasa Inggris : *junior high school* atau *Middle School* adalah jenjang pendidikan dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang ditempuh setelah lulus sekolah dasar (atau sederajat). Sekolah menengah pertama ditempuh dalam waktu 3 tahun, mulai dari kelas 7 sampai kelas 9. Pada tahun ajaran 1994/1995 hingga 2003/2004, sekolah ini pernah disebut sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP). Saat ini SMPN 3 Manuhing masih menggunakan 1

ISP dari *Provider* CBN. Permasalahan saat ini adalah sering terjadinya putus koneksi Internet pada SMPN 3 Manuhing yang mengakibatkan pada Ruangan Laboratorium Komputer tidak dapat mengakses aplikasi. Jadi, kebutuhan jaringan informasi antar Ruangan Laboratorium Komputer sangat tinggi. Maka dari itu, SMPN 3 Manuhing menginginkan suatu koneksi Internet yang stabil dan handal dalam menunjang tujuan pembelajarannya dan ujian UNBK (Ujian Nasional Berbasis Komputer).

Diperlukannya suatu koneksi alternatif apabila terjadinya putus koneksi pada koneksi utama, dan koneksi alternatif (*backup connection*) akan menjalankan fungsinya dengan baik menggantikan koneksi utama secara otomatis, sehingga tujuan pembelajaran sekolah akan tetap berjalan dengan baik. Metode tersebut itulah yang dinamakan *failover* koneksi yang perlu diterapkan pada. SMPN 3 Manuhing meningkat, renovasi dan penambahan gedung harus di lakukan. Renovasi dan penambahan gedung membuat tata letak gedung sekolah berubah, yang mengakibatkan jaringan komputer yang dulunya telah dibuat harus dibangun kembali. Jaringan komputer saat ini belum dikelola dengan baik, dimana hanya berada di beberapa ruangan. Pengelolaan *bandwidth* juga belum dilakukan sehingga antar *client* masih saling berebut dalam penggunaan *bandwidth*. Perancangan ulang jaringan komputer dan memanajemen *bandwidth* perlu dilakukan agar jaringan komputer dapat berjalan dengan baik tanpa ada satupun *client* yang mengalami masalah dalam penggunaan internet.

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis mendapat

solusi untuk menggunakan 2 ISP pada sekolah dan menjadikan *Mikrotik* sebagai *failover*. Dan dapat mengoptimalkan *failover* saat terjadi putus koneksi pada ISP utama. Sehingga dalam tugas akhir ini penulis mengambil judul **" Implementasi Failover Dua ISP Menggunakan *Mikrotik* dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing "**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah adalah :

"Bagaimana Implementasi Failover Dua ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle Bolt 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing " ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pengembangan Implementasi *Failover* Dua ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle Bolt 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing yang ditetapkan dalam proposal ini adalah:

1. Implementasi jaringan ini hanya berfokus pada sekolah saja dan hanya digunakan oleh siswa dan guru.
2. Sistem jaringan ini di buat untuk mempermudah management bandwith pada SMPN 3 Manuhing
3. Sistem Jaringan ini hanya untuk 17 Client PC dan 1 Sever yang di gunakan untuk ujian UNBK.
4. Software dan tools pendukung yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah winbox 3.27 (64bit), Kabel LAN VascoLink 100m, creamping tool dan Windows 10 OS.
5. Implementasi *wireless distribution system* (WDS) menggunakan 1 buah

Mikrotik RB951 Gr3

6. Implementasi Failover ini menggunakan Huawei B315 untuk Operator Telokomsel dan Modem Dongle Bolt 4G LTE untuk Operator Indosat
7. Implementasi Failover ini menggunakan Tp-Link Tl-Mr3420 WiFi Dual-band untuk memperkuat sinyal kuat dan performa stabil dengan kecepatan 1167Mbps 5Ghz.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Tujuan dari Implementasi jaringan ini yaitu untuk mempermudah *management bandwith* dan transfer data antar komputer pada sekolah SMPN 3 Manuhing, Gunung Mas.

2. Manfaat

a. Bagi Penulis

Manfaat penulis dari **I**mplementasi jaringan ini yaitu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mengenai jaringan berbasis *mikrotik* dan Sistem *Failover* ISP.

b. Bagi SMPN 3 Manuhing

Sebagai memanfaatkan teknologi *mikrotik*, yaitu memberikan kemudahan akses internet dan transfer data dan internet bagi guru dan siswa pada sekolah tersebut.

c. Bagi STMIK Palangkaraya

Sebagai bahan acuan untuk menyelesaikan tugas akhir dan menambah buku yang ada diperpustakaan kampus STMIK

Palangkaraya serta sebagai bahan referensi.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan ialah :

1. Metode pengumpulan data

   Metode yang digunakan dalam untuk memperoleh/ mengumpulkan data dan informasi dalam menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini adalah :

   a. Observasi

      Observasi adalah suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan data dan informasi dengan cara mengamati secara langsung ke SMPN 3 Manuhing

   b. Wawancara (*Interview*)

      Metode yang digunakan penulis untuk pengumpulan data dengan wawancara atau dengan melakukan tanya jawab secara langsung pokok permasalahan kepada kepala sekolah yang berada di SMPN 3 Manuhing

   c. Studi Pustaka

      Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data atau memperoleh data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku atau literatur terkait dengan penulisan proposal tugas akhir ini.

2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak dan Keras

   Pengembangan pengembangan Implementasi *Failover* Dua ISP Menggunakan *Mikrotik* dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3

Manuhing menggunakan beberapa tahapan yaitu meliputi sebagai berikut:

a. Desain Sistem (*Design System*)

Proses desain akan menterjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat yang dapat diperkirakan sebelum pembangunan. Proses ini berfokus pada : lokasi, arsitektur perangkat keras, *topology* jaringan dan kebutuhan jaringan pada masing-masing user. Tahapan ini sebagai alat bantu kebutuhan perangkat keras dari tahapan analisis kebutuhan ke referensi rancangan agar dapat diimplementasikan (penerapan) menjadi program pada tahap selanjutnya.

b. Penerapan/Pengujian Program (*Integration & Testing*)

Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan serta mematikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Terdapat metode pengujian perangkat lunak yang umum digunakan, yaitu metode *black box testing.* Pengujian dengan metode *black box* merupakan pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa penguji desain dan kode program. Sebuah perangkat lunak diuji menggunakan *black box* dikatakan berhasil jika fungsi-fungsi yang ada telah memenuhispesifikasi kebutuhan yang telah dibuat sebelumnya. Dalam pengujian perangkat keras untuk pengelolaan jaringan di SMPN 3 Manuhing, penulis menggunakan metode *black-box* alasannya karena penguji hanya mengamati hasil eksekusi melalui data dan memeriksa fungsi dari

interface (antarmuka) perangkat keras.

c. Pemeliharaan (*Operation & Maintenance*)

Pembaharuan, penambahan fungsi, dan peningkatan kinerja perangkat keras akan terus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas bagi pengguna.

3. Metode pengembangan sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan penulis adalah PPDIOO merupakan metode perancangan jaringan dari *Cisco* atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan Cisco yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. PPDIOO terdiri dari *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* dan *Optimize*. Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan disain jaringan. *Cisco* memperkenalkan sebuah metode perancangan jaringan dengan model PPDIOO (Cisco: 2011,p8) yaitu, *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate,* dan *Optimize.*

Pengembangan Model Arsitektur pembangunan jaringan Dual *Failover* di SMPN 3 Manuhing menggunakan beberapa tahapan yaitu meliputi sebagai berikut:

1. *Fase Prepare* (Persiapan)

Fase Prepare (persiapan), menetapkan kebutuhan organisasi dan bisnis, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan konsep arsitektur dengan level tingkat tinggi, untuk mendukung

suatu strategi, yang didukung dengan kemampuan keuangan pada organisasi atau perusahaan tersebut.

2. *Fase Plan* (Perencanaan)

Fase Plan (perencanaan) mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pengguna. Fase ini mendeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut, melakukan gap analisis pada perancangan terbaik sebuah arsitektur, dengan melihat perilaku dari lingkungan operasional. Sebuah perencanaan proyek dikembangkan untuk mengelola tugas-tugas (taks), pihak-pihak yang bertanggung jawab, batu pijakan (milestones), dan semua sumber daya untuk melakukan desain dan implementasi. Perencanaan proyek harus sejalan dengan ruang lingkup (batasan), biaya dan parameter sumber daya yang disesuaikan dengan kebutuhan bisnis . Rencana proyek ini diikuti (dan diperbarui) selama *fase-fase* dalam siklus.

3. *Fase Design* (Desain)

Desain jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Jaringan tersebut haruslah menyediakan ketersediaan, kehandalan, keamanan, skalabilitas dan kinerja. Hasil desain

termasuk diagram jaringan, dan daftar peralatan-peralatan. Rencana proyek harus terus diperbarui, dengan informasi yang lebih terperinci untuk diimplementasikan. Setelah tahap desain disetujui, *fase* implementasi dimulai untuk membangun jaringan *hospot* pada SMPN 3 Manuhing mengggunakan *cisco.*

d. *Fase Implement* (Implementasi)

Pada *fase* ini, peralatan-peralatan baru dilakukan instalasi dan di konfigurasi, sesuai spesifikasi desain. Perangkat-perangkat baru ini akan mengganti atau menambah infrastruktur yang ada. Perencanaan proyek juga harus diikuti selama *fase* ini, jika ada perubahan seharusnya disampaikan dalam pertemuan (*meeting*), dengan persetujuan yang diperlukan untuk dilanjutkan. Setiap langkah dalam implementasi, harus menyertakan deskripsi, rincian pedoman pelaksanaan, perkiraan waktu untuk penerapan, evaluasi (*rollback*) langkah-langkah jika terdapat kegagalan, dan informasi-informasi lainnya sebagai referensi tambahan. Seiring perubahan yang telah di implementasikan, tahapan ini juga menjadi langkah pengujian, sebelum pindah ke fase operasional (*operate phase*).

e. *Fase Operate* (operasional)

Fase operasional adalah mempertahankan ketahahan kegiatan sehari-hari jaringan. Operasional meliputi pengelolaan dan memonitor komponen-komponan jaringan, pemeliharaan routing, mengelola kegiatan upgrade, mengelola kinerja, mengidentifikasi

dan mengoreksi kesalahan jaringan. Tahapan ini adalah ujian akhir bagi tahapan desain. Selama operasi, manajemen jaringan harus memantau stabilitas dan kinerja jaringan, Deteksi kesalahan, koreksi konfigurasi, dan kegiatan-kegiatan pemantauan kinerja, yang menyediakan data awal untuk fase selanjutnya, yaitu fase optimalisasi (optimize phase).

f. *Fase Optimize* (Optimalisasi)

Fase optimalisasi, melibatkan kesadaran proaktif seorang manajemen jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan. Fase optimalisasi, memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kinerja, atau untuk menyelesaikan masalah-masalah pada aplikasi (*software*). Persyaratan-persayaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi mengarahkan perkembangan jaringan tersebut, kembali ke awal siklus hidup dalam model fase PPDIOO.

1.6 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan penulis adalah *Network Development Life Cycle (*NDLC*)* merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi, dan analisis pendistribusian data. Jika pengimplementasian teknologi jaringan

dilaksanakan dengan efektif, maka akan memberikan sistem informasi yang akan memenuhi tujuan bisnis strategis, kemudian pendekatan *top-down* dapat diambil

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) Bab dengan beberapa sub bab agar mendapat arah dan gambaran yang jelas mengenai hal yang tertulis, berikut ini sistematika penulisannya secara lengkap :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, pembatasan dan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tinjauan pustaka, menguraikan teori-teori dan memaparkan ringkasan hasil penelitian yang relavan, serta mendasari pembahasan secara detail. Kajian teori ini dapat berupa definisi-definisi yang langsung berkaitan dengan masalah yang diteliti. Pada bab ini juga dituliskan tentang *tools*/*software* (komponen) yang digunakan untuk membuat aplikasi atau untuk keperluan penelitian.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bab ini dijelaskan tentang tinjauan umum yang menguraikan tentang gambaran umum objek tempat penelitian. Pada bab ini poin utamanya adalah menganalisis masalah yang akan menguraikan tentang analisis terhadap permasalahan yang terdapat pada kasus yang sedang diteliti. Meliputi analisis

terhadap masalah sistem yang sedang berjalan, analisis hasil solusinya, analisis kebutuhan terhadap masalah sistem yang diusulkan, dan analisis kelayakan sistem yang diusulkan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan bagian yang paling penting dari penelitian, karena dalam penelitian ini yaitu berupa implementasi program seperti uji coba program, penguji sistem, manual program, manual instalasi, pemelihara sistem, dan bagian pembahasan yaitu menguraikan pembahasan dan analisis dari hasil program yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan-kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dapat merupakan jawaban dari rumusan permasalahan yang dikemukakan dan berisi saran-saran yang sesuai dengan permasalahan yang diteliti serta dapat berupa usulan dari penulis untuk mengimplementasikan dan pengembangkan hasil penulisan kedepannya.

1.8 Definisi Istilah

1. Fasilitas umum identik dengan pusat pelayanan masyarakat baik yang berkaitan dengan pemerintah, perekonomian, keamanan maupun kebutuhan lain.
2. Jaringan telekomunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data. Tujuan dari jaringan komputer adalah agar dapat mencapai tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan (*service*).

Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien (*client*) dan yang memberikan/mengirim layanan disebut peladen (*server*). Desain ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer.

3. *Mikrotik* adalah sebuah sistem operasi jaringan komputer yang memungkinkan untuk dapat digunakan sebagai router dalam jaringan. *Mikrotik* adalah salah satu sistem operasi atau perangkat lunak yang paling ringan dan simple untuk digunakan.
4. *Hospot* adalah sarana untuk kemudahan user yang ingin mendapatkan akses internet yang mudah tanpa harus meninggalkan rumah dan sebagai sarana untuk tetap dapat bersaing di tengah perkembangan usaha warnet, sehingga baik user dan pemilik warnet dapat memperoleh keuntungan dari adanya sistem Dual *Failover*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tabel 1. Tabel Perbandingan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Deny Rachmawan, Dadan Irwan, Harum Argyawati (2016)	Penerapan Teknik *Load Balancing* Pada *Web Server* Lokal Dengan Metode NTH Menggunakan *Mikrotik*	*Load balancing* berperan dalam membagi beban pada layanan baik pada sekumpulan server atau perangkat jaringan. Pada penelitian ini diterapkan teknologi *load balancing* menggunakan metode Nth pada router mikrotik dengan membagi dua jalur *interface*.	1. Pengguna menggunakan Mikrotik RB941-2nD-TC, Ubuntu Server 14.04 32bit, *Web Server*, Openssh Server, Winbox, dan WinSCP sedangkan penulis menggunakan Mikrotik RB750 gr3,*Cisco Packet Tracer* dan *Winbox* 2. Dari analisa dan pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa Target yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengatur pembagian beban pada layanan server atau perangkat jaringan dengan memikirkan beban layanan yang diberikan ke *client* serta kemudahan pengaturan bandwidth management *client*
2	Claudi Priambodo Antodi,dkk (2017)	Penerapan *Quality of Service* Pada Jaringan Internet Menggunakan Metode *Hierarchical Token Bucket*	Penelitian ini berfokus pada pelaksanaan HTB sebagai sistem manajemen bandwidth yang diterapkan pada sistem operasi ubuntu server. Berdasarkan pengujian dilakukan, menunjukkan bahwa setelah menggunakan HTB sebagai pengatur bandwidth, akses internet dapat dikontrol dan setiap klien mendapatkan bandwidth yang diperlukan. Kinerja yang telah dicapai ketika HTB digunakan melebihi skenario tanpa menggunakan HTB.	1. Pengguna menggunakan RB100dan winbox, sedangkan penulis menggunakan ,Mikrotik RB750 gr3,Cisco Packet Tracer dan Winbox 2. Dari analisa dan pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa Target yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja web server tanpa memikirkan beban layanan yang diberikan ke *client* serta kemudahan pengaturan bandwidth management *client* sehingga layanan kepada *client* dapat diatur secara proporsional..

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
3	Shofiyan Rahman R (2017)	IP *Policy Based Routing Simple Dual Failover Method With Failover PCC Queue Tree* Model PCQ Di *Mikrotik* Pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)	Hasil penelitian ini yaitu IP *Policy Based Routing Simple Dual Failover* Metode PCC Dengan Failover Queue Tree Model PCQ Di MikroTik Pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) Semarang ini diharapkan mampu untuk mengatasi masalah jaringan internet pada BMKG Ahmad Yani Semarang.	1. Pengguna menggunakan pigtail untuk mini PCI,Mikrotik OS, sedangkan penulis menggunakan Windows 10 OS dan Mikrotik RB750 gr3,Cisco Packet Tracer dan Winbox 2. Dari analisa dan pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa penguunaan metode Dual Failover dapat mengurangi resiko putusnya jaringan internet pada Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Semarang
4	Anshar Khairul, Kasman Rukun, Asrul Huda (2019)	*Development of E-Module Mikrotik Training Information Technology Teacher in the Field of Computer Network Engineering*	Hasil uji validitas memperoleh hasil dengan kategori *vali*d. Berdasarkan uji kepraktisan oleh guru teknik jaringan komputer di Negara Bagian SMK di Padang, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa modul memiliki kategori kepraktisan yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil ini *Studi* ini, dapat disimpulkan bahwa pelatihan e-modul mikrotik dipertimbangkan *valid* dan praktis.	a. Pengguna menggunakan *Mikrotik* OS, sedangkan penulis menggunakan *Windows* 10 OS dan *Mikrotik* RB750 gr3,*Cisco Packet Tracer* dan *Winbox* b. Dalam analisis struktur isi kurikulum ini, analisis Materi *mikrotik* berdasarkan kurikulum referensi yang berlaku untuk sekolah saat ini. Ini analisis dimaksudkan untuk menentukan tujuan mata pelajaran untuk dapat mengembangkan modul dengan tepat.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
5	I Putu Yandi Paramartaa , Gusti Made Arya Sasmitaa , Kadek Suar Wibawab (2020)	*ANALISIS DAN OPTIMALISASI JARINGAN MENGGUNAKAN METODE PER CONNECTION CLASSIFIER (STUDI KASUS: CAS TECH)*	Keuntungan *Dual Failover per connection classifier* menyeimbangkan beban dengan mengarahkan koneksi pada *source address, destination address, source port, dan destination port.* Penggunaan metode *per connection classifier* memiliki kualitas quality of service dalam katagori sangat baik dilihat dari rata-rata nilai delay 1.87 ms yang rendah dan nilai rata-rata *throughput* 4546 Kbps yang tinggi pada jaringan.	Dual Failover penelitian dibagi menjadi 2 yaitu static route Dual Failover dan dynamic Dual Failover. Static Dual Failover adalah perpindahan sesuatu data secara statis dengan pertimbangan status sistem. Dynamic Dual Failover adalah penyeimbangan beban secara dinamis yang mampu menyesuaikan dalam keadaan beban berubah pada suatu sistem[4]. Nilai kinerja jaringan dilakukan dengan mengukur kualitas jaringan dalam layanan tersedia bagi pengguna[5]. Meningkatkan pelayanan dengan memprediksi penggunan internet dalam penyeimbangan beban akan memberikan service yang baik bagi client

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jaringan Komputer

Menurut Sutedjo dan Oetomo (2017), jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi, dan perangkat keras seperti *printer, scnner, CD-Drive* ataupun *hard disk,* serta memungkinkan untuk saling berkomunikasi secara elektronik.

Sejumlah potensi jaringan komputer antara lain:

a. Komunikasi

Jaringan Komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pemakai komputer. Selain itu, tersedia aplikasi *teleconference* yang memungkinkan dilakukannya rapat atau pertemuan tanpa harus meninggalkan meja kerja.

b. Mengintegrasikan data

Jaringan komputer diperlukan untk mengintegrasikan data antar komponen-komponen *client* sehingga dapat diperoleh suatu data yang relevan.

c. Perlindungan data dan informasi

Jaringan komputer memudahkan upaya perlindungan data yang terpusat pada *server,* melalui pengaturan hak akses dari para pemakai serta penerapan sistem *password.*

d. Berbagi Peralatan

Jaringan komputer memungkinkan penggunaan bersama peralatan komputer berbagai merek, yang semula tersebar di berbagai ruangan, unit, dan departemen sehingga meningkatkan efektivitas dari penggunaan sumber daya tersebut.

e. Sistem terdistribusi

Jaringan komputer dimamfaatkan pula untuk mendistribusikan proses dan aplikasi sehingga dapat mengurangi terjadinya *bottleneck* atau tumpukan pekerjaan pada satu bagian.

f. Keteraturan aliran informasi

Jaringan komputer mampu mengalirkan data-data komputer *client* dengan cepat untuk diintergrasikan dalam komputer *server*. Selain itu, jaringan mampu untuk mendistribusikan informasi secara kontinu kepada pihak-pihak terkait yang membutuhkannya.

2.2.2 Wifi

Wifi merupakan hasil perkembangan teknologi untuk saling bertukar data menggunakan gelombang radio (secara nirkabel) dalam sebuah jaringan. Jangkauan jaringan *Wifi* biasanya mencapai 20 meter didalam ruangan dengan menggunakan frekuensi gelombang radio dalam rentang 2.4GHz sampai dengan 5GHz. Awalnya teknologi Wifi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel pada Jaringan Area Lokal (LAN) akan tetapi saat ini Wifi lebih banyak digunakan untuk mengakses internet, karena *Wifi* memiliki kemapuan akses dengan

kecepatan yang tinggi hingga mencapai 11Mbps.*Vendor Wifi* adalah *Wi-Fi Alliance*, nama *Wifi* dipilih karena dianggap lebih mudah diucapkan daripada "IEEE 802.11". Slogan asal-asalan yang pernah diucapkan oleh pihak *Wi-Fi* Allience yakni "*The Standard for Wireless Fidelity*" menyebabkan banyak orang salah mengira bahwa *Wifi* merupakan singkatan dari "*Wireless Fidelity*" padahal kenyataannya tidak demikian. Pihak Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wifi sebagai produk jaringan wilayah lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11*

2.2.3 Modem

Modem adalah singkatan dari modulasi-demodulasi. Secara umum, pengertian modem adalah peralatan yang dapat mengubah sinyal analog menjadi digital atau sebaliknya. Dari pengertian modem ini, dapat juga kita ketahui fungsi modem. Jadi, modem berfungsi untuk mengubah sebuah sinyal digital menjadi sinyal analog (sinyal suara) dan mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada saat sebuah komputer mengirimkan data ke internet, modem akan mengubah sinyal digital dari komputer menjadi sinyal suara, sehingga sinyal tersebut dapat dilewatkan melalui kabel telepon.

2.2.4 *Dual Failover*

Dual *Failover* merupakan salah satu teknik dalam membagi jaringan yang tersedia kepada user-user yang ingin mendapatkan

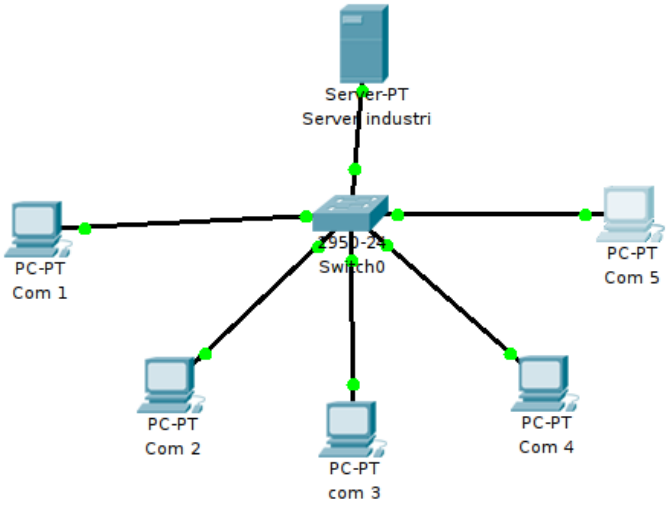
jaringan internet. *Dual Failover* sering kali terdapat pada tempat-tempat umum. Agar user dapat mengakses *Dual Failover* tersebut penyedia jaringan biasanya memberikan username dan kata sandi untuk dapat mengakses jaringan tersebut. Sering kali *Dual Failover* didefinisikan sebagai jaringan nirkabel, terkadang jaringan LAN berkabel juga dapat dijadikan sebuah *Dual Failover*. Dalam *Dual Failover* terdapat komponen-komponen yang dibutuhkan, diantaranya:

a. *Son tatiMobile* : perangkat yang ingin mendapatkan jaringan internet dari *Dual Failover* yang ada.
b. *Access Point* : perangkat yang menyebarkan jaringan *Dual Failover* yang ada.
c. *Switch, Router, Network Access Controller* : Dalam tugas akhir ini digunakan perangkat mikrotik untuk merealisasikan proyek ini.
d. *Web* Server atau Server : Dalam tugas akhir ini digunakan Radius sebagai server.
e. Koneksi internet yang cepat.
f. Penyedia Jaringan Internet : Dalam pembuatan ini PT.*Hypernet* bertindak sebagai penyedia jaringan internet.

2.2.5 Topologi *Star*

Topologi *Star* jaringan merupakan gambaran pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi komputer server, komputer *client* atau *workstation*, *hub* atau *switch*, pengkabelan dan komponen jaringan yang lain Madcoms (2015:6). Menurut Madcoms

dalam bukunya membangun sendiri sistem jaringan komputer (2015:6) terdapat beberapa topologi jaringan yang dapat digunakan sesuai dengan kondisi di lapangan sebagai berikut :



Gambar 1. Topologi Star
Sumber: Madcoms (2011)

2.2.6 Model *Network Development Life Cycle* (NDLC)

Menurut Roger S Presman (2010:42) Model ini mengambil kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evolusi, dan merepresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti spesifikasi

Metode Pengembangan Sistem, Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Network Development Life Cyle* (NDLC). NDLC adalah salah satu metode yang dilakukan dalam pengembangan metode dalam jaringan. Dimana NDLC memiliki enam (6) tahapan, tahapan-tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a. *Analysis*

Analisis merupakan tahap awal peneliti melakukan, analisa permasalahan yang muncul, analisa kebutuhan user dan analisa topologi jaringan yang sudah ada saat ini pada SMPN 3 Manuhing .

b. *Design*

Desain dari data yang didapatkan sebelumnya, pada tahap desain ini penulis membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, diharapkan dari gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada pada SMPN 3 Manuhing;

c. *Simulation Prototyping*

Simulation Prototyping adalah tahapan ketiga yang peneliti lakukan, dimana pada tahapan simulasi ini akan membangun prototipe sistem di Universitas Majalengka dari data yang telah didapat pada tahapan sebelumnya dengan menggunakan *software cisco packet tracert* sebagain replika dari sistem yang akan dijalankan;

d. *Implementation*

Implementasi menggunakan spesifikasi rancangan sebagai masukan prosesnya untuk menghasilkan keluaran yang telah dihasilkan pada tahap simulasi dimana berupa instruksi penerapan sistem secara nyata yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu: Konfigurasi Mikrotik Menggunakan Winbox dan analisis yang meliputi proses instalasi dan konfigurasi terhadap rancangan topologi jaringan dan komponen pada SMPN 3 Manuhing.

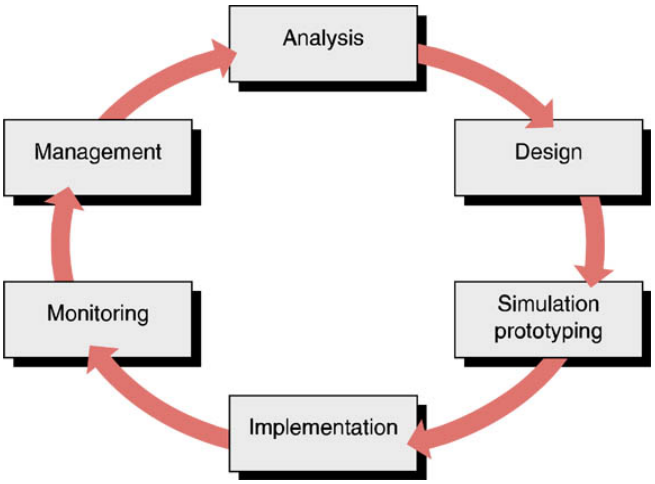
e. *Monitoring*

Memantau atau pengawasan terhadap efektivitas kinerja dari sistem yang sudah dibangun atau diterapkan agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka Penulis perlu melakukan kegiatan memantau atau pengawasan terhadap system di SMPN 3 Manuhing, berjalan atau tidak

f. *Management*

Manajemen atau pengaturan, salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah *policy* kebijakan perlu dibuat penulis dan pihak SMPN 3 Manuhing, untuk membuat atau mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur *reliability* terjaga.

Berikut Tahapan – Tahapan Metode NDLC yang di gunakan Penulis



Gambar 2. Metode Pengembangan
N*etwork Development Life Cycle* (NDLC)
Sumber: Madcom (2011)

Pada penelitian terdahulu system yang bekerja pada SMPN 3 Manuhing menggunakan jaringan internet hanya menggunakan 1 ISP yang langsung terhubung ke *router*. Berdasarkan pada topologi tersebut *router* bertugas untuk mengatur jalannya paket data. *Router* terhubung juga dengan *switch hub* yang diteruskan lagi pada *wireless media*. *Switch hub* digunakan untuk menjangkau ruang-ruang laboratorium komputer yang terhubung menggunakan kabel *UTP*. Kestabilan dan kehandalan jaringan internet yang sering terputus menjadi suatu kendala yang mengganggu pelaksanaan UNBK dan administrasi.

Berikut perangkat yang di gunakan SMPN 3 terdahulu untuk pelaksanaan UNBK dan Asesment Nasional :

1. LAN cet4
2. Modem GSM 4G Huawei
3. PC Server
4. HUB

Berdasarkan pada analisa yang telah dilakukan penulis, maka dibangunlah sebuah sistem *dual failover* dengan menggunakan Mikrotik. menggunakan *PC router* dengan sistem operasi Winbox sehingga dapat dibangun perancangan yang murah. Winbox digunakan karena dapat dipakai secara cuma-cuma dan memiliki stabilitas yang baik. Winbox juga telah menyediakan fitur-fitur yang dibutuhkan dalam perancangan *Failover*.Winbox juga mampu menampung lebih dari 2 *gateway* untuk di- *load* kan dengan menggunakan *switch hub* sebagai penghubung antara *gateway*. Berikut Alamat IP yang dikonfigurasikan dalam perancangan sistem *Dual Failover* ini :

Network Interfaces	*IP Address*
Eth00 ISP A	192.168.0.75
Eth0 ISP B	192.168.1.2

menunjukkan alamat IP pada *interface Eth00* dan *Eth01*. *Eth00* merupakan *interface* yang menghubungkan dari *server* ke *client*, sedangkan *Eth01* merupakan *interface* yang menghubungkan dari *server* ke ISP. Modem 3G UMTS/ HSDPA akan dikenali melalui *interface ppp0*.

Perancangan sistem jaringan diintegrasikan dengan menggunakan 2 layanan jaringan internet (*datautama.net* dan *modem 3G UMTS/ HSDPA 3*). *Load balancer* dirancang untuk mengatur *traffic* jaringan antara 2 buah jaringan. Pengelolaan *traffic* menggunakan metode *weight round robin*, kemudian *traffic* tersebut akan di-*Dual Failover*-kan antara 2 jaringan internet.

Hardware yang akan digunakan yaitu sebuah komputer berspesifikasi *minimum*. Spesifikasi *minimum* untuk kebutuhan *hardware* yang disarankan untuk menjalankan *redisign* untuk penulis menerapkan kembali sebuah sistem jaringan Dual - *Failover* pada SMPN 3 Manuhing adalah sebagai berikut:

1. 1 komputer yang di gunakan sebagai konfigurasi *router mikrotik* dengan spesifikasi sebagai berikut:
   a. Intel Core i5 10^{TH} Gen
   a. VGA NVIDIA
   b. Memory: 122456 kB
2. 5 buah laptop sebagai *client* yang digunakan untuk uji coba
3. Kabel UTP

4. Mikrotik RB 951ui-2hnd
5. *LAN UTP Cet5*
6. *Switch*
7. Modem 4G Bolt UMTS/ HSDPA Telkomsel
8. Modem B315 Huawei

Perangkat lunak dibutuhkan pada proses pengujian sistem. Analisis kebutuhan sistem dibutuhkan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari sistem agar nantinya dapat dilakukan perbaikan dan pengembangannya. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam perancangan ini antara lain:

a. Sistem operasi Winbox, sebagai sistem operasi yang digunakan sebagaiuntuk konektivitas dan konfigurasi MikroTik menggunakan MAC Address atau protokol IP.
b. *Mozilla Firefox* sebagai *browser* yang digunakan dalam uji coba *Dual Failover*.
c. *Internet Download Manager*, sebagai *software* penguji.

Implementasi sistem menggunakan model *prototype,* merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi tertentu mengenai kebutuhan-kebutuhan informasi pengguna secara cepat. Dengan metode *prototyping* ini pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Secara lengkap, alur model *prototype* dapat dilihat pada tahapan umum pada model *prototype*. Penjelasan mengenai tahapan umum tersebut antara lain

sebagai berikut:

1. *Listen to Costumer*

   Tahap ini merupakan tahapan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan. Berdasarkan pengamatan, SMPN 3 Manuhing menggunakan 1 buah ISP dengan *bandwidth up to* 256 kbps untuk guru dan 56 kbps untuk siswa. Koneksi internet digunakan untuk kebutuhan administrasi.

Kebutuhan Administrasi	**Alamat Web**
Uji Kompetensi Guru AN	https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/
Sertifikasi guru	https://info.gtk.kemdikbud.go.id/
Dapodik	https://sp.datadik.kemdikbud.go.id/
BOS Penyalur	https://bos.kemdikbud.go.id/
Verval TIK AN 2021	http://vervalsp.data.kemdikbud.go.id/tik
Pelatihan, diklat dan sertifikasi	https://lpmpkalteng.kemdikbud.go.id/
BPTIKP	http://www. pdkkalteng.go.id
Kemdiknas	http://www.kemdiknas.go.id
Bantuan Kuota Belajar	https://kuota-belajar.kemdikbud.go.id/
Kartu Indonesia Pintar	https://kip-kuliah.kemdikbud.go.id
Data Pokok Pendidikan	https://dapo.kemdikbud.go.id/

Koneksi internet juga digunakan untuk menunjang kegiatan belajar-mengajar, diantaranya pada saat mata pelajaran Les Komputer,

browsing materi sekolah dan pemanfaataan fasilitas *e-learning dan Zoom.* Keadaan jaringan yang tidak stabil dan sering terputus menyebabkan SMPN 3 Manuhing menambahkan daya untuk memperkuat sinyal dengan harapan kondisi jaringan menjadi stabil dan tidak mudah terputus. Hasil analisa pengamatan yang diperoleh, maka dibutuhkan *Dual Failover* dengan menggunakan jaringan internet yang telah tersedia, yakni 1 ISP Huawei dan 1 modem 4G UMTS/ HSDPA Telkomsel.

2. *Build / Reverse Mock-Up*

Pada tahap ini penulis melakukan perancangan dan pembuatan *server* yang berfungsi sebagai *router*. Tahapan ini berfokus pada kebutuhan umum yang diketahui pada tahap pertama dan pemanfaatan sumber daya yang ada. Konfigurasi *net balancer* dilakukan pada Winbox. Tahapan ini menghasilkan *prototype 1*.

3. *Customer Test-Drives Mock-Up*

Pada tahap ini dilakukan penulis adalah uji coba dan evaluasi *prototype 1* oleh pengguna. Evaluasi dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna, apakah sistem yang dijalankan telah berjalan sesuai dengan kebutuhan, selain itu evaluasi sistem juga dilakukan untuk mengenali kelemahan dari sistem yang sudah ada, kemudian dari kelemahan tersebut dicari solusi untuk mengatasi masalah yang ada. Evaluasi dilakukan dengan cara menggunakan internet yang telah di-*Dual Failover*-kan, misalnya dengan cara

mengunduh data dari suatu *website*, atau menggunakan internet pada waktu yang bersamaan oleh beberapa pengguna, kemudian kecepatan yang dicapai dan kecepatan mengunduh setelah dilakukan *Dual Failover* dibandingkan dengan kecepatan yang dicapai sebelum jaringan internet di-*Dual Failover*-kan. Jika hasil evaluasi belum sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka dilakukan proses perbaikan dimulai dari tahapan awal dan dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Penyimpulan hasil penelitian dilakukan untuk masing-masing proses yang ada dalam sistem *Dual Failover*, bagaimana *Dual Failover* dapat bekerja secara optimal dengan menggunakan metode yang ada

2.2.7 *Black-Box Testing*

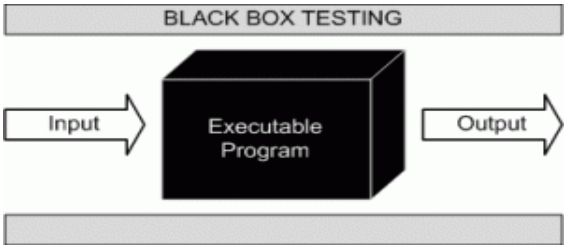
Pada tahap akhir ini dimana pihak *user* yaitu pengguna aplikasi melakukan pengujian terhadap program yang telah selesai, perubahan terjadi dalam program dengan komunikasi antara *programmer* dan *user* jika terdapat kesalahan atau penambahan oleh permintaaan *user* tersebut.

Teknik pengujian yang akan digunakan dalam penulisan ini adalah pengujian dengan metode *Black Box*. Terdapat dua metode pengujian perangkat lunak yang umum digunakan, yaitu metode *black-box* dan*white-box*.Pengujian dengan metode *black-box* merupakan pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program.Sebuah perangkat lunak yang diuji menggunakan metode *black-box* dikatakan berhasil jika fungsi-fungsi

yang ada telah memenuhi spesifikasi kebutuhan yang telah dibuat sebelumnya.Sedangkan metode *white-box* adalah menguji perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.Pengujian kotak putih (*white box*) dilakukan dengan memeriksa lojik dari kode program.

Menurut Mustaqbal, dkk (2015:34), Pengujian *Black Box (testing black box)*adalah verifikasi perilaku unit pengujian yang tampak dari luar.

Metode pengujian *black box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari software. Karena itu pengujian *black box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi *input* yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. *Black box* dapat digambarkan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. *Black Box*

Sumber: *Mustaqbal (2015:34)*

Disini terdapat adanya suatu “relasi transformasi” antara *input* dan *output*, yang seakan-akan dialihkan melalui elemen-elemen sistem yang tidak dikenal dan relasi-relasi mereka yang tidak dikenal. Jadi orang hanya memperhatikan *input* dan *output* sistem tersebut. Oleh

sebab itu, orang menggunakan istilah "*Black Box*".Pengujian *black box* nantinya dilakukan dengan membuat kuisioner yang diberikan kepada dosen yang nantinya menggunakan aplikasi ini mengenai kondisi atau tampilan program.

2.2.8 *Quality of Service*

Menurut Flannagan. (2016), QoS adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan layanan bandwidth, mengatasi *jitter* dan *delay*. Parameter QoS adalah *Bandwith*, *packet loss*, dan *PDD*. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti *redaman*, *distorsi*, dan *noise*

Quality of Service merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan usaha untuk mendefenisikan karakteristik dan sifat suatu layanan. *Quality of Service* digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan biasanya diasosiasikan dengan suatu layanan. *Quality of Service* didesain untuk membantu *end user (client)* menjadi lebih praktis dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performasi yang handal dari applikasi-aplikasi berbasis jaringan. (Septiawan, 2013)

Tabel 1. Pengujian Indeks Parameter QOS

Nilai	**Persentase(%)**	**Indeks**
3,8 – 4	95-100	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75-95,75	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

Berikut Parameter – Parameter *QoS* yang digunakan penulis untuk implementasi Dual Failover SMPN 3 Manuhing adalah :

1. *Packet loss*

   Merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua applikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup terjadi untuk aplikasi tersebut.

Tabel 2. Kategori *Packet Loss*

Kategori Degradasi	**Packet Loss**	**Indeks**
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Keterangan:
y=paket data dikirim-paket data diterima
A=paket data dikirim

2. *Delay*

Adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama.

Tabel 3. Kategori *Delay*

Kategori Latensi	**Besar *Delay***	**Indeks**
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 sd 300 ms	3
Sedang	300 sd 450	2
Jelek	>450 ms	1

2.2.9 Perangkat Lunak dan Keras Yang digunakan

Perangkat lunak dan Keras yang digunakan penulis untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

1) *Hub*

Hub merupakan peralatan jaringan komputer yang berfungsi untuk menerima sinyal dari satu komputer dan mentranmisikannya ke komputer yang lain. *Hub* mengambil bit-bit yang datang dari satu *port* dan mengirimkan salinannya ke setiap *port* yang lain. Setiap *host* yang tersambung ke *hub* akan melihat paket ini, tetapi hanya *host* yang dituju saja yang akan memprosesnya. Hal ini dapat mengakibatkan masalah *network traffic* karena paket yang dituju ke satu *host* sebenarnya dikirim ke semua *host.*



Gambar 4. *Hub*

2) *Router Modem*

Router Modem mempunyai semua kemampuan peralatan jaringan komputer lainnya. *Router* dapat memperkuat sinyal, mengkonsentrasikan beberapa koneksi, melakukan konversi format tranmisi data, dan mengatur *tranfer* data. Selain itu, *router* juga bisa melakukan koneksi ke WAN, sehingga dapat menghubungkan LAN yang terpisah jauh. *Router* bertugas melakukan *routing* paket data dari sumber ke tujuan pada LAN, *router* membatasi *broadcast* dan membagi jaringan dengan menggunakan struktur *subnetwork.*



Gambar 5. *Router Modem*

3) *Modem Dongle 4G LTE*

Modem Dongle 4G LTE ini berfungsi sebagai Radio pemancar yang handal sekaligus *Dual Failover* yang sangat bagus dan fitur *bandwith* management,dengan level standart yaitu *OS* Level 4. Dalam perancangan ini tidak dibutuhkan fitur yang banyak, oleh karena itu tidak dibutuhkan level tinggi untuk rancangan ini dan juga dengan harga yang terjangkau.



Gambar 6. *Modem Dongle Bolt 4G LTE*

4) *Router Board* RB750gr3

Router Board RB750gr3 ini berfungsi sebagai *server Dual Failover* dan untuk manajemen jaringan,dengan level standart yaitu *OS* Level 5. Dalam perancangan ini tidak dibutuhkan fitur yang banyak, oleh karena itu tidak dibutuhkan level tinggi untuk rancangan ini dan juga dengan harga yang terjangkau.



Gambar 7. *Router* RB 951 Gr 2nd

5) *Tp-Link Tl-Mr3420*

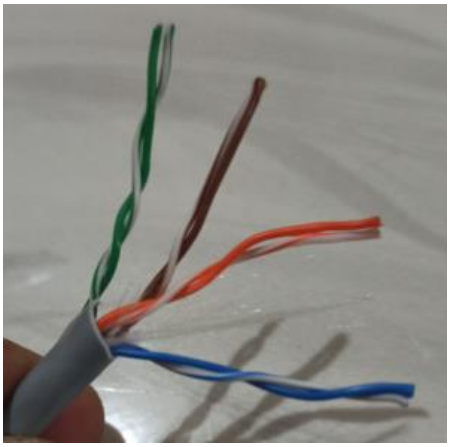
Tp-Link Tl-Mr3420 ini berfungsi sebagai *Access point* sebagai perangkat, seperti router nirkabel / *wireless*, yang memungkinkan perangkat nirkabel untuk terhubung ke jaringan. Dalam perancangan ini tidak dibutuhkan fitur yang banyak, oleh karena itu tidak dibutuhkan level tinggi untuk rancangan ini dan juga dengan harga yang terjangkau.



Gambar 8. Tp-Link Tl-Mr3420

6) UTP *(Unshielded Twisted Pair)*

Merupakan kabel yang umum dipakai dalam membagun sebuah jaringan komputer, kabel UTP digunakan sebuah media penghubung antar komputer dan peralatan jaringan yang lain (*hub* atau *switch*).



Gambar 9. Kabel UTP

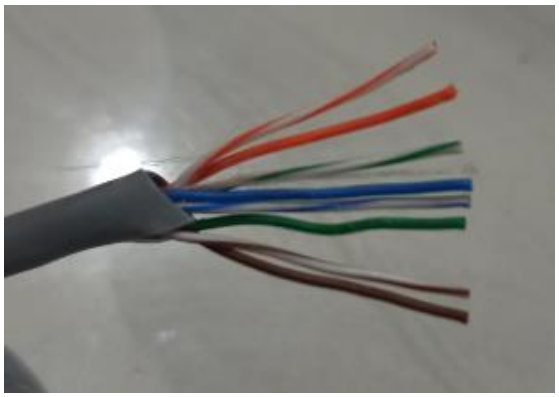
Kabel ini memiliki empat macam kabel didalam jaket pelindungnya. Tiap pemasangan dipilin *(twisted)* untuk menghindari daerah *crosstalk*, panjang maksimal 10 m dan kecepatan kabel mencapai 10-100 mbps. Terdapat beberapa jenis kategori pada kabel

UTP, tetapi yang saat ini sering dipakai adalah kategori 5, kategori 5e, dan kategori 6. Secara umum ada dua tipe dalam pemasangan kabel UTP yaitu sebagai berikut :

a. Tipe *Straight Over*

Artinya ujung kabel yang satu dengan ujung yang lainnya memiliki urutan kabel yang sama. Tipe ini digunakan untuk menghubungkan antara PC ke *Switch, Router* ke *Switch, Router* ke *Switch,* PC ke Switch Hasnul Arifin (2011:39).

Tipe ini digunakan untuk hubungan dua komputer atau lebih.



Gambar 10. Kabel *Straight*

Jika dicek di tester LAN maka akan didaptkan indikator lampu 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8.

b. Tipe *Cross Over*

Pada kabel ini ujung kabel yang satu dengan ujung kabel yang lainnya memiliki urutan kabel yang tidak sama. Pada kabel ini digunakan untuk menghubungkan antara PC ke PC, *switch* ke *switch,* dan PC ke *router*.



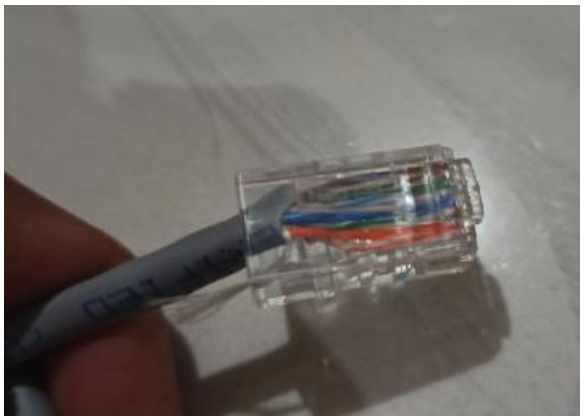
Gambar 11. kabel *Cross*

Jika di cek ditester LAN maka akan didapat indicator lampu 1-3, 2-6, 3-1, 4-4, 5-5, 6-2, 7-7, 8-8.

7) Konektor

Menurut Madcoms (2011:10) Konektor bertugas sebagai penghubung kabel dan terpasang pada ujung kabel.

Connector RJ 45 adalah penghubung atau konektor kabel *ethernet* (bagian jejaring komputer) yang digunakan dalam jaringan. RJ ini merupakan konektor yang sudah terstandar untuk jaringan lokal seperti LAN maupun jaringan lainnya.



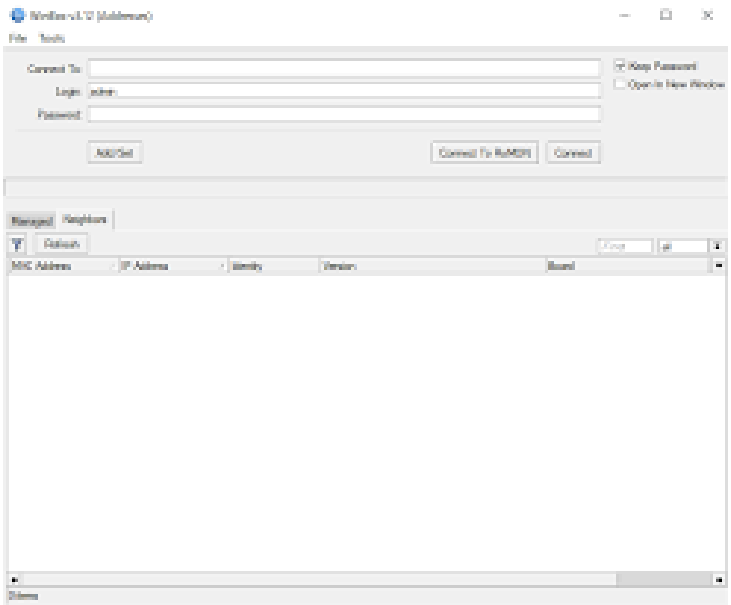
Gambar 12. Konektor RJ 45

2.2.10 Perangkat Lunak Jaringan

1) Winbox

Winbox adalah Sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router *network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP network dan jaringan *wireless*, digunakan oleh ISP *(Internet Service Provider)* dan *provider Dual Failover*. Menurut Moch. Linto Herlambang (2015:19*) mikrotik routerOS* adalah " Sistem operasi yang dirancang khusus untuk *network router* ".

Fitur- fitur mikrotik diantaranya adalah *winbox*. *Winbox* merupakan aplikasi yang mengubah 'hitam putihnya' mikrotik menjadi mode GUI yang *user friendly* dibanding dengan router lainnya yang masih menggunakan *console mode* Moch. Linto Herlambang (2015:35).



Gambar 13. Winbox 3.17

2.2.11 *Firewall*

Firewall adalah sebuah sistem atau kelompok sistem yang menerapkan sebuah *access control* terhadap lalu lintas jaringan yang melewati titik-titik akses dalam jaringan. Tugas *firewall* adalah untuk memastikan bahwa tidak ada tambahan diruang lingkup yang diizinkan. *Firewall* bertanggung jawab untuk memastikan bahwa *access control policy* yang diikuti oleh semua user didalam jaringan tersebut. *Firewall* sama seperti alat-alat jaringan lain dalam hal untuk mengontrol aluran lalu lintas jaringan. Namun, tidak seperti alat-alat jaringan lain, sebuah *firewall* harus mengontrol lalu lintas *network* dengan memasukan faktor pertimbangan bahwa semua paket data yang dilihatnya adalah apa yang seperti yang dilihat. Fungsi umum *firewall* adalah sebagai berikut :

a) *Static packet filtering* (penyaringan paket secara statis).

b) *Dynamis packet filtering* (penyaringan paket secara dinamis).

c) *Stateful filtering* (penyaringan paket berdasarkan status).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Dalam sistem perancangan ini awal mula dibuat perancangan topologi jaringan pada SMPN 3 Manuhing. Topologi jaringan terdiri dari 4 *client*, 1 *routerboard* Mikrotik, dan 1 akses *point* yang berfungsi sebagai pemancar sinyal. 2 digunakan untuk menguji apakah ada *Bandwith* yang signifikan antara router satu dengan yang lain. Kemudian konfigurasi *router board* Mikrotik diberi alamat ip dan dikonfigurasi agar saling terhubung.

Paket yang sudah diberi tanda akan diatur *bandwidth*nya menggunakan metode *Simple Queue*. Metode *Simple Queue* merupakan metode antrian FIFO *(First In First Out*), dimana paket yang pertama datang akan diproses dan dikeluarkan terlebih dahulu. Pada proses analisis trafik, digunakan software *Network Analysis*, seperti *Wireshark. Wireshark* digunakan untuk mengcapture trafik yang masuk dari Server ke PC *Client*. Setelah proses capture selesai, hasil dari proses capture diproses dan dianalisis untuk mendapatkan nilai *bandwith,download* dan,*upload.*

3.2 Analisis

3.2.1 Analisis Kelemahan Sistem

a. Sistem yang berjalan saat ini

Pada saat ini SMPN 3 Manuhing masih belum memiliki suatu sistem yang dapat memperkenalkan jenis jaringan.Di samping itu pula sistem jaringan yang berjalan saat ini masih kurang.Adapun sistem jaringan mengandalkan jaringan yang bergantung pada 1 titik

yang berada di tempat *lobby* saja yang di nilai masih kurang jangkauan untuk pengguna mengakses internet.

Maka bila melihat dari kelemahan sistem yang sedang berjalan saat ini, penulis akan mencoba menggunakan Metode Analisis PIECES untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dari kelemahan-kelemahan sistem yang sedang berjalan dengan cara membandingkanya dengan sistem baru yang nantinya akan di usulkan guna peningkatan perbaikannya untuk sistem kedepan. Berikut adalah rincian dari analisis kelemahan sistem yang di gambarkan penulis menggunakan tabel Analisis *PIECES* yang dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. Analisis *PIECES*

Jenis Analisis	**Sistem Lama**	**Sistem Yang Diajukan**
1	**2**	**3**
Analisis Kinerja (*Performance)*	Jumlah informasi tentang Jaringan SMPN 3 Manuhing yang di hasilkan relatif sedikit, hanya menggunakan 1 router modem dan tp-*link*	Jumlah informasi tentang Jaringan SMPN 3 Manuhing yang di hasilkan relatif sedikit, hanya menggunakan 2 router modem,tp-*link* dan Mikrotik
Analisis Informasi *(Information*)	Penyampaian informasi yang di hasilkan tidak *up to date*, karena jika ada kesalahan implementasi akan sulit untuk memperbaiki. Penyebaran jaringan internet SMPN 3 Manuhing	Informasi yang di hasilkan *up to date* dan apabila ada kesalahan informasi akan mudah di perbaiki. Penyebaran Jaringan berbasis Failover akan lebih luas dapat di peroleh saat ujian UNBK

Jenis Analisis	Sistem Lama	Sistem Yang Diajukan
Analisis Ekonomi (*Economy*)	Biaya yang dikeluarkan lebih murah untuk *routing* penyampaian sistem SMPN 3 Manuhing. menggunakan 1 modem router, yang ada saat ini belum stabil untuk sistem SMPN 3 Manuhing	Prosedur biaya *traffic* lebih mahal dan efesien karena sistemnya akan lebih bagus dengan menggunakan 1 modem router,dan 1 *Mikrotik* di SMPN 3 Manuhing.
Analisis Kendali (*control*)	Sulit untuk efesiensi jaringan internet belum stabil umtuk pembagian Bandwith saat ujian UNBK lingkungan SMPN 3 Manuhing.	Efesiensi Mudah di kontrol, bandwitth karena menggunakan *Mikrotik dan dual ISP*
Analisis Efesiensi (*Effeciency*)	Pengguna waktu tidak efesien.Untuk menghasilkan pemyampaian data dari server	Untuk menghasilkan pengambilan data tinggal meng-*up date* sehingga *user* cepat mengambil data server dan pengiriman data.
Analisis Layanan (*service*)	Terjadi keterlambatan penggunaan kuota terbatas, karena *user* begitu banyak sehingga menjadi lelet	Pelayanan lebih baik kemungkinan dengan adanya jaringan failover dan mikrotik

Dari tabel analisis *Pieces* di atas maka dapat di simpulkan bahwa informasi yang dihasilkan menggunakan sistem yang ada saat ini memiliki cukup banyak kelemahan. Oleh karena itu perlu adanya media online sebagai solusi untuk menbantu memudahkan promosi dan memperluaskan penyebaran jaringan SMPN 3 Manuhing untuk serta diharapkan dapat meninggkatkan kepuasaan pelanggan dalam mengakses internet bagi SMPN 3 Manuhing.

3.2.2 Analisis Sistem Jaringan

a. PPDIOO (*Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize.)*

Metode Pengembangan jaringan dari Mikrotik atau biasa disebut sebagai siklus hidup layanan jaringan *Dual Failover* yang dirancang untuk mendukung berkembangnya jaringan. PPDIOO terdiri dari *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize.* Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan disain jaringan.

Mengikuti alur PPDIOO terdiri dari *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, dan Optimize.*seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. PPDIOO
(*Sumber* : Sofyan Inawan 2015)

Pengembangan Model Arsitektur pembangunan jaringan *Dual Failover* di SMPN 3 Manuhing menggunakan beberapa tahapan yaitu meliputi sebagai berikut :

1. Persiapan (*Fase Prepare*)

Untuk mendapatkan kebutuhan sesuai dengan keinginan dari *customer*/pengunjung Sekolah, diperlukan pengumpulan informasi tidak hanya dari teknisi, tetapi diperlukan juga dari staf perusahaan dan

manajer perusahaan. Terdapat praktek yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dari *client* :

Identifikasi aplikasi jaringan dan layanan jaringan yang digunakan.

a) Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan

Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) Jaringan yang digunakan penulis dalam pembuatan jaringan pada SMPN 3 Manuhing yaitu :

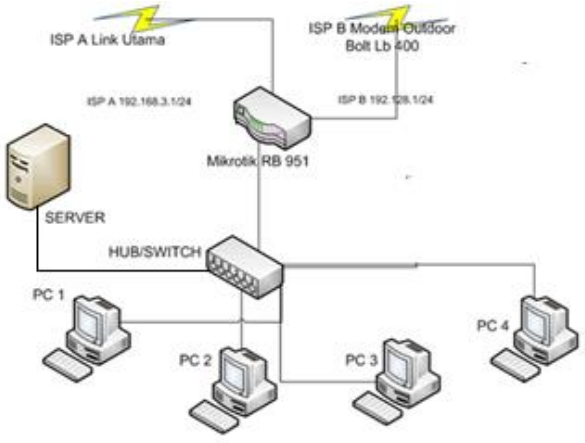
1) *Mikrotik* RB 951Ui 2HnD
2) Modem *Outdoor Bolt* LB 400

b) Perangkat lunak pada *handphone*

1) *Android Version All Version*
2) *Google Chrome Version 44.0.2311.111*

2. Perencanaan (*Plan*)

Pada tahap ini dibutuhkan tools (alat) untuk melakukan analisa *traffic* jaringan yang sudah ada pada SMPN 3 Manuhing, serta tools untuk melakukan audit dan pemantauan *traffic* jaringan. Adapun perancangan blok diagram ditunjukkan sebagaimana gambar 15.



Gambar 15. Blok Diagram Sistem

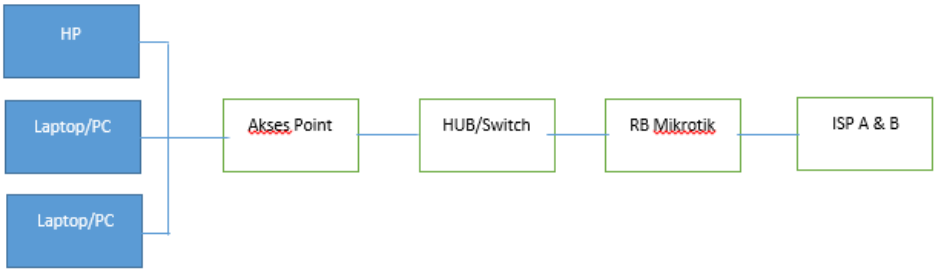
Dalam tugas akhir ini, penulis akan memfokuskan penerapan

manajemen *bandwidth* di setiap perangkat*client*. Indikator pencapaian keberhasilannya adalah apabila *bandwidth* setiap paket data dapat dikontrol sesuai yang diterapkan. Desain Topologi Jaringan Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis menggunakan topologi jaringan yang menggunakan 2 Printer sebagai *client* 6 PC, 1 router server, dan 1 server.

Tabel 5. Penjelasan Alur Sistem

No	Nama Perangkat	Keterangan
1.	HP	Sebagai perangkat punya user yang di mana perangkat tersebut dapat terhubung ke jaringan *Hospot* dari Akses *Point*
2.	PC 4	Sebagai perangkat punya *client* yang di mana perangkat tersebut dapat terhubung ke jaringan LAN dan terhubung ke internet
3.	*Modem Outdoor Huawei B315 dan Bolt* LB 400	Sebagai perangkat penyebar sinyal *Dual Failover* agar perangkat client dapat terhubung ke jaringan *Dual Failover*
No	Nama Perangkat	Keterangan
4.	*ROUTER*	Sebagai perangkat mengatur *bandwith* dan manajemen *user* agar koneksi internet berjalan lancar
5.	Akses *Point*	Sebagai perangkat radio membagi jaringan piranti nirkabel
6.	*Hub* atau *Switch*	Sebagai alat penghubung koneksi antara komputer 1 dengan yang lainnya

Berikut adalah desain topologi yang digunakan :



Gambar 16. Desain Topologi Jaringan Stars
(*Sumber* : Sofyan Inawan 2018)

Disini penulis menggunakan topologi staPerars untuk menentukan letak posisi perangkat. Di topologi *stars*, terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi data.Semua kontrol dalam topologi Stars dipusatkan pada satu titik yaitu *router*. Serta setiap perangkat jaringan akan diberi alamat dan dikonfigurasi sesuai dengan yang dibutuhkan. Berikut adalah tabel pengalamatan setiap perangkat jaringan :

Tabel 6. Pengalamatan Jaringan Perangkat *Interface*

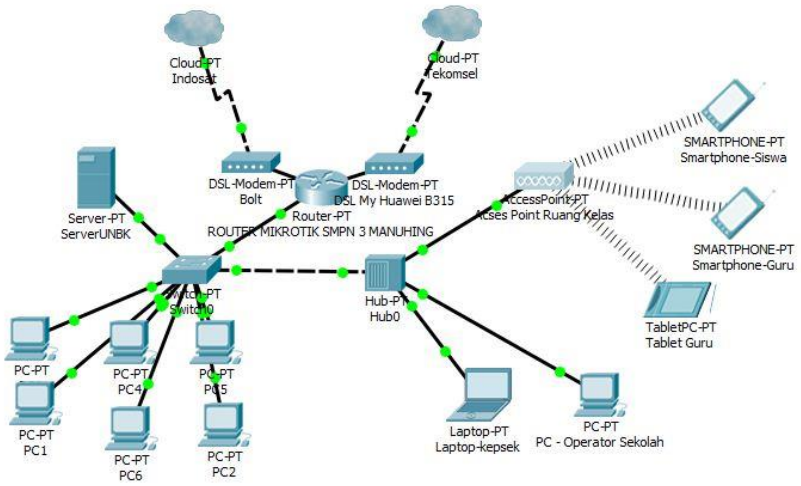
IP	Address	Subnet	Mask
1	2	3	4
Cloud ISP Telkomsel	Fa0	192.168.1.1	55.255.255.0
Cloud Bolt LB 400	Fa0	192.168.1.2	255.255.255.0
Mikrotik RB 951	Fa0	192.168.11.200	55.255.255.0
Tablet PC	Fa0	192.168.11.201	55.255.255.0
PC	Fa0	192.168.11.202	55.255.255.0
WRT 300N TP-Link (*Router Client*)	Fa0/0	192.168.11.1	55.255.255.0
Modem Bolt LB 400	Fa0/1	192.168.12.1	55.255.255.0

3. Desain (*Fase Design*)

Desain arsitektur jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Jaringan tersebut haruslah menyediakan ketersediaan, kehandalan,

keamanan, skalabilitas dan kinerja. Hasil desain termasuk diagram jaringan, dan daftar peralatan-peralatan. Rencana proyek harus terus diperbarui, dengan informasi yang lebih terperinci untuk diimplementasikan. Setelah tahap desain disetujui,

Fase implementasi dimulai untuk membangun jaringan *dual failover* pada SMPN 3 Manuhing mengggunakan Mikrotik.di lihat pada gambar 17.



Gambar 17. Desain Arsitektur Jaringan

Tahapan metode yang di gunakan pada desain arsitektur jaringan

a. Konfigurasi IP Address

   Langkah pertama, kita bisa sesuaikan terlebih dahulu alamat IP ISP-Tekomsel, ISP-Indosat dan LAN seperti pada topologi diatas. Untuk melakukan konfigurasi IP

b. Konfigurasi DNS

   Kemudian lakukan konfigurasi DNS pada router, jika Anda mendapatkan alokasi DNS dari kedua ISP maka Anda bisa

isikan alokasi DNS dari kedua ISP tersebut dirouter, karena jika hanya salah satu DNS saja yang di inputkan, maka ketika salah satu link mati maka router dan client tidak bisa membuka halaman website menggunakan nama domain. Solusi lain Anda bisa gunakan Publik DNS Google yaitu 8.8.8.8 atau 8.8.4.4.

c. Konfigurasi *Route*

Langkah selanjutnya, maka kita bisa membuat default-route dengan tujuan 0.0.0.0/0 dan gateway masing-masing ISP.

d. Konfigurasi NAT

Supaya disisi *client* bisa terkoneksi ke internet, maka kita membutuhkan konfigurasi NAT *Masquerade*.

e. Tahap Pengujian

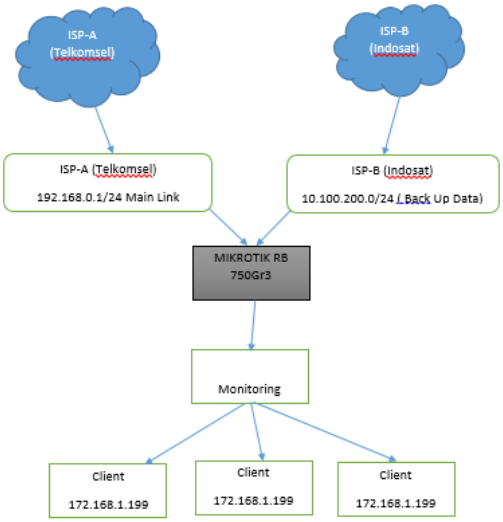
Sebagai tahap pengujian, ketika ISP-Telkomsel terdapat ganggunan dan menyebabkan link mati, maka jalur internet akan di backup melalui ISP-Indosat. Kemudian jika jalur ISP-Telkomsel sudah aktif kembali maka jalur internet akan di kembalikan lagi ke Main Link lagi yaitu ISP-Telkomsel.

3.3 Desain Sistem

3.3.1 Desain Proses

Menggunakan pemodelan *flowchat* untuk menjelasakan alur sistem. *Start* menjelaskan tentang memulainya ISP-Telkomsel menggunakan *ether* 1 dengan Ip Address 192.168.0.1/24, kemudian

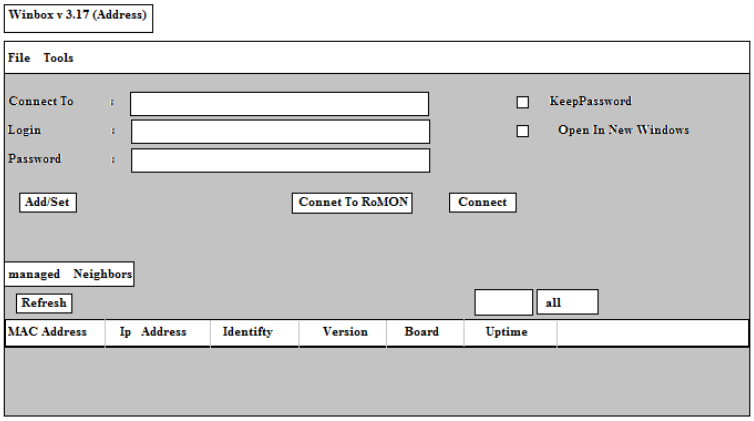
ISP-Indosat menggunakan ether2 dengan ip Address 1, dan LAN menggunakan *ether* 5.Sebelum melakukan konfigurasi *Fail Over* pada perangakat *Mikrotik*, maka kita bisa menerapkan "*basic-config*" terlebih dahulu supaya *router* dapat terkoneksi ke internet. Kita perlu melakukan konfigurasi seperti IP *Address*, DNS, NAT, dan *Route*.



Gambar 18. *Flowchart Fail Over*

3.3.2 *Desain Interface*/Antarmuka

Antarmuka pada sistem yang akan berjalan nanti tampilan akan seperti gambar di berikut.



Gambar 19. Halaman login Winbox

a. Operasional(*Fase Operate*)

Fase operasional adalah penulis melakukan memonitor komponen-komponan jaringan, pemeliharaan routing, mengelola kegiatan *upgrade*, mengelola kinerja, mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan jaringan dengan cara remote data secara *online* . Tahapan ini adalah ujian akhir bagi tahapan desain pada sistem jaringan *wifi* pada SMPN 3 Manuhing. Selama operasi, manajemen jaringan penulis tetap memantau stabilitas dan kinerja jaringan pada SMPN 3 Manuhing.

b. Optimalisasi (*Fase Optimize*)

Fase optimalisasi, melibatkan kesadaran proaktif seorang manajemen jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan. Fase optimalisasi, memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kinerja, atau untuk menyelesaikan masalah-masalah pada aplikasi (*software*). Persyaratan-persayaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi mengarahkan perkembangan jaringan tersebut, kembali ke awal siklus hidup dalam model fase PPDIOO.

3.4 Analisis Kebutuhan

3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras Komputer

Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) Komputer yang digunakan penulis dalam pembuatan jaringan pada SMPN 3 Manuhing yaitu :

1) *Type* : *Lenovo IdePad Rayzen 3*
2) *Processor* : *Intel Inside Core i5 (R) -1.5GHz*
3) *Memory* : *RAM DDR3 6GB*
4) *LCD* : *15" WXGA LED*
5) *Harddisk* : *Hardisk 2 TB*

3.4.2 Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan

Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) Jaringan yang digunakan penulis dalam pembuatan jaringan pada SMPN 3 Manuhing yaitu :

Tabel 7. Kebutuhan Perangkat Keras Jaringan

No	Nama	Jumlah	Keterangan
1.	*Router Mikrotik* RB 951Ui 2HnD	1 Unit	*Wireless Standart 802.11 b/g/n - Wireless Tx power* 30dbm - *Antenna Gain* 2 x 2,5dBi - POE Input - POE *Output Port* 5 *Dimentions* 113x138x29 mm
2.	*Access Point MR340*	2 Unit	RJ 45 100 Ohm 5PortRJ45 10/100mbps Freq 2,4Ghz
3	TENDA 1200 AC	1 Unit	C1200 *Smart Dual-band Wireless Router* Jaringan *Wireless* : IEEE 802.11a/b/g/n/ac 867Mbps pada 5GHz dan 300Mbps pada 2,4 GHz

No	Nama	Jumlah	Keterangan
4.	*Modem Dongle 4G wifi*	1 Unit	*Device Type : USB LTE WiFi Stick* - *Indicator* : LED - *Support* LTE B3/B8, WCDMA B1,EDGE 850/900/1800/1900MHz - LTE : DL 300Mbps / UL 10Mbps - 1800Mhz - HSPA : DL 43,5Mbps / UL 5,7Mbps - 2100Mhz - EDGE : DL 236,6 Kbps / UL 118 Kbps - GPRS : DL 85,6 Kbps / UL 32,8 Kbps - Wi-Fi AP, *support up to* 8 users
5.	*HUB/switch D-LINK* 16 *Port*	1 Unit	3.2 Gbps switching fabric - Auto MDI/MDIX *crossover for all ports* - *Secure store-and-forward switching scheme* - *Compliance with IEEE802.3az EEE power saving* - *Full/half-duplex for Ethernet/Fast Ethernet speeds* - IEEE 802.3x *Flow Control* *-Plug-and-play installation*
6.	Kabel LAN CAT5e	10 Meter	transmisi data hingga sebesar 100 Mbit/s
7.	RJ 45	10 buah	Compatible Insulated Conductor Diameter, maximum : 1.09 mm | 0.043 in *Compatible Insulated Conductor Diameter*, minimum : 0.89 mm | 0.035 in Contact *Plating Thickness* : 1.27 micrometer *Compatible Conductor Gauge, solid* : 26-23 AWG *Compatible Conductor Gauge, stranded* : 26-23 AWG Insulation *Resistance*, minimum : 500 mOhm

3.4.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam kebutuhan perangkat lunak (*software*) penulis menggunakan dua jenis yaitu berdasarkan fungsinya :

a) Perangkat lunak pada komputer
   1) *Windows 10 Pro 64-bit*
   2) *Google Chrome 46.0.2490.86*
   3) *Winbox 3.27.(64BIT)*

b) Perangkat lunak pada *handphone*
   1) *Android Version All Version*
   2) *Google Chrome Version 42.0.2311.111*

3.4.4 Kebutuhan Informasi

Kebutuhan informasi dalam pembuatan Perancangan Dan Implementasi Jaringan *Dual Failover* Pada SMPN 3 Manuhing Menggunakan Router Mikrotik adalah studi pustaka dan dokumentasi, yaitu dengan membaca buku-buku teori dari para ahli serta dari *internet* yang berhubungan langsung dengan perancangan jaringan *Mikrotik.*

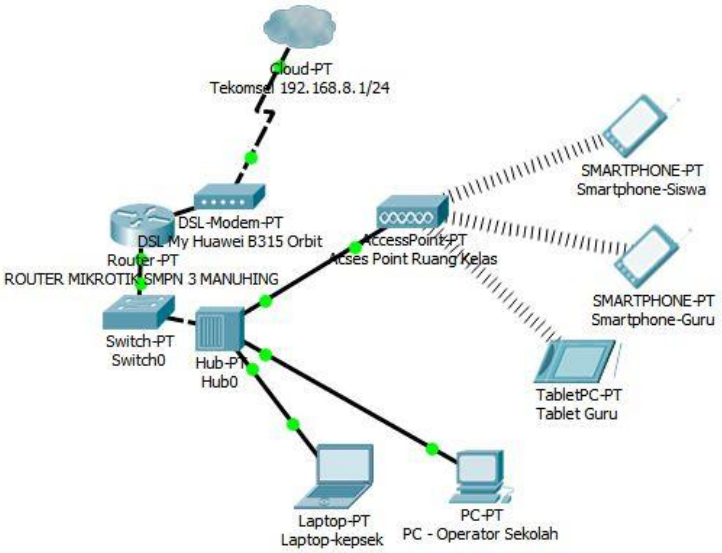
3.4.5 Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan Pengguna untuk menggunakan Perancangan Dan Implementasi Jaringan *Dual Failover* Pada SMPN 3 Manuhing Menggunakan *Router* Mikrotik. SMPN 3 Manuhing menggunakan *topologystar*adalah memiliki perangkat *mobile handphone /* Komputeryang serta *browser support* format HTML5 serta mengerti bagaimana menggunakan *browser internet* dan mengerti cara

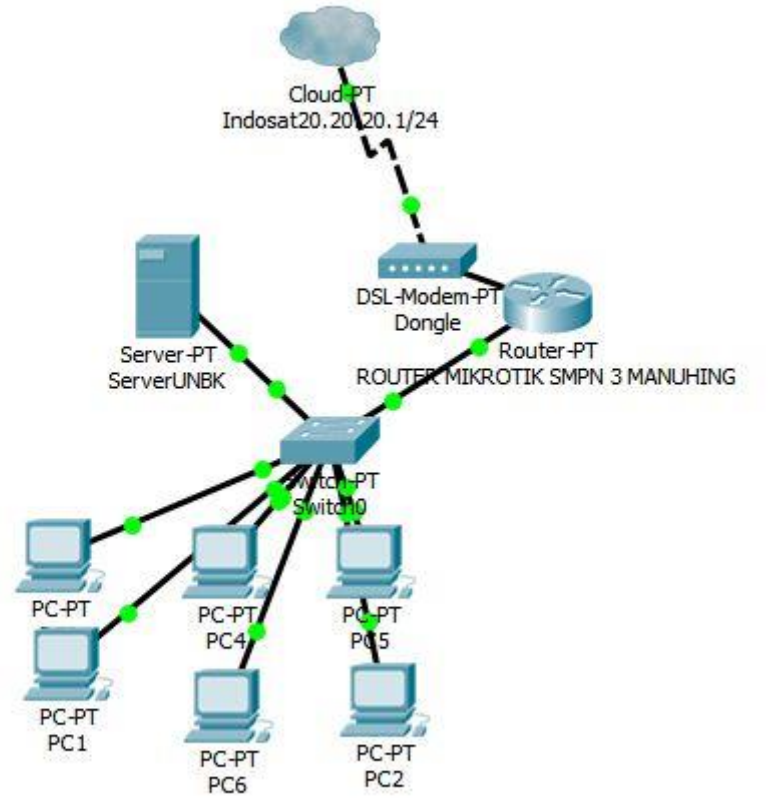
menggunakan setelah masuk ke halaman *login* Perancangan Dan Implementasi Jaringan *Dual Failover* Pada SMPN 3 Manuhing Menggunakan Router Mikrotik.

3.4.6 Perbandingan ISP

Pada Perancangan ini penulis mengambarkan perbandingan provider ISP yang digunakan penulis pada penelitian Tugas Akhir ini pada SMPN 3 Manuhing, perancangan sistemnya seperti pada gambar berikut



Gambar Perancangan ISP Telkomsel



Gambar. Perancangan Provider ISP Indosat

Dari Gambar didapatkan bahwa setiap bagian memiliki tugas berbeda-beda seperti berikut:

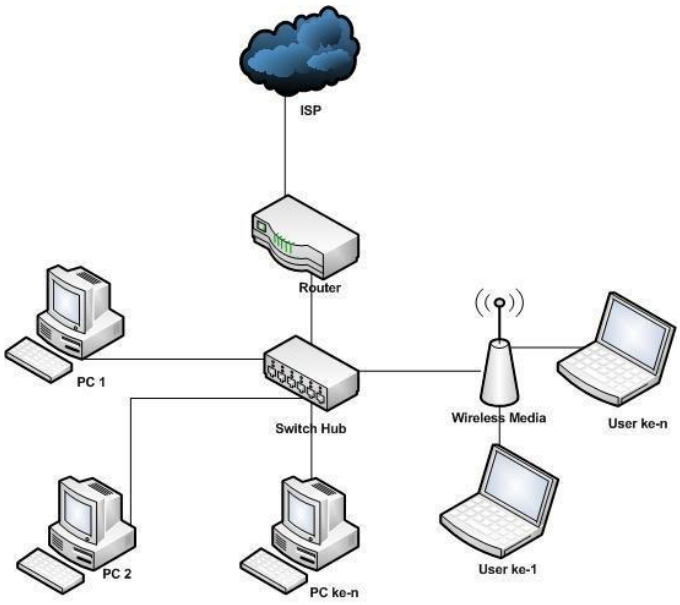
1. Cloud PT pada cisco tracer ini ISP Telkomsel IP 198.168.8.1/24 dan Indosat 20.20.20.1/24
2. Router *Client* Pada bagian ini Router *Client* berfungsi sebagai pengontrol utama yaitu sebagai *router* yang melakukan manajemen *bandwidth*. *Router Client* dikonfigurasi menggunakan Mangle sebagai penanda paket dan Simple Queue sebagai pengontrol *bandwidth.*

Router *Server* bertugas mengirimkan paket dari *Router Client* ke *Server* dan sebaliknya.

3. *Cloud IP 20.20.20,.1/24 Indosat ini terhubung erver* bertugas mengirimkan data ke HP *Client*. Data file dikirimkan menuju PC 1,PC 2, PC 3,PC 4 PC 5,PC 6 Media Wireles dikirimkan menuju User Ke n dan data dikirimkan menuju PC user 1 dan seterusnya.

3.4.7 Model Perancangan

Pada perancangan ini penulis menggambarkan perancangan sistemnya seperti pada gambar berikut.



Gambar 20. Perancangan

(*Sumber* : Sofyan Inawan 2015)

Dari Gambar didapatkan bahwa setiap bagian memiliki tugas berbeda-beda seperti berikut:

4. PC data. Setiap PC terdapat aplikasi *Winbox pada Router* untuk *capture* dan analisa paket.

5. Router *Client* Pada bagian ini Router *Client* berfungsi sebagai pengontrol utama yaitu sebagai *router* yang melakukan manajemen *bandwidth*. *Router Client* dikonfigurasi menggunakan Mangle sebagai penanda paket dan Simple Queue sebagai pengontrol *bandwidth*. Router *Server* bertugas mengirimkan paket dari *Router Client* ke *Server* dan sebaliknya.
6. *Server* bertugas mengirimkan data ke HP *Client*. Data file dikirimkan menuju PC 1 dan PC 2, Media Wireles dikirimkan menuju User Ke n dan data dikirimkan menuju PC user 1.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil Implementasi merupakan tahap pengembangan rancangan menjadi pembangunan dan menjalankan sistem agar rancangan dapat Uji coba sistem perangkat keras dari Implementasi Failover Dual ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing berjalan dengan semestinya. Berikut adalah penjelesan untuk beberapa proses implementasi yang penulis lakukan :

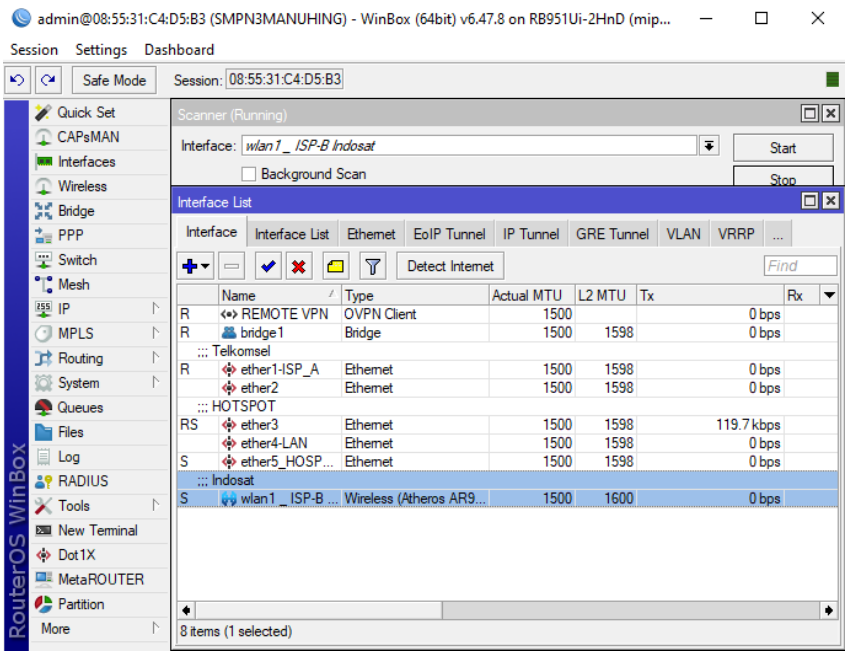
4.1.1 Implementasi

Pada tahap implementasi ini penulis akan memperlihatkan beberapa hasil konfigurasi yang telah diterapkan. Di antara nya *Ip address interface* , routing ISP A (*Main link*) dan ISP B (*backup Link)* dan DHCP Server LAN.

Untuk hasil dari implementasi akan dijalankan poin-poin selanjutnya.

a. Implemntasi *Interface List*

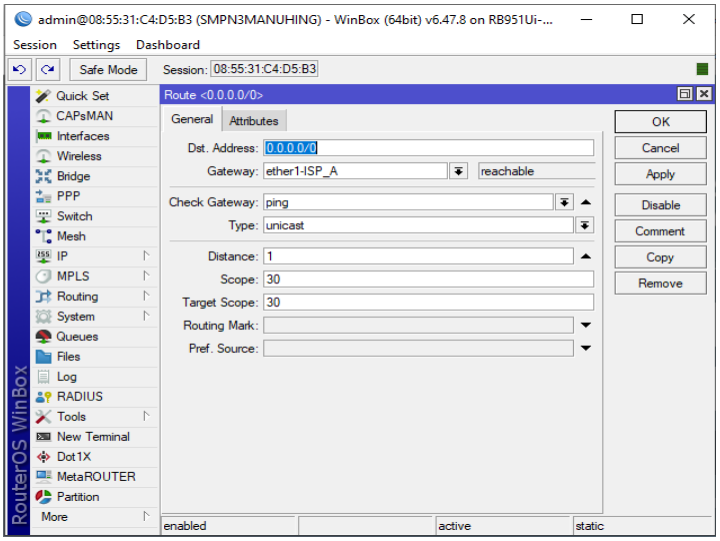
Berikut ini merupakan hasil konfigurasi *IP Address* yang di terapkan pada router RB 951u-2Hnd, untuk melihat hasil *Show Interface List* atau *Show running*. Dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Implementasi *Interface List* RB 951u-2Hnd

b. Implementasi *Routing Failover*

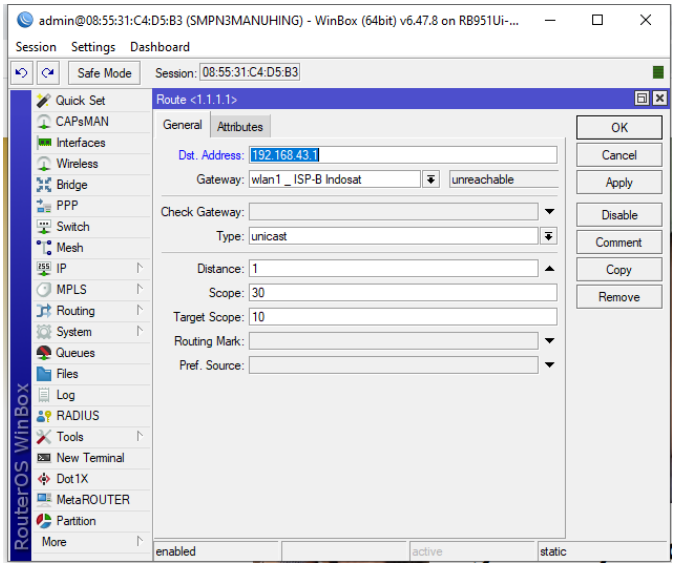
Setelah implementas Ip *address* selelsai dilakukan. Selanjutnya penulis melakukan implementasi routing atau route yang berbeda yakni Route ISP A sebagai *Main Link* dan ISP B Sebagai *Backup Link* .Berikut ini merupakan implementasi ISP-A yang di konfigurasi oleh penulis sebagai main link untuk melihat hasil konfigurasi route , gunakan *show ip route* implementasi pada Router RB 951u-2Hnd. Dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22. Implementasi ISP A (Main Link Telkomsel)

c. Implementasi ISP B (Backup Link Indosat)

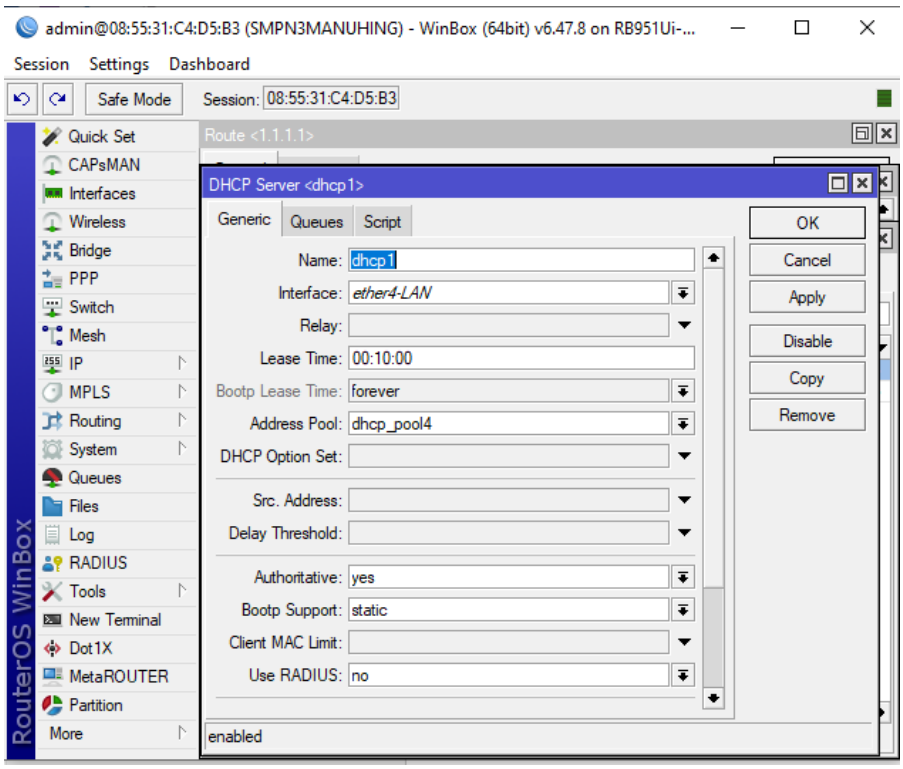
Berikut ini merupakan implementasi ISP-B sebagai main link. Untuk melihat hasil konfigurasi route , gunakan show ip route implementasi pada Router RB 951u-2Hnd. Dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23. Implementasi ISP B (Backup Link Indosat)

d. Implementasi DHCP Server

Untuk melakukan pengujian dalam penelitian ini, penulis dapat melakukan aktifitas download/upload data yang akan di konfigurasi pada router 951u-2Hnd pada Ether 4 Berikut ini hasil implementasi DHCP server dilihat padambar 24.



Gambar 24. Implementasi *DHCP Server LAN*

e. Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan dilakukan untuk meminimalkan masalah yang terjadi dari sistem yang dibangun agar sistem menjadi lebih baik. Pemeliharaan sistem menjadi pertimbangan dalam merancang sebuah sistem jaringan khususnya berbasis *mikrotik*. Pemeliharaan sebuah jaringan *mikrotik* dapat diklasifikasikan dalam berbagai bidang seperti kualitas, *monitoring* jaringan, perubahan dan

managemen *bandwith* yang mungkin nanti dapatberubah. Beberapa yang menjadi pertimbangan dalam hal perawatan dideskripsikan sebagai berikut :

1. Pemeliharaan untuk perangkat keras, keberadaan bagian ini sangat vital mengingat perangkat-perangkat tersebut akan selalu hidup selama 24 jam sehari dan dalam hal ini admin perlu membersihkan perangkat-perangkat keras secara rutin dan memberikan ruangan dengan suhu terjaga seperti ruang yang mempunyai fasilitas *Air Condizioner.*

Monitoring winbox secara berkala jika terjadi pembobolan *mikrotik* yang tidak diketahui yang dapat membuat kacaunya manajemen *bandwith* maupun yang lainnya.

4.1.2 Uji Coba Sistem

a. Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian aplikasi yang penulis gunakan yaitu menggunakan *black box* dengan menjabarkan pengujian. Dengan pengujian ini maka dapat diketahui kesalahan pada aplikasi. *Black boxtesing* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari aplikasi / perangkat lunak. Skenario pengujian *black box* bisa dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Skenario Pengujian RB Mikrotik Rb945-2Hnd

Nama Pengujian	**Kriteria Evaluasi Hasil**
1	**2**
Pengujian terhubung ke aplikasi winbox	Saat *user* memasukan *login* pada *winbox* maka aplikasi akan menampilkan halaman menu utama, yang menampilkan tampilan utama yang terdapat menu konfigurasi Rb945-2Hnd
Pengujian halaman *Interfaces*	Pada halaman *interfacesuser* dapat memulai konfigurasi pembagian *bandwith*
Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 1*	Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port 1* (Sumber ISP – A Telkomsel)
Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port4*	Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port 4* (*LAN Lokal)*
Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 5*	Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port 5* (*Hub Wifi Hospot)*
Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *Wirelas*	Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port USB* (Sumber ISP – B Indosat *)*
Pengujian halaman *Address List*	Pengujian halaman *Address list* serta mengalokasikan *IP Address* untuk ISP/Sumber *internet*
Pengujian halaman *Address List*	Pengujian halaman *Address list* serta mengalokasikan *IP Address* untuk *Hub Wi-Fi*
Pengujian halaman *Address List*	Pengujian halaman *Address list* serta mengalokasikan *IP Address* untuk *LAN* Lokal
Pengujian halaman *Route List*	Pengujian halaman *Route List* untuk membuat *Gateway* yang nantinya akan di koneksikan ke 3 *port Client* Komputer
Pengujian halaman *Firewall*	Pengujian halaman *Firewall* serta membuat pemblokiran situs – situs tertentu

Nama Pengujian	Kriteria Evaluasi Hasil
1	**2**
Pengujian terhubung ke aplikasi winbox	Saat *user* memasukan *login* pada *winbox* maka aplikasi akan menampilkan halaman menu utama, yang menampilkan tampilan utama yang terdapat menu konfigurasi Rb945-2Hnd
Pengujian halaman *Terminal*	Pengujian halaman *Terminal* serta menguji keberhasilan konfigurasi sistem jaringan
Pengujian halaman *HotSpot*	*User*memulai membuat *Hotspot Interface* dan menentukan *ip address* dari yang sudah ditentukan sebelumnya mulai dari nama *hotspot, ip address*, penetapan batasan *user* yang bisa *login* bersamaan serta penentuan *DNS.*
Pengujian halaman tampil data pengguna yang telah *login*	*Winbox* dapat menampilkan pengguna yang telah terkoneksi dengan *hotspot* serta melihat *traffic* pemakaian dari masing-masing pengguna
Pengujian halaman *login* menggunakan *Google Chrome Android*	*Google Chrome* akan menampilkan halaman *login (* Siswa setempat) dan *Member (* untuk Tenaga Pendidik kantor)

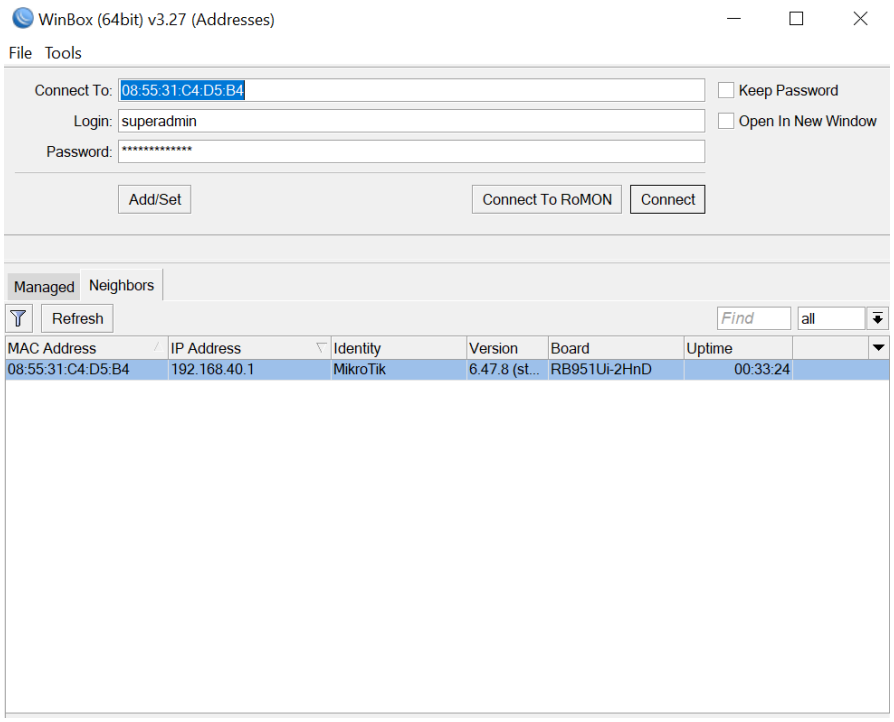
b. Pengujian dilakukan pada Halaman Winbox

Pengujian terhubung ke Aplikasi *Winbox* .Saat *user* memasukan *login username* dan *password* pada *winbox* maka aplikasi akan menampilkan halaman menu utama, yang menampilkan tampilan utama yang terdapat menu konfigurasi *basebox MikroTik* Rb945-2Hnd. Dapat dilihat pada tabel 9 .

Tabel 9. Hasil Pengujian Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd	*Login* Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd dapat di lakukan	Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan *Login* halaman *Winbox* Rb951Ui-2Hnd dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 25. *Login Winbox Rb945-2Hnd*

c. Pengujian dilakukan pada halaman *Interfaces bridge*

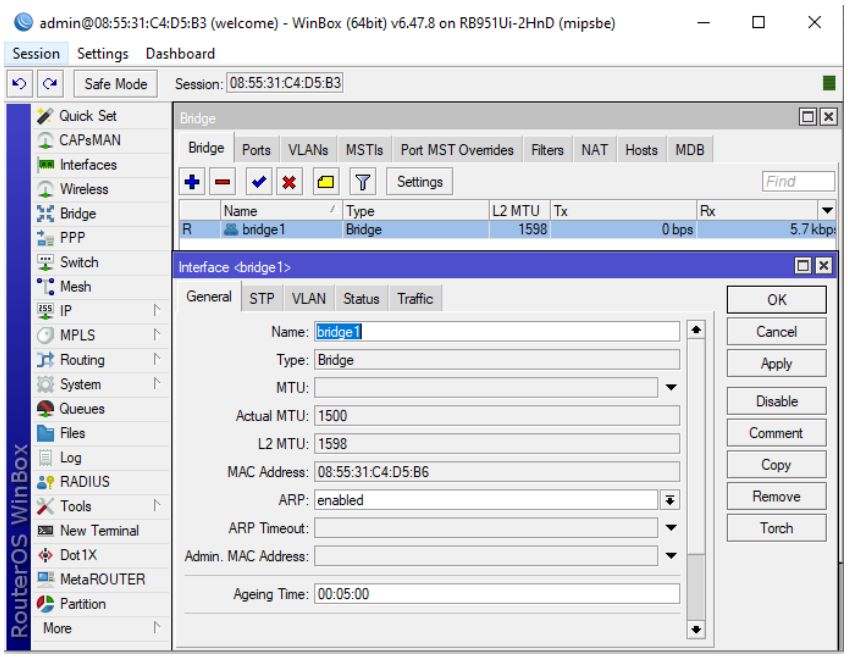
Pengujian halaman *Interface bridge s*.Saat *user* memasukan *login* pada *winbox* maka pada halaman *interfacesuser* dapat memulai konfigurasi pembagian *jembatan penghubung Bridge Client* pada

Routerboard MikroTik Rb945-2Hnd yang memiliki fungsi dasar sebagai router yang menghubungkan antar jaringan *ether* 3 dan *ether* 5 Hospot dengan segment yang berbeda . Dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengujian Winbox Mikrotik Rb945-2Hnd

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Interface Bridge*	Halaman *Interface Bridge* dapat di lakukan	Halaman *Interface Bridge* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Interface Bridge*. Dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Halaman *Interfaces bridge*

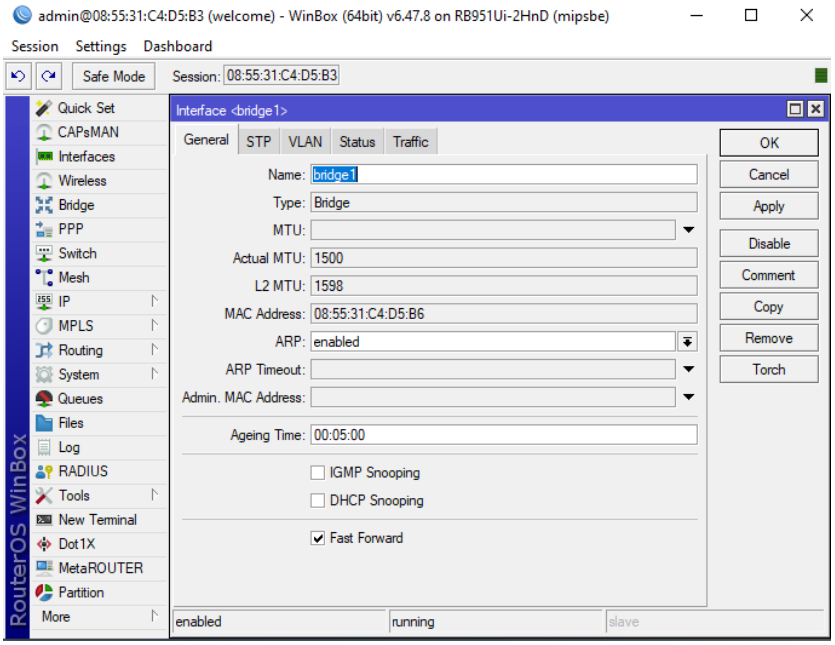
d. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port bridge*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port bridge*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port bridge* (Sumber) untuk mengisi parameter ISP A dan ISP B. Dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian Halaman Port Bridge

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Port Bridge*	Halaman *Port Bridge* dapat di lakukan	Halaman *Port Bridge* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Port bridge* Dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Halaman *Interfaces Port Bridge*

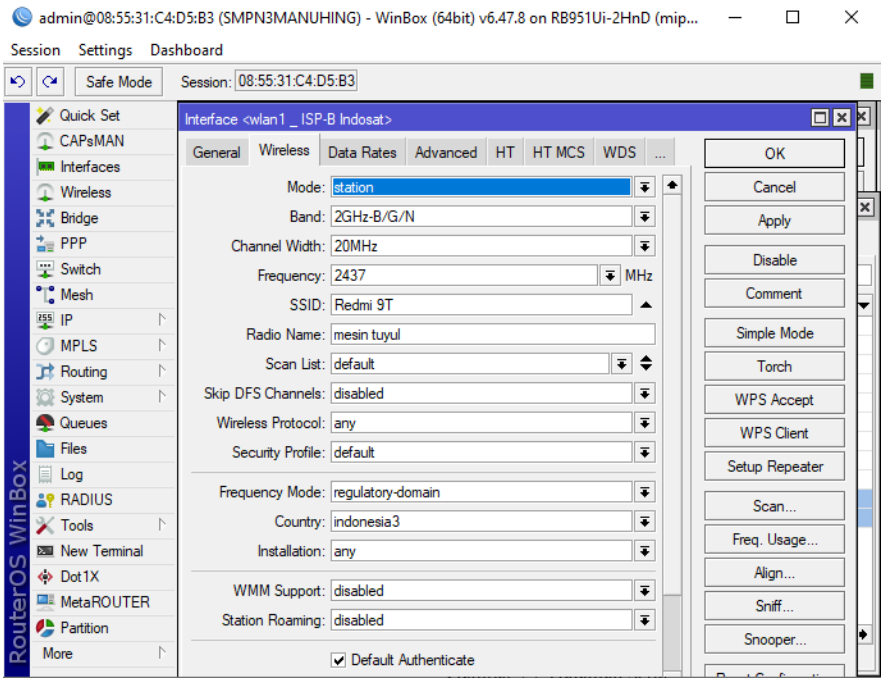
e. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *setting wirelles station*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *setting wirelles*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *setting wireless* pada mikrotik RB951-2Hnd, untuk memasukan IP *Address* dan Konfigurasi mode ysng digunakan penulis untuk menentuksn *scan list* dimana *frekuensi* pada *access* point yang masuk dalam *scan list*. Dapat dilihat pada tabel 12.

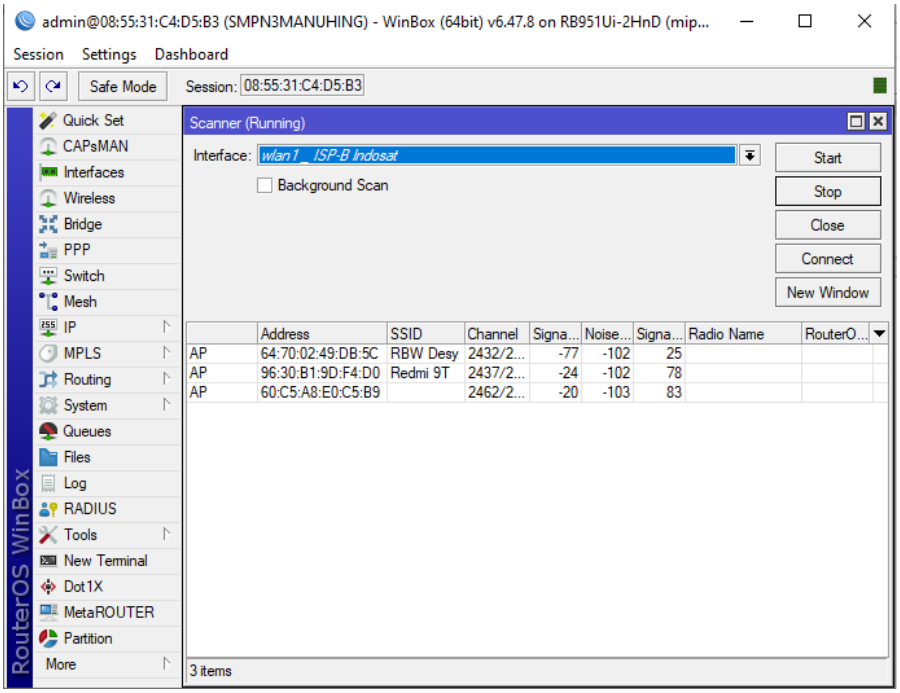
Tabel 12. Hasil Pengujian *wirelles station*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Wirrelles station*	Halaman *Port Wirrelles station* dapat di lakukan	Halaman *Port Wirrelles station* Dapat dilakukan	Sesuai
Halaman *scan*	Halaman *scan* dapat dilakukan	Halaman *scan* dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan halaman *wireless station*.dapat dilihat pada gambar 28



Gambar 28. Halaman *Interfaces Setting Wirelles*



Gambar 29. Halaman *Scan*

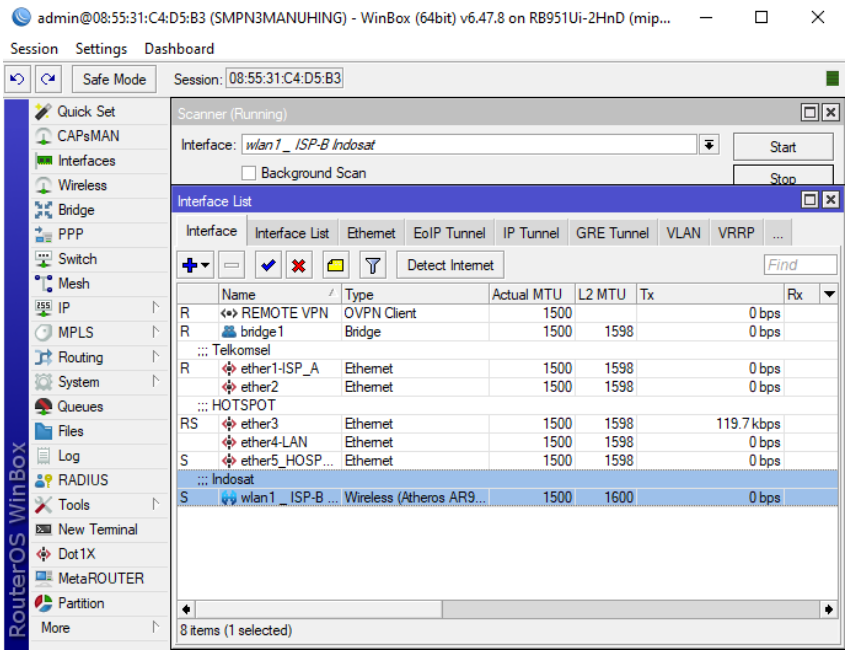
f. Pengujian dilakukan pada halaman *Interfaces*

Pengujian halaman *Interfaces*.Saat *user* memasukan *login* pada *winbox* maka pada halaman *interfaces user* dapat memulai konfigurasi pembagian *bandwith*. Dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengujian *Interface List*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Interface List*	Halaman *Port Interface List* dapat di lakukan	Halaman *Port Interface List* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Interface List.* Dapat dilihat pada gambar 30.



Gambar 30. Halaman *Interfaces*

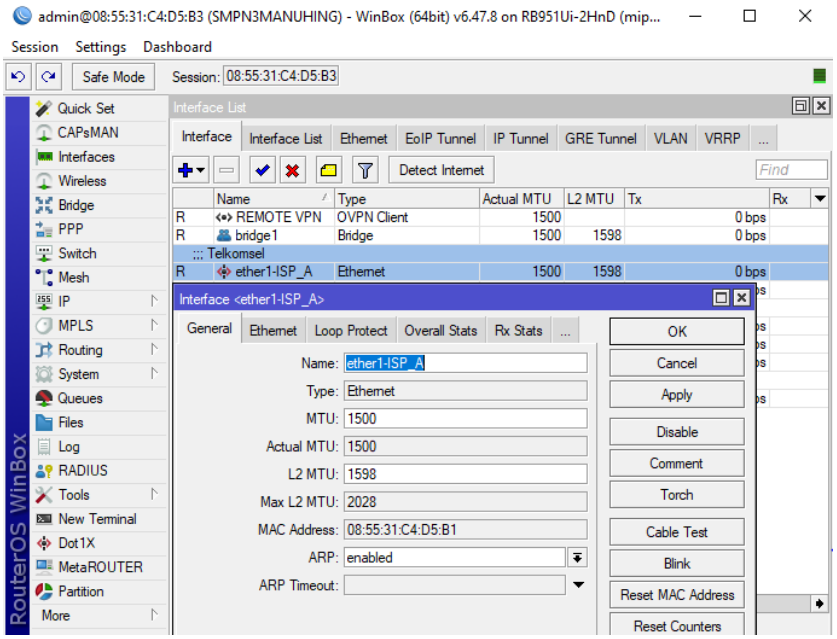
g. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 1*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 1*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port 1* (Sumber ISP – A Telkomsel). Dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengujian *Interface List* ISP-A Telkomsel

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Interface List ISP-A*	Halaman *Port Interface List ISP A* dapat di lakukan	Halaman *Port Interface List ISP-A* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman Interface ISP-A. dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar 31. Halaman *Interfaces port* 1 ISP – A Telkomsel

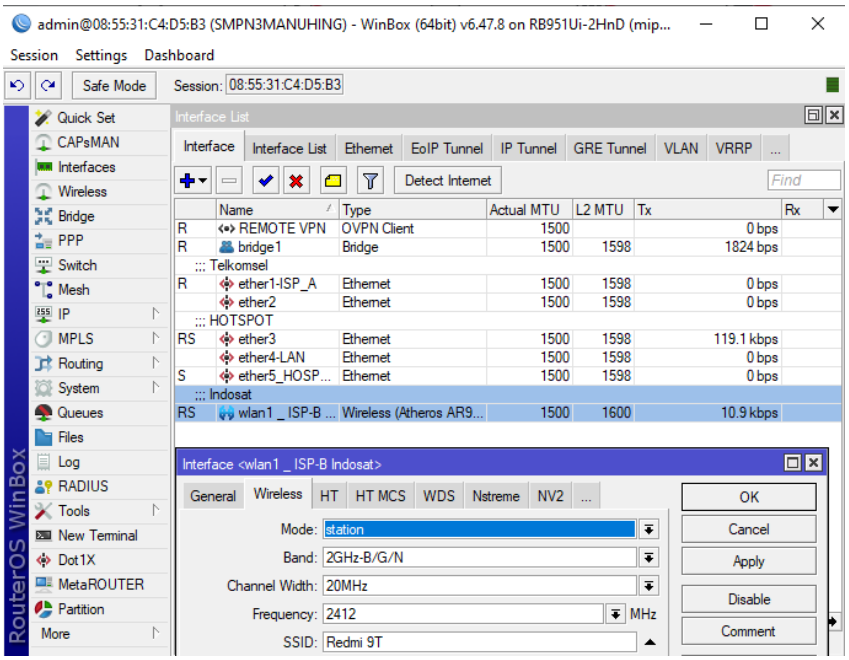
h. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port USB – Wireless ISP – B Indosat*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *wlan station*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *wlan station* (*Hub Wireless ISP – B Indosat*). Dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengujian Interface List ISP-B

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Interface List ISP-B*	Halaman *Port Interface List ISP-B* dapat di lakukan	Halaman *Port Interface List ISP-B* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman Interface List ISP-B. Dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Halaman *Interfaces port wlan ISP – B Indosat*

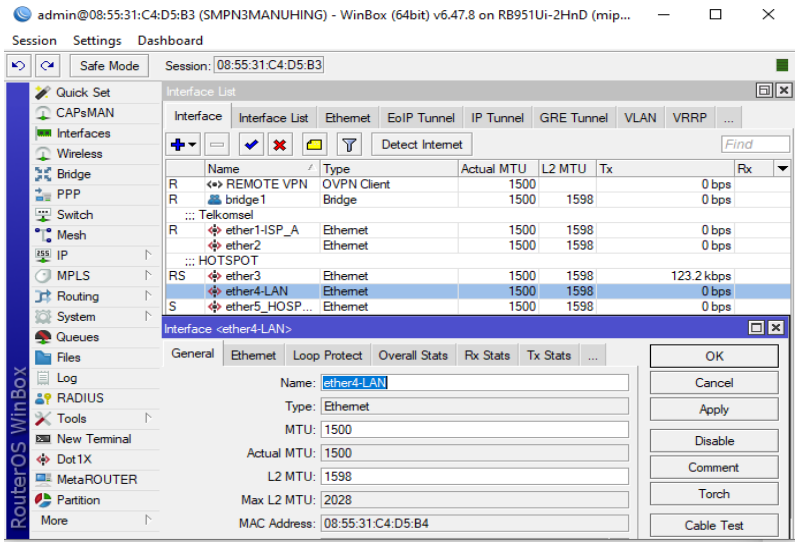
i. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 4*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *port 4*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *port 4* (*LAN* Lokal *Client LAB* dan Kantor). Dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengujian *Interface List* Port Ether 4

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Port 4 LAN*	Halaman *Konfigurasi Port 4 LAN* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Port 4 LAN* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Konfigurasi Port 4 LAN*. Dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33. Halaman *Interfaces port* 4 Client LAN

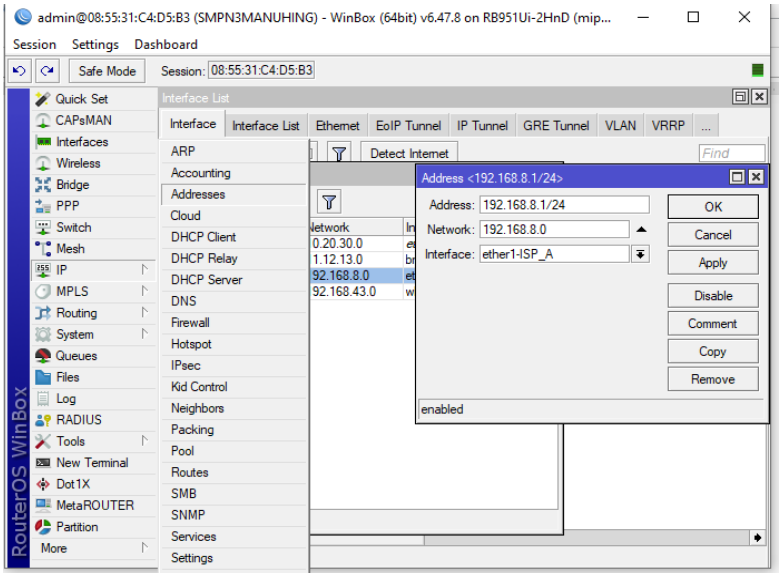
j. Pengujian *Konfigurasi Port 1 ISP-A Main Link*

Pengujian halaman *Address List.* Pada halaman *Address list* ini mengalokasikan *IP Address* untuk ISP A dengan IP 192.168.8.1 dan *gateway* 192.168.8.0, Dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Pengujian *Interface List* Port 1 ISP-A *Main Link*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-A Main Link*	Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-A Main Link* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-A Main Link* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan *Konfigurasi Port 1 ISP-A Main Link* dapat dilihat pada gambar 34.



Gambar 34. Halaman *Address List* ISP-A (Sumber)

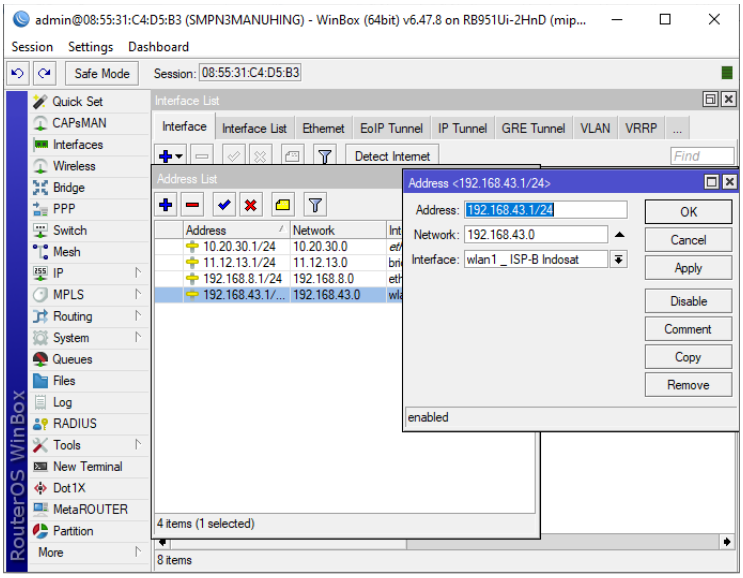
k. Pengujian halaman *Address List (* Sumber ISP-B *Backup Link*)

Pengujian halaman *Address List.* Pada halaman *Address list* ini mengalokasikan *IP Address* 192.168.43.221 dan *Gateway* 192.168.43.1 untuk ISP B/Sumber *internet*. Dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Pengujian *Interface List Port 1 ISP-B Backup Link*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-B Backup Link*	Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-B Backup Link* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-B Backup Link* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Konfigurasi Port 1 ISP-B Backup Link.* Dapat dilihat pada gambar 31



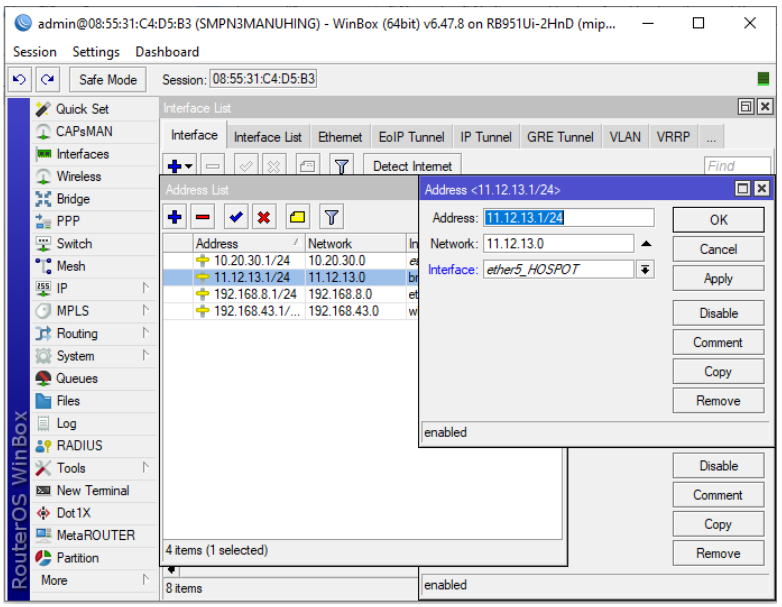
Gambar 35. Halaman *Address List* ISP-B (Sumber)

l. Pengujian halaman *Address List (Hub Wi-Fi* Port 5)

Pengujian halaman *Address List.* Pada halaman *Address list* ini mengalokasikan *IP Address* untuk *Hub Wi-fi* dengan IP 11.12.13.1. Dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil Pengujian *Interface Port Ether 5*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Address List (Hub Wi-Fi*)	Halaman *Konfigurasi Address List (Hub Wi-Fi*)dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Address List (Hub Wi-Fi*)Dapat dilakukan	Sesuai



Gambar 36. Halaman *Address List* (Hub Wi-Fi)

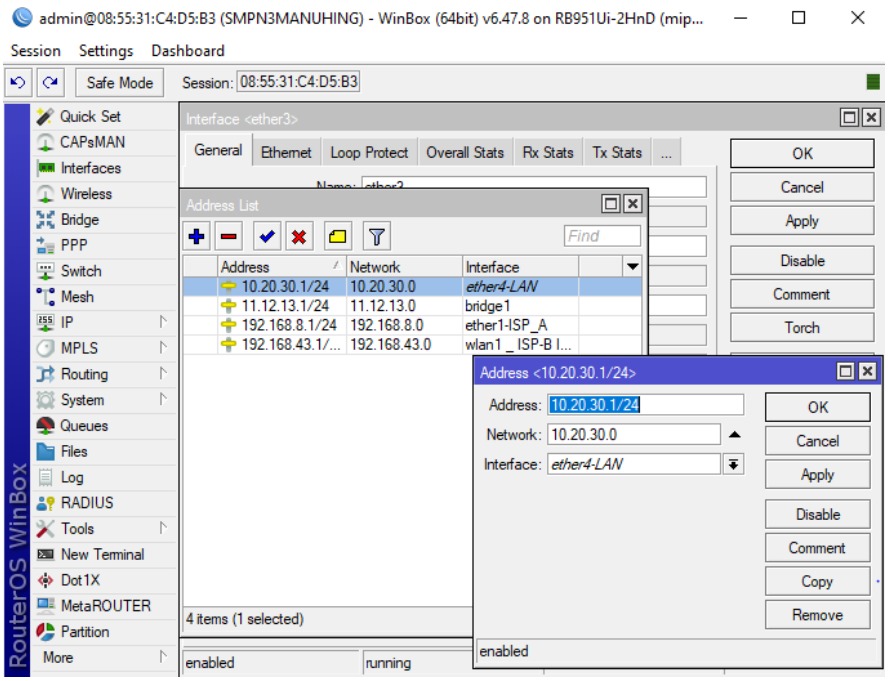
m. Pengujian halaman *Address List (LAN* –LAB Ether 4)

Pengujian halaman *Address List.* Pada halaman *Address list* ini mengalokasikan *IP Address* untuk *LAN* LAB dengan IP 192.168.40.1. Dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil Pengujian *Ether 4 LAN*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Address List (LAN* -LAB)	Halaman *Konfigurasi Address List (LAN* -LAB) dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Address List (LAN* -LAB) Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Address List (LAN* -LAB). Dapat dilihat pada gambar 37.



Gambar 37. Halaman *Address List* (LAN Lokal)

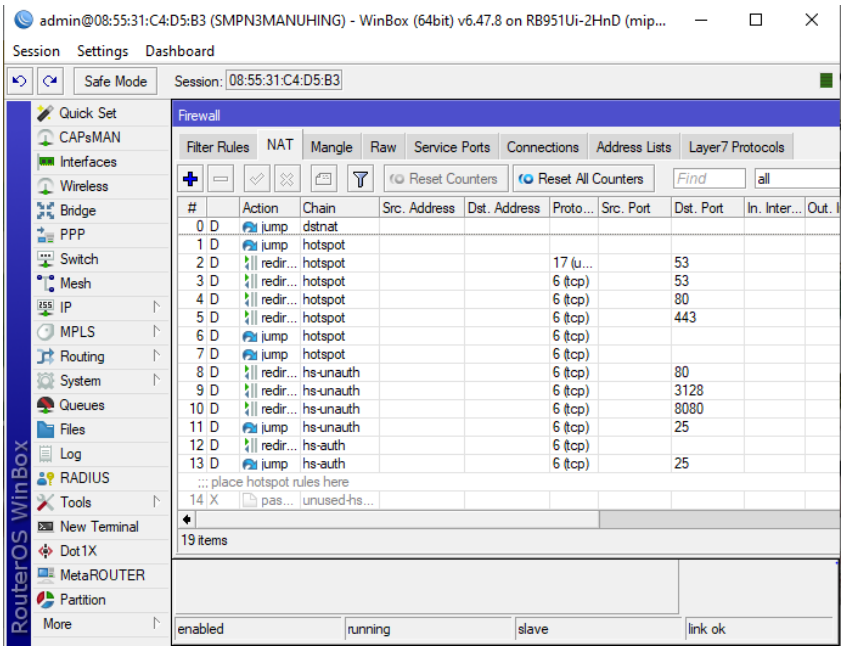
n. Konfigurasi NAT

Pengujian halaman konfigurasi DNS Supaya disisi client bisa terkoneksi ke internet, maka kita membutuhkan konfigurasi *NAT Masquerade*. Konfigurasi NAT bisa ditemui pada menu IP>>Firewall>>NAT. Dapat dilihat pada Tabel 21

Tabel 21. Hasil Pengujian *Interface NAT*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi NAT*	Halaman *Konfigurasi NAT* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi NAT* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman Konfigurasi NAT dapat dilihat pada gambar



Gambar 38. Halaman *NAT*

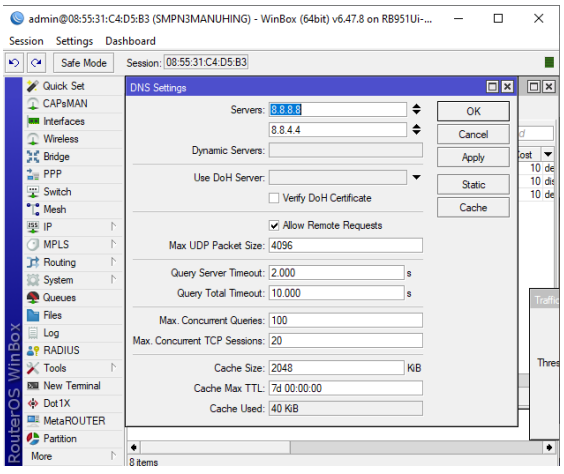
o. Konfigurasi DNS

Pengujian halaman konfigurasi DNS pada router, jika Anda mendapatkan alokasi DNS dari kedua ISP maka Anda bisa isikan alokasi DNS dari kedua ISP tersebut di*router*, karena jika hanya salah satu DNS saja yang di inputkan, maka ketika salah satu link mati maka *router* dan *client* tidak bisa membuka halaman website menggunakan nama domain. Solusi lain Anda bisa gunakan Publik DNS Google yaitu 8.8.8.8 atau 8.8.4.4. Konfigurasi DNS bisa ditemui pada menu IP>>DNS.Dapat dilhat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Pengujian DNS

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi* DNS	Halaman *Konfigurasi* DNS dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi* DNS Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman Konfigurasi DNS dapat dilihat pada gambar 39.



Gambar 39. Halaman DNS

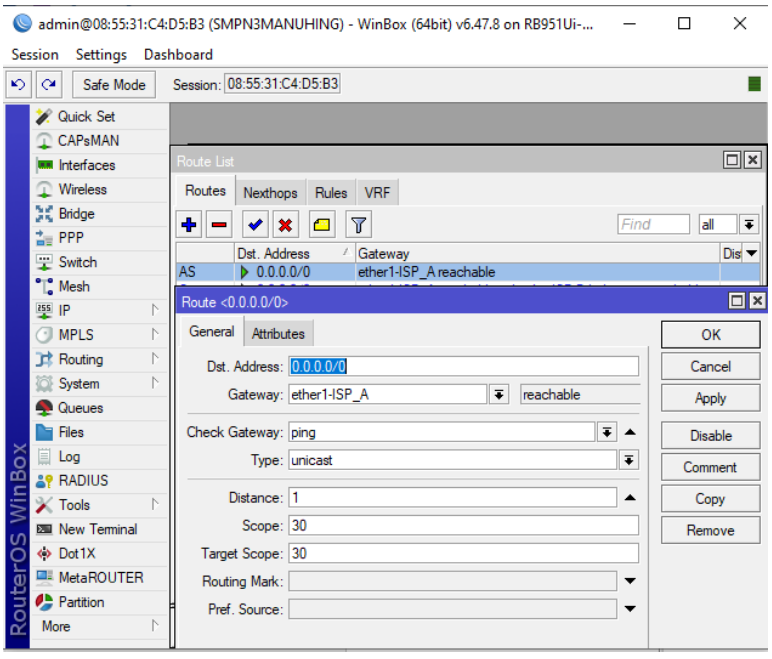
p. Tahap Pengujian *Route List*

Halaman Pengujian *Route List* Sebagai tahap pengujian, ketika ISP-A terdapat ganggunan dan menyebabkan link mati, maka jalur internet akan di *backup* melalui ISP-B. Kemudian jika jalur ISP-A sudah aktif kembali maka jalur internet akan di kembalikan lagi ke Main *Link* lagi yaitu ISP-A. dapat di lihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil Pengujian *Route List*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Route List*	Halaman *Konfigurasi Route List* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Route List* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Route List* dapat dilihat pada gambar 40.



Gambar 40. Halaman Route List

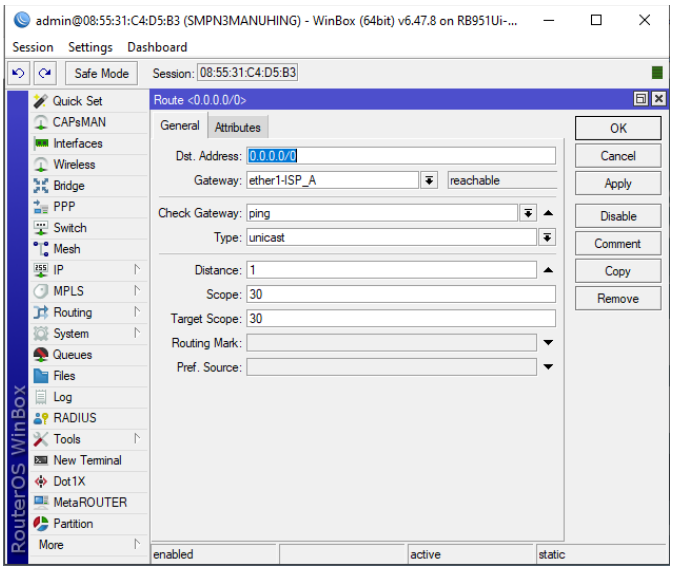
q. Pengujian halaman *Route List Failover ISP-A*

Pengujian halaman *Route List.* Pada halaman *Route List* untuk membuat dengan alamat *Address* : 0.0.0.0/0 selanjutnya isi *Gateway ISP A : 192.168.8.1* kemudian pilih Distance : 1 setelah itu pilih *check gateway* : ping , yang nantinya akan di koneksikan ke mark *routing* : ISP-1. Dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil Pengujian *Route List ISP _ A*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-A*	Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-A* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-A* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Failover ISP-A Telkomsel* Dapat dilihat pada gambar 41.



Gambar 41. Halaman *Route List* ISP A

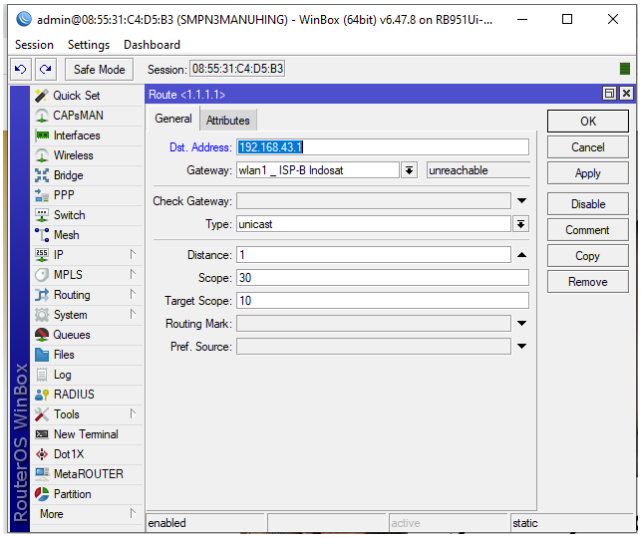
r. Pengujian halaman *Route List Failover ISP-B*

Pengujian halaman *Route List.* Pada halaman *Route List* untuk membuat dengan alamat *Address* : 0.0.0.0/0 selanjutnya isi *Gateway ISP A :* 192.168.43.1 kemudian pilih Distance : 2 setelah itu pilih *check gateway* : ping , yang nantinya akan di koneksikan ke mark routing : ISP-2. durasi pergantian waktu selama 10 detik,jika salah satu main link mati atau rusak. Dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Pengujian *Route List* ISP _ B

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-B*	Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-B* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Route List Failover ISP-**B*** Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Failover ISP- B Indosat.* Dapat dilihat pada gambar 42.



Gambar 42. Halaman *Route List ISP B*

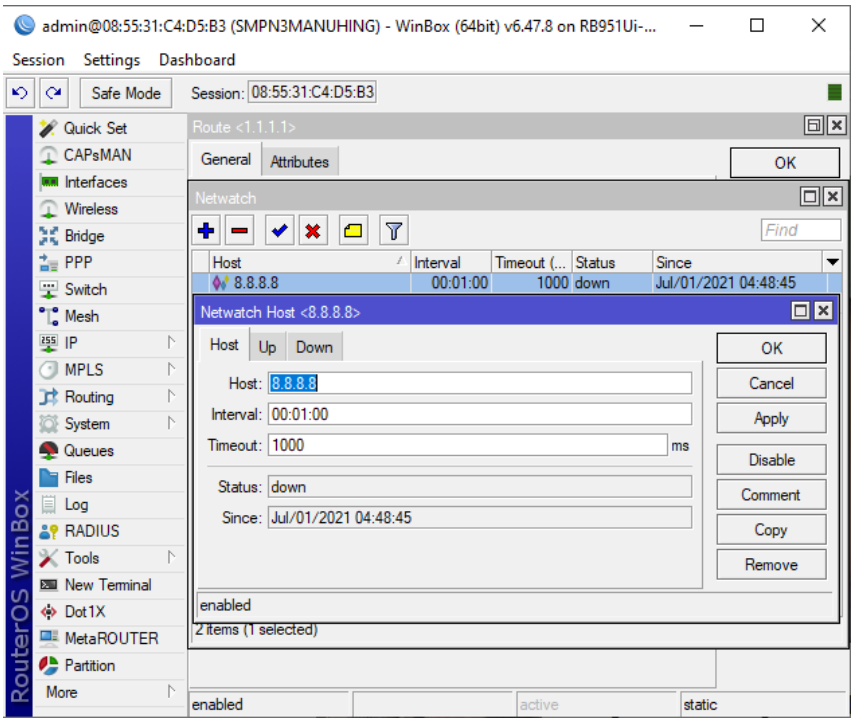
s. Pengujian *Netwatch Failover*

Pengujian *Netwatch Failover*. Pada halaman tool klik add (+), dilanjutkan isi tab host 8.8.8.8, *interval* : 00:01.00 dan *timeout* 1000Ms. . Dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Pengujian *Netwatch Failover*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Netwatch Failover*	Halaman *Konfigurasi Netwatch Failover* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Netwatch Failover* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Netwatch Failover*. Dapat dilihat pada gambar 43.



Gambar 43. Halaman *Netwach*

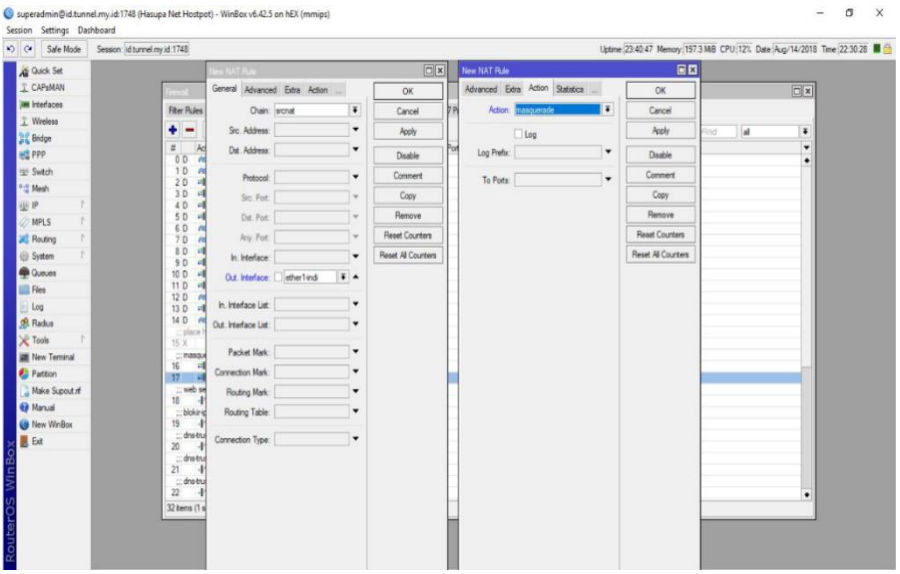
t. Pengujian halaman *Firewall*

Pengujian halaman *Firewall.* Pada halaman *Firewall* membuat pemblokiran situs – situs tertentu. Dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Halaman Pengujian *Netwatch Failover*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman *Konfigurasi Firewall*	Halaman *Konfigurasi Firewall* dapat di lakukan	Halaman *Konfigurasi Firewall* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Firewall.* Dapat dilihat pada gambar 44.



Gambar 44.Halaman *Firewall*

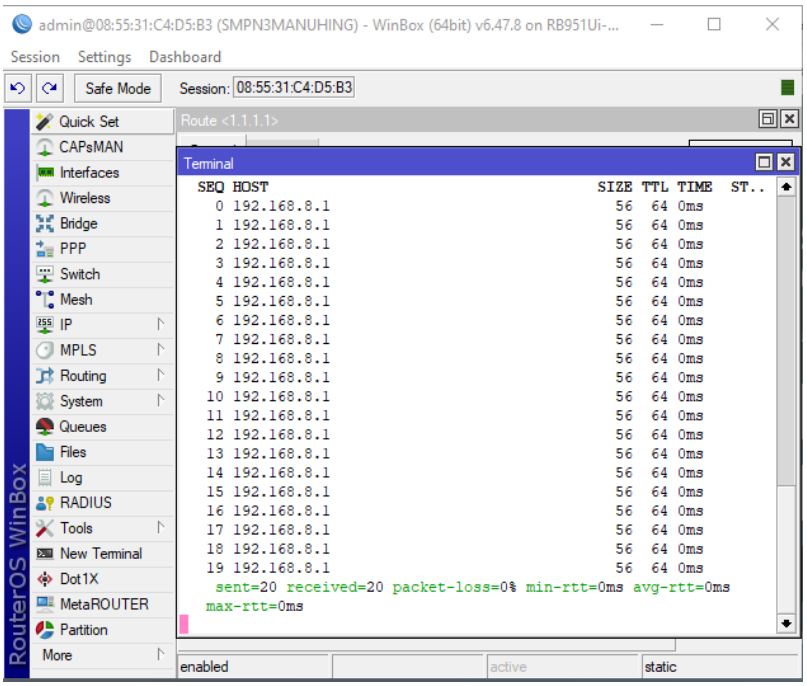
u. Pengujian halaman *Terminal*

Pengujian halaman *Terminal.* Pada halaman *Terminal* menguji keberhasilan konfigurasi sistem jaringan pada jaringan ISP A dan ISP B. Dapat dilihat pada Tabel 28.

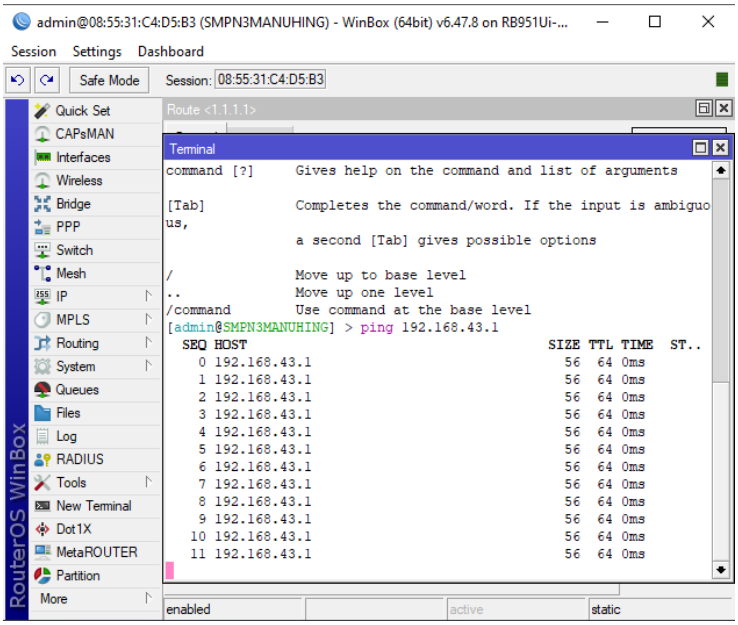
Tabel 28. Halaman *Terminal*

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman halaman *Terminal*	Halaman halaman *Terminal* dapat di lakukan	Halaman halaman *Terminal* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Terminal* dapat dilihat pada gambar 45.



Gambar 45. Halaman *Terminal* Pengujian *ISP-A*



Gambar 46. Halaman *Terminal* Pengujian ISP-B

Dari hasil pengujian tes PING bahwa koneksi antara *server* pada ISP-A_Telkomsel berjalan baik dengan pengukuran *delay packet loss* dan pengguna telah terhubung. Hal ini dibuktikan dengan perintah PING berfungsi untuk memastikan bahwa satu komputer yang sedang dituju sedang aktif dan memberikan respon balik. Misalnya, bila kita ingin mengirimkan suatu file ke suatu alamat *host*, maka untuk melihat berapa lama waktu operasi yang dibutuhkan, kita menggunakan PING.

v. Pengujian halaman *HotSpot*

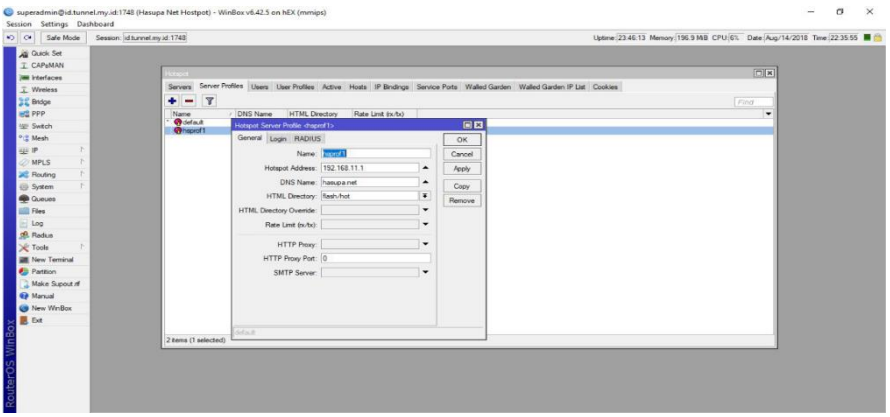
Pengujian halaman *Hotspot. User* memulai membuat *Hotspot Interface* dan menentukan *ip address* dari yang sudah ditentukan sebelumnya mulai dari nama *hotspot,hospot setup dengan ip address* 11.12.13.1, *Hotspot Interface* yang akan digunakan (pilih yang akan dihubungkan dengan *Access Point*), biasanya digunakan ether5 dan

penetapan batasan *user* yang bisa *login* bersamaan serta penentuan *DNS*. Dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Halaman *Hospot* SMPN 3 Manuhing

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman halaman *Hospot*	Halaman halaman *Hospot* dapat di lakukan	Halaman halaman *Hospot* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Hospot* Dapat dilihat pada gambar 47.



Gambar 47. Halaman *Hotspot*

w. Pengujian halaman *Login*

Pengujian *Login Interface Hotspot*.Pada halaman ini *Winbox* dapat menampilkan *Login Interface* dengan pengguna yang telah terkoneksi dengan *hotspot* serta melihat *traffic* pemakaian dari masing-masing pengguna.

Konfigurasi *Login* sebagai *PAP HTTP*.

1. Pilih *IP > Hotspot > Tab Hospot Profil Server.*

2. Klik dua kali *Profil Server hsprof1* yang sudah dibuat sebelumnya.
3. *DNS Name* SMPN3MANUHING.id
4. *Direcroty HTML Hospot* ini penulis melakukan pengunduhan tampilan *interface* pada penyedia yang ada pada mikrotik.com
5. Pada tab login Anda bisa memilih menggunakan HTTP PAP > *Apply* dan OK.

Pada langkah terakhir dalam konfigurasi Mikrotik yakni penggantian login.html default Pada menu sebelah kiri pilih File dan Ganti file berikut : /hotspot/login.html Halaman pengujian *Login Page Hospot* SMPN 3 Manuhing Dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Halaman *Login Page Hospot* SMPN 3 Manuhing

Hasil Pengujian			
Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Kesimpulan
Halaman halaman *Login Page Interface*	Halaman halaman *Login Page Interface* dapat di lakukan	Halaman halaman *Login Page Interface* Dapat dilakukan	Sesuai

Tampilan Halaman *Login Page Interface Dapat dilihat pada gambar* 48.



Gambar 48. Halaman *Login Page Hospot* Area SMPN 3 Manuhing

4.2 Implementasi Pengujian Failover

Langkah – langkah tahapan pembuatan *dual failover* selanjutnya adalah membuat konfigurasi pada mikrotik RB951ui-2hnd sesuai dengan *topologi*, dengan *mapping ip address* seperti di bawah ini yang di implementasi penulis untuk SMPN 3 Manuhing adalah

a. Konfigurasi IP address ISP A *(Main Link*) dan ISP B *(Backup Link*)

Konfigurasi pertama adalah merequest *dhcp-client* pada masing-masing ISP dimana ISP-1 terhubung ke ether1 dan ISP-2 terhubung ke Wlan pada mikrotik Rb951u-2Hnd, berikut ini mapping ip address yang implementasikan oleh penulis :

ISP-1 (*Main Link*) = 192.168.8.2/24

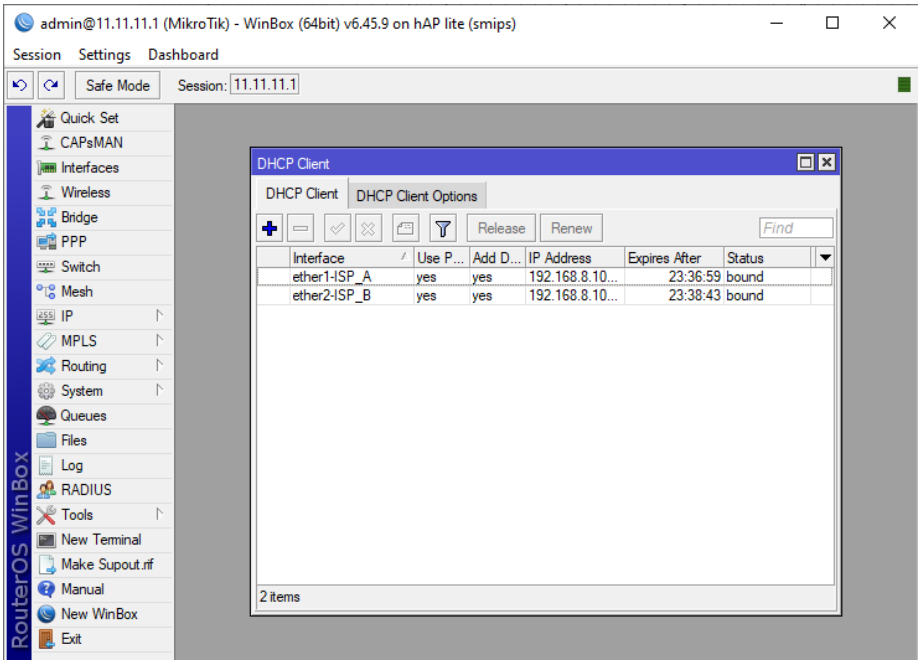
ISP-2 (*Backup Link*) = 192.168.8.106/24

Mikrotik RB941U – 2 hnd (Router)

Ether 3 LAN = 11.12.13.1/24

Ether 4 Hotspot = 10.10.10.1/24

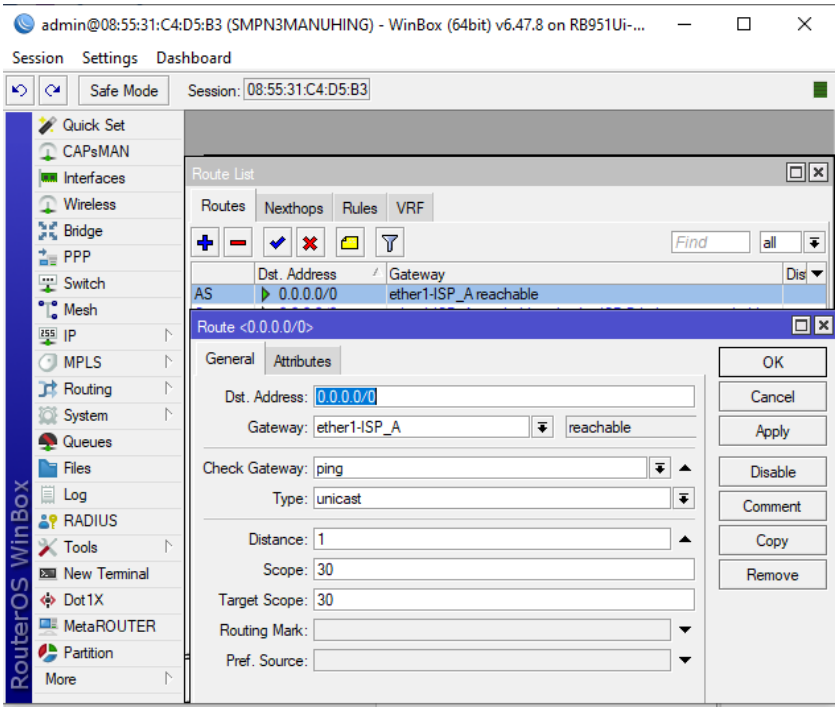
Tampilan halaman DHCP Client.dapat dilihat pada gambar 49.



Gambar 49. Implementasi Halaman DHCP *Client*

b. Pengujian Halaman Route List Failover ISP-A

Implementasi halaman *Route List.* Pada halaman *Route List* untuk membuat dengan alamat *Address* : 0.0.0.0/0 selanjutnya isi *Gateway ISP A :* 192.168.8.100/24 kemudian pilih Distance : 2 setelah itu pilih *check gateway* : ping , yang nantinya akan di koneksikan ke mark routing : ISP-2. durasi pergantian waktu selama 10 detik,jika salah satu main link mati atau rusak. Tampilan Halaman *Failover ISP- A Telkomsel.* Dapat dilihat pada gambar 53.

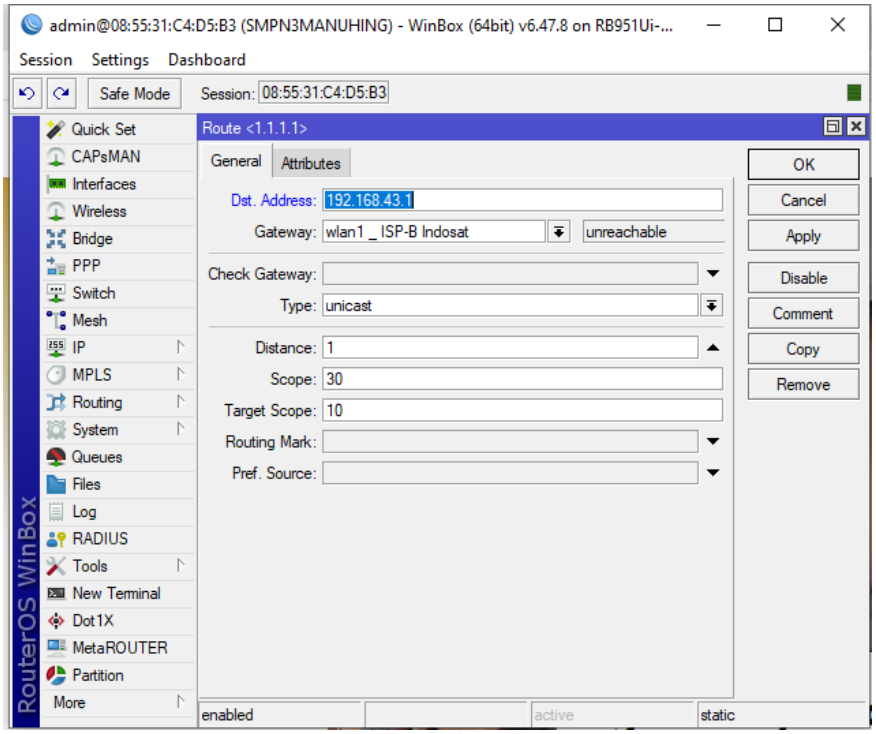


Gambar 50. Implementasi Halaman *Route List ISP* A

c. Pengujian halaman *Route List Failover ISP-B*

Implementasi halaman *Route List.* Pada halaman *Route List* untuk membuat dengan alamat *Address* : 0.0.0.0/0 selanjutnya isi *Gateway ISP B :* 192.168.106/24 kemudian pilih Distance : 2 setelah

itu pilih *check gateway* : ping , yang nantinya akan di koneksikan ke mark routing : ISP-2. durasi pergantian waktu selama 10 detik,jika salah satu main link mati atau rusak. Tampilan Halaman *Failover ISP- B Indosat.* Dapat dilihat pada gambar 53.



Gambar 51. Pengujian Halaman *Route List* ISP B

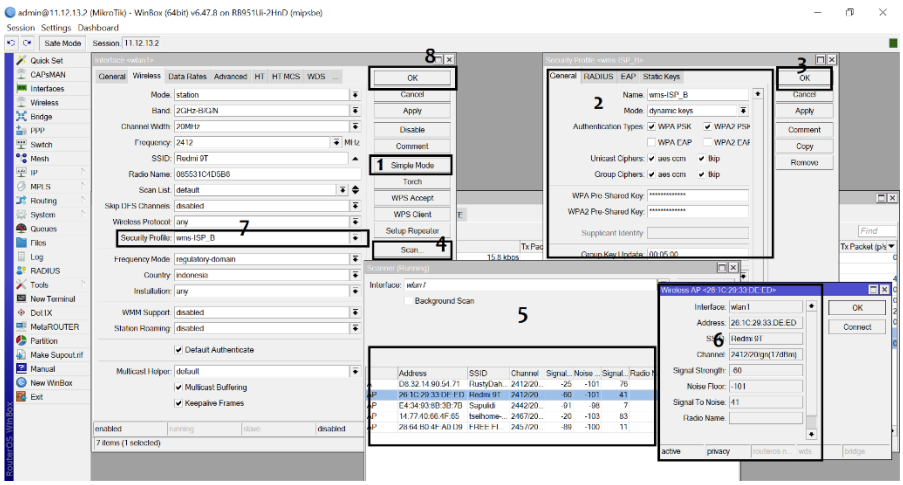
d. Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *setting wirelles station*

Pengujian pembuatan konfigurasi untuk *setting wirelles*.Pada halaman ini *user* memulai membuat konfigurasi untuk *setting wireless* pada mikrotik RB951-2Hnd, untuk memasukan IP *Address* dan Konfigurasi mode ysng digunakan penulis untuk menentuksn *scan list* dimana *frekuensi* pada *access* point yang masuk dalam *scan list*. tab interface, klik Wlan1 dan klik centang √

untuk aktivasi wlan Tampilan halaman *wireless station* dapat dilihat pada gambar 51.

Berikut ini langkah implementasi

1. Klik Simpel Mode
2. Tab wireless – rubah nama menjadi wlan1 ISP B (backup link) menjdi wms ISP _ B, mode : dynamic keys, centang √ WPA_PSK dan √ WPA2_PSK
3. Username dan password shared key WPA_PSK dan √ WPA2_PSK , Klik ok
4. Scan " Redmi 9T" Klik Connect
5. Security profile : wms ISP_B



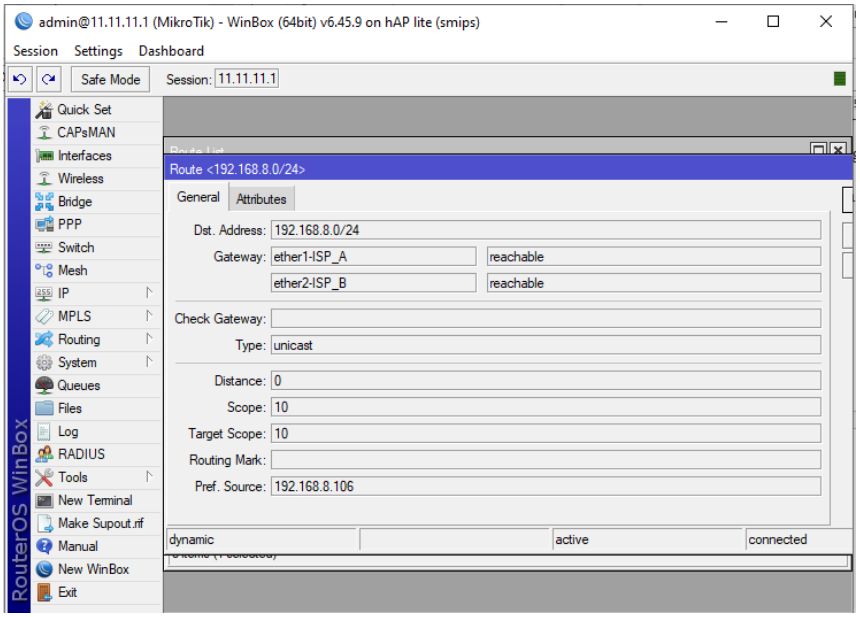
Gambar 52. Implementasi Halaman *Interfaces Setting Wirelles*

e. Pengujian halaman *Routing Failover*

Halaman Implementasi *Route List* Sebagai tahap Implementasi, ketika ISP-A terdapat ganggunan dan menyebabkan link mati, maka jalur internet akan di *backup* melalui ISP-B. Kemudian jika jalur ISP-A sudah aktif kembali maka jalur internet akan di kembalikan

lagi ke Main *Link* lagi yaitu ISP-A. selama 10 detik. Setelah membuat ip address dan request dhcp-client di mikrotik maka secara otomatis akan muncul dynamic route pada table routing yang mengarah ke 0.0.0.0/0 dengan flag DAS (dynamic,active,static), atau biasa di sebut dengan default routing.

Pada gambar konfigurasi di atas hal yang membuat konfigurasi static router berubah menjadi failover terdapat pada settingan distance nilai distance terkecil akan di prioritaskan di banding dengan nilai distance yang besar jika dst-addressnya sama, pada gambar di atas telah terlihat bahwa terdapat 2 rule konfigurasi static routing dengan dst-address 0.0.0.0/0 dan memiliki 2 gateway yang berbeda dimana 1 gateway mengarah ke ISP-1 Telkomsel(192.168.8.1/24) dan satunya lagi mengarah ke ISP-2 Indosat (192.168.8.106/24), namun terlihat pada routing table gateway dengan ip 192.168.8.0/24 lah yang memiliki status aktif atau (AS / active,static) sedangkan ip gateway 2 memiliki status S (static), karna gateway ISP-1 memiliki nilai distance lebih kecil di bandingkan dengan ISP-2 Indosat dan dalam kasus ini ISP-2 Indosat akan menjadi link backup dan otomatis aktif jika suatu saat ISP-1 putus, Jika ingin membuat konfigurasi failover bekerja pada mikrotik maka anda harus menghapus default router dengan dst-address = 0.0.0.0/0 dan membuatnya secara static, lihat pada gambar di bawah ini :

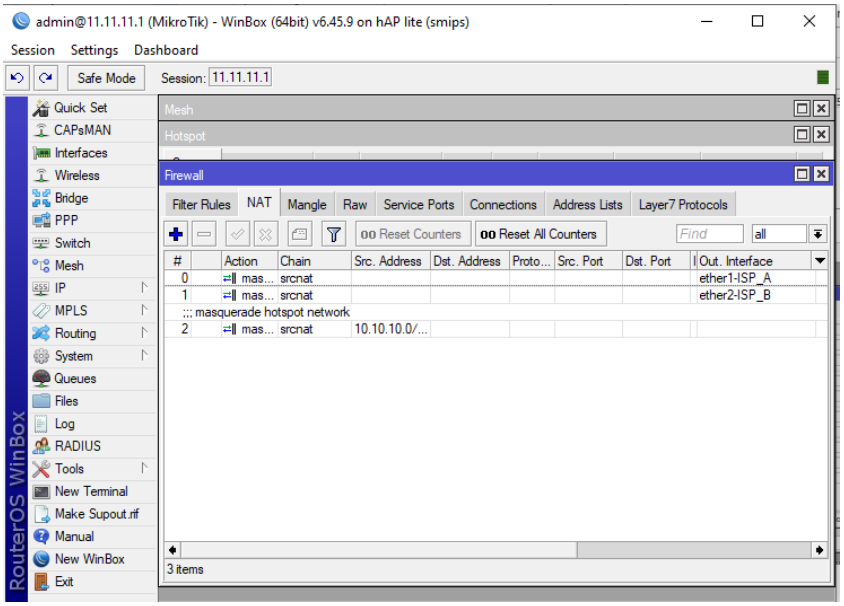


Gambar 53. Pengujian *Route List Failover*

f. Implementasi halaman *Firewall*

Implementasi halaman *Firewall*. Pada halaman *Firewall* membuat pemblokiran situs – situs tertentu. Konfigurasi ini bertujuan untuk menterjemahkan ip local yang terdapat pada masing-masing client ke ip public untuk mengakses internet. karna secara default jika konfigurasi ini tidak di lakukan maka setiap client atau bahkan router sendiri tidak akan dapat mengakses internet Karna pada topologi ini menggunakan 2 ISP maka sesuaikan jumlah konfigurasi NAT sesuai dengan jumlah ISP

Tampilan Halaman *Firewall dan tab action* pilih *Masqurade.* Dapat dilihat pada gambar 54.



Gambar 54. Pengujian *firewall* NAT

4.3 Pembahasan

4.2.1 Pembahasan Hasil Response Pengguna

Pengujian terhadap guru dan murid. Penulis melakukan penyebaran kuisioner yang diberikan kepada 10 orang, ini kemudian dilakukan pengumpulan data dengan mengisi kualitas kepuasan pemakaian interne yang telah dibagikan sebelumnya oleh penulis.

Quality of Service (QoS) merupakan kualitas kepuasan pemakaian internet pada layanan yang diberikan berdasarkan nilai *delay, packet loss* dari suatu jaringan. *Throughput* adalah kemampuan jaringan dalam transfer data yang sukses dalam waktu yang tertentu dengan jumlah data yang dikirim dibagi waktu pengiriman data.

Standarisasi nilai *packet loss* menurut TIPHON yaitu kategori nilai *packet loss 0%* tergolong dalam indeks 4 dengan kategori sangat baik. Kategori nilai *packet loss* 3% tergolong dalam indeks 3 dengan

kategori baik. Kategori nilai *packet loss* 15% tergolong indeks 2 dengan kategori sedang. Kategori nilai *packet loss 25%* tergolong dalam indeks 1 dengan kategori buruk. Kelebihan beban pada jaringan dapat menimbulkan *packet loss* dalam jaringan internet.

Packet loss merupakan kegagalan *transfer* data pada IP tujuan dengan paket yang hilang suatu jaringan internet. Rumus *packet loss*

Tabel 31. Nilai bobot *Packet Loss*

Nilai *Packet Loss* (0%)	*Indeks*	Katagori *Packet Loss*
25	1	Buruk
15	2	Sedang
3	3	Baik
00	4	Sangat Baik

Proses tranmisi paket data yang bertabrakan pada suatu titik akan menimbulkan *delay*. *Delay* merupakan waktu paket yang dijeda pada transfer data dengan total delay dibagi total paket data. Rumus *delay*; Standarisasi nilai delay menurut TIPHON yaitu kategori nilai delay kurang dari 450 ms tergolong dalam indeks 1, nilai delay 300 ms - 450 ms tergolong dalam indeks 2, nilai delay 150 ms - 300 ms tergolong dalam indeks 3, dan nilai delay kurang dari 150 ms tergolong indeks 4.

$$Rata - Rata\ Delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Data}$$

Tabel 32. Nilai bobot *Delay*

Nilai *Delay* (0%)	Indeks	Katagori *Delay*
>450 ms	1	Buruk
300 ms s/d 450 ms	2	Sedang
150 ms s/d 300 ms	3	Baik
<150	4	Sangat Baik

Hasil *Quality of Service* Pengolahan data rekapitulasi *quality of service* SMPN 3 Manuhing pada keadaan pagi hari dan siang hari dengan hasil nilai *indeks quality of service* berdasarkan versi *TIPHON*. Nilai *quality of service* dengan menggunakan metode *dual failover static route*.

a. Hasil Penilaian *quality of service* (*Qos)*

Tabel 33. Nilai *QoS Static Route*

No	SSID	*Parameter*	Nilai	Kategori
1	Dandi,S.Pd	*Delay (ms)*	112.95 ms	Sangat baik
	Kepsek			
2	Harti A,S.Pd	*Delay (ms)*	110.95 ms	Sangat baik
	Wakasek			
3	Harun,S.Pd	*Delay (ms)*	112.05 ms	Sangat baik
	Guru			
4	Tritanti,S.Pd	*Delay (ms)*	114.85 ms	Sangat Baik
	Guru			
5	Hasan,S.Ag	*Delay (ms)*	112.65 ms	Sangat baik
	Guru			
6	Andika Rina S	*Delay (ms)*	112.55 ms	Sangat baik
	Siswa			
7	Rio Lasvandi	*Delay (ms)*	113.95 ms	Sangat baik
	Siswa			
8	Dellon	*Delay (ms)*	112.05 ms	Sangat baik
	Siswa			
9	Edy	*Delay (ms)*	111.85 ms	Sangat baik
	Siswa			
10	Pika Ayu	*Delay (ms)*	113,24 ms	Sangat baik
	Siswa			
	Total		1127.09 ms	
	Nilai Rata –Rata		112.71 ms	Sangat Baik

Data pada tabel diatas yang telah dilakukan maka didapatkan jitter dengan cara perhitungan sebagai berikut

Rata-rata delay = Total delay / Total packet yang diterima
= 1127.0900 ms / 10
= 112,70900 s
= 112.71 ms

Packet loss = (Paket data yang dikirim - Yang diterima) x 100 %

Paket data yang dikirim

$$= \frac{112.71-112.71}{112.7} x100\%$$

= 0 %

Berdasarkan tabel diatas, hasil rata-rata analisis pengolahan data *quality of service* pada pagi hari dan siang hari termasuk dalam kategori sangat baik berdasarkan standarisasi.

Hasil dari *quality of service* pada SMPN 3 Manuhing antara metode *Dual Failover* dengan *static route* adalah metode per *connection classifier* dengan nilai rata-rata *delay* 112.71 ms, dan *packet loss* 0%, Kualitas jaringan internet yang baik dilihat dari nilai *delay* yaitu semakin besar transfer data yang sukses dan semakin kecil waktu jeda (*delay*) pada jaringan. Hasil dari nilai rata-rata *dual failover* lebih besar dibandingkan *static route* dan nilai rata-rata *delay* lebih kecil dari pada *static route*, dengan metode *failover* lebih baik dibandingkan *static route*. Pengukuran *parameter quality of service* pada setiap guru dan siswa pada SMPN 3 Manuhing memiliki kualitas jaringan yang sangat baik dengan standarisasi *TIPHON*.

Suatu jaringan dalam melakukan optimalisasi membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari sesuatu metode yang diterapkan maka diperlukan penelitian selanjutnya yang bertahap dengan perkembangan zaman.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pemaparan diatas, seperti analisis, implementasi dan pengujian dari sistem jaringan yang dibangun ini maka penulis dapat mengambil kesimpulan pada sistem perangkat keras dari Implementasi *Failover Dual* ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing sebagai berikut:

1. Sistem Jaringan berbasis *MikroTik* ini dibangun dengan menggunakan *topology stars*.
2. Sistem Jaringan dua *InterAnet Service Provider (ISP)* maka salah satu jaringan internet yang terhubung ke link utama mengalami gangguan maka secara otomatis akan mengarahkan ke link internet cadangan
3. Hasil dari *quality of service* pada SMPN 3 Manuhing antara metode *Dual Failover* dengan *static route* adalah metode per *connection classifier* dengan nilai rata-rata *delay* 112.71 ms, dan *packet loss* 0%, Kualitas jaringan internet yang baik dilihat dari nilai *delay* yaitu semakin besar transfer data yang sukses dan semakin kecil waktu jeda (*delay*) pada jaringan. Hasil dari nilai rata-rata *dual failover* lebih besar dibandingkan *static route* dan nilai rata-rata *delay* lebih kecil dari pada *static route*, dengan metode *failover* lebih baik dibandingkan *static route*. Pengukuran *parameter quality of service* pada setiap guru dan siswa pada SMPN 3

Manuhing memiliki kualitas jaringan yang sangat baik dengan standarisasi.

4. Dari hasil pengujian *black box* pembuatan konfigurasi untuk *provider* telkomsel dan indosat terlihat bahwa *provider* telkomsel lebih unggul dari *provider* indosat.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan penulis untuk kedepannya, adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan kedepannya pengembang dapat mengembangkan metode *loadbalance* didistribusikan dengan beban PCC *(Per Connection Classifer).*
2. Diharapakan kedepannya pengembang dapat menambahkan *blacklist* dan *whitelist MAC-Address* pada fitur tambahan yang berguna untuk *user* secara khusus blokir *website* dan *file extantion* dengan *Web Proxy.*

DAFTAR PUSTAKA

Agus SP, H. (2016). Implementasi Router mikrotik sebagai optimasi jaringan ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) menggunakan Protokol Pppoe dan Pptp pada PT. Natasolusi Pratama. *Undergraduate thesis, BINUS*.

Andinata, L. (2015). *Analisis dan perancangan sistem manajemen jaringan menggunakan mikrotik pada PT. Insan Sarana Telematika.* Yogyakarta.

Anshari, K., Rukun, K., & Huda, A. (2019). Development of E-Module Mikrotik Training Information Technology Teacher in the Field of Computer Network Engineering. *The Journal of Educational Development, VII*(3), 218-225.

Flannagan, Mike dkk. 2016. Cisco Catalyst QoS: Quality of Service in CampusNetworks. Indiana Polish: Cisco Press, [Available] online: http://docstore.mik.ua/cisco/pdf/routing/Cisco.Press,.Cisco.Catalyst.QoS. Quality.of.Service.in.Campus.Networks.(2030).KB.pdf diakses pada 11 April 2013

Hendarto, A. (2016). *Koneksi Internet Ganda Dengan Dual Failover Menggunakan Unix Mikrotik pada PT. Marina Buana Asia.* Yogyakarta.

Herlambang, M. L. (2015). *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan Menggunakan MikroTik. RouterOS. TM.* Yogyakarta: Andi.

Jaya, V. (2015). *Analisis Dan Perancangan Jaringan Dua ISP Menggunakan Metode Dual Failover dan Failover dengan Mikrotik Pada Kementrian Kehutanan.* Yogyakarta.

Khairul, A. (2019). *Development of E-Module Mikrotik Training Information Technology Teacher in the Field of Computer Network Engineering.* Indonesia: Faculty of Engineering, Padang State University.

Oei, S. (2016). Rancang Bangun Jaringan Dual Failover Pada Kampus Universitas Nusantara Manado Menggunakan Router Mikrotik. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), I*(1).

Prabowo, W. S., Muslim, M. H., & Iryanto, S. B. (2019). Government Virtual Private Data Center Based On Cloud Computing. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Komunikasi dan Informatika*.

Rachmawan, D. (2016). *Penerapan Teknik Dual Failover Pada Web Server Lokal Dengan Metode Nth Menggunakan Mikrotik.* Bekasi: Unisma.

Rachmawan, D., Irwan, D., & Argyawati, H. (2016). Penerapan Teknik Dual Failover Pada Web Server Lokal Dengan Metode NTH Menggunakan Mikrotik. *Penelitian Ilmu Komputer, Sistem Embedded dan Logic, IV*(2).

Rahman, S. R. (2016). *Ip Policy Based Routing Simple Dual Failover Method With Failover Pcc Queue Tree Model Pcq Di Mikrotik Pada Badan Meteorologi*

Klimatologi Dan Geofisika (Bmkg). Semarang: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.

S.Pressman, R. (2011). *Rekayasa Perangkat Lunak.* Yogyakarta: Andi.

Setyo, P. W. (2015). *Government Virtual Private Data Center Based On Cloud Computing (Empirical Study On Indonesian Institute Of Sciences - Lipi).* Yogyakarta: Fakultas Teknik,Universitas Gadjah Mada.

Sommerville, I. (2017). *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak).* Jakarta: Erlangga.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods).* Bandung : Alfabeta.

Sutedjo, O. (2016). *Definisi Dan Pengertian Jaringan Komputer.* Yogyakarta: Andi.

Wijaya, W. (2016). *Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless dengan Menggunakan Mikrotik pada PT. Plaza Adika Lestari.* Bandung.

L A M P I R A N

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikpik.ac.id - website : www.stmikpik.ac.id

SURAT TUGAS

No.52/STMIK-3.C.2/AU/III/2021

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Hotmian Sitohang, M.Kom.
   NIK : 198503282008002
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
   NIK : 196902021995004
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	M. Reza Pahlapi
NIM	:	C1755201081
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	12 September 2020
Judul Tugas Akhir	:	Implementasi Dua ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Mahuning

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 1 Maret 2021
Ketua Program Studi,

Lili Ruscheta, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Muhamad Reza Pahlepi
NIM : C1755 201081
Tanggal Persetujuan Judul : .....
Judul Tugas Akhir : Implementasi Failover Dua ISP menggunakan Mikrotik dan modem Dongle 4G LTE pada SMP 3 Manuhing

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		10/3/2021	- Aturan penulisan sesuaikan dg pedoman - sesuaikan isi dg judul - Revisi yg di tandai sesuai perintah	
	18/03/21		*. Perbaiki latar belakang masalah agar di jelaskan apa saja masalah disana x. Lanjut BAB II *. Lanjut BAB III *. Pertajam latar belakang masalah dan Penelitian Relevan. *. Setiap gambar Perancangan di Jelaskan. *. Sesuaikan dgn pedoman dan buat tabel alat yg kamu buat.	
		20/3/21	- Sesuaikan latar Belakang yg kondisi atau masalah yg di Bahas - Lengkapi Proposal	
		31/3/21	ACC with Seminar	
		08/4/21	*. Perbaiki metode Perancangan dan Analisis jaringan *. Perbaiki daftar pustaka. * Langkah2 yg mau dilakukan di tempat penelitian	
		09/4/21	*. ACC Seminar	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		23/6/21	- Hasil dari pengujian uraikan	
			- Hasil uji Response uraikan	
		28/6 21	Lanjut Pembahasan	
		30/6 21	- PD perbaikan tabel dan gambar sinkronkan !	
			- PD lengkapkan Gabungkan bhw juga ada Mikrotik yg di Lap. sungai baik berdasarkan hasil penelitian	
		1/7/21	Lengkapi Laporan Siap Ujian	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

.....

Dosen Pembimbing II,

.....

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 981/STMIK-Ka./Ak/III/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **SMPN 3 MANUHING**
Bangun Sari Manuhing
Tumbang Talaken

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	MUHAMAD REZA PAHLAPI
NIM	:	C1755201081
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2020/2021 (8)
Lama Penelitian	:	10 Maret 2021 s.d 10 April 2021
Tempat Penelitian	:	SMPN 3 Manuhing

Dengan judul Tugas Akhir:

IMPLEMENTASI FAILOVER DUA ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 10 Maret 2021
Ketua,

Suparno, M.Kom.
NIK. 196901041995105

PEMERINTAH PROVINSI KALIMATAN TENGAH
DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN GUNUNG MAS
SMPN 3 MANUHING
Alamat : Jl. Merdeka Merdeka RT.02 NO.77, Sanggu. Kecematan Dusun Selatan
Email : sdn1saggu@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : 425.2/448-81/22/BTK/VII/2021

Sehubungan dengan surat dari STMIK Palangka Raya, Nomor: IIIa/STMIK-C2/AK/III/2021, hal: Permohonan izin penelitian dan Pengumpulan Data Untuk Tugas Akhir tertanggal 10 Maret 2021, maka Kepala SMPN 3 Manuhing dengan ini menerangkan mahasiswa :

Nama	: Muhamad Reza Pahlapi
Nim	: C1755201081
Program studi	: Teknik Informatika

Benar telah mengadakan penelitian di SMPN 3 Manuhing pada tanggal 10 maret 2021 sampai dengan selesai guna melengkapi data penyusunan Tugas Akhir yang berjudul : "Implementasi Failover Dua ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Manuhing".

Demikian Surat ini Keterangan ini dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Manuhing, 10 April 2021
SMPN 3 Manuhing,

Harti Agusmela, S.Pd
NIP. 19830824 201001 2 013

BERITA ACARA SERAH TERIMA BARANG

Berita Acara Serah Terima Barang ini dibuat pada hari ini, Rabu tanggal 2 Juni 2021 bertempat di SMPN 3 Manuhing (**"Berita Acara"**) oleh dan diantara:

1. Nama : Muhhamad Reza Pahlapi
   Tempat/Tanggal Lahir : Palangkaraya, 02 November 1999
   Alamat : Jl. Antang Kalang 1 Blok D, No 04
   KTP : 6271010211990005
   Selanjutnya dalam Berita Acara ini disebut sebagai " **Pihak Pertama**"
2. Nama : Harti Agusmela,S.Pd
   Tempat/Tanggal Lahir : Palangkaraya, 24 Agustus 1983
   Alamat : Desa Bangun Sari, Manuhing
   Golongan/Pangkat : III/c Penata

   Selanjutnya dalam Berita Acara ini disebut sebagai " **Pihak Kedua** "

Pihak Pertama dan Pihak Kedua secara bersama-sama selanjutnya disebut sebagai **"Para Pihak"**. Para Pihak dengan ini menerangkan hal-hal sebagai berikut:

(1) Bahwa Pihak Pertama dan Pihak Kedua sebelumnya telah mengadakan suatu hubungan kerja sama jual beli barang berdasarkan Perjanjian Nomor **422/148/SMPN – 3/06/XI/2021** tanggal 02/06/2021, di mana dalam Perjanjian tersebut Pihak Pertama merupakan **"Pelaksana"** dan Pihak Kedua merupakan **"Penerima"** (**"Perjanjian"**).

(2) Bahwa sebagai Penjual Pihak Pertama wajib untuk menyerahkan kepada Pihak Kedua sebagai Pembeli, sebuah Barang berupa

No	Nama Barang	Nomor	Jumlah unit (barang)
1.	Rb 951-2Hnd	55402/SDPPI/2018 : 6902	1 Unit
2.	Router Modem LTE B525	B252-CPE-213661	1 Unit
3.	Modem Dongle 4G	D-12312866	1 Unit
4.	Router Tenda 1200	907340	1 Unit
5.	Power Supply	s-360 -12	1 Unit
6.	Paket LAN dll	-	1 Paket

(3) Bahwa untuk melaksanakan kewajiban tersebut sebagaimana dimaksud dalam Butir (2) di atas, **Pihak Pertama dengan ini menyerahkan Barang kepada Pihak Kedua sebagaimana Pihak Kedua dengan ini menerima Barang tersebut dari Pihak Pertama**.

(4) Bahwa, dengan telah dilakukannya serah terima Barang tersebut sebagaimana dimaksud dalam Butir (3), maka kewajiban Pihak Pertama sebagai Penjual untuk menyerahkan Barang kepada Pihak Kedua dan hak Pihak Kedua sebagai Pembeli untuk menerima Barang tersebut dari Pihak Pertama berdasarkan Perjanjian telah dilaksanakan.

(5) Bahwa, Berita Acara ini merupakan bagian dari pelaksanaan Perjanjian dan sekaligus sebagai Tanda Terima Barang diantara Para Pihak, dan karenanya merupakan suatu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian.

Demikain Berita Acara ini dibuat pada waktu sebagaimana telah disebutkan pada bagian awal Berita Acara ini.

Para Pihak,

Pihak Pertama,
Mahasiswa

Muhhamad Reza Pahlapi

Pihak Kedua,
Kepala Sekolah

PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNG MAS
SMPN-3
DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA
MANUHING

Harti Agusmela,S.Pd
NIP. 19830824 201001 2 013

Lampiran 6. Lembar Dokumentasi



Gambar 1. Observasi di SMPN 3 Manuhing



Gambar 2. Serah Terima Barang Kepada Pihak Sekolah

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp 0536-3224593, 3225515 Fax 0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 211/STMIK-3.C.2/AK/VII/2021

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1.	Nama	:	Sam'ani, S.T., M.Kom.
	NIK	:	197703252005105
	Sebagai Ketua		
2.	Nama	:	Catharina Elmayantie, M.Pd.
	NIK	:	197610252015003
	Sebagai Sekretaris		
3.	Nama	:	Elia Zakharia, M.T.
	NIK	:	199205262016104
	Sebagai Anggota		
4.	Nama	:	Hotmian Sitohang, M.Kom.
	NIK	:	198503282008002
	Sebagai Anggota		
5.	Nama	:	Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
	NIK	:	196902021995004
	Sebagai Anggota		

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama	:	M. Reza Pahlapi
NIM	:	C1755201081
Hari/ Tanggal Ujian	:	Kamis, 22 Juli 2021
Waktu	:	12.00 WIB
Judul Tugas Akhir	:	Implementasi Dua ISP Menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Mahuning

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 19 Juli 2021
Ketua Program Studi,

Rusdianta, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : .....Tahun .....

1. Hari/Tanggal Ujian : Kamis / 22 Juli 2021
2. Waktu (Jam) : 12.00 WIB sampai dengan 13.00 WIB
3. Nama Mahasiswa : M. Reza Pahlapi
4. Nomor Induk Mahasiswa : C1755201081
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2017
7. Judul Tugas Akhir : Implementasi Dua ISP menggunakan Mikrotik dan Modem Dongle 4G LTE Pada SMPN 3 Mahuning
8. Dosen Penguji :

	Nama	Nilai	Tanda Tangan
1.	Sam'ani	=	( )
2.	Catharina Elmayantie	=	( )
3.	Elia Zakharia	=	( )
4.	Hotmian Sitohang	=	( )
5.	Siti Maryamah	=	( )

9. Hasil Ujian : **LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *)** NILAI = ...
   Dengan Perbaikan/ ~~Tanpa Perbaikan~~ *)

10. Catatan Penting : 1. Lama Perbaikan : ..... hari
    2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
    3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru

Palangka Raya, ...20....

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Ruskiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

Sam'ani
NIK/

Tembusan:
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji
**) Coret yang tidak perlu*

BERITA ACARA BLACK BOX SISTEM JARINGAN

Pada hari Selasa tanggal 14 Juli 2021 telah dilaksanakan uji coba Black-Box dalam penyusunan skripsi :

Nama	:	MUHAMMAD REZA PAHLAPI
Nim	:	C1755201081
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA
Judul Skripsi	:	**IMPLEMENTASI FAILOVER DUA ISP MENGGUNAKAN MIKROTIK DAN MODEM DONGLE 4G LTE PADA SMPN 3 MANUHING**

Dengan format sebagai berikut :

a. Pengujian Daring *Streaming Zoom Video Online*

Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Streaming Zoom Video Online	Menguji (jika benar)	*User (Siswa)* memasukan *id* dan *passcode* untuk Join Meeting atau klik *link join* pada *browser*, maka akan tampil menu *stream zoom* video tatap muka daring antara guru dan siswa dan dapat diputar secara lancar *realtime*	Sesuai

Scanned by TapScanner

b. Pengujian saat Daring *Youtube*

Pengujian	SkenarioUji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Bermain *Youtube*	Menguji (jikabenar)	*Youtube* lancar, tidak terjadi *lagging* saat pemutaran video secara langsung kualitas video *1040p*	Sesuai
Hasil Ping saat bermain game	Menguji (jikabenar)	*Youtube* lancar, tidak terjadi *lagging ping*	Sesuai

c. Pengujian Daring Sosial Media

Pengujian	SkenarioUji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Bermain Sosial Media Whatsapp dan Telegram	Menguji (jikabenar)	Sosial Media, tidak terjadi *bugs* internet	Sesuai
Upload File Foto	Menguji (jikabenar)	Sosial Media, tidak terjadi *bugs* internet	Sesuai

Keterangan :

*) diisi **Sesuai** jika aplikasi berhasil dijalankan sesuai permasalahan dan **Tidak** jika program tidak berhasil di jalankan sesuai permasalahan.

Demikian berita acara ini dibuat dengan keadaan yang sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagai bahan persyaratan ujian Skripsi.

Penguji

Kepala Sekolah
SMPN 3 Manuhing



(,S.Pd)