

IMPLEMENTASI METODE DECISION TREE UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH BERBASIS WEB

¹⁾ Ahmad Afif, ²⁾Muhamad Fuat Asnawi, ³⁾Muslim Hidayat, ⁴⁾Rina Mahmudati,
⁵⁾Sukowiyono

^{1,2,3,4,5)}Universitas Sains Al-Qur'an

¹⁾ ahmadafif246@gmail.com, ²⁾fuatasnawi@unsiq.ac.id, ³⁾muslim_h@unsiq.ac.id,
⁴⁾rinamahmud056@gmail.com, ⁵⁾suko34497@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 23 November 2023
Disetujui : 28 November 2023

Kata Kunci :

Affnet, Manajemen *Bandwidth*,
Internet, Decision Tree.

ABSTRAK

Affnet merupakan jasa layanan wifi internet yang berada di Desa Gondang, Kecamatan Watumalang, Kabupaten Wonosobo. Affnet hadir sebagai solusi untuk internet murah dengan sistem RT/RW Net. Agar pemakaian internet tidak terlalu banyak Affnet membagi paket internet yaitu *premium* dan *regular*. Paket *premium* merupakan paket yang tidak dikenakan pembatasan kuota, sedangkan paket *regular* dikenakan batasan pemakaian kuota, dan setelah melampaui kuota yang diberikan maka pelanggan tersebut akan diturunkan kecepatan internetnya. Dengan adanya hal tersebut diperlukannya sistem manajemen *bandwidth* untuk menentukan pembagian *bandwidth* pada setiap pelanggan. Metode *decision tree* merupakan cara yang tepat untuk menentukan pelanggan mana saja yang akan diturunkan kecepatannya sesuai dengan paket yang dipilih. Untuk menentukan pembagian *bandwidth* pelanggan dibutuhkan data pemakaian pelanggan berupa *upload* dan *download*, yang nantinya data tersebut akan disimpan ke *database* dan diakumulasikan. Dan untuk metode pembatasan kecepatan internet menggunakan metode *simple queue* pada mikrotik yang ditargetkan kepada setiap alamat ip yang terhubung, yang juga digunakan untuk pengambilan data *upload* dan *download*. Dengan adanya sistem ini nantinya akan mempermudah Affnet dalam mengelola pelanggannya.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : Nov 23, 2023
Accepted : Nov 28, 2023

Keywords:

Affnet, Bandwidth Management,
Internet, Decision Tree.

ABSTRACT

Affnet is a wifi internet service located in Gondang Village, Watumalang District, Wonosobo Regency. Affnet is here as a solution for cheap internet with an RT/RW Net system. In order not to use too much internet, Affnet divides internet packages, namely premium and regular. The premium package is a package that is not subject to quota restrictions, while the regular package is subject to quota usage limits, and after exceeding the given quota, the customer's internet speed will decrease. Given this, it is necessary to have a bandwidth management system to determine the distribution of bandwidth for each customer. The decision tree method is the right way to determine which customers will be reduced in speed according to the selected package. To determine the distribution of customer bandwidth,

customer usage data is needed in the form of uploads and downloads, which later the data will be stored in a database and accumulated. And for the internet speed limiting method, it uses the simple queue method on the proxy which is targeted to each connected IP address, which is also used for uploading and downloading data. The existence of this system will make it easier for Affnet to manage its customers.

1. PENDAHULUAN

Internet merupakan sebuah jaringan besar yang menghubungkan satu jaringan ke jaringan yang lain, dimana jaringan tersebut menghubungkan komputer dengan komputer lain dari suatu wilayah yang berbeda. Komputer-komputer tersebut membawa begitu banyak informasi yang begitu berguna bagi banyak masyarakat. Sehingga orang-orang yang terhubung dengan internet dapat saling bertukar informasi dari berbagai wilayah (Rasim, 2022).

Pada saat penelitian ini dilakukan penggunaan internet menjadi suatu kebutuhan yang utama bagi banyak orang. Dari kalangan muda sampai tua tidak terlepas dari internet, entah untuk bermedia sosial, untuk mencari pengetahuan, bahkan untuk bermain *game*. Tidak heran jika banyak orang yang menginginkan pemasangan WiFi internet dikarenakan banyaknya kebutuhan kuota yang terbuang untuk berselancar di dunia maya. Akan tetapi hal itu sulit terwujud mengingat pemasangan dan biaya perbulan WiFi internet dari ISP (*Internet Service Provider*) yang bisa dikatakan cukup mahal (Mukti, 2019).

Dengan banyaknya peminat di kalangan desa yang ingin memasang WiFi akan tetapi dengan harga yang murah hal itu membuat Affnet berinisiatif untuk membuat pelayanan WiFi internet dengan cakupan area lokal (RT/RW Net). Untuk topologi yang sedang berjalan Affnet menggunakan topologi *STAR*. Dimana Affnet menggunakan router dari ISP sebagai pusat penyedia layanan internet dan Mikrotik sebagai pusat pengendali *bandwidth*-nya. Setiap pelanggan yang bergabung dengan jaringan tersebut akan diberi alamat IP (*Internet Protocol*) langsung dari Mikrotik (Ariyadi, 2021).

Dari pelayanan WiFi yang sedang berjalan, Affnet mengeluarkan pembuatan *rule* yang begitu susah setiap kali ada pelanggan yang akan berlangganan. Dimana Affnet harus membuat

simple queue sebagai pembatas internet setiap pelanggan.

Affnet dalam menjalankan layanan wifinya menerapkan sistem FUP (*Fair Usage Policy*) untuk membatasi penggunaan kuota yang berlebihan. Akan tetapi dalam menurunkan kecepatannya Affnet menggunakan cara manual. Dimana Affnet akan menurunkan kecepatan internet pelanggan yang melebihi batas kuota, berdasarkan berapa banyak data yang dilewati oleh pelanggannya, sedangkan Affnet dalam menghitung penggunaan kuota pelanggan masih manual, yaitu dengan cara melihat statistik pemakaian pada setiap *rule simple queue* pelanggan. Cara tersebut tentunya bukan cara yang efektif, karena setiap perangkat Mikrotik *reboot*, pencatatan pemakaian di Mikrotik akan Kembali 0 seperti semula, yang mengakibatkan perhitungan penggunaan kuota pelanggan juga tidak tepat. Masalah lain juga muncul ketika bulan berganti. Affnet akan mengembalikan kecepatan para pelanggan yang sudah melewati batas FUP ke kecepatan awal. Dengan banyaknya pelanggan yang ada, tentunya itu akan memakan waktu yang banyak, dan butuh ketelitian agar tidak ada kesalahan dalam mengatur kecepatan para pelanggannya (Gunawan, 2011).

Dengan adanya masalah tersebut peneliti bertujuan untuk membuat Sistem yang berjalan untuk mengatur *bandwidth* secara otomatis, dimana sistem tersebut akan memonitoring penggunaan kuota pelanggan, serta ketika pelanggan sudah melampaui batas kuota, pelanggan akan mengalami penurunan *bandwidth* yang sudah ditentukan setelah FUP, dan ketika bulan berganti bagi pelanggan yang sudah melampaui FUP, *bandwidth* pelanggan tersebut akan dikembalikan ke kecepatan awal. Untuk algoritma yang tepat pada sistem ini adalah menggunakan Metode Decision Tree. Decision Tree adalah sebuah algoritma *machine learning* yang digunakan untuk klasifikasi data menggunakan seperangkat aturan untuk

membuat keputusan dengan struktur seperti pohon yang memodelkan kemungkinan hasil (Pratama, 2018).

2. METODE

Pohon keputusan atau *decision tree* adalah pemetaan, mengenai alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut. Pohon tersebut juga memperlihatkan faktor-faktor kemungkinan/*probabilitas* yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai dengan estimasi hasil akhir yang akan didapat bila kita mengambil alternatif keputusan tersebut. (Bartolomius, 2016).

Penempatan Metode *Decision Tree* pada penerapan manajemen *bandwidth* yaitu untuk menentukan kecepatan internet *client*. Misalnya *client* yang sudah memenuhi kondisi dari total pemakaian data internet yang sudah ditentukan oleh paket yang dipilih *client* dalam 1 bulan terakhir, maka *client* tersebut akan diturunkan secara otomatis kecepatan internetnya sesuai paket yang dipilih oleh *client*. Kemudian ketika ada kondisi pergantian bulan, maka *bandwidth client* yang sudah melewati batasan pemakaian tersebut akan dikembalikan lagi seperti awal.

Pada penelitian ini data yang dibutuhkan yaitu *traffic upload* dan *download* setiap *client*. Pengambilan data *traffic upload* dan *download* menggunakan alat mikrotik yang nantinya akan dikumpulkan untuk memonitoring penggunaan *bandwidth* internet setiap *client*. Untuk mikrotik yang digunakan, peneliti menggunakan Router Mikrotik RB941-2nD (hAP-Lite) dengan spesifikasi RAM 32 MiB dan internal 16 MiB.

Agar sistem manajemen bandwidth dapat berjalan maka diperlukan komputer server yang hidup terus menerus. Pada sisi server peneliti menggunakan Mini PC hg680p dengan spesifikasi prosesor QuadCore Cortex-A53, dengan RAM 2 GB serta SWAP 1 GB dan memori internal 32 GB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan bagian utama artikel hasil penelitian dan biasanya merupakan bagian terpanjang dari suatu artikel. Hasil penelitian yang disajikan dalam bagian ini adalah hasil “bersih”. Proses analisis data seperti perhitungan

statistik dan proses pengujian hipotesis tidak perlu disajikan. Hanya hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis saja yang perlu dilaporkan. Tabel dan grafik dapat digunakan untuk memperjelas penyajian hasil penelitian secara verbal. Tabel dan grafik harus diberi komentar atau dibahas.

3.1. Analisis Data

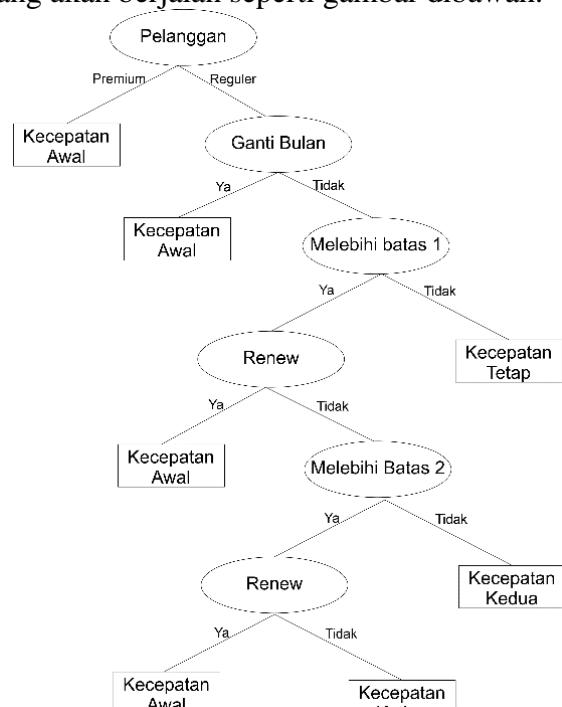
Pada analisis kebutuhan data, pelanggan dibedakan menjadi 2 yaitu *premium* dan *regular*. Untuk pelanggan *premium* tidak akan terkena pembatasan kuota sedangkan pelanggan *regular* akan dikenakan pembatasan kuota.

Berikut tabel data kategori.

Tabel 1. Data Kategori Paket

N o	Nam a Pake t	Kate gori	Ku ota 1	Ku ota 2	Sp eed 1	Sp eed 2	Sp eed 3
1 .	Test	Regu lar	2 GB	2.5 GB	10 Mb ps	5 Mb ps	2.5 Mb ps
2 .	Ekon omi Prem ium	Prem ium	Tid ak ada	Tid ak ada	3 Mb ps	3 Mb ps	3 Mb ps

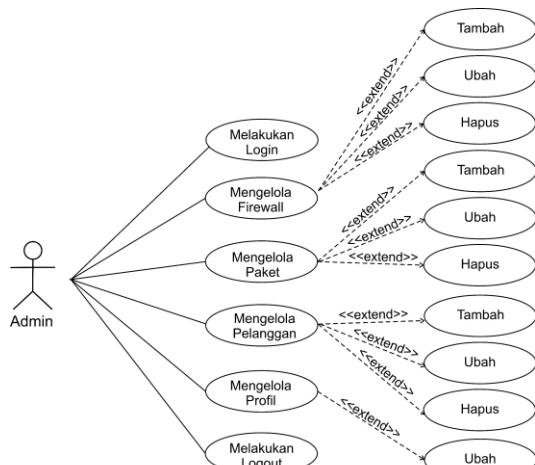
Dari data diatas maka kemudian diimplementasikan dengan metode *decision tree* yang akan berjalan seperti gambar dibawah.



Gambar 1. Implementasi *Decision Tree*

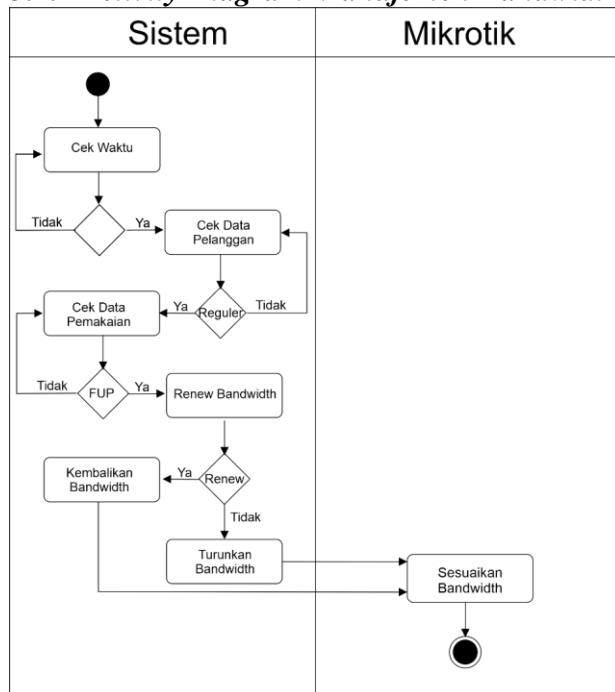
3.2. UML

3.2.1 Use Case Diagram



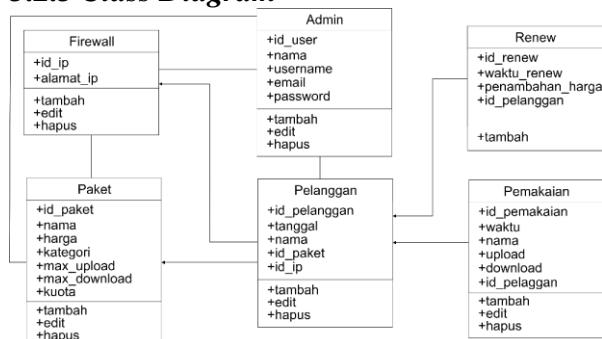
Gambar 2. Use Case Diagram

3.2.2 Activity Diagram Manajemen Bandwidth



Gambar 3. Activity Diagram Manajemen Bandwidth

3.2.3 Class Diagram

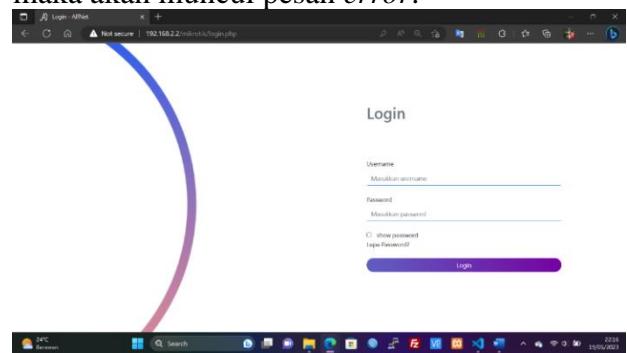


Gambar 4. Class Diagram

3.3 Implementasi

1. Halaman Login

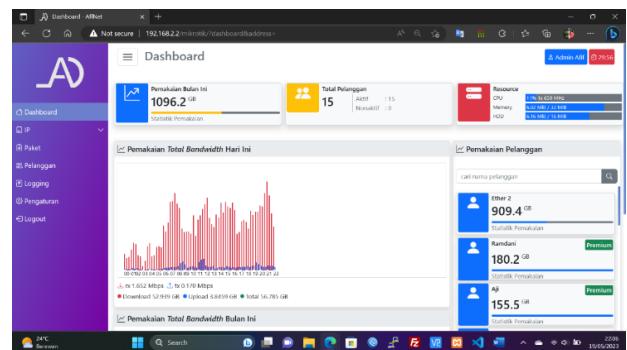
Sebelum menggunakan sistem manajemen *bandwidth*, admin diharuskan menyambungkan mikrotik dengan mengisikan *host*, *username* dan *password* mikrotik pada sistem. Jika sistem sudah terhubung dengan mikrotik kemudian admin bisa login dengan *username* dan *password* untuk sistem. Jika *username* dan *password* benar maka admin akan dipindahkan ke halaman dashboard. Jika salah maka akan muncul pesan *error*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

2. Halaman Dashboard

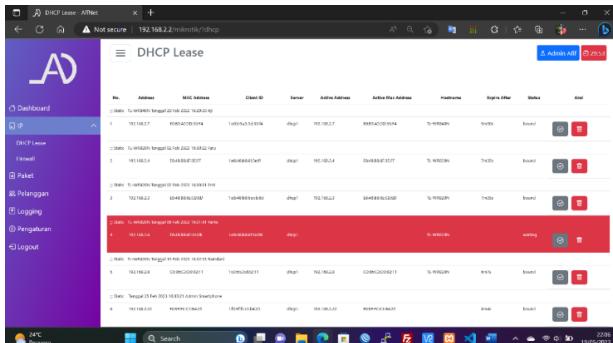
Pada halaman *dashboard* admin dapat melihat berapa banyak pemakaian total dalam perbulan, total pemakaian pelanggan, total jumlah pelanggan, *resource monitor* mikrotik dan statistik pemakaian.



Gambar 6. Tampilan Halaman Dashboard

3. Halaman DHCP LEASE

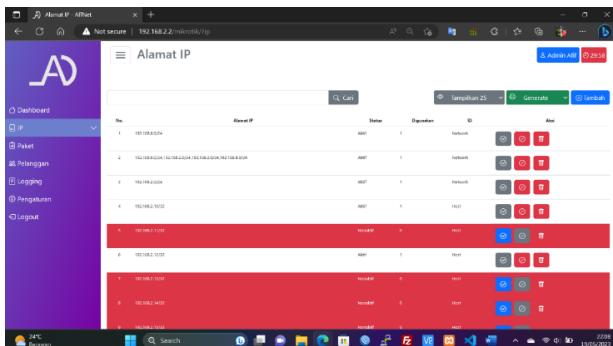
Halaman *DHCP Lease* adalah halaman yang digunakan untuk membuat perangkat *router/mobile/laptop* yang terhubung untuk membuat alamat ip menjadi *static*. Pada halaman ini juga bisa untuk melihat keaktifan perangkat *router/mobile/laptop* yang tersambung ke dalam jaringan.



Gambar 7. Tampilan Halaman *DHCP Lease*

4. Halaman IP Firewall

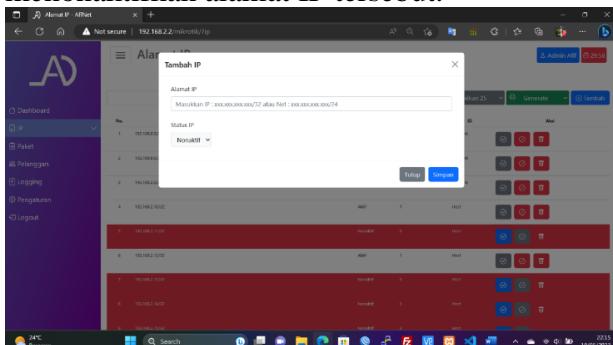
Pada halaman *Firewall* admin dapat melihat dan mengelola *firewall* untuk menentukan apakah alamat IP yang terhubung akan diaktifkan atau dinonaktifkan.



Gambar 8. Tampilan Halaman *IP Firewall*

5. Halaman Tambah Firewall

Pada halaman ini admin bisa menambahkan *firewall* sebagai keamanan untuk jaringan. Apabila ada alamat IP yang terbuka tapi tidak ada pelanggannya, maka admin dapat menonaktifkan alamat IP tersebut.

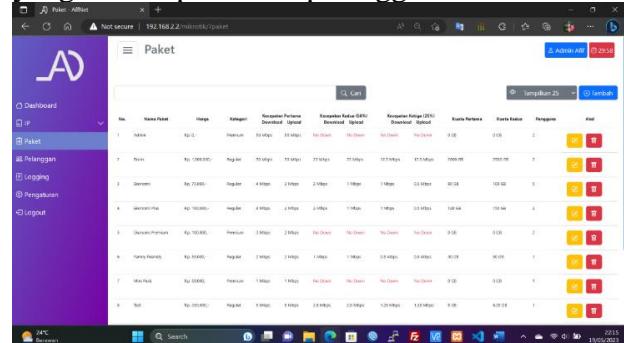


Gambar 9. Tampilan Halaman Tambah *Firewall*

6. Halaman Paket

Halaman paket digunakan admin untuk melihat serta mengelola paket-paket yang ada. Paket-paket tersebut digunakan untuk menentukan jenis paket, besaran *bandwidth*

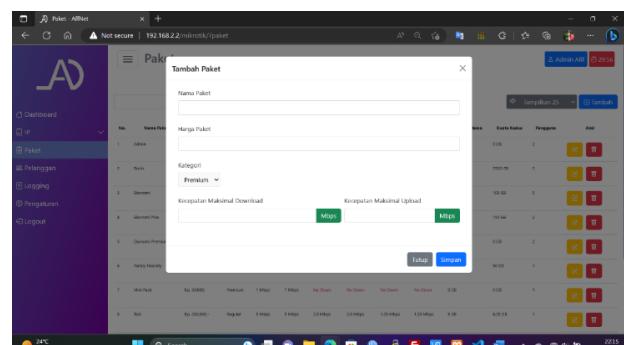
yang diberikan serta maksimal pemakaian kuota yang akan dipilih oleh pelanggan.



Gambar 10. Tampilan Halaman Paket

7. Halaman Tambah Paket

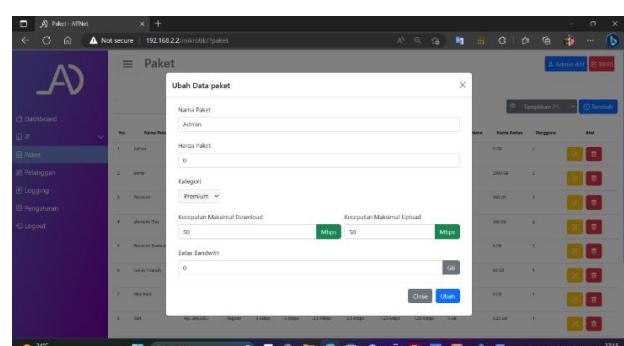
Pada halaman ini admin dapat menambah paket. Pada paket berisi tentang kategori paket, ketentuan pembagian kecepatan internet serta pembagian kuota.



Gambar 11. Tampilan Halaman Tambah Paket

8. Halaman Ubah Paket

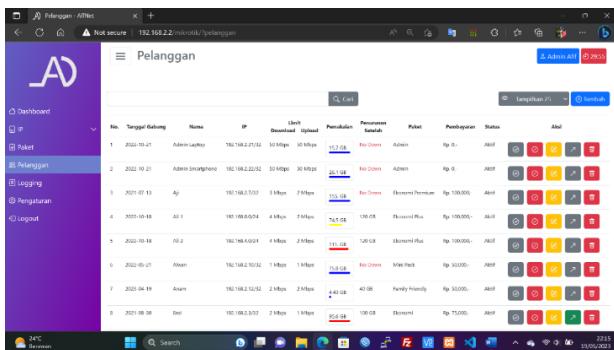
Pada halaman ubah paket admin dapat merubah paket-paket yang akan diubah.



Gambar 12. Tampilan Halaman Ubah Paket

9. Halaman Pelanggan

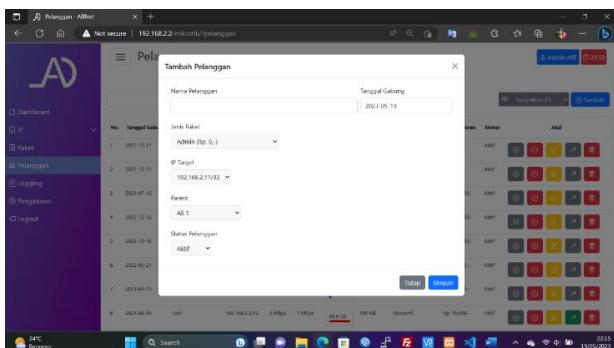
Pada halaman pelanggan admin dapat mengelola pelanggan, diantaranya melihat pemakaian pelanggan, menonaktifkan pelanggan, mengaktifkan pelanggan, me-renew dan menghapus pelanggan.



Gambar 13. Tampilan Halaman Pelanggan

10. Halaman Tambah Pelanggan

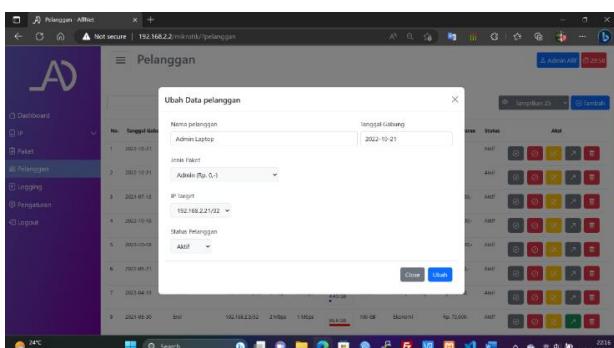
Halaman tambah pelanggan digunakan untuk menambahkan pelanggan sesuai paket yang ada.



Gambar 14. Tampilan Halaman Tambah Pelanggan

11. Halaman Ubah Pelanggan

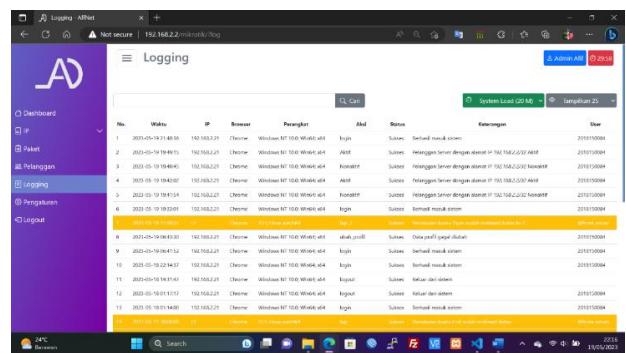
Pada halaman ini admin dapat mengubah pelanggan apabila ada perubahan pada jaringan ataupun pada perangkat *router* pelanggan.



Gambar 15. Tampilan Halaman Ubah Pelanggan

12. Halaman Logging

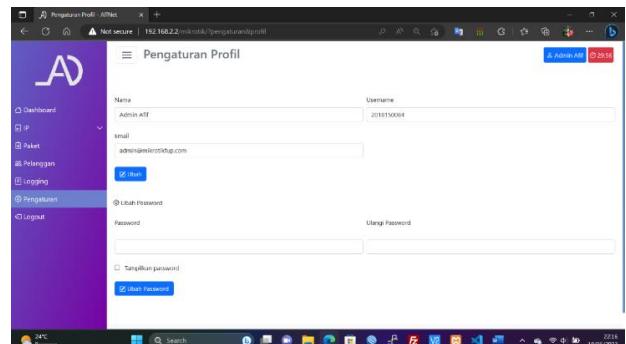
Halaman *logging* digunakan untuk melihat aktifitas pada sistem manajemen *bandwidth* ini.



Gambar 16. Tampilan Halaman Logging

13. Halaman Pengaturan Profil

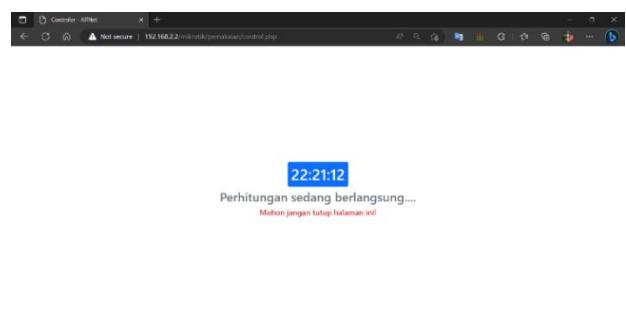
Admin dapat mengubah data admin ataupun data *password* pada halaman pengaturan profil.



Gambar 17. Tampilan Halaman Ubah Profil

14. Halaman Controller

Halaman *controller* adalah halaman yang digunakan untuk manajemen *bandwidth*. Penempatan metode *decision tree* terdapat pada halaman *controller*. Agar sistem berjalan dengan sesuai maka halaman ini harus tetap dibuka pada proses latar belakang.



Gambar 18. Tampilan Halaman Controller

3.4 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan kepada pelanggan dengan nama “server” dengan pemilihan paket *regular* seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Data Paket

No	Nama Paket	Kategori	Kuota 1	Kuota 2	Speed 1	Speed 2	Speed 3
1.	Test	Regular	2 GB	2.5 GB	10 Mb ps	5 Mb ps	2.5 Mb ps
2.	Ekonomi Premium	Premium	Tidak ada	Tidak ada	3 Mb ps	3 Mb ps	3 Mb ps

Pada saat pengujian dilakukan, pelanggan yang memilih paket dengan kategori *regular* dan sudah melampaui batas pemakaian, maka *bandwidth* pelanggan tersebut dikembalikan ke *bandwidth* awal, yang ditunjukkan seperti gambar dibawah ini.

Guru dan Siswa		Bantuan		Pengelolaan		Lainnya	
Tanggal	Jam	IP	Protokol	Sistem	Aksi	Kategori	Detail
13	2023-06-01 07:05:00	192.168.2.21	Chrome	Windows NT 10.0; Win64; x64	login	Sukes	Berhasil masuk sistem
14	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Tinggi ke kecepatan normal
15	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Tinggi ke kecepatan normal
16	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Tinggi ke kecepatan normal
17	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan All ke kecepatan normal
18	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan All ke kecepatan normal
19	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Yaitu ke kecepatan normal
20	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Server ke kecepatan normal
21	2023-06-01 08:00:00	-1	Chrome	X11: Linux arm64	reset_bandwidth	Sukes	Pengembalian kecepatan Lebih ke kecepatan normal

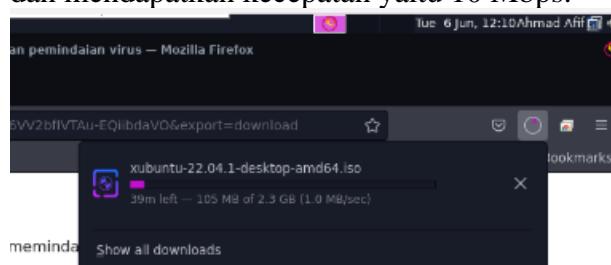
Gambar 19. Log Pengembalian Bandwidth Awal

Setelah para pelanggan dikembalikan ke *bandwidth* awal, pelanggan “server” dengan pengguna paket “test” mendapatkan *bandwidth* awal yaitu 10 Mbps.

No.	Tanggal Gembong	Nama	IP	Limit Download	Upload	Pemakaian	Penurunan Setelah	Palet	Pembayaran	Status	Aksi
1	2022-11-01	Seriex	192.168.2.2/32	10 Mbps	10 Mbps	0.17 GB	2 GB	Test	Rp. 200.000,-	Aktif	

Gambar 20. Pengembalian Bandwidth Awal

Kemudian dilakukan pengujian kepada pelanggan “server” untuk *download file* 2GB, dan mendapatkan kecepatan yaitu 10 Mbps.



Gambar 21. Uji Download

Ketika sudah melewati batasan pemakaian pertama yaitu 2 GB, sistem menampilkan *log* notifikasi “pemakaian kuota server telah melewati batas”.

No.	Waktu	IP	Browser	Perangkat	Aksi	Status	Keterangan	User
1	2023-06-06 12:50:00	192.168.1.100	Chrome	X11: Linux x86_64	Up	Subs	Pemakaian kuota Server sudah melewati batas	Admin_satu

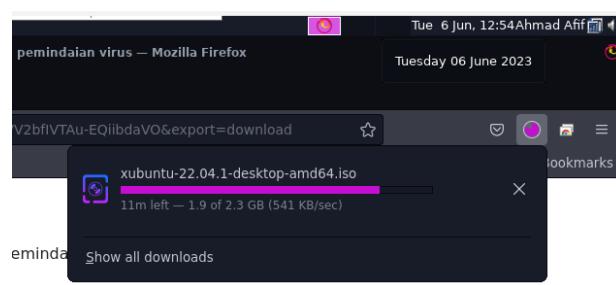
Gambar 22. Log Melewati batas pemakaian 1

Pelanggan “server” setelah mencapai batas pemakaian pertama mendapatkan *bandwidth* 5 Mbps.

No.	Tanggal Gabung	Nama	IP	Limit Download	Limit Upload	Pemakaian	Penerusan Setelah	Paket	Pembayaran	Status	Aksi
1	2022-11-01	Server	192.168.2.2/32	5 Mbps	5 Mbps	237.08	23.68	Test	Rp. 200.000,-	Aktif	   

Gambar 23. Penurunan *Bandwidth* 2

Kemudian dilakukan uji *download* lagi pada pelanggan “server” dan mendapatkan kecepatan sebesar 5 Mbps.



Gambar 24. Uji Download 2

Setelah melebihi pemakaian 2.5 GB muncul log "pemakaian kuota server melewati batas 2".

No.	Waktu	IP	Browser	Pengakses	Aksi	Status	Keterangan	User
1	2023-06-16 12:00:00	192.168.1.10	Chrome	XIII-Lima aechd6	hp.2	Sudah	Pendaftaran kota Server valid, mohon tukar ke 2	@lens_jessie
2	2023-06-16 13:24:09	192.168.1.10	Chrome	XIII-Lima aechd4	hp	Sudah	Pendaftaran kota Server valid, mohon tukar	@lens_jessie

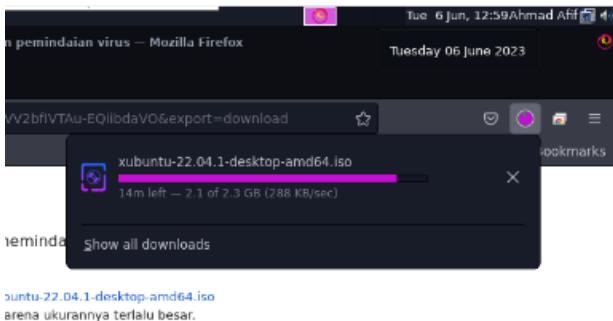
Gambar 25. Log Melewati batas pemakaian ?

Bandwidth pelanggan “server” yang sebelumnya 5 Mbps turun lagi menjadi 2.5 Mbps.

No.	Tanggal Gugung	Nama	IP	Limit Download	Limit Upload	Pemakaian	Penurunan Setelah	Paket	Pembayaran	Status	Aksi
1	2022-11-01	Server	192.168.2.2/32	2.5 Mbps	2.5 Mbps	257 GB	No Down	Test	Rp. 200.000,-	Aktif	   

Gambar 26. Penurunan *Bandwidth* 3

Dan dilakukan uji *download* mendapatkan kecepatan sebesar 2.5 Mbps.



Gambar 27. Uji Download 3

Setelah melebihi kuota pemakaian yang diberikan, tombol “renew” muncul. Kemudian peneliti menguji untuk me-renew kecepatan dan dihasilkan *bandwidth* pelanggan dikembalikan ke awal.

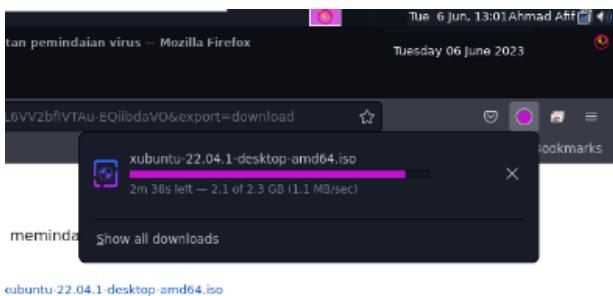
No.	Waktu	IP	Browser	Pengikut	Aksi	Status	Keterangan	User
1	2021-06-15 09:19	192.168.2.1	Chrome	Windows NT 10.0 Win64 v61	renew	Sukes	Pelanggan Server dengan Alamat IP 192.168.2.2/22 diminta	201815004
2	2021-06-16 12:50:00	-	Chrome	192.168.2.1	Ap_2	Sukes	Pemakaian kuota server sudah melewati batas ke 2	@kristen_jensen
3	2021-06-16 12:50:00	-	Chrome	192.168.2.1	Ap_2	Sukes	Pemakaian kuota server sudah melewati batas	@kristen_jensen
4	2021-06-06 12:54:13	192.168.2.21	Chrome	Windows NT 10.0 Win64 v61	ubah_paket	Sukes	Paket Test diubah	201815004

Gambar 28. Log Renew Kecepatan

No.	Tanggal Gabung	Nama	IP	Unit	Download	Upload	Pemakaian	Pemakaian Sisih	Paket	Pembayaran	Status	Aksi
1	2022-11-01	Server_00000	192.168.2.2/32	10 Mbps	10 Mbps	10 Mbps	0.6GB	2 GB	Test	Rp. 300.000,-	Aktif	

Gambar 29. Pengembalian Bandwidth Awal

Setelah diuji pelanggan “server” mendapatkan kecepatan sebesar 10 Mbps.



Gambar 30. Uji Download 4

Dari pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti, pelanggan mendapatkan hasil kecepatan yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian

Tanggal	Penggunaan	Kecepatan	Ganti Bulan	> Kuota 1	> Kuota 2	Renew	Keputusan
31/03/2023	8 GB	2.5 Mb ps	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Kecepatan Ketiga

31/03/2023	8 GB	2.5 Mb ps	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Kecepatan Ketiga
01/04/2023	0.5 GB	10 Mb ps	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Kecepatan Awal
08/04/2023	1 GB	10 Mb ps	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Kecepatan Tertama
16/04/2023	2 GB	5 Mb ps	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Kecepatan Kedua
20/04/2023	2.5 GB	2.5 Mb ps	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Kecepatan Ketiga
22/04/2023	3 GB	10 Mb ps	Tidak	Ya	Ya	Ya	Kecepatan Awal

Dari tabel hasil pengujian metode *decision tree* diatas dapat disimpulkan bahwa untuk metode *decision tree* sudah berjalan semestinya, sesuai paket yang diberikan kepada pelanggan.

1. PENTUTUP

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian yang telah dilakukan tentang Implementasi *Decision Tree* Untuk Manajemen *Bandwidth* Berbasis Web di AffNet adalah sebagai berikut :

1. Implementasi metode *Decision Tree* bisa mengambil keputusan yang tepat dalam pemberian *bandwidth* sesuai aturan dari paket yang diambil pelanggan pada sistem manajemen *bandwidth* di AffNet.

2. Dengan adanya sistem manajemen *bandwidth* ini dapat memudahkan pihak AffNet dalam mengelola pelanggan serta paket-paket yang disediakan.
3. Dari pengujian yang telah dilakukan, sistem ini dapat berjalan sesuai dengan tujuan dibuatnya sistem manajemen *bandwidth* ini.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

4.2. Saran

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Rasim, R., Mugiarso, M., & Warta, J. (2022). Implementasi Metode Queue Tree Untuk Manajemen Bandwidth Berbasis Hotspot (Studi Kasus: Onesnet Bekasi). *JSI (Jurnal sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 9(1), 151-160.
- Mukti, A. R., & Dasmen, R. N. (2019). Prototipe Manajemen Bandwidth pada Jaringan Internet Hotel Harvani dengan Mikrotik RB 750r2. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(2), 87-92.
- Ariyadi, T., & Maulana, A. T. (2021). Penerapan Web Proxy Dan Management Bandwidth Menggunakan Mikrotik Routerboard Pada Kantor Pos Palembang 30000. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(02), 116-122.
- Gunawan, H. (2011). Implementasi manajemen bandwidth pada provider internet dalam peningkatan QoS. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*.
- Pratama, A. A., Susilo, B., & Coastera, F. F. (2018). Manajemen Bandwidth Dengan Queue Tree Pada Rt/Rw-Net Menggunakan

- Mikrotik. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 6(2).
- Bartolomius, Y. Y. (2016). *LKP: Management Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree untuk Modul Pembelajaran Mikrotik di Laboratorium Mikrotik Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).