

**IMPLEMENTASI AUTENTIKASI MENGGUNAKAN
DALORADIUS BERBASIS MIKROTIK PADA
PROTOTYPE FIBER TO THE HOME DI
PERUMAHAN GRAHA SUDIRMAN**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Diploma III Teknik Informatika
Politeknik Negeri Indramayu



Oleh:

ALI AKBAR

NIM 1903005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI INDRAMAYU
AGUSTUS 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : ALI AKBAR
NIM : 1903005
Program Studi : Diploma III Teknik Informatika
Judul : Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius
Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home*
di Perumahan Graha Sudirman
Pembimbing : I. Willy Permana Putra, S. T., M. Eng.
NIP 198610042019031004
II. A. Sumarudin, S.Pd., MT., M.Sc
NIP 198610102019031014

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 16 Agustus 2022 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Indramayu.

DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji : Muhammad Anis Al Hilmi, S.Si., M.T.
NIP 199002282019031012
Anggota : Muhamad Mustamiin S.Pd., M.Kom.
Penguji I NIP 199205052019031011
Anggota : Willy Permana Putra, ST., M.Eng
Penguji II NIP 198610042019031004

Indramayu, September 2022
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Iryanto, S.Si., M.Si.
NIP 199008012019031014

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya sendiri serta Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka..

Indramayu, Agustus 2022
Yang menyatakan,

ALI AKBAR
NIM 1903005

ABSTRAK

Graha Sudirman merupakan nama perumahan yang terletak di Jalan Samsu Kota Indramayu. asal usul nama Graha Sudirman diambil dari nama jalan Jenderal Sudirman yang merupakan nama jalan utama di kota Indramayu dimana jalan ini dilalui atau merupakan akses jalan utama menuju Perumahan Graha Sudirman. Perumahan tersebut sudah difasilitasi jaringan *Fiber To The Home*. Namun belum dilengkapi dengan sistem autentikasi yang terintegrasi satu dengan lainnya maka memungkinkan terjadinya duplikasi pengguna sehingga pengguna dari luar perumahan tersebut dapat mengakses jaringan FTTH tanpa sepengetahuan Administrator Jaringan. Daloradius dapat melakukan proses autentikasi untuk memastikan bahwa pelaku adalah benar-benar pengguna yang mendapatkan hak akses dengan menggunakan fasilitas *database* dari RADIUS *server*.

Kata Kunci: Daloradius, FTTH, RADIUS, Autentikasi.

ABSTRACT

Graha Sudirman is the name of a housing estate located on Jalan Samsu, Indramayu City. The origin of the name Graha Sudirman is taken from the name Jalan Jenderal Sudirman which is the name of the main road in the city of Indramayu where this road is passed or is the main access road to Graha Sudirman Housing. The housing has been facilitated by the Fiber To The Home network. However, it has not been equipped with an authentication system that is integrated with one another, thus allowing duplication of users so that users from outside the housing can access the FTTH network without the knowledge of the Network Administrator. Doloradius can perform an authentication process to ensure that the perpetrator is really a user who gets access rights by using the database facilities of the RADIUS server.

Keywords: *Doloradius, FTTH, RADIUS, authentication*

MOTTO

Tetaplah berjuang hingga apa yang diinginkan tercapai, tak peduli berapa lamanya berproses dan banyaknya permasalahan yang datang. Karena siapa dirimu yang sebenarnya ditentukan oleh apa yang ingin kamu perjuangkan.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini yaitu “Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* Di Perumahan Graha Sudirman.

Tugas akhir ini merupakan salah satu tugas yang wajib ditempuh oleh mahasiswa tingkat akhir sebagai persyaratan utama untuk dapat dinyatakan lulus sebagai Ahli Madya Diploma 3.

Selanjutnya, pengerjaan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan lancar berkat kerjasama, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan segenap hati mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Casiman Sukardi, ST., MT selaku Direktur Politeknik Negeri Indramayu.
2. Bapak Iryanto, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Willy Permana Putra, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak A.Sumarudin, S.Pd., MT., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua orang tua penulis (Bapak Yaya Yahyar Suryana dan Ibu Sri Purwanti) serta keluarga yang selalu mendukung penulis. Karena hal ini menjadikan motivasi dan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir.
6. Seluruh teman-teman Teknik Informatika tahun angkatan 2019 khususnya kelas A yang telah banyak membantu selama penyelesaian tugas akhir ini dan berjuang bersama dalam menuntut ilmu di Politeknik Negeri Indramayu.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam penyelesaian pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan serta kesalahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini baik dari segi pembahasan, metode, analisa maupun implementasi dalam aplikasi. Penulis menerima dengan senang hati apabila pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga akan menjadi bekal penulis guna menyempurnakan penulisan di kemudian hari.

Akhir kata, semoga Allah SWT. senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan penulis sangat berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi almamater maupun rekan mahasiswa lainnya.

Indramayu, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang Masalah.....	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penelitian Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. <i>Fiber To The Home</i> (FTTH).....	6
2.2. Optical Line Terminal (OLT).....	8
2.3. Optical Network Terminal (ONT).....	9
2.4. Jenis Kabel Jaringan.....	9
2.5. Mikrotik.....	11
2.6. Winbox	12
2.7. VirtualBox	13
2.8. Linux Ubuntu	13
2.9. RADIUS Server.....	14
2.10. <i>Network Access Server</i> (NAS)	15
2.11. <i>Network Address Translation</i> (NAT).....	18
2.12. <i>Authentication, Authorization, Accounting</i> (AAA).....	19
2.13. <i>Point-to-Point Protokol over Ethernet</i> (PPPoE)	19
2.14. Apache.....	20
2.15. PHP.....	21
2.16. MySQL.....	22
2.17. Daloradius	23
BAB III METODELOGI PELAKSANAAN.....	25
3.1 Metodologi Pelaksanaan	25
3.2 Alur Autentikasi	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	35
4.2 Pembahasan.....	35
BAB V PENUTUP.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jarak ODC ke ODP	7
Tabel 2.2 Jarak ODC ke ODP	8
Tabel 2.3 Sistem Minimum <i>Requirements</i> Ubuntu OS.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi <i>Fiber To The Home</i>	6
Gambar 2.2 Arsitektur FTTH Diperumahan Graha Sudirman.....	7
Gambar 2.3 Perangkat OLT	8
Gambar 2.4 Perangkat ONT.....	9
Gambar 2.5 Kabel UTP.....	9
Gambar 2.6 Kabel Fiber Optik.....	10
Gambar 2.7 Logo Mikrotik	11
Gambar 2.8 Logo Winbox.....	12
Gambar 2.9 Logo Virtualbox	13
Gambar 2.10 Logo Ubuntu 22.04 LTS	13
Gambar 2.11 Topologi RADIUS	14
Gambar 2.12 Skema NAT.....	18
Gambar 2.13 Logo Daloradius	23
Gambar 3.1 Model NDLC.....	25
Gambar 3.2 Desain Topologi FTTH	26
Gambar 3.3 Perangkat Jaringan	27
Gambar 3.4 Konfigurasi Radius Server	28
Gambar 3.5 Konfigurasi DNS Server	29
Gambar 3.6 Konfigurasi IP HomeRouter.....	29
Gambar 3.7 Konfigurasi <i>Wireless</i> HomeRouter	30
Gambar 3.8 Konfigurasi <i>Wireless</i> Pada Laptop.....	30
Gambar 3.9 Konfigurasi <i>Wireless</i> Pada Smartphone.....	31
Gambar 3.10 <i>Test Ping</i> Pada Server	32
Gambar 3.11 Alur Autentikasi Radius	33
Gambar 4.1 Perintah Instalasi Apache, PHP dan MySQL.....	36
Gambar 4.2 Perintah Instalasi freeRadius	37
Gambar 4.3 Perintah Import Radius database.....	38
Gambar 4.4 <i>List</i> Tabel pada Radius	39
Gambar 4.5 Hasil Konfigurasi sql.conf.....	39
Gambar 4.6 FreeRADIUS Status	40
Gambar 4.7 Tampilan Halaman <i>Login</i> Daloradius	42
Gambar 4.8 Tampilan <i>New NAS</i>	42
Gambar 4.9 Tampilan <i>List NAS</i>	43
Gambar 4.10 Tampilan <i>Create Profil</i>	43
Gambar 4.11 Tampilan Profil <i>List</i>	44
Gambar 4.12 Tampilan <i>New User</i>	44
Gambar 4.13 Tampilan <i>List User</i>	44
Gambar 4.14 Konfigurasi DHCP <i>Client</i>	45
Gambar 4.15 Konfigurasi DHCP <i>Server</i>	45
Gambar 4.16 Konfigurasi DHCP <i>Server Networks</i>	46
Gambar 4.17 Mikrotik RADIUS server	46
Gambar 4.18 Test Ping to FreeRADIUS server.....	46
Gambar 4.20 Konfigurasi PPP <i>default Profile</i>	47
Gambar 4.21 Konfigurasi PPP <i>Authentication & Accounting</i>	48
Gambar 4.22 Konfigurasi <i>Firewall NAT</i>	48
Gambar 4.23 Konfigurasi <i>User</i> pada ONT	49

Gambar 4.24 Hasil Pengujian <i>Bandwidth</i>	49
Gambar 4.25 Tampilan <i>Log Connection</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Graha Sudirman merupakan nama perumahan yang berada di jalan Samsu Kota Indramayu. asal usul nama Graha Sudirman diambil dari nama jalan Jenderal Sudirman yang merupakan nama jalan utama di kota Indramayu dimana jalan ini dilalui atau merupakan akses jalan utama menuju Perumahan Graha Sudirman. Perumahan Graha Sudirman merupakan perumahan dengan sistem *Cluster* atau satu pintu (*one gate*) terdiri dari 2 Blok atau *Cluster* yaitu *Cluster* Acasia dengan 83 unit rumah dan *Cluster* Aralia 48 unit rumah, Sehingga total 131 unit rumah.

Perumahan Graha Sudirman sudah memiliki fasilitas internet *Fiber To The Home* (FTTH) yang bermanfaat bagi warga agar dapat mengakses internet dengan cepat dari rumah saja. namun FTTH di perumahan tersebut masih memiliki kekurangan dalam sistem autentikasi-nya yang belum terintegrasi satu sama lain secara terpusat, sehingga memunculkan kemungkinan terjadinya duplikasi pengguna pada jaringan FTTH, dalam hal ini dapat menyebabkan pengguna dari luar perumahan tersebut bisa terhubung pada jaringan FTTH tanpa sepengetahuan administrator jaringan. Hal ini juga dijelaskan oleh Roderick W. Smith dalam bukunya tentang Autentikasi pengguna. salah satu masalah dengan jaringan komputer yang besar adalah bahwa autentikasi pengguna dapat menjadi masalah. Jika jaringan memiliki 100 komputer, dan jika beberapa pengguna perlu untuk dapat menggunakan komputer ini, mengelola *account* untuk para pengguna tersebut dapat menjadi pekerjaan yang membutuhkan waktu khusus.

Tugas akhir ini mengusulkan Implementasi Autentikasi menggunakan Daloradius pada *Prototype Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman. Daloradius dapat melakukan proses Autentikasi untuk memastikan bahwa pelaku adalah benar-benar pengguna yang mendapatkan hak akses agar tidak terjadinya duplikasi dengan menggunakan fasilitas *database* dari RADIUS *server*.

Selain dapat melakukan Autentikasi Daloradius juga dapat melakukan proses *Authorization* dan *Accounting*, sehingga dapat mempermudah administrator

jaringan dalam mengelola *user* pada *Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan, maka diperoleh suatu rumusan permasalahan yang menjadi Implementasi Autentikasi menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman Indramayu tersebut, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana konfigurasi Autentikasi menggunakan Daloradius pada FTTH di perumahan Graha Sudirman?
2. Bagaimana proses *Authentication*, *Authorization* dan *Accounting* menggunakan Daloradius?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, agar dapat terarah dan permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas serta sesuai dengan judul penelitian Tugas Akhir yang diajukan maka ditetapkan batasan-batasan terhadap masalah yang diteliti. Adapun beberapa hal yang membatasi dalam penelitian Tugas Akhir ini antara lain adalah:

1. Penelitian ini hanya mengimplementasikan konfigurasi Autentikasi menggunakan Daloradius untuk *user* menggunakan fasilitas *database* dari *RADIUS server*.
2. Jaringan yang diteliti merupakan jaringan prototype *Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman.
3. Sistem jaringan ini menggunakan protokol PPPoE dengan batasan satu *user* persesi.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, adapun tujuan dari Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman yang dibuat ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem Autentikasi *user* menggunakan radius *server*.
2. Meminimalisir terjadinya duplikasi pengguna.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat Implementasi menggunakan Daloradius berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman Indramayu ini adalah sebagai berikut:

1. Turut serta dalam pengembangan jaringan di perumahan Graha Sudirman.
2. Memberikan kemudahan pada administrator jaringan dalam mengelola *user*.

1.6. Sistematika Penelitian Laporan

Dalam sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, dimana setiap bagian memiliki pembahasan yang berbeda-beda tetapi saling terkait antara satu dengan lainnya. Untuk memudahkan penulisan laporan tugas akhir ini, maka akan diurutkan dan dijabarkan setiap bagian secara sistematis. Adapun sistematika penulisan laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan dipaparkan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, serta manfaat penelitian Implementasi Autentikasi menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori merupakan seperangkat definisi maupun konsep yang telah disusun berdasarkan sumber referensi yang valid tentang teori-teori terkait penyusunan laporan tugas akhir. Sumber yang dijadikan referensi berasal dari buku maupun internet.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang tahapan serta metode penelitian yang digunakan Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman. Pada bagian ini terdapat perancangan yang dibuat untuk menjelaskan tahapan alur proses serta gambaran nyata dari sistem yang akan dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdapat hasil penelitian serta Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home*

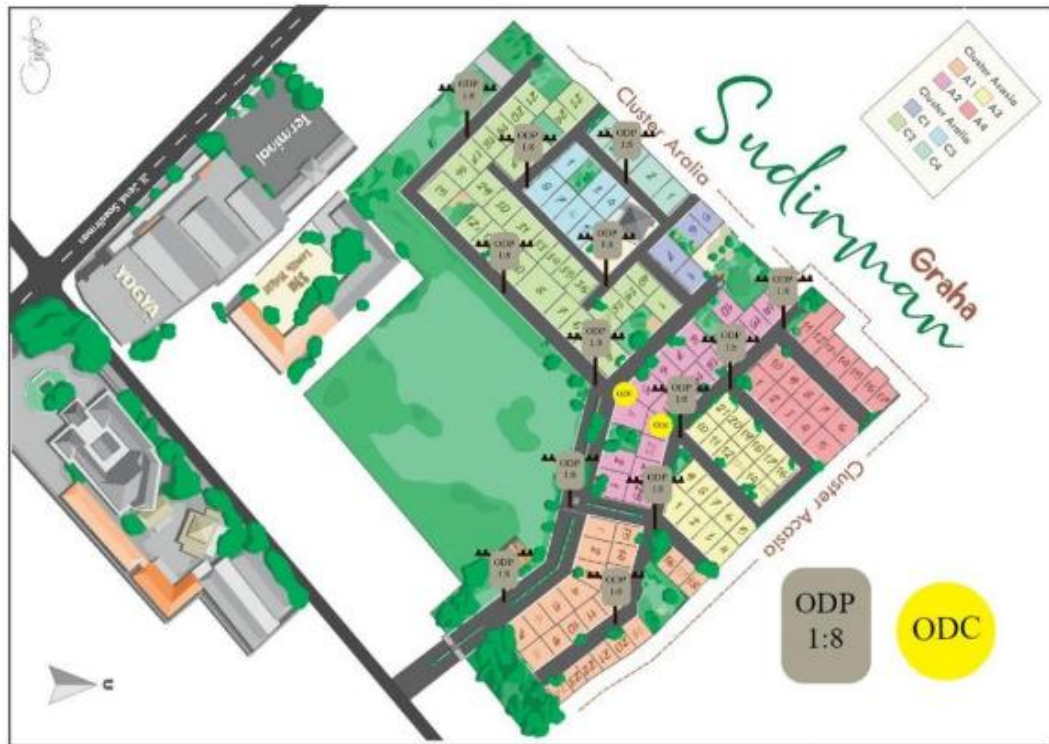
Di Perumahan Graha Sudirman berdasarkan perancangan yang telah dipaparkan. Pada bagian ini di bahas mengenai hasil dari perancangan berdasarkan metodologi penilitan dan mengenai hasil pengujian autentikasi dengan percobaan koneksi menggunakan beberapa pengguna.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasi sistem Autentikasi jaringan berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya. Kesimpulan dihasilkan dari rangkuman berdasarkan poin-poin penting pada penulisan laporan tugas akhir Implementasi Autentikasi menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman. Sedangkan saran berisi tentang pendapat atau masukan dari penulis kepada pembaca.

Arsitektur jaringan komunikasi fiber optik yang digunakan dalam FTTH adalah *Passive Optical Network* (PON). PON merupakan jaringan *point-to-multipoint* yang tidak memiliki komponen aktif selain di sisi *Central Office* (CO) dan sisi pelanggan / *user*. Dengan kata lain, sinyal optik dikirimkan hanya melalui komponen pasif yaitu fiber optik, *splices*, dan *splitter*. PON merupakan teknologi terbaru setelah *Point-to-point fiber connection*, dimana tiap *client* memiliki jalur fiber optik pribadi untuk menuju CO, dan *Active Optical Network* (Adiati, 2021).

Adapun Arsitektur jaringan pada FTTH di perumahan Graha antara lain:



Gambar 2.2 Arsitektur FTTH Diperumahan Graha Sudirman

Pada distribusi ini perangkat splitter yang digunakan pada ODC dan ODP adalah 1:8, penggunaan splitter 1:8 ini dikarenakan agar distribusi pada ODP dan ONT bisa banyak untuk sampai kepada rumah pelanggan. Pada ODC distribusi pertama terdapat 5 ODP dengan 63 unit rumah. Nama ODP pada distribusi kedua yaitu ODP A1 sampai ODP A5 dengan jarak yang sudah di tentukan pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Jarak ODC ke ODP

No	Nama ODP	Jarak dari ODC ke ODP
1	A1	30m
2	A2	50m
3	A3	80m
4	A4	50m
5	A5	90m

Pada ODC distribusi kedua terdapat 8 ODP dengan 68 unit rumah. Nama ODP pada distribusi pertama yaitu ODP B1 sampai ODP B8 dengan jarak yang sudah ditentukan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Jarak ODC ke ODP

No	Nama ODP	Jarak dari ODC ke ODP
1	B1	30m
2	B2	50m
3	B3	120m
4	B4	60m
5	B5	70m
6	B6	100m
7	B7	120m
8	B8	130m

2.2.Optical Line Terminal (OLT)



Gambar 2.3 Perangkat OLT

Optical Line Terminal (OLT) adalah titik awal untuk jaringan optik pasif, yang terhubung ke sakelar inti melalui kabel Ethernet. Fungsi utama OLT adalah untuk mengubah, membingkai, dan mengirimkan sinyal untuk jaringan PON (*Passive Optical Network*) dan untuk mengoordinasikan terminal jaringan optik *multiplexing* untuk Pada umumnya peralatan OLT berisi rak, CSM (*Control and Switch Module*), ELM (*EPON Link Module, PON card*), *redundancy protection - 48V DC power supply modules* atau satu *110/220V AC power supply module*, dan *fan*. kartu PON dan satu daya mendukung *hot-swap* sementara modul lain dibangun di dalamnya. OLT memiliki dua arah *float*: *upstream* (mendistribusikan berbagai jenis lalu lintas data dan suara dari pengguna) dan *downstream* (mendapatkan data, suara), dan lalu lintas video dari jaringan metro atau dari jaringan jarak jauh dan

mengirimkannya ke semua modul ONT di ODN.) Jarak maksimum yang didukung untuk transmisi melintasi ODN adalah 20 km (Jazuli S., 2021).

Dalam penelitian ini, Perangkat tersebut memiliki peranan sebagai titik awal penyebaran kabel fiber optik ke perangkat ONT pada jaringan *Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman.

2.3. Optical Network Terminal (ONT)



Gambar 2.4 Perangkat ONT

Optical Network Terminal (ONT) adalah merupakan perangkat di sisi pelanggan yang menyediakan interface baik data, voice, maupun video. Fungsi utama ONT ini adalah menerima trafik dalam format optik dan mengkonversinya menjadi bentuk yang diinginkan, seperti data, voice, dan video (Akbar, Al. 2017).

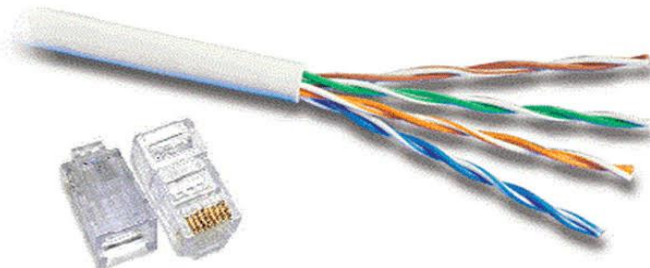
Pada penelitian ini, perangkat tersebut terletak pada rumah pengguna di perumahan Graha Sudirman.

2.4. Jenis Kabel Jaringan

Kabel Jaringan merupakan alat yang digunakan sebagai media tranmisi dalam suatu jaringan. Berikut adalah jenis kabel jaringan yang digunakan dalam Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman sebagai berikut:

2.4.1. Kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP)

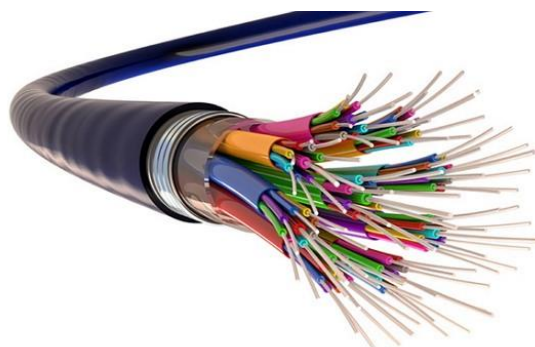
Unshield Twisted Pair (UTP)



Gambar 2.5 Kabel UTP

Kabel UTP merupakan salah satu media transmisi yang paling banyak digunakan untuk membuat sebuah jaringan *local* (*Local Area Network*), selain karena harganya relatif murah, mudah dipasang dan cukup bisa diandalkan. Sesuai namanya *Unshielded Twisted Pair* berarti kabel pasangan berpilin/terbelit (*twisted pair*) tanpa pelindung (*unshielded*). Fungsi lilitan ini adalah sebagai eliminasi terhadap induksi dan kebocoran (Yudianto, M. J. N., 2003). Kabel ini digunakan sebagai penghubung antar perangkat jaringan seperti Mikrotik, *Server*, dan OLT. Untuk pemasangan kabel UTP, terdapat dua jenis pemasangan kabel UTP yang umum digunakan pada jaringan komputer terutama LAN, yaitu Straight Through Cable dan Cross Over Cable. Pada implementasi ini menggunakan pemasangan kabel UTP Straight Through Cable dikarenakan penggunaannya untuk menghubungkan perangkat jaringan yang berbeda seperti dari *server* ke mikrotik. Kabel straight adalah istilah untuk kabel yang menggunakan standar yang sama pada kedua ujung kabelnya, bisa EIA/TIA 568A atau EIA/TIA 568B pada kedua ujung kabel. Sederhananya, urutan warna pada kedua ujung kabel sama. Pada kabel straight, pin 1 di salah satu ujung kabel terhubung ke pin 1 pada ujung lainnya, pin 2 terhubung ke pin 2 di ujung lainnya, dan seterusnya. Jadi, ketika PC mengirim data pada pin 1 dan 2 lewat kabel straight ke Switch, Switch menerima data pada pin 1 dan 2. arena pin 1 dan 2 pada switch tidak akan digunakan untuk mengirim data sebagaimana halnya pin 1 dan 2 pada PC, maka Switch menggunakan pin 3 dan 6 untuk mengirim data ke PC, karena PC menerima data pada pin 3 dan 6.

2.4.2. Kabel Fiber Optik



Gambar 2.6 Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optic menggunakan bahan yang terbuat dari kaca dengan ukuran sangat kecil 120 mikrometer. Ukurannya yang sangat kecil membuat fiber optik

lebih cepat mentransmisikan data dibandingkan kabel lainnya. Bahkan kecepatan transmisi data bisa mencapai 100 Gbps dengan jarak beribu kilometer. Sehingga Kabel Fiber Optik saat ini banyak dipilih oleh *Internet Service Provider* untuk memberikan jaringan internet yang memiliki kecepatan tinggi. Karena kecepatannya yang tinggi itu lah fiber optik dibanderol dengan harga yang sangat mahal (Yudianto, M. J. N., 2003). Fiber optik terdapat 2 jenis kabel yaitu:

1. Single Mode: Kabel ini memiliki core yang lebih kecil dari multi mode sekitar 9 micron menggunakan *wavelength* 1300 atau 1550 nm. Disebut single mode karena penggunaan kabel FO ini hanya memungkinkan terjadinya satu modus cahaya saja yang dapat tersebar melalui inti pada suatu waktu.
2. Multi Mode: Kabel ini memiliki core sekitar 50 sampai 100 micron, menggunakan *wavelength* 850 atau 1300 nm. Disebut multi mode karena FO jenis ini memungkinkan ratusan modus cahaya tersebar melalui serat secara bersamaan.

2.5. Mikrotik



Gambar 2.7 Logo Mikrotik

MikroTik *RouterOS* merupakan salah satu solusi untuk membuat *router* internet dan intranet yang handal, tangguh serta lengkap dengan fitur-fitur selayaknya *router* yang sangat membantu bagi ISP, kantor dan perusahaan-perusahaan yang ingin bergabung dengan Internet. MikroTik *RouterOS* adalah sistem operasi berbasis Linux yang digunakan untuk menjadikan PC berbasis Intel atau AMD (*personal computer*) mampu melakukan beberapa fungsi di dalamnya yaitu *router*, *bridge*, *firewall*, pengaturan *bandwidth*, *wireless Access Point* atau *Client* dan fungsi *networking* serta beberapa fungsi *server*, sehingga cocok untuk *routing* jaringan atau internet di perkantoran bahkan juga digunakan oleh ISP dan *provider hostspot* (Maulana N. A., 2022).

Berikut ini adalah beberapa fungsi pada mikrotik yang diterapkan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. **Internet gateway pada prototype FTTH:** Mikrotik dapat menghubungkan *user* dengan internet, mengatur arus lalu lintas data yang masuk maupun keluar dengan *routernya*, dan sebagai pengatur konten dari internet yang dapat diakses oleh *client*.
2. **Pembuatan PPpoe server:** Mikrotik berguna dalam pembuatan PPPoE (*Point-to-Point Protocol over Ethernet*) *server* yang berfungsi dalam enkapsulasi *Point-to Point Protocol frame* yang ada dalam *frame* ethernet dan dalam implementasi ini diintegrasikan dengan radius *server*.
3. **Penghubung antar jaringan:** Melalui *routing*, mikrotik dapat menghubungkan beberapa jaringan serta menentukan jalur terbaik dan tercepat untuk sampai pada alamat perangkat komputer yang dituju.

2.6. Winbox



Gambar 2.8 Logo Winbox

Winbox adalah *utility* yang digunakan untuk konektivitas dan konfigurasi MikroTik menggunakan MAC Address atau protokol IP. Dengan winbox kita dapat melakukan konfigurasi MikroTik *RouterOS* dan *RouterBoard* menggunakan mode GUI dengan cepat dan sederhana. Winbox dibuat menggunakan win32 *binary* tapi dapat dijalankan pada Linux, Mac OSX dengan menggunakan Wine. Semua fungsi winbox didesain dan dibuat semirip dan sedekat mungkin dengan fungsi *console*, sehingga dapat menemukan istilah-istilah yang sama pada fungsi *console*. Winbox digunakan secara gratis dapat diunduh di situs resminya.

2.7. VirtualBox



Gambar 2.9 Logo Virtualbox

VirtualBox adalah perangkat lunak virtualisasi yang dapat digunakan untuk mengeksekusi sistem operasi “tambahan” di dalam sistem operasi “utama”. Sebagai contoh, jika seseorang mempunyai sistem operasi MS Windows yang terpasang di komputernya, maka yang bersangkutan dapat pula menjalankan sistem operasi lain yang diinginkan di dalam sistem operasi MS Windows tersebut (Kaciak, G. R., 2013).

2.8. Linux Ubuntu



Gambar 2.10 Logo Ubuntu 22.04 LTS

Ubuntu merupakan salah satu distribusi Linux yang berbasis Debian dan didistribusikan sebagai perangkat lunak bebas. Ubuntu ditawarkan dalam tiga edisi resmi, Ubuntu Desktop untuk komputer pribadi, Ubuntu *Server* untuk *server* dan komputasi awan, dan Ubuntu Core untuk "Internet untuk Segala", perangkat kecil dan robot. Versi baru Ubuntu dengan dukungan standar dirilis tujuh bulan sekali, sementara untuk versi dukungan jangka-panjang (LTS) dirilis dua tahun sekali. Rilis terbaru Ubuntu dengan dukungan standar adalah 19.10 (Eoan Ermine) sementara untuk versi LTS adalah 18.04 (Bionic Beaver), yang mendapat tambahan

jangka waktu dukungan hingga 10 tahun, tidak seperti versi LTS lain yang mendapat dukungan hingga lima tahun saja.

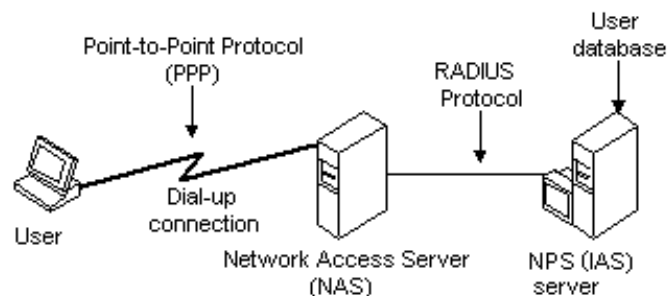
Ubuntu adalah sistem operasi lengkap berbasis Linux, tersedia secara bebas, dan mempunyai dukungan baik yang berasal dari komunitas maupun tenaga ahli profesional.

Ubuntu adalah sistem operasi populer untuk komputasi awan, dan dijadikan sistem operasi rujukan bagi OpenStack. Berikut Sistem minimum yang dianjurkan untuk menjalankan system operasi ubuntu:

Tabel 2.3 Sistem Minimum *Requirements* Ubuntu OS

Hardware	Ubuntu 22.04 Dekstop
Procesor	2 Ghz dual core
RAM	4 GB
Harddisk Space	25 GB
VGA	Mampu resolusi 1024x768

2.9. RADIUS Server



Gambar 2.11 Topologi RADIUS

Remote Access dial up user service (RADIUS) adalah sebuah protokol *access-control* yang memverifikasi dan mengautentikasi pengguna umumnya berdasarkan pada metode *challenge/response*. Sementara RADIUS memiliki tempat yang menonjol diantara penyedia layanan Internet, hal itu juga termasuk dalam lingkungan di mana Autentikasi terpusat, pengatur otorisasi, dan rinci *accounting* pengguna baik yang diperlukan atau diinginkan (Yuliansyah H., 2011). Beberapa fitur kunci dari RADIUS adalah:

2.5.1. Model *Client/Server*.

Sebuah *Network Access Server* (NAS) beroperasi sebagai RADIUS klien. Klien bertanggung jawab untuk menyampaikan atau mengajukan informasi pengguna ke RADIUS *server* yang ditunjuk, dan kemudian bekerja untuk mengembalikan respon.

RADIUS *server* bertanggung jawab untuk menerima permintaan koneksi pengguna, melakukan autentikasi pengguna, dan kemudian mengembalikan semua informasi permintaan konfigurasi yang diperlukan bagi klien untuk memberikan layanan.

2.5.2. *Network Security*

Transaksi antara klien dan RADIUS *server* dikonfirmasi melalui penggunaan *shared secret*, yang tidak pernah dikirim melalui jaringan. Selain itu, setiap pengguna akan mengirimkan *password* yang telah dibuat serta akan dienkripsi antara klien dan RADIUS *server*, untuk menghilangkan kemungkinan bahwa seseorang mengintip di satu jaringan yang tidak aman dapat dengan menentukan *password* penggunaanya.

2.5.3. *Flexible Authentication Mechanism*

RADIUS *server* dapat mendukung berbagai metode untuk Autentikasi pengguna. Ketika disediakan dengan *username* dan *password* asli yang diberikan oleh pengguna, dapat mendukung PPP PAP atau CHAP, UNIX login, dan mekanisme Autentikasi lainnya.

2.5.4. *Extensible Protocol*

Semua transaksi yang terdiri dari panjang variabel *Attribute-Length-Value 3-tuples*. Nilai atribut baru dapat ditambahkan tanpa mengganggu implementasi protokol yang ada.

2.10. *Network Access Server* (NAS)

NAS merupakan layanan jaringan luar yang dapat terhubung dengan *server*. NAS digunakan untuk memenuhi beberapa *Protocol* pada jaringan, antara lain *Access protocols*, *Network protocols*, *AAA protocols*, dan *Device Management protocols*. Namun pada implementasi ini NAS digunakan pada *AAA protocol*. Berikut penjelasan kriteria NAS pada *AAA protocol* antara lain:

2.11.1. Authentication Protocol Requirements

Pengguna meminta akses jaringan melalui NAS dengan menunjukkan berbagai jenis kredensial untuk autentikasi. Kredensial ini adalah persyaratan autentikasi untuk terkoneksi dengan *server* melalui NAS. adapun beberapa metode autentikasi dalam konektivitas melalui NAS, antara lain:

1. *Bi-directional Authentication*

Bi-directional Authentication atau Autentikasi dua arah merupakan jenis autentikasi menggunakan metode protocol AAA yang mendukung *transport* kredensial dengan alur autentikasi bertahap dari *server* ke NAS, lalu pengguna ke NAS dan NAS ke *server*.

2. *Periodic Re-Authentication*

Periodic Re-Authentication atau Autentikasi Ulang Berkala ini merupakan jenis autentikasi menggunakan protocol AAA yang mendukung autentikasi ulang kapan saja selama sesi berlangsung, yang dimulai dari NAS atau *server*. Hal tersebut juga merupakan persyaratan dari *Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)*

3. *Multi-phase Authentication*

Multi-phase Authentication atau Autentikasi multi-fase merupakan jenis autentikasi menggunakan protokol AAA yang mendukung *Bi-directional Authentication* dan *Periodic Re-Authentication*. dalam metode autentikasi terdapat dukungan tidak terbatas dalam beberapa hal, antara lain:

- a. Pesan teks dari NAS ke pengguna.
- b. Serangkaian *binary challenges* dan *responses* yang panjang.
- c. Alasan gagalnya autentikasi pengguna dikirim dari NAS.
- d. *Callback* ke nomer telepon yang telah ditentukan.

4. *Extensible Authentication Type*

Extensible Authentication Type merupakan pengembangan protokol keamanan yang berlangsung secara terus-menerus saat ancaman baru diidentifikasi dan metode *cracking* yang lebih baik dikembangkan. metode autentikasi yang aman hari ini tidak berarti aman besok, Protocol AAA harus menyediakan beberapa dukungan untuk penambahan jenis kredensial Autentikasi baru.

2.11.2. Authentication Attribute Requirements

Authentication Attribute Requirements merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dengan berbagai atribut. berbagai atribut tersebut yang dibutuhkan dalam jenis autentikasi antara lain:

1. PPP Authentication Protocol

Terdapat banyak *protocol* autentikasi didefinisikan dalam kerangka PPP. protokol AAA harus dapat bertindak sebagai perantara antara autentikasi dan autentikator. terdapat beberapa metode keamanan enkapsulasi PPP tersebut antara lain :

- a. PPP *Password Authentication Protocol* (PAP) merupakan prosedur autentikasi pada PPP yang menggunakan dua langkah yaitu, pengguna yang ingin terkoneksi dengan cara mengirimkan verifikasi berupa *username* dan *password* router lawan. router lawan akan mengecek apakah *username* dan *password* yang dikirim sama pada sistem.
- b. PPP *Challenge Handshake Authentication Protocol* (CHAP) merupakan prosedur autentikasi *three-way-handshaking* yang memberikan keamanan yang lebih tinggi dari PAP. dalam metode ini *password* akan disimpan secara aman di *server* dan tidak dikirimkan secara online.
- c. PPP *Extensible Authentication* suatu framework otentikasi yang menyediakan layanan transport dan parameter yang dihasilkan oleh EAP methods.

2. User Identification

User Identification merupakan kredensial yang digunakan untuk identifikasi pengguna dalam protokol AAA. berikut merupakan jenis kredensial yang umum digunakan antara lain:

- a. Nama pengguna *Network Access Identifier* (NAI).
- b. Jenis paket permintaan berupa *Extensible Authentication Protocol* (EAP).
- c. Informasi panggilan telepon berupa *Dialed Number Identification Service* (DNIS) dan *Caller ID*.

Jika jenis autentikasi kredensial tertentu tidak diperlukan untuk *user session* tertentu *protocol* AAA tidak harus meminta pengisian *dummy*

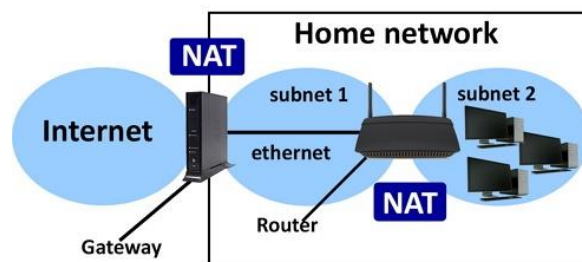
kredensial . artinya, *protocol* AAA harus mendukung *Authorization* dengan identifikasi saja.

3. *Authentication Credentials*

Authentication Credentials merupakan jenis kredensial yang umum digunakan untuk autentikasi. terdapat beberapa jenis autentikasi kredensial dalam *protocol* AAA antara lain:

- a. *Secret* atau *Passsword*.
- b. Respons terhadap tantangan yang disajikan oleh NAS kepada pengguna.
- c. Sertifikat *Digital X.509* yang merupakan format standar untuk sertifikat kunci publik, dokumen digital yang secara aman mengaitkan pasangan kunci kriptografis dengan identitas seperti situs web, individu, atau organisasi.
- d. Kerberos v5 ticket yang merupakan protokol jaringan yang menangani masalah otentikasi. Kerberos memungkinkan *client* dan *server* untuk saling mengotentikasi sebelum melakukan koneksi.

2.11. *Network Address Translation (NAT)*



Gambar 2.12 Skema NAT

NAT merupakan proses dimana perangkat jaringan seperti *firewall* dan *router* memberikan alamat publik ke satu atau beberapa komputer didalam jaringan pribadi. Dalam penelitian ini NAT digunakan untuk perangkat ONT dapat mengakses internet dengan *masquerade* pada *firewall* mikrotik, *Masquerade* merupakan sebuah metode yang mengizinkan dan memperbolehkan IP *private* untuk terkoneksi ke internet dengan menggunakan bantuan sebuah IP *public*

/masquarade sebuah IP *public*. Alur NAT pada jaringan FTTH ini dimana IP *public* pada ether 1 mendistribusikan koneksi internet ke IP *privat* FTTH pada ether 2. IP *private* merupakan ip address yang tidak masuk kedalam *routing table* router jaringan internet global. Dan ip *private* hanya bisa di gunakan didalam jaringan lokal.

2.12. Authentication, Authorization, Accounting (AAA)

AAA adalah sebuah model akses jaringan yang memisahkan tiga macam fungsi kontrol, yaitu *Authentication*, *Authorization*, dan *Accounting*, untuk diproses secara independen (Trisnio, Kevin. 2017). berikut adalah penjelasan mengenai AAA:

2.11.1 Authentication

Authentication yaitu proses pengesahan identitas pengguna (*end user*) untuk mengakses jaringan. Pada implementasi ini *Authentication* diawali dengan pengiriman kode unik berupa *username* dan *password* oleh pengguna kepada *server*. Di sisi *server*, sistem akan menerima pengiriman tersebut dan membandingkan dengan kode unik pada RADIUS *server*. Jika hasilnya sama, maka *server* akan mengirimkan hak akses kepada pengguna. Namun jika hasilnya tidak sama, maka *server* akan menolak hak akses pengguna.

2.11.2 Authorization

Authorization merupakan proses pengecekan wewenang pengguna, mana saja hak-hak akses yang diperbolehkan dan mana yang tidak.

2.11.3 Accounting

Accounting merupakan proses pengumpulan data informasi seputar berapa lama *user* melakukan koneksi dan *billing time* yang telah dilalui selama pemakaian. Proses dari pertama kali seorang *user* mengakses sebuah sistem, apa saja yang dilakukan *user* di sistem tersebut dan sampai pada proses terputusnya hubungan komunikasi antara *user* tersebut dengan sistem, dicatat dan didokumentasikan di sebuah *database server*.

2.13. Point-to-Point Protokol over Ethernet (PPPoE)

PPPoE adalah protokol jaringan untuk enkapsulasi PPP *frame* dalam *frame Ethernet*. Ternyata pada pergantian abad, dalam konteks ledakan DSL sebagai solusi untuk paket tunneling melalui koneksi DSL ke jaringan IP ISP, dan dari sana ke seluruh internet. James Boney lewat bukunya yang berjudul “*Cisco IOS in a Nutshell*” mencatat bahwa "Kebanyakan penyedia DSL menggunakan PPPoE, yang menyediakan otentikasi, enkripsi, dan kompresi". Penggunaan khas PPPoE memanfaatkan fasilitas PPP untuk otentikasi pengguna dengan *username* dan *password*, didominasi melalui protokol *Password Authentication Protokol* (PAP).

2.14. Apache

Apache adalah software *web server* yang gratis dan bersifat *open source*. *Server* ini telah menjadi platform bagi 46% *website* di seluruh dunia. Nama resminya adalah Apache HTTP *Server*, dan *software* ini dikelola dan dikembangkan oleh Apache *Software Foundation*. Apache memudahkan pemilik *website* untuk membuat konten di *web* dan karena itulah *software* diikuti dengan kata ‘*web server*’. Apache adalah salah satu *web server* tertua dan dapat diandalkan. Versi pertamanya telah dirilis lebih dari 20 tahun yang lalu, tepatnya pada tahun 1995. Apache juga memiliki kekurangan dan kelebihan nya, antara lain sebagai berikut :

a. Kelebihan

Berikut merupakan kelebihan Apache *web server* antara lain:

- 1) Open-source dan gratis, bahkan untuk tujuan komersial.
- 2) Software yang andal dan stabil.
- 3) Patch keamanan yang terus-menerus diperbarui.
- 4) Fleksibel karena memiliki struktur berbasis modul.
- 5) Kemudahan konfigurasi dan tidak sulit bagi pemula.
- 6) Lintas platform (dapat berfungsi baik di *server* Unix maupun Windows).
- 7) Dapat digunakan di situs WordPress.
- 8) Komunitasnya besar dan memudahkan pengguna jika menemukan masalah.

b. Kekurangan

Berikut merupakan kekurangan Apache *web server* antara lain :

- 1) Terjadi gangguan pada performa jika suatu *website* menerima *traffic* dengan jumlah sangat tinggi.
- 2) Terlalu banyak opsi konfigurasi yang bisa mengarah ke rentannya keamanan.

2.15. PHP

PHP (PHP: *Hypertext Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman *server side scripting* yang bersifat *open source*. Sebagai sebuah scripting language, PHP menjalankan instruksi pemrograman saat proses runtime. Hasil dari instruksi tentu akan berbeda tergantung data yang diproses.

PHP merupakan bahasa pemrograman *Server-side*, maka script dari PHP nantinya akan diproses di *server*. Jenis *server* sering digunakan bersama dengan PHP antara lain Apache, Nginx, dan LiteSpeed. Saat ini, tak kurang dari 78% *website* di PHP (PHP: *Hypertext Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman *server side scripting* yang bersifat *open source*. Sebagai sebuah *scripting language*, PHP menjalankan instruksi pemrograman saat proses *runtime*. Hasil dari instruksi tentu akan berbeda tergantung data yang diproses.

Secara umum, fungsi PHP adalah digunakan untuk pengembangan *website*. Baik *website* statis seperti situs berita yang tidak membutuhkan banyak fitur. Ataupun *website* dinamis seperti toko online dengan segudang fitur pendukung. Kelebihan menggunakan PHP antara lain :

1. PHP bersifat *open-source* — siapapun bisa menggunakan PHP tanpa mengeluarkan biaya sepeserpun.
2. Kecepatan tinggi — PHP terbukti bisa meningkatkan kecepatan *loading* dibanding bahasa lain. Misalnya, lebih cepat tiga kali daripada Python pada beberapa kasus.
3. Banyaknya pilihan *database* — PHP bisa digunakan di hampir semua jenis *database*. Mulai dari MySQL, hingga *non-relational database* seperti Redis.
4. Kompatibilitas yang baik dengan HTML — script PHP tidak mengganggu HTML sama sekali. Justru mereka berdua saling melengkapi.
5. Fleksibilitas tinggi — PHP bisa dikombinasikan dengan banyak sekali bahasa pemrograman lain. Sehingga bisa Anda gunakan sesuai kebutuhan.

6. *Multi-platform* — PHP bisa Anda gunakan di macam-macam operating system. Mulai dari Windows, Linux, hingga MacOS.
7. Selalu diperbarui — sejak pertama kali muncul tahun 1995, sekarang PHP sudah berada pada versi 7.4.
8. Mendukung layanan *cloud* — siapa sangka, walaupun umur PHP hampir dua dekade, tapi ia bisa mendukung layanan *cloud* dengan skalabilitas yang baik.

2.16. MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (*Database Management System*) menggunakan perintah SQL (*Structured Query Language*) yang banyak digunakan saat ini dalam pembuatan aplikasi berbasis *website*. MySQL dibagi menjadi dua lisensi, pertama adalah *Free Software* dimana perangkat lunak dapat diakses oleh siapa saja. Dan kedua adalah *Shareware* dimana perangkat lunak berpemilik memiliki batasan dalam penggunaannya.

MySQL termasuk ke dalam RDBMS (*Relational Database Management System*). Sehingga, menggunakan tabel, kolom, baris, di dalam struktur *database* - nya. Jadi, dalam proses pengambilan data menggunakan metode *relational database*. Dan juga menjadi penghubung antara perangkat lunak dan *database server*. Secara garis besar, fungsi dari MySQL adalah untuk membuat dan mengelola *database* pada sisi *server* yang memuat berbagai informasi dengan menggunakan bahasa SQL. Fungsi lain yang dimiliki adalah memudahkan pengguna dalam mengakses data berisi informasi dalam bentuk String (teks), yang dapat diakses secara personal maupun publik dalam web.

Hampir seluruh penyedia *server* web atau host menyediakan fasilitas untuk MySQL dalam pengembangan aplikasi berbasis *website* untuk dikelola oleh web developer. Kemudian, antarmuka dari MySQL adalah PHPMysqlAdmin. Yang berfungsi untuk menghubungkan antara bahasa pemrograman PHP dengan MySQL untuk proses pengelolaan basis data pada web.

2.17. Daloradius



Gambar 2.13 Logo Daloradius

Daloradius adalah platform web Radius yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan JavaScript untuk mengelola data *user*. Daloradius digunakan untuk mengelola (menambah, mengubah, dan menghapus) *user* dan NAS (*Network Access Server*) dari layanan *server* RADIUS dengan menggunakan antarmuka pengguna berbasis web.

Daloradius tidak menerapkan langkah-langkah keamanan yang baik untuk menghindari serangan seperti XSS, CSRF atau *SQL Injection* dan karena itu penerapan tersebut harus menerapkan langkah-langkah keamanan ekstra seperti direktori yang dilindungi kata sandi untuk mengakses ke aplikasi web dan pertimbangan untuk menyediakan akses ke aplikasi web hanya untuk staf atau administrator jaringan tepercaya.

Adapun persyaratan menggunakan Daloradius, antara lain:

1. Sistem Operasi – Meskipun Daloradius cukup lintas platform dalam fungsionalitas sekitar 99%. Linux direkomendasikan. Khususnya distribusi Debian atau Ubuntu. Distribusi lain seperti CentOS dan SuSe mungkin memerlukan *tweak* khusus distribusi dan didokumentasikan dalam file instalasi yang sesuai (INSTALL.centos dan INSTALL.suse). Windows juga didukung dan instalasi harus dilakukan berdasarkan prosedur yang dijelaskan dalam file INSTALL.win yang disumbangkan oleh pengguna Daloradius.
2. *Server Web* – Versi Apache di repositori untuk Debian dan Ubuntu telah diuji, tetapi *server* web lain harus bekerja dengan baik.

3. PHP – PHP5 direkomendasikan dan sekarang menjadi *de-facto* karena PHP4 sudah tidak digunakan lagi. Modul yang akan dibutuhkan PHP adalah PHP-DB dari paket PEAR.
4. *Database SQL – server database* MySQL5 direkomendasikan. Ini telah diuji secara menyeluruh dan sepenuhnya sesuai (yang lain seperti PostgreSQL, Sqlite, MSSQL, Oracle dll. memerlukan tambahan untuk kueri sql dalo).

Adapun kelebihan menggunakan Daloradius, antara lain:

1. Manajemen UI Sederhana: Tidak perlu mengedit file pengaturan FreeRADIUS atau menggunakan konsol *database* MySQL. daloRADIUS menampilkan UI yang intuitif dan sangat fleksibel yang dapat dengan cepat dan mudah mengelola penerapan FreeRADIUS. Ini memiliki aliran navigasi yang mulus.
2. Kecerdasan Bisnis: Fitur pelaporan grafis cerdas menghasilkan wawasan berharga yang membantu dalam membuat keputusan bisnis yang terinformasi dengan baik.
3. Akuntansi: Dapat mengelola catatan akuntansi pengguna dengan mudah. Gunakan berbagai atribut koneksi untuk mencari pengguna yang terhubung dengan cepat.

Seperti pada penerapan FreeRADIUS, daloRADIUS memiliki *server database* yang bertindak sebagai backend. Itu dapat berjalan mengelola FreeRADIUS dan struktur *databasenya* (Jethva, Hitesh. 2022).

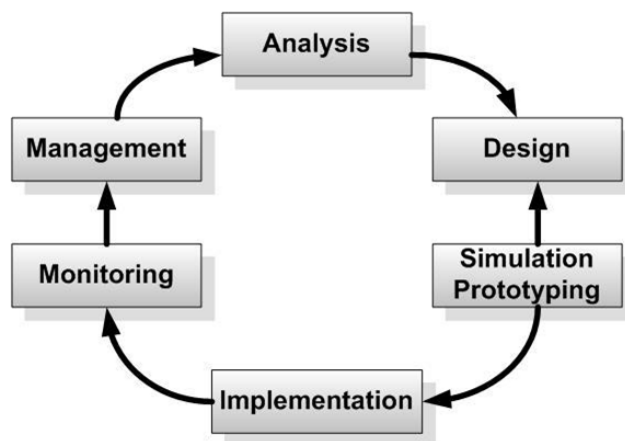
BAB III

METODELOGI PELAKSANAAN

Pada bab ini akan membahas metode pelaksanaan yang digunakan oleh penulis dalam proses Pemasangan “Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik Pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman Indramayu” sebagai tugas akhir. Dengan adanya metodologi pelaksanaan ini penulis berharap dapat membantu mempermudah penulis dalam Konfigurasi Autentikkasi menggunakan Daloradius untuk *User* dan juga dapat dengan mudah dipahami oleh orang lain jika suatu saat pendistribusian ini akan dikembangkan.

3.1 Metodologi Pelaksanaan

Model pelaksanaan yang penulis gunakan model *Network Development Life Cycle* (NDLC), NDLC merupakan siklus proses perancangan atau pengembangan suatu sistem jaringan komputer. NDLC mempunyai elemen yang mendefinisikan fase, tahapan, langkah atau mekanisme proses spesifik. Kata *cycle* merupakan kunci deskriptif dari siklus hidup pengembangan sistem jaringan yang menggambarkan secara keseluruhan proses dan tahapan pengembangan sistem jaringan yang berkesinambungan (Goldman et : 2001).



Gambar 3.1 Model NDLC

Adapun penjelasan dari Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

3.1.1. *Analysis*

Tahap ini dibutuhkan analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan

user serta kebutuhan *hardware*, *software* dan operasi sistem yang akan digunakan informasi ini diperoleh dari diskusi dengan dosen pembimbing. informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. hasil diskusi yang didapat antara lain:

a. Kebutuhan *Hardware*

- Mikrotik RB1100AHx2.
- OLT Hioso HA7304 8 Port.
- Splitter 1:8.
- ONT Huawei F623.
- PC *Server*

b. Kebutuhan *Software*

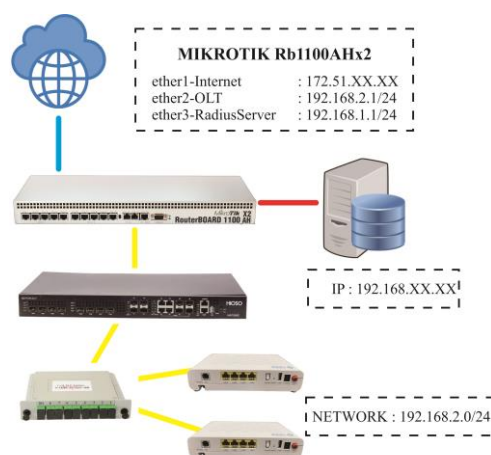
- Winbox.
- freeRadius.
- Daloradius.

c. Kebutuhan Sistem Operasi

Pada implementasi ini dibutuhkan sistem operasi linux Ubuntu desktop 22.04 LTS yang akan digunakan pada PC *Server*.

3.1.2. Design

Dari data-data yang didapatkan sebelumnya, tahap desain ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, desain topologi yang akan digunakan menggunakan model *client-server*. berikut adalah desain topologi pada jaringan FTTH di perumahan graha sudirman:

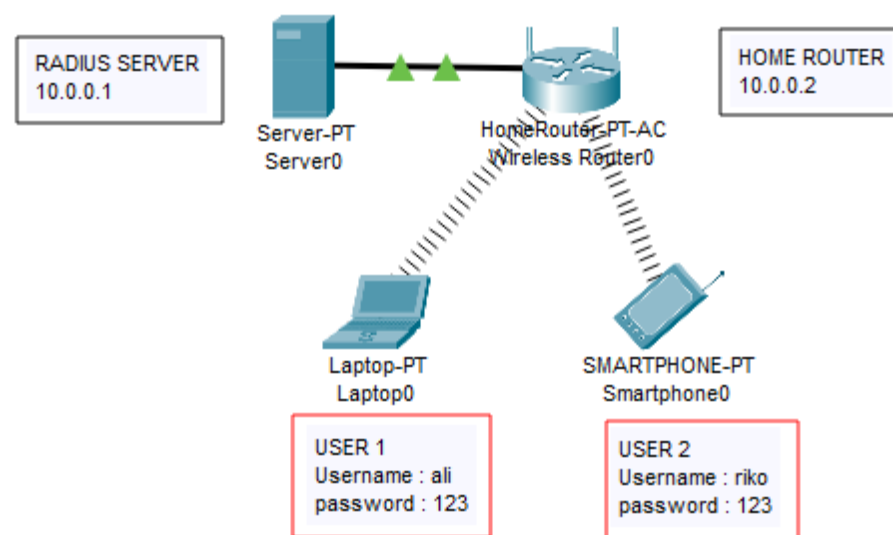


Gambar 3. 2 Desain Topologi FTTH

Berdasarkan gambar 3.2 Terlihat bahwa *router* sebagai pintu akses ke jaringan *public* dan *server* yang akan dibangun adalah radius *server*. Sistem tersebut menggambarkan penyederhaan dari jaringan akses pada kenyataannya yang hanya berfokus pada konfigurasi saja.

3.1.3. Simulation Prototype

Pada tahap *Simulation Prototype* melakukan penerapan sistem dalam skala kecil atau tahap uji coba pada sistem jaringan yang akan dibangun. *Simulation Prototype* ini menggunakan cisco packet tracer untuk implementasi autentikasi menggunakan *RADIUS server* dengan beberapa perangkat yang digunakan seperti sever, wireless home *router*, dan *end device*. Berikut ini adalah simulation prototype yang dilakukan:

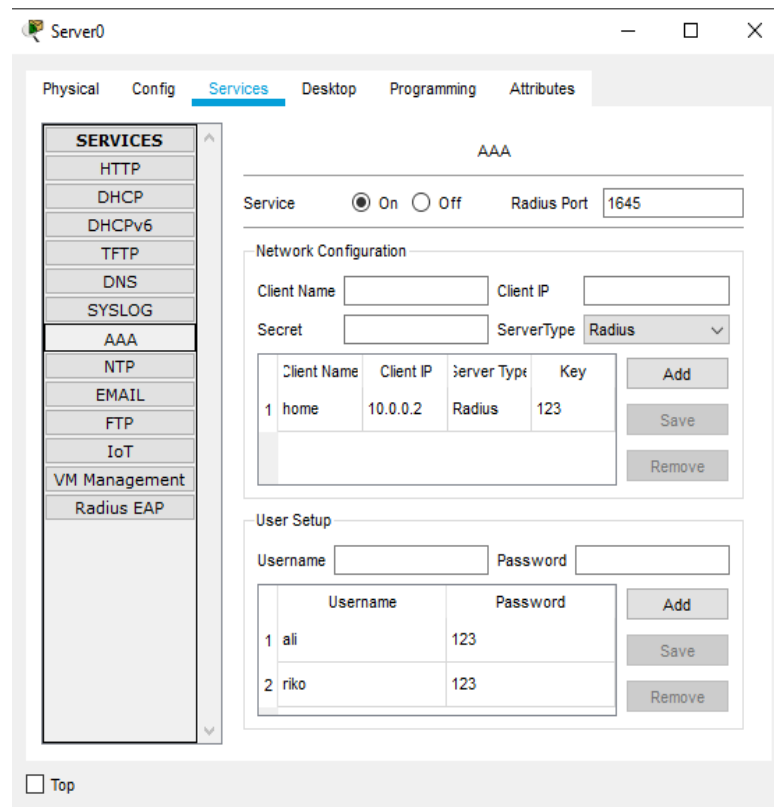


Gambar 3.3 Perangkat Jaringan

Berdasarkan Gambar 3.3 Perangkat Jaringan yang digunakan adalah *Server*, *HomeRouter*, *Laptop* dan *Smartphone*. *Server* dikonfigurasi dengan alamat IP 10.0.0.1 dan dihubungkan ke *HomeRouter* pada port Internet. *HomeRouter* dikonfigurasi dengan alamat IP 10.0.0.2. Adapun konfigurasi yang dilakukan pada beberapa perangkat tersebut, antara lain:

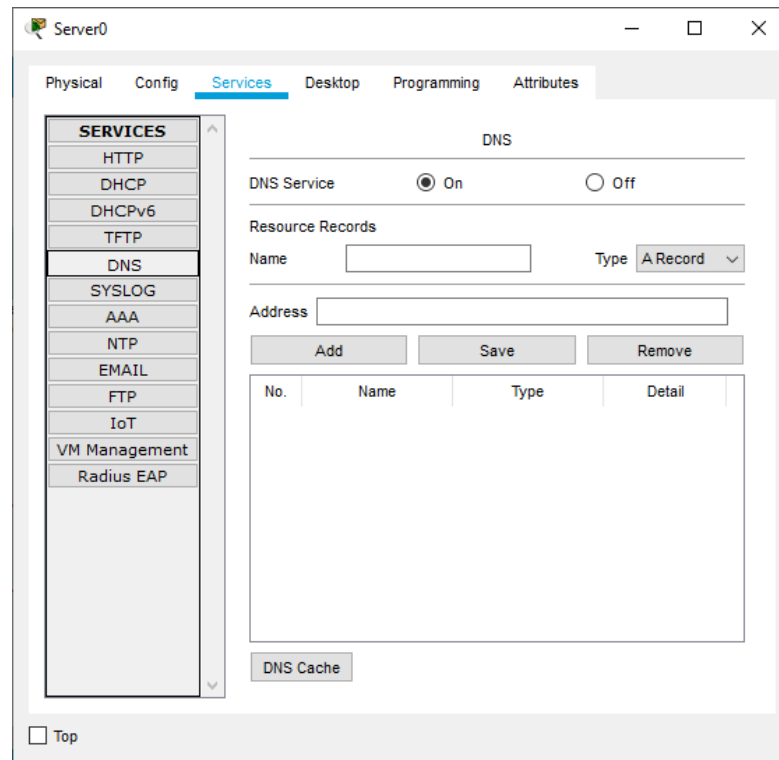
1. Konfigurasi pada *Server*

Konfigurasi pada perangkat *Server* ini adalah mengkonfigurasi *Services* AAA untuk mengaktifkan RADIUS *server* dengan langkah isi Client Name dengan home → isi Client IP dengan IP pada Home *Router* yaitu 10.0.0.2 → isi Secret dengan 123 → Lalu klik Add. Selanjutnya Buat *User* dengan *username* dan *password* → klik Add. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Konfigurasi Radius *Server*

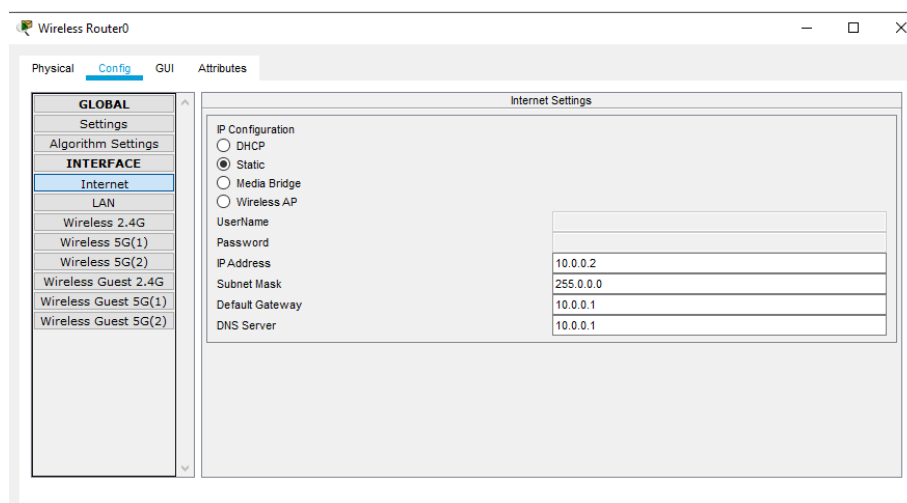
Selanjutnya, Aktifkan DNS pada *server* untuk domain atau hostname yang ada akan ditranslate dan diterjemahkan dalam alamat IP sehingga dapat diakses oleh HomeRouter. Untuk mengaktifkan DNS pada *server* dapat dilakukan Dengan langkah klik ON pada DNS service. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Konfigurasi DNS Server

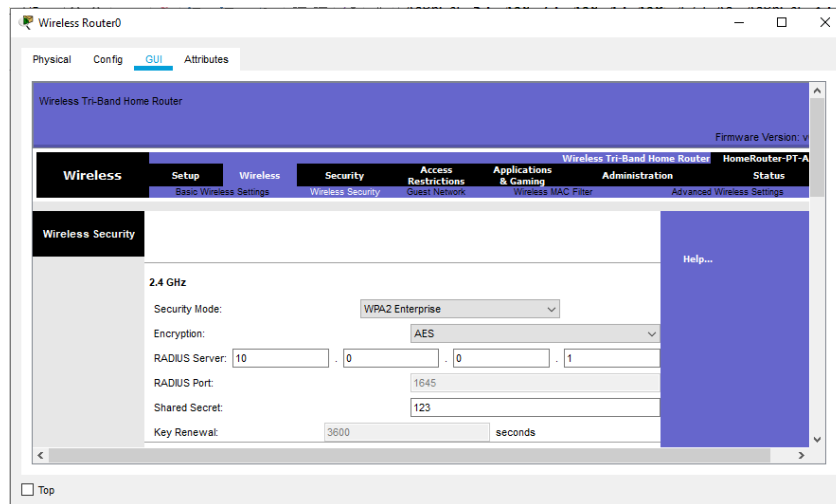
2. Konfigurasi Pada HomeRouter

Konfigurasi pada HomeRouter ini adalah mengkonfigurasi Internet *Setting* dengan langkah Klik *Static* pada *IP Configuration* → Isi IP Address dengan 10.0.0.2 → isi Subnet Mask dengan 255.0.0.0 → Lalu isi Gateway dengan 10.0.0.1 dan DNS *Server*nya dengan 10.0.0.1 Gateway dan *Server* bealamat IP yang sama. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Konfigurasi IP HomeRouter

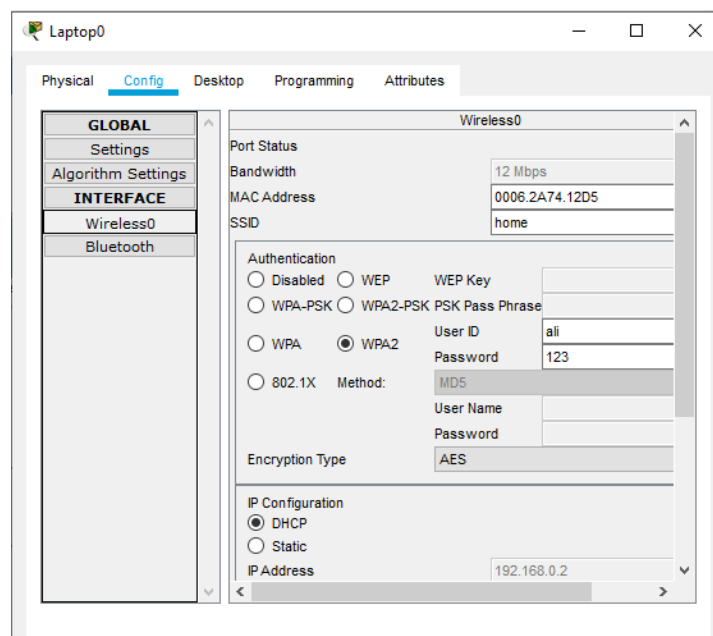
Selanjutnya konfigurasi *Wireless Security* Pada GUI dengan langkah ubah *Security Mode* menjadi *WPA2 Enterprise* → Isi *Radius Server* dengan 10.0.0.1 → *shared secretnya* 123 → Lalu *Save Settings*. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Konfigurasi *Wireless HomeRouter*

3. Konfigurasi Pada Perangkat Laptop

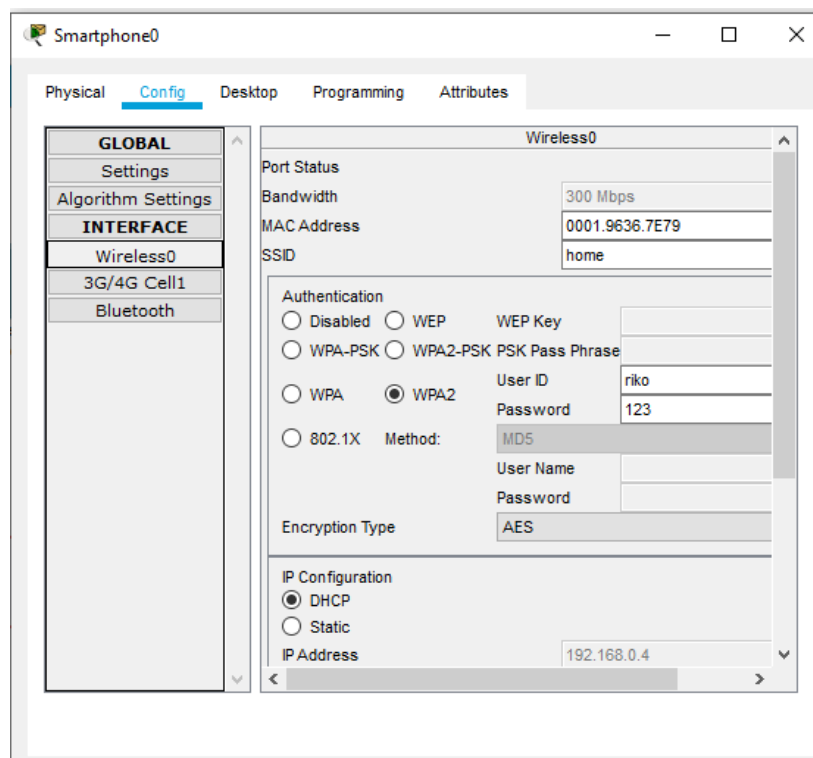
Pada langkah ini merupakan konfigurasi *Username* dan *Password* pada perangkat laptop dengan memasukkan *username* Ali dan *password*-nya 123. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Konfigurasi *Wireless* Pada Laptop

4. Konfigurasi Pada Perangkat *Smartphone*

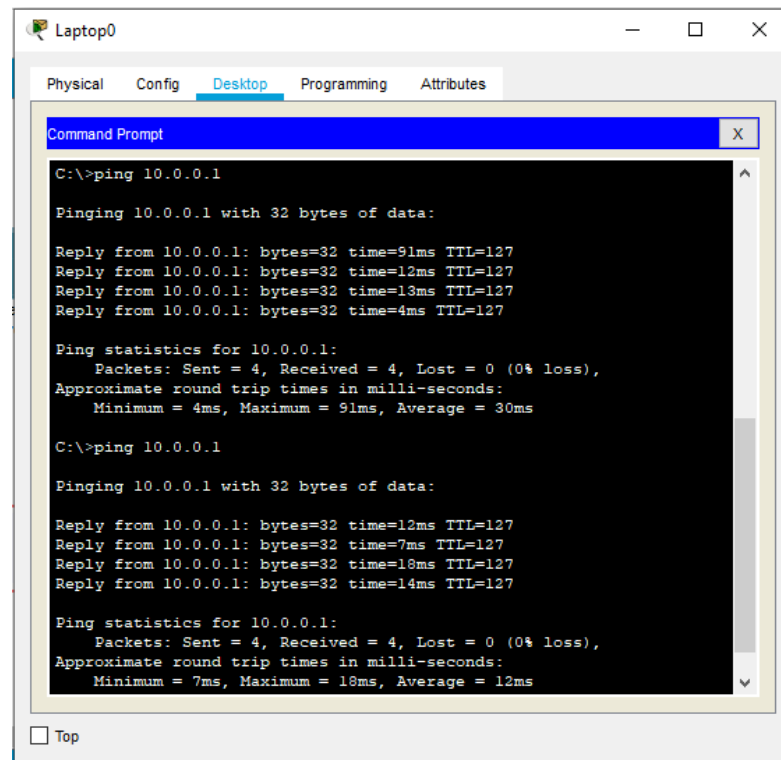
Pada langkah ini merupakan konfigurasi *Username* dan *Password* pada perangkat laptop dengan memasukan *username* Riko dan *password*-nya 123. Adapun hasil konfigurasi terdapat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Konfigurasi Wireless Pada Smartphone

5. Pengujian Hasil Autentikasi

Pada tahap ini merupakan langkah untuk memastikan apakah perangkat sudah terkoneksi atau belum dapat dilakukan dengan PING dari *end device* dengan alamat IP *server* (10.0.0.1) pada *Command Prompt*. Adapun hasil pengujian tersebut terdapat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10 Test Ping Pada *Server*

3.1.4. *Implementation*

Dalam implementasi merupakan penerapan semua yang telah direncanakan dan di design sebelumnya. Implementasi ini berupa konfigurasi Autentikasi Daloradius, RADIUS *server* dan integrasi dengan mikrotik.

3.1.5. *Monitoring*

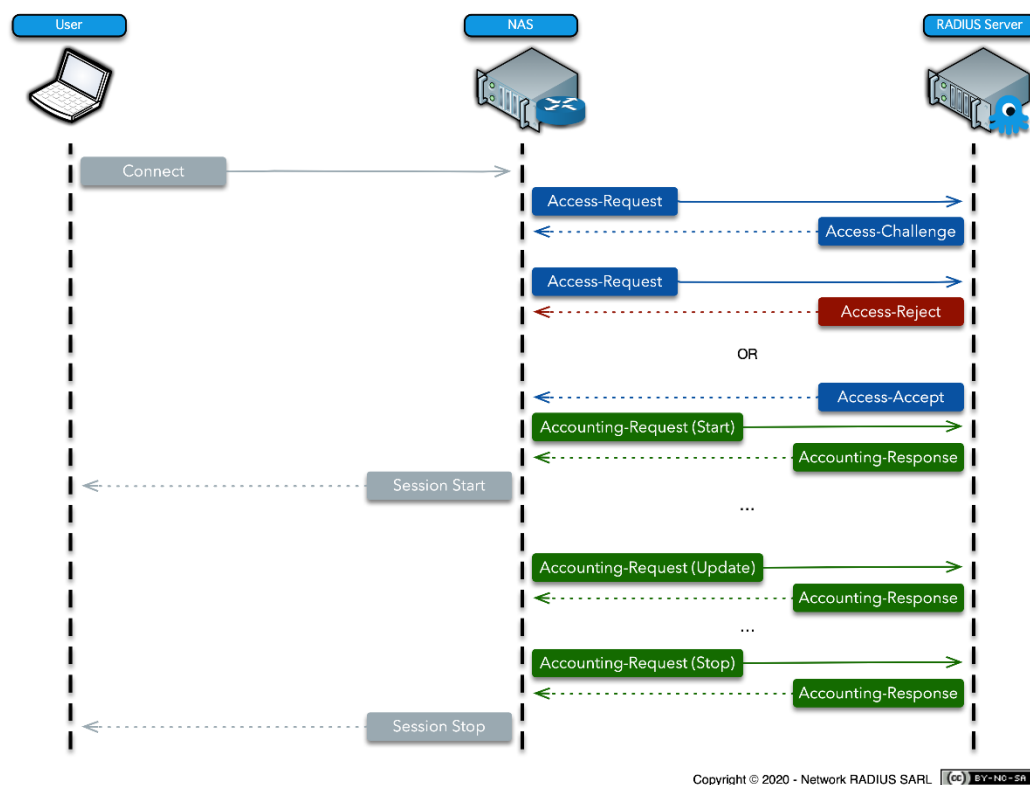
Setelah implementasi tahapan *monitoring* merupakan tahapan yang penting, agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari pengguna pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan *monitoring*. *Monitoring* berupa kegiatan pengamatan untuk memantau *traffic* yang berjalan di jaringan apakah sudah sesuai dengan semestinya dan melihat hasil pencapaian *bandwith* sesuai dengan yang telah ditentukan.

3.1.6. *Management*

Pada tahap akhir ini adalah tahap manajemen yang dimana proses ini merupakan proses penanggulangan gangguan terhadap masalah-masalah atau keluhan pelanggan. Namun penulis hanya sampai pada tahap *monitoring* karena tahap manajemen dilakukan setelah tugas akhir ini selesai.

3.2 Alur Autentikasi

Alur Autentikasi ini merupakan skema *user* untuk mendapatkan hak akses internet dari *server*. Autentikasi DALORADIUS dimulai ketika *user* meminta akses ke *server* melalui Network Access Server (NAS). Pengguna mengirimkan nama pengguna dan kata sandi, yang dienkripsi oleh *server* RADIUS sebelum dikirim melalui proses autentikasi. Permintaan juga dapat mencakup informasi pengguna tambahan, seperti lokasi atau IP address. Adapun gambaran skema dari alur autentikasi tersebut, antara lain:



Gambar 3.11 Alur Autentikasi Radius

Berdasarkan Gambar 3.11 *Server* RADIUS kemudian memeriksa keakuratan informasi yang dikirim oleh *user*. *Server* RADIUS menggunakan skema autentikasi untuk memverifikasi data, baik memeriksa informasi yang diberikan *user* terhadap *database* file yang disimpan secara lokal pada *server* (Anonim, 2019).

Terdapat tiga cara *Server* RADIUS dalam merespons permintaan *user*, antara lain:

- 1) Access Accept berarti *user* diberikan akses ke *server* RADIUS. Setiap *user* dapat diberikan akses terbatas tanpa mempengaruhi *user* lain.
- 2) Access Challenge berarti *server* RADIUS akan meminta informasi tambahan dari *user* untuk memverifikasi ID *user* lebih lanjut. Informasi tambahan ini dapat berupa PIN, kata sandi sekunder, atau kartu.
- 3) Access Reject berarti bahwa *user* ditolak tanpa syarat semua akses ke protokol RADIUS.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem jaringan dengan judul “Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius Berbasis Mikrotik pada Prototype *Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman”. Sistem jaringan ini terdiri dari *server* dan *client*.

Dalam sistem jaringan ini, *server* dapat melakukan *Remote Access dial up user service* (RADIUS) yang di mana Autentikasi terpusat, pengatur otorisasi, dan rinci *accounting user* pada *server*. Selanjutnya, *server* akan menerima permintaan koneksi pengguna, melakukan Autentikasi pengguna, dan kemudian mengembalikan semua informasi konfigurasi yang diperlukan bagi klien untuk memberikan layanan kepada pengguna. Setelah mendapatkan koneksi dari *server*, klien dapat melakukan aktivitas jaringan sesuai dengan batasan *bandwidth* yang telah diberikan *server*.

4.2 Pembahasan

freeRADIUS digunakan dalam *Implementasi Autentikasi Menggunakan Daloradius* berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman, Alasan utama dipilihnya FreeRADIUS adalah *server* RADIUS yang bersifat non-komersil atau *freeware*. Selain itu juga dikarenakan FreeRADIUS dapat berjalan di berbagai sistem operasi, seperti linux, FreeBSD, OpenBSD, OSF/Unix, dan Solaris serta sudah mendukung beberapa *Access Point/Network Access Server* (NAS).

Berikut ini adalah pembahasan dalam implemetasi yang dilakukan melalui repositori dengan sistem operasi linux Ubuntu 22.04 LTS:

4.2.1 Implementation

4.2.1.1 Instalasi Apache, PHP dan MySQL sebagai aplikasi web *server*.

Dalam menjalankan Freeradius *server* dibutuhkan instalasi Apache, PHP dan MySQL sebagai aplikasi web *server* di Ubuntu 22.04 LTS. Adapun perintah yang dilakukan instalasi tersebut pada terminal dapat dilihat pada Gambar 4.1

```
$sudo apt -y install apache2
$sudo systemctl enable --now apache2
$sudo ufw allow Apache
$sudo apt -y install php libapache2-mod-php php-
{gd,common,mail,mail-mime,mysql,pear,db,mbstring,xml,curl}
$sudo apt -y install mysql-server
$sudo mysql_secure_installation
```

Gambar 4.1 Perintah Instalasi Apache, PHP dan MySQL

Berdasarkan Gambar 4.1 terdapat beberapa perintah yang dijalankan, berikut penjelasan perintah antara lain:

1. Sudo apt -y install apache2 digunakan untuk perintah instalasi Apache2 web *server* dengan perintah -y sebagai anggapan persetujuan untuk semua menjalankan perintah secara non-interaktif. Jika terjadi situasi yang tidak diinginkan, seperti mengubah paket yang ditahan, mencoba menginstal paket yang tidak diautentikasi, atau menghapus paket penting, maka instalasi akan dibatalkan.
2. systemctl enable --now apache2 digunakan untuk perintah mengizinkan web *server* Apache2 berjalan pada latar belakang dengan sendirinya tanpa harus memerlukan perizinan terlebih dahulu.
3. sudo ufw allow Apache digunakan untuk perintah membuat hak akses koneksi pada web *server* Apache. UFW sendiri merupakan singkatan dari uncomplicated firewall yang berfungsi sebagai sebuah interface dari linux iptables. Dengan iptables maka dapat mengatur lalu lintas jaringan, termasuk mengizinkan atau memblokir koneksi yang masuk, keluar, atau sekedar melewati *server*.
4. sudo -y install php libapache2-mod-php digunakan untuk instalasi *package* apache yang nantinya dibutuhkan oleh RADIUS *server*. Package ini menyediakan modul php untuk web *server*.
5. sudo apt-y install mysql-server digunakan untuk perintah instalasi mysql *server*. Mysql ini digunakan sebagai fasilitator *database* yang nantinya dibutuhkan oleh RADIUS *server*.
6. sudo mysql_secure_installation digunakan untuk perintah instalasi keamanan mysql. Pada tahap merupakan tahapan penentuan tingkat

keamanan kata sandi untuk mengakses ke mysql. Pada penelitian ini tidak memasukan kata sandi yang diminta.

4.2.1.2 Instalasi freeRADIUS

Instal freeRADIUS bersama dengan dua modul yang dibutuhkan freeRADIUS:

1. **freeradius-mysql** – Modul MySQL untuk FreeRADIUS *server*, sehingga *server* dapat melakukan Autentikasi dan *Accounting* menggunakan MySQL.
2. **freeradius-utils** – modul yang menambahkan fitur berguna tambahan ke *server* FreeRADIUS.

Berikut perintah install freeradius pada terminal terdapat pada Gambar 4.2:

```
$sudo apt -y install freeradius freeradius-mysql freeradius-
utils -y
$sudo systemctl enable --now freeradius
$sudo ufw allow to any port 1812 proto udp
$sudo ufw allow to any port 1813 proto udp|
```

Gambar 4.2 Perintah Instalasi freeRadius

Berdasarkan Gambar 4.2 terdapat beberapa perintah yang dijalankan, berikut penjelasan perintah antara lain:

1. `apt -y install freeradius freeradius-mysql freeradius-utils -y` digunakan untuk perintah instalasi freeradius beserta modul mysql dan atribut tambahannya. Atribut tambahan ini merupakan *database* yang nantinya digunakan untuk *authentication*, *authorization* dan *accounting*.
2. `systemctl enable --now freeradius` digunakan untuk perintah mengizinkan freeradius berjalan dilatar belakang dengan sendirinya.
3. `sudo ufw allow to any port 1812 dan 1813` digunakan untuk perintah membuat akses pada *server* dengan port yang digunakan 1812 dan 1813.

4.2.1.3 Konfigurasi FreeRADIUS

Konfigurasi FreeRADIUS dengan mengintegrasikan dengan MySQL dengan membuat *database* dan pengguna *database* untuk digunakan FreeRADIUS. Berikut data yang digunakan:

1. *Database*: radius

2. Pengguna: radius
3. Kata sandi: Somestrongpassword_321

Untuk memulai akses konsol pada MySQL sebagai *root*, dengan menjalankan perintah dan kemudian memasukkan kata sandi pada terminal:

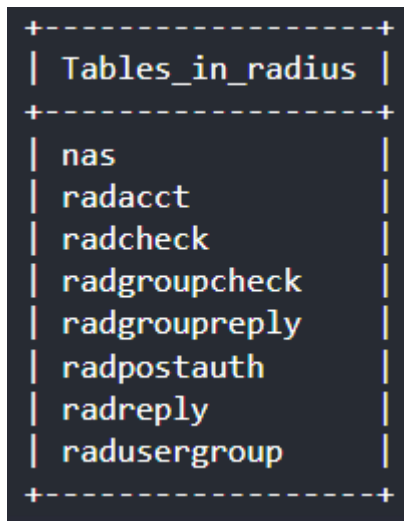
```
$ sudo mysql -u root -p
CREATE DATABASE radius;
CREATE USER 'radius'@'localhost' IDENTIFIED by
'Somestrongpassword_321';
GRANT ALL PRIVILEGES ON radius.* TO 'radius'@'localhost';
FLUSH PRIVILEGES;
quit;
$mysql -u root -p radius < /etc/freeradius/3.0/mods-
config/sql/main/mysql/schema.sql
```

Gambar 4.3 Perintah *Import Radius database*

Berdasarkan Gambar 4.3 terdapat beberapa perintah yang dijalankan, berikut penjelasan perintah antara lain:

1. `mysql -u root -p` digunakan untuk perintah membuka mysql dengan hak akses sebagai *root*. Hak akses *root* digunakan untuk membuat, mengubah dan menghapus *database*.
2. `CREATE DATABASE radius` digunakan untuk perintah membuat *database* dengan nama *radius*.
3. `CREATE USER 'radius'@'localhost' IDENTIFIED by 'Somestrongpassword_321'` digunakan untuk membuat *user* dengan nama host nya *localhost* dengan kata sandi *Somestrongpassword_321*.
4. `GRANT ALL PRIVILEGES ON radius` digunakan untuk memberikan hak akses penuh pada *user radius* untuk melakukan membaca, mengedit, mengeksekusi, dan melaksanakan semua tugas di seluruh basis data dan tabel.
5. `FLUSH PRIVILEGES` digunakan untuk memuat ulang semua *Privileges* karena sudah membuat *user* baru yang memiliki hak penuh *privileges*.
6. `quit` digunakan perintah untuk keluar dari mysql.
7. `mysql -u root -p radius < /etc/freeradius/3.0/mods-config/sql/main/mysql/schema.sql` digunakan untuk perintah import table dari file *schema.sql* di pada lokasi */etc/freeradius/3.0/mods-config/sql/main/mysql/*.

Adapun hasil dari pembuatan table di *database* radius dapat dilihat pada gambar 4.4:



Tables_in_radius
nas
radacct
radcheck
radgroupcheck
radgroupreply
radpostauth
radreply
radusergroup

Gambar 4.4 List Tabel pada Radius

Selanjutnya ada file yang harus dikonfigurasi yaitu file “sql.conf” pada `/etc/freeradius/3.0/mods-enabled/`. File “sql.conf” ini merupakan file konfigurasi yang menghubungkan FreeRADIUS dengan *database* yang digunakan. File ini buka dengan perintah “`/etc/freeradius/3.0/mods-enabled/sql`” pada terminal. Adapun hasil konfigurasi “sql.conf” terdapat pada Gambar 4.5:

```
server = "localhost"
port = 3306
login = "radius"
password = "Sometrangepassword_321"
# Set to 'yes' to read radius clients from the database ('nas'
table)
# Clients will ONLY be read on server startup.
read_clients = yes

# Table to keep radius client info
client_table = "nas"
```

Gambar 4. 5 Hasil Konfigurasi sql.conf

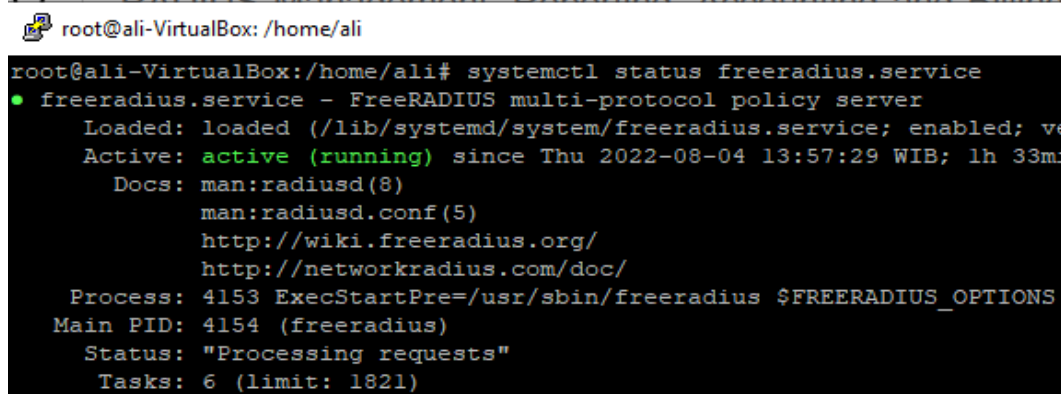
Berdasarkan Gambar 4.5 terdapat beberapa baris kode dalam file sql.conf, adapun penjelasan beberapa baris kode tersebut antara lain:

1. *Server* diisi dengan nama host pada *server* yang telah dibuat yaitu localhost.
2. Port digunakan untuk port yang dapat mengakses *server*, port yang digunakan 3306.

3. Login diisi dengan nama *user* pada mysql yang telah dibuat yaitu radius.
4. Password merupakan katasandi *user* yang telah dibuat pada mysql yaitu Somestrongpassword_321.
5. Read_clients digunakan untuk perizinan membuka atau membaca clients yang nantinya akan digunakan dalam radius *server*.
6. Client_table merupakan nama table client yang dapat mengakses pada *server* diisi dengan NAS.

4.2.1.4 Pengujian FreeRADIUS

Pada pengujian FreeRADIUS dapat dilihat pada status FreeRADIUS dengan perintah “systemctl status freeradius.service” pada Terminal. Adapun implementasi pengujian FreeRADIUS terdapat pada Gambar 4.6:



```

root@ali-VirtualBox: /home/ali
root@ali-VirtualBox:/home/ali# systemctl status freeradius.service
● freeradius.service - FreeRADIUS multi-protocol policy server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/freeradius.service; enabled; ve
   Active: active (running) since Thu 2022-08-04 13:57:29 WIB; 1h 33mi
   Docs: man:radiusd(8)
         man:radiusd.conf(5)
         http://wiki.freeradius.org/
         http://networkradius.com/doc/
   Process: 4153 ExecStartPre=/usr/sbin/freeradius $FREERADIUS_OPTIONS
   Main PID: 4154 (freeradius)
   Status: "Processing requests"
   Tasks: 6 (limit: 1821)
  
```

Gambar 4. 6 FreeRADIUS Status

4.2.1.5 Instalasi Daloradius

Hal awal yang harus dilakukan adalah *download* Daloradius dari Github *repository*. Dapat dilakukan dengan perintah berikut pada terminal:

```

$wget https://github.com/lirantal/Daloradius/archive/master.zip
$unzip master.zip
$cd master
  
```

Adapun penjelasan beberapa baris perintah tersebut yang telah dijalankan, berikut penjelasan perintah antara lain:

1. \$wget digunakan untuk perintah download file daloradius master dari <https://github.com/lirantal/Daloradius/archive/master.zip>.
2. \$unzip master.zip digunakan untuk perintah membuka kompresi file master.

3. \$cd master digunakan untuk perintah membuka direktori master tersebut.

Selanjutnya isi skema *database* Daloradius dengan perintah:

```
$sudo mysql -u root -p radius < contrib/db/fr2-mysql-Daloradius-
and-freeradius.sql
$sudo mysql -u root -p radius < contrib/db/mysql-Daloradius.sql
```

Perintah diatas merupakan perintah untuk import table dari file “fr2-mysql-Daloradius-and-freeradius.sql” dan “mysql-Daloradius.sql” Lalu keluar dari direktori Daloradius-master, dan pindahkan folder tersebut ke root dokumen sebagai Daloradius dengan perintah:

```
$cd
$sudo mv Daloradius-master /var/www/html/Daloradius
```

Selanjutnya mengubah pemilik dan grup pada folder Daloradius menjadi www-data:www-data, yang merupakan pengguna dan grup di mana Apache Web *Server* dijalankan. Adapun perintah dengan:

```
$sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/Daloradius/
$sudo cp
/var/www/html/Daloradius/library/Daloradius.conf.php.backup
/var/www/html/Daloradius/library/Daloradius.conf.php
$sudo chmod 664
/var/www/html/Daloradius/library/Daloradius.conf.php
```

Selanjutnya edit beberapa variabel pada file koneksi Daloradius, agar bisa terkoneksi dengan *database* FreeRADIUS. Buka file konfigurasi menggunakan teks editor:

```
$sudo nano /var/www/html/Daloradius/library/Daloradius.conf.php
```

Lalu edit *username*, dan password sesuai dengan *user* pada freeradius yang sebelumnya sudah dikonfigurasi. Adapun hasil edit file sebagai berikut:

```
$configValues['CONFIG_DB_USER'] = 'radius';
$configValues['CONFIG_DB_PASS'] = 'Somestrongpassword_321';
$configValues['CONFIG_DB_NAME'] = 'radius'
```

Langkah terakhir adalah merestart FreeRADIUS dan Apache untuk memastikan semuanya berjalan. Dapat dilakukan dengan perintah:

```
$sudo systemctl restart freeradius.service apache2
```

4.2.1.6 Implementasi Daloradius

Tahapan implementasi Daloradius merupakan proses *authentication*, *authorization* and *accounting* dari layanan RADIUS server dengan menggunakan antarmuka pengguna berbasis web.

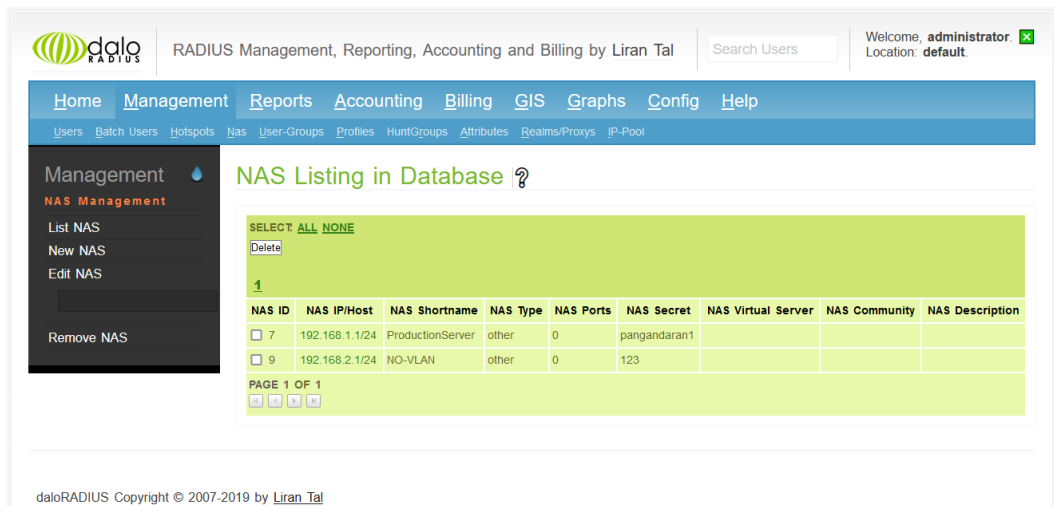
Mengakses Daloradius dapat dilakukan dengan membuka default-*ipserver/Daloradius* pada *web browser*. Adapun Tampilan *Login* Daloradius terdapat pada Gambar 4.7:

Gambar 4.7 Tampilan Halaman *Login* Daloradius

Selanjutnya membuat NAS pada Daloradius agar terintegrasi dengan Mikrotik, dapat dilakukan dengan membuka *Management* → *Nas* → *New NAS* pada *Navbar web* Daloradius. Lalu isi form tersebut dengan IP yang sesuai dengan ether 2 (OLT) dan ether 3 (Login Mikrotik) pada Mikrotik *Router*. Adapun contoh *New NAS* terdapat pada Gambar 4.8:

Gambar 4.8 Tampilan *New NAS*

Untuk menampilkan *list* NAS yang telah dibuat dapat dilakukan dengan cara membuka *Management* → *NAS* → *List NAS*. Adapun tampilan *list* NAS terdapat pada Gambar 4.9:



Gambar 4.9 Tampilan *List* NAS

Selanjutnya membuat beberapa *Profil* pada Daloradius untuk membuat batasan *bandwidth*. Dapat dilakukan dengan cara membuka *Management* → *Profiles* → *New Profile*. Adapun tampilan *New Profil* terdapat pada Gambar 4.10:

Gambar 4.10 Tampilan *Create Profil*

Adapun beberapa *Profil* yang telah dibuat terdapat pada Gambar 4.11:

RADIUS Management, Reporting, Accounting and Billing by Liran Tal

Welcome, administrator. Location: default.

Home Management Reports Accounting Billing GIS Graphs Config Help

Users Batch Users Hotspots Users User-Groups Profiles HuntGroups Attributes Realms/Proxys IP-Pool

Management Profiles Management

- List Profiles
- New Profile
- Edit Profile
- Select Profile
- Duplicate Profile
- Remove Profile

Profiles Configuration ?

SELECT ALL NONE

Delete

Groupname	Total Users
1 Mbps	2
10 Mbps	1
100 Mbps	1

Gambar 4.11 Tampilan Profil List

Selanjutnya membuat *User* pada Daloradius untuk mendapatkan hak akses dari RADIUS server. Isi form *username*, *password*, dan pilihlah *Group/Profil* sesuai *bandwidth* yang ditentukan. Adapun tampilan *new user* terdapat pada Gambar 4.12:

RADIUS Management, Reporting, Accounting and Billing by Liran Tal

Welcome, administrator. Location: default.

Home Management Reports Accounting Billing GIS Graphs Config Help

Users Batch Users Hotspots Users User-Groups Profiles HuntGroups Attributes Realms/Proxys IP-Pool

Management Users Management

- List Users
- New User
- New User - Quick Add
- Edit User
- Search Users

New User ?

Account Info User Info Billing Info Attributes

Username Authentication

Username: Home8 Random

Password: 123 Random

Password Type: Cleartext-Password

Group: Select Groups Add

Apply

Gambar 4.12 Tampilan New User

Adapun beberapa *User* yang telah dibuat pada Daloradius di jaringan FTTH perumahan Graha Sudirman dapat dilihat dengan membuka *Management* → *Users* → *List Users* terdapat pada Gambar 4.13 Tampilan *List User*:

RADIUS Management, Reporting, Accounting and Billing by Liran Tal

Welcome, administrator. Location: default.

Home Management Reports Accounting Billing GIS Graphs Config Help

Users Batch Users Hotspots Users User-Groups Profiles HuntGroups Attributes Realms/Proxys IP-Pool

Management Users Management

- List Users
- New User
- New User - Quick Add
- Edit User
- Search Users
- Remove Users

Users Listing ?

SELECT ALL NONE

Delete Disable Enable CSV Export

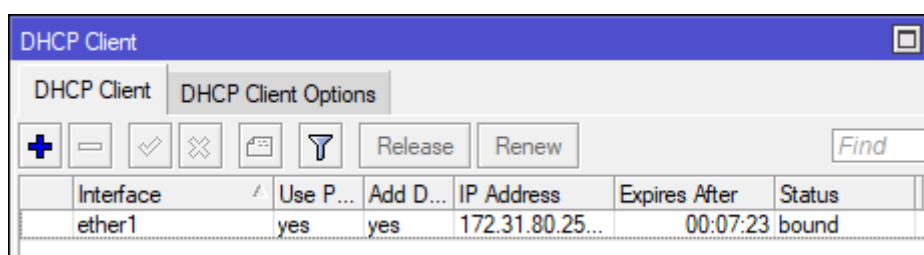
ID	Name	Username	Password	Groups
1		Home1	123	Unlimited
3		Home2	123	50 Mbps
4		Home3	123	100 Mbps
5		Home4	123	30M
6		Home5	123	1 Mbps

Gambar 4.13 Tampilan List User

4.2.1.7 Integrasi Mikrotik dengan FreeRADIUS

Integrasi Mikrotik dengan FreeRADIUS merupakan tahap menghubungkan Mikrotik dengan RADIUS *server* pada Implementasi Autentikasi menggunakan Daloradius berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman. Berikut adalah konfigurasi pada Mikrotik:

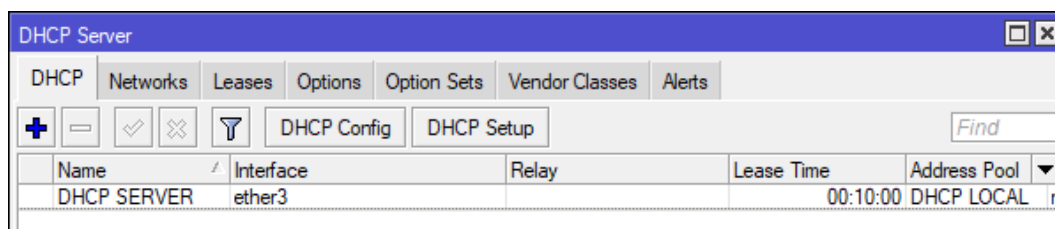
Tahap awal dalam konfigurasi ini adalah membuat DHCP *Client* dari interface ether1 sebagai sumber internet. Adapun hasil ether1 sebagai DHCP *Client* ditandai dengan status *bound* terdapat pada Gambar 4.14:



Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
ether1	yes	yes	172.31.80.25...	00:07:23	bound

Gambar 4.14 Konfigurasi DHCP *Client*

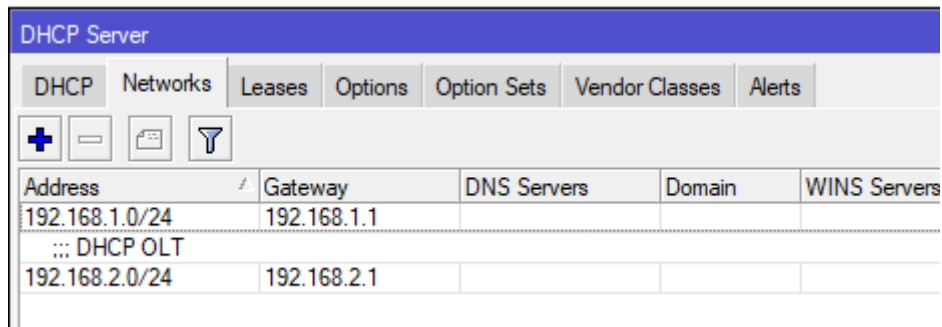
Selanjutnya membuat DHCP *Server* dari *interface* ether3 dengan *ip pool* 192.168.1.1/24 dengan *gateway* 192.168.1.1. Adapun hasil ether3 sebagai DHCP *Server* terdapat pada Gambar 4.15:



Name	Interface	Relay	Lease Time	Address Pool
DHCP SERVER	ether3		00:10:00	DHCP LOCAL

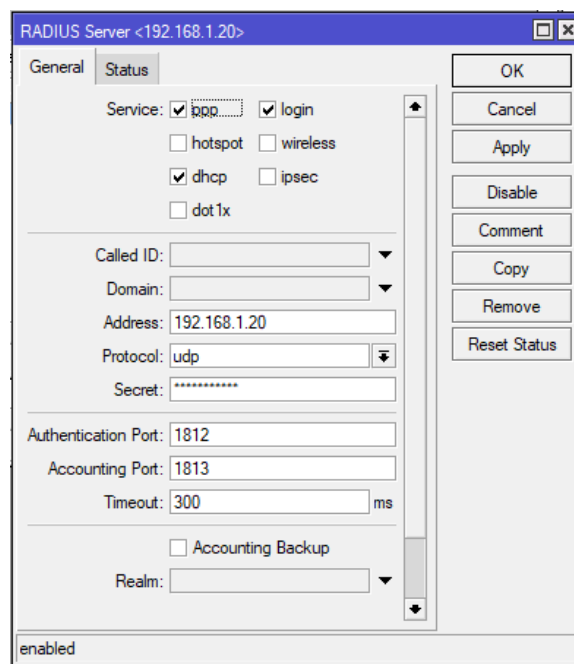
Gambar 4.15 Konfigurasi DHCP *Server*

Selanjutnya membuat Networks dari *interface* ether 2 pada DHCP *Server* dengan IP Pool 192.168.1.0/24 dan *gateway* 192.168.2.1 . Adapun hasil *Networks* ether2 terdapat pada Gambar 4.16:



Gambar 4.16 Konfigurasi DHCP Server Networks

Selanjutnya konfigurasi RADIUS server pada mikrotik lalu centang layanan PPP, Login dan DHCP serta input IP Address FreeRadius 192.168.1.20 dengan protokol UDP, secret lalu klik OKE. Adapun hasil konfigurasi RADIUS server pada mikrotik terdapat pada Gambar 4.17:



Gambar 4.17 Mikrotik RADIUS server

Selanjutnya test ping pada Mikrotik ke FreeRADIUS server dengan ip 192.168.XX.XX pada terminal. Adapun hasil test ping terdapat pada Gambar 4.18:

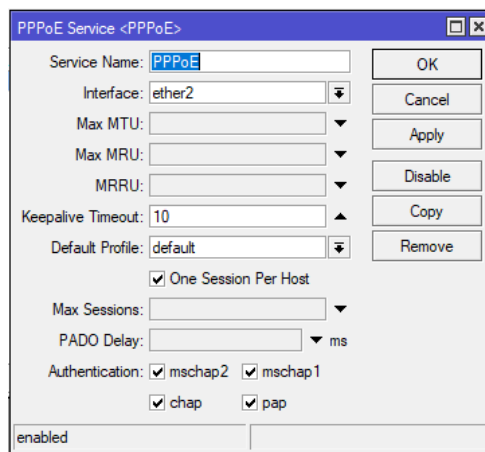
```

SEQ HOST                                SIZE TTL TIME  STATUS
0 192.168.1.20                          56  64 0ms
1 192.168.1.20                          56  64 0ms
2 192.168.1.20                          56  64 0ms
sent=3 received=3 packet-loss=0% min-rtt=0ms avg-rtt=0ms max-rtt=0ms

```

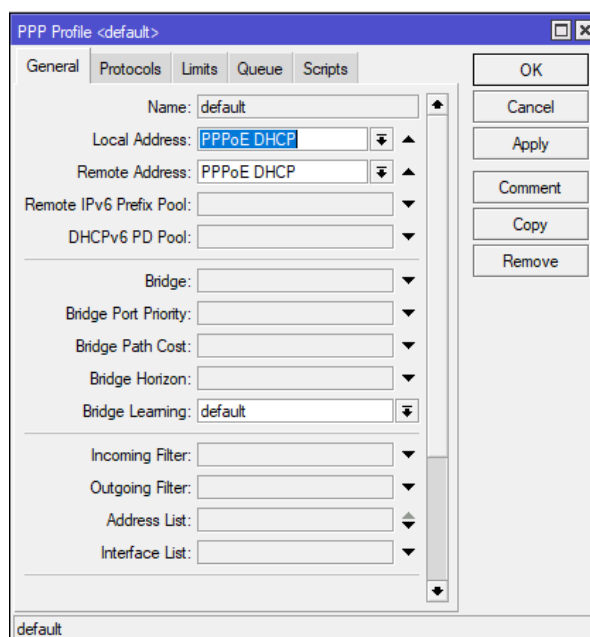
Gambar 4.18 Test Ping to FreeRADIUS server

Selanjutnya konfigurasi Protocol PPPoE *service* dari interface ether2 dan centang *One Session Per Host* untuk batasan satu *host* persesi. Terdapat pada Gambar 4.19:



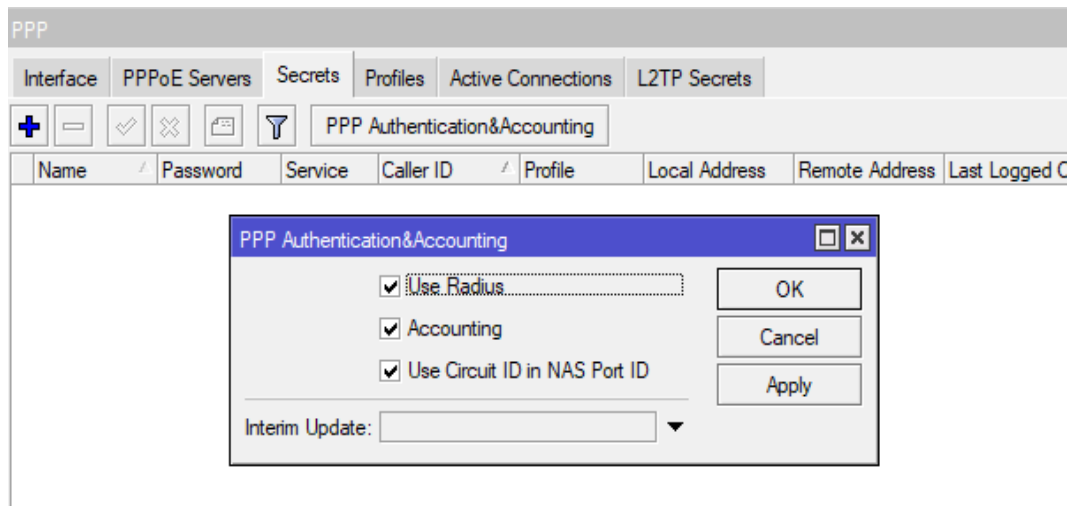
Gambar 4.19 Konfigurasi PPPoE Service

Selanjutnya ubah *Local address* dan *Remote Address* pada *default profil* *setting* dan klik OKE. Terdapat pada Gambar 4.20:



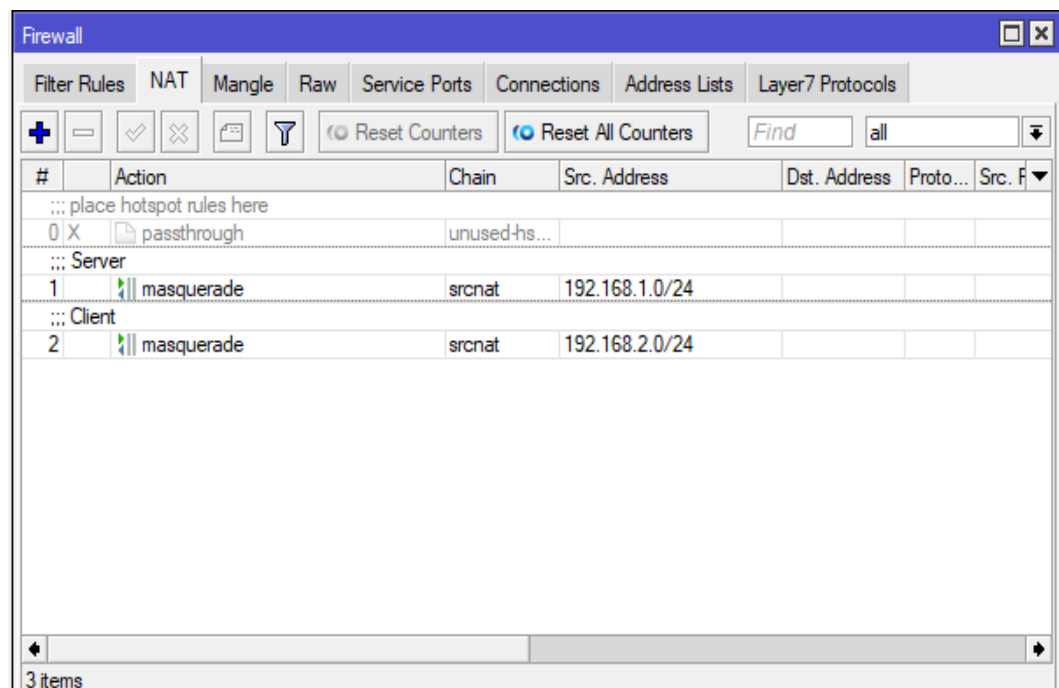
Gambar 4.20 Konfigurasi PPP default Profile

Selanjutnya centang Use Radius pada PPP *Authentication&Accounting* agar Autentikasi dapat terhubung dengan RADIUS *server* dan klik OKE. Terdapat pada Gambar 4.21:



Gambar 4.21 Konfigurasi PPP *Authentication & Accounting*

Langkah Terakhir adalah membuat Firewall NAT *masquerade* dengan *Src Address* 192.168.2.0/24 dan *out.interface* ether1 agar jaringan pada ether2 terkoneksi dengan internet. Terdapat pada Gambar 4.22:



Gambar 4.22 Konfigurasi *Firewall NAT*

4.2.1.8 Konfigurasi pada *Optical Network Terminal* (ONT)

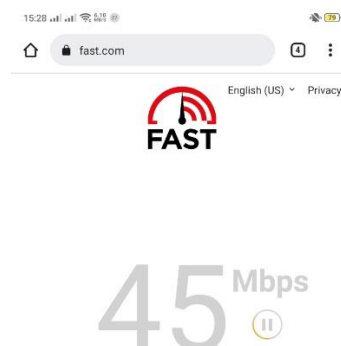
Pada tahap implementasi ini merupakan langkah dalam konfigurasi ONT supaya terhubung *server*. Adapun langkah yang diperlukan terdapat pada Gambar 4.23:

Gambar 4.23 Konfigurasi *User* pada ONT

Langkah pertama adalah mengubah mode menjadi PPPoE lalu, masukan *username* dan *password* yang telah dibuat pada *RADIUS server* dan klik OKE.

4.2.2 Monitoring

4.2.2.1 Bandwidth Testing



Gambar 4.24 Hasil Pengujian Bandwidth.

Pada langkah bandwidth testing ini merupakan pengujian untuk mengetahui kelayakan *user* sesuai *bandwidth* yang telah ditentukan. Adapun *testing* menggunakan *website* fast.com pada *user* dengan *bandwidth* yang ditentukannya 50 Mbps, hasil terdapat pada Gambar 4.24 Hasil Pengujian *Bandwidth*.

4.2.2.2 Log Connection

Last Connection Attempts ?

CSV Export			
1	2	3	
Username	Password	Start Time	RADIUS Reply
Home7	0x01109fdec2a772721589c7a5b741f9953a	2022-08-04 14:23:07	Access-Accept
Home7	0x01afd61bd2cebadbe72f6b86976e46619	2022-08-04 14:16:01	Access-Accept
Home7	0x01bf1f6a7d72d1b9fabba3a8299348a3d4	2022-08-04 14:15:19	Access-Accept
ali		2022-08-04 13:57:57	Access-Accept
ali		2022-08-04 13:57:57	Access-Accept
ali		2022-08-04 13:57:56	Access-Accept
ali		2022-08-04 13:33:40	Access-Accept
Home1	0x01f3981c21b9a2743b1e9c930ba2edcc12	2022-08-04 13:32:56	Access-Accept
Home1	0x01af7cc773e898d00dcddfbecac56c04ac	2022-08-04 13:22:55	Access-Accept

Gambar 4.25 Tampilan Log Connection

Adapun Log Connection untuk monitoring *user* yang terakhir kali merequest pada RADIUS *server*. Pada Gambar 4.25 Tampilan *Log Connection* Terdapat *Username*, *Password*, *Start Time* dan *RADIUS Reply*. Setiap Aktivitas *User* yang me-request pada RADIUS *server* akan tersimpan dan dapat ditampilkan pada *Log Last Connection Attempts* beserta *Status request* nya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil dan pembahasan pada Implementasi Optical Network Terminal berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman Indramayu ini sebagai berikut:

1. Konfigurasi Autentikasi menggunakan RADIUS pada *Fiber To The Home* di perumahan Graha Sudirman dapat dilakukan dengan integrasi mikrotik dan radius server dengan menggunakan protokol PPPoE dengan batasan satu user persesi yang dimana menutup kemungkinan terjadinya duplikasi pengguna sehingga pengguna dari luar perumahan tersebut tidak bisa mengakses jaringan FTTH tanpa sepengetahuan administrator jaringan.
2. RADIUS server bertanggung jawab pada proses Autentikasi, Authorization dan Accounting terhadap permintaan pengguna. dan RADIUS digunakan untuk mengelola (menambah, mengubah, dan menghapus) user dan Network Access Server (NAS) dari layanan server RADIUS dengan menggunakan antarmuka pengguna berbasis web sehingga mempermudah Administrator jaringan dalam mengelola user pada jaringan FTTH di Perumahan Graha Sudirman.

5.2. Saran

Saran yang didapat dari hasil dan pembahasan pada Implementasi Autentikasi menggunakan RADIUS berbasis Mikrotik pada *Prototype Fiber To The Home* di Perumahan Graha Sudirman Indramayu adalah diharapkan untuk pengembangan Tugas akhir ini selanjutnya dapat memonitoring konektivitas user serta reporting penggunaan data user.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiati. 2021. *Dasar Komunikasi Fiber Optik dan FTTH (Fiber To The Home)*, Tersedia di <https://warstek.com/ftth/> [diakses pada tanggal 28 juli 2022].
- Akbar, Al. 2017. *Fiber To The Home (FTTH)*, Tersedia di <https://fit.labs.telkomuniversity.ac.id/ftth-fiber-home/> [diakses pada tanggal 29 Juli 2022].
- Haris, S. A., 2018 System Embedded & Logic, *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer*. Hal. 49-60 p-ISSN: 2303-3304
- Jazuli, S. 2021. *Apa itu optical line termination*, Tersedia di <https://www.tutorfiber.com/2021/06/apa-itu-olt.html> [diakses pada tanggal 28 juli 2022].
- Jethva, Hietes. 2022. *Best FreeRadius GUI - Web Interfaces for Ubuntu and Windows Servers*, Tersedia di <https://cloudinfrastructureservices.co.uk/best-freeradius-gui-web-interfaces/> [Diakses pada tanggal 20 Agustus 2022]
- Kaciak, G. R. 2013. *Mengenal Aplikasi Virtualisasi Oracle VM VirtualBox*, Tersedia di <https://dosen.gufron.com/artikel/mengenal-aplikasi-virtualisasi-oracle-vm-virtualbo/10/> [diakses pada tanggal 29 juli 2022].
- Kurniawan, R., *ANALISIS DAN IMPLEMENTASI DESAIN JARINGAN HOTSPOT BERBASIS MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE NDLC (NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE) PADA BPU BAGAS RAYA LUBUKLINGGAU*. Lubuklinggau: STMIK Mura Lumbuklingau
- Maulana N. A., 2022. *Mikrotik Router*, Tersedia di <https://diengcyber.com/mikrotik-routeros/> [diakses pada tanggal 28 Juli 2022].
- Putra, R., 2015 *ANALISA QOS VPN PPPOE PADA JARINGAN BACKBONE WIRELESS MPLS QOS ANALYSYS OF PPPOE VPN FOR WIRELESS MPLS BACKBONE NETWORK*. Bandung: Universitas Telkom

Trisnio, Kevin. 2018. *Apa itu AAA*, Tersedia di <https://sis.binus.ac.id/2017/05/02/apa-itu-aaa-authentication-authorization-accounting/> [diakses pada tanggal 30 Juli 2022].

Yuliansyah, H., 2011 *OPTIMALISASI RADIUS SERVER SEBAGAI SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI UNTUK PROSES LOGIN MULTI APLIKASI WEB BERBASIS PHP*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan

LAMPIRAN