



IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MIKROTIK

Yuan Carlos¹, Rino², Edy³

^{1,2,3} Univeristas Buddhi Dharma, Teknik Informatika, Banten, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Recieved: September 18, 2023
Final Revision: February 02, 2024
Available Online: Maret 28, 2024

KEYWORD

Mikrotik, Bandwidth, Monitoring

KORESPONDENSI

Phone: 087884095201
E-mail: yuancarlos12345678910@gmail.com

A B S T R A C T

Jaringan sering kali terjadi gangguan pada jaringan seperti lambat, putus-putus, dan lainnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa pengguna yang melakukan aktifitas *Download* dan *Streaming* yang berlebihan dan dikarenakan oleh pembagian *Bandwidth* yang tidak merata. Cara Kerja mikrotik, jadi router mikrotik saat ini banyak digunakan di berbagai instansi maupun perusahaan. Dengan berbagai tujuan para pemilik perusahaan ingin membuat sistem jaringan mereka lebih *termanage*. Mulai dari limit bandwidth untuk beberapa client, pembatasan kegiatan karyawan yang akan merugikan perusahaan di jam Kerja, dan sebagainya. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dilakukan penelitian untuk merancang jaringan internet dengan menggunakan perangkat jaringan Mikrotik. Mikrotik Menyediakan sistem *Bandwidth* management agar kecepatan internet dapat dibagi sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna untuk mengatasi masalah jaringan internet yang lambat. Digunakan juga program tambahan berupa aplikasi pemantau bandwidth agar dapat dengan mudah memelihara jaringan Mikrotik tersebut. Dengan adanya aplikasi ini juga dapat mengidentifikasi masalah dengan cepat. Dan dapat mengontrol perangkat Mikrotik dari dengan fitur yang sangat lengkap

PENDAHULUAN

Di era modern ini, Kehidupan sehari-hari orang modern tidak bisa lepas dari internet. Ini karena kemajuan teknologi yang semakin maju yang semakin membuat semua aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah. Internet adalah kumpulan alat yang dirancang untuk mempermudah pekerjaan manusia. Internet telah menjadi bagian penting dari kehidupan individu, tidak

hanya untuk mendapatkan data dan memudahkan pekerjaan mereka; orang juga dapat menggunakannya untuk tujuan lain, seperti bergaul atau bahkan mendapatkan bayaran tambahan.

Internet telah menjadi bagian penting dari kehidupan individu, tidak hanya untuk mendapatkan data dan memudahkan pekerjaan mereka; orang juga dapat menggunakannya untuk tujuan lain,

seperti bergaul atau bahkan mendapatkan bayaran tambahan.

Karena cara mikrotik bekerja, router proxy saat ini banyak digunakan di berbagai organisasi. Pemilik perusahaan ingin membuat sistem jaringannya lebih mudah dikelola untuk berbagai alasan. Selain membatasi bandwidth untuk beberapa klien, mencegah serangan hacker yang mencuri data klien, membatasi aktivitas karyawan yang dapat merugikan perusahaan selama jam kerja, dan sebagainya..

Karena jaringan internet hanya menggunakan jaringan biasa, gangguan jaringan seperti lemot, putus, dan lain-lain sering terjadi. Hal ini disebabkan oleh distribusi bandwidth yang tidak merata dan banyaknya pengguna yang mendownload dan streaming. Ketika teknisi mendownload program atau aplikasi, bandwidth mereka diambil alih oleh teknisi, sehingga jaringan akuntansi terganggu. Karena hampir semua pekerjaan dilakukan melalui internet, jelas ini sangat mengganggu pekerjaan.

Selain itu, jaringan perusahaan tidak memiliki sistem yang digunakan untuk mengelola jaringan. Akibatnya, kegiatan troubleshooting dan pemeliharaan jaringan tidak dapat dilakukan ketika terjadi masalah pada jaringan yang ada.

Agar mencegah hal itu terjadi, pengujian ini memanfaatkan perangkat jaringan Mikrotik untuk merancang jaringan internet. Mikrotik menyediakan sistem manajemen bandwidth yang memungkinkan kecepatan internet dibagi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mengatasi masalah jaringan yang lambat. Aplikasi pemantauan bandwidth juga digunakan untuk memelihara jaringan Mikrotik dengan mudah. Manajemen jaringan adalah kemampuan untuk memonitor, mengontrol jaringan komputer dan komponen sistem. Manajemen jaringan mencoba menggunakan kekuatan komputer dan jaringan untuk mengatur dan mengelola sistem serta jaringan itu sendiri. Dalam melakukan hal itu, para manajer jaringan mengandalkan berbagai macam peralatan. Semakin kita memasuki era komputer pada

setiap desktop, kita pun semakin menyandarkan diri pada manajemen jaringan sebagai wahana untuk menjamin bahwa segala sesuatunya dapat beroperasi dan memberikan pelayanan yang handal [1].

I. TINJAUAN PUSTAKA

a. Implementasi

Dalam kamus besar bahasa Indonesia, implementasi biasanya berarti penerapan atau implementasi. Istilah "implementasi" umumnya dikaitkan dengan tindakan yang diambil untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Implementasi adalah ketika ide, konsep, kebijakan, atau inovasi diterapkan dalam kehidupan nyata dengan dampak yang mengubah pengetahuan, keterampilan, atau nilai dan sikap seseorang. [2] implementasi atau pelaksanaan suatu kebijakan atau program terdiri dari serangkaian keputusan yang sangat berkaitan, termasuk keputusan untuk bertindak, yang dibuat oleh lembaga dan pejabat pemerintah dalam bidang seperti ekonomi, administrasi, kesehatan, kesejahteraan, dan lain-lain. Salah satu komponen penting dari proses kebijakan, implementasi adalah upaya untuk mencapai tujuan tertentu dengan cara dan metode tertentu dan dalam jangka waktu tertentu. Pada dasarnya, implementasi kebijakan adalah upaya untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya melalui program-program agar implementasi kebijakan dapat terpenuhi. [3].

b. Sistem

Teori sistem diusulkan pada tahun 1940-an. Dia menekankan bahwa sistem nyata terbuka untuk, dan berinteraksi dengan, lingkungan mereka, dan bahwa mereka dapat memperoleh properti baru secara kualitatif melalui kemunculan, yang menghasilkan evolusi berkelanjutan[4]. Pengembangan teori sistem berganda mencakup landasan konseptual dan filosofisnya (seperti filosofi Bunge, Bahm, dan Laszlo); pemodelan matematika dan teori informasi (seperti karya Mesarovic dan

Klir); dan aplikasi praktis. Pengembangan isomorfi antara model rangkaian listrik dan model sistem lainnya adalah dasar teori sistem matematika. Teknik, komputasi, ekologi, manajemen, dan psikoterapi keluarga adalah beberapa contoh aplikasinya. Prinsip-prinsip sistem diterapkan untuk membantu pembuat keputusan dalam mengidentifikasi, merekonstruksi, mengoptimalkan, dan mengendalikan sistem (biasanya organisasi sosio-teknis). Analisis sistem dikembangkan secara independen dari teori sistem, sambil mempertimbangkan berbagai tujuan, batasan, dan sumber daya. Tujuannya adalah untuk menentukan tindakan terbaik, serta risiko, biaya, dan keuntungan dari tindakan tersebut. Teori sistem berhubungan dengan sibernatika dan dinamika sistem, yang keduanya memodelkan perubahan dalam jaringan variabel yang digabungkan. Model seperti model "dinamika dunia" yang dikembangkan oleh Jay Forrester dan Club of Rome adalah salah satu contohnya. "Ilmu kompleksitas" baru-baru ini menggunakan konsep yang relevan untuk mempelajari pengaturan dan jaringan yang berbeda dari aktor yang berinteraksi. Ini mencakup domain seperti termodinamika jauh dari kesetimbangan, dinamika kacau, kehidupan buatan, kecerdasan buatan, jaringan saraf, dan pemodelan dan simulasi komputer. [5].

c. Wifi

[6] mengatakan bahwa *Wi-Fi/Wireless Fidelity* adalah satu standar *Wireless Networking* tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan. *Wi-fi* Untuk menguji dan mensertifikasi perangkat WLAN, *WI-FI Alliance* adalah sebuah organisasi yang bekerja untuk menguji dan mensertifikasi perangkat WLAN. Istilah *WI-FI* digunakan untuk sistem LAN nirkabel yang menggunakan standar 802.11 saat ini. Istilah *WI-FI* diciptakan oleh sebuah organisasi yang dikenal sebagai *WI-FI Alliance*. Artinya, perangkat ini dapat bekerja dengan perangkat nirkabel lain yang juga

bersertifikat. Awalnya, sertifikasi *WI-FI* hanya berlaku untuk perangkat nirkabel yang telah disertifikasi. yang berfungsi dengan standar 802.11b. *Wi-Fi (Wireless Fidelity)* adalah koneksi *nirkabel* seperti handphone yang menggunakan teknologi radio sehingga pengguna dapat mentransfer data dengan cepat dan aman. Selain dapat digunakan untuk mengakses internet, *Wi-Fi* juga dapat digunakan untuk membangun jaringan nirkabel untuk bisnis. Oleh karena itu, banyak orang mengasosiasikan *Wi-Fi* dengan kebebasan. Amerika Serikat adalah salah satu negara yang paling berhasil mempopulerkan *Wi-Fi*. Faktanya, beberapa PDA di Amerika Serikat dibuat dengan modul *Wi-Fi* terintegrasi. *Wi-Fi* tampaknya cukup baik karena mudah terhubung, andal, dan cepat. Sampai saat ini, koneksi nirkabel menggunakan gelombang *elektromagnetik*, yang dapat berupa gelombang radio atau cahaya.[7].

d. Hotspot

Hotspot (Wi-Fi) adalah satu standar *Wireless Networking* tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan[8]. Menurut [4] "*hotspot*" atau "*area hotspot*" adalah tempat khusus di mana orang dapat mengakses internet dengan peralatan Wi-fi. Layanan hotspot biasanya gratis. Dengan laptop atau PDA, Anda dapat terhubung ke internet secara gratis. Pengguna biasanya harus mendaftar dengan penyedia layanan hotspot untuk mendapatkan *username* dan *password*. Pengguna kemudian dapat mencari pusat perbelanjaan, kafe, hotel, universitas, sekolah, bandara, dan tempat umum lainnya sebagai hotspot. Saat browser diaktifkan, proses autentikasi dimulai. Untuk membuat hotspot, perangkat seperti *access point (AP)* diperlukan. AP sebanding dengan hub dan repeater pada jaringan LAN terhubung. Titik akses memiliki kemampuan untuk menerima dan meneruskan sinyal dari berbagai peralatan *WIFI*. Selain itu, titik akses memiliki kemampuan untuk menggabungkan jaringan

kabel dan nirkabel, sehingga meningkatkan jangkauan jaringan WLAN.

e. Monitoring

[10] Monitoring dapat didefinisikan sebagai suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan manajemen proyek. Monitoring jaringan komputer adalah proses pengumpulan dan analisis data lalu lintas jaringan untuk mengoptimalkan sumber daya jaringan. Pengawasan jaringan komputer adalah bagian dari manajemen jaringan. Ada dua jenis pemantauan jaringan komputer: a. Monitoring koneksi: ini adalah metode pemantauan jaringan yang melihat koneksi dengan melakukan tes ping antara stasiun pemantau dan perangkat target untuk mengetahui bila koneksi terputus; b. Monitoring lalu lintas: ini adalah metode pemantauan lalu lintas jaringan yang melihat paket lalu lintas nyata pada jaringan dan menghasilkan laporan berdasarkan informasi yang dilihat oleh jaringan[11].

f. Manajemen Bandwidth

Management bandwidth adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk management dan mengoptimalkan berbagai jenis jaringan dengan menerapkan layanan Quality Of Service (QoS) untuk menetapkan tipe-tipe lalulintas jaringan[12]. Manajemen *Bandwidth* adalah proses mengontrol dan mengukur komunikasi pada suatu link jaringan, untuk menghindari kemacetan jaringan dan kinerja yang buruk pada jaringan[13]. Manajemen *bandwidth* (pengelolaan lebar pita) adalah proses pengaturan dan pengawasan penggunaan bandwidth dalam suatu jaringan komunikasi. Tujuan dari manajemen bandwidth adalah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan, mengatur alokasi bandwidth sesuai kebutuhan, dan memastikan kualitas layanan yang konsisten. Dalam manajemen *bandwidth*, beberapa strategi dan teknik dapat diterapkan, antara lain:

- a. Pengaturan Prioritas: Penggunaan bandwidth dapat diprioritaskan berdasarkan kepentingannya. Misalnya, aplikasi atau layanan yang kritis seperti VoIP (Voice over Internet Protocol) atau video streaming dapat diberikan prioritas lebih tinggi daripada aplikasi lain yang membutuhkan bandwidth yang lebih rendah.
- b. Pembatasan *Bandwidth*: *Bandwidth* dapat dibatasi atau dibagi secara adil antara pengguna atau kelompok pengguna. Hal ini dapat dilakukan dengan mengatur batas maksimum atau membagi bandwidth menjadi beberapa kategori prioritas.
- c. Pengaturan Jadwal: *Bandwidth* dapat dialokasikan secara berbeda pada waktu-waktu tertentu. Misalnya, pada jam-jam sibuk, bandwidth dapat dialokasikan lebih banyak untuk mengakomodasi permintaan yang tinggi, sedangkan pada jam-jam sepi, *bandwidth* dapat dialokasikan lebih sedikit.
- d. Kontrol Lalu Lintas (Traffic Shaping): Teknik ini digunakan untuk mengatur aliran lalu lintas dalam jaringan dengan membatasi kecepatan transfer data pada tingkat tertentu. Hal ini dapat membantu mengontrol dan mengoptimalkan penggunaan bandwidth.

Pendeteksian dan Pemblokiran Malware: Manajemen bandwidth juga melibatkan pendeteksian dan pemblokiran aktivitas malware atau serangan jaringan yang dapat menghabiskan bandwidth secara tidak perlu.

g. Mikrotik

Mikrotik Router, merupakan sistem operasi linux base yang diperuntukkan sebagai network router. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaannya. Administrasinya bisa dilakukan melalui windows application (winbox). Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard

komputer PC (Personal Computer). PC yang akan dijadikan router mikrotik tidak memerlukan resource yang cukup besar untuk penggunaan standard, misalnya hanya sebagai gateway. Untuk keperluan beban yang besar (network yang kompleks, routing yang rumit) disarankan untuk mempertimbangkan pemilihan resource PC yang memadai[14].

h. Jaringan

[15] Menyimpulkan bahwa: Jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti router, switch, dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Network Development Life Cycle (NDLC) berasal dari Systems Development Life Cycle (SDLC) yang merupakan teknik analisis terstruktur yang digunakan untuk merencanakan dan mengelola proses pengembangan sistem. Meskipun belum ada standar yang ditetapkan untuk NDLC yang secara universal disepakati. NDLC memiliki enam tahap yaitu analisis, desain, simulasi, implementasi, pemantauan, dan manajemen.

III. ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI

Analisa kebutuhan sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah proses untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam merancang, mengembangkan, atau memperbaiki sistem komputer suatu organisasi. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa sistem

yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan pengguna dengan baik.

Alternatif pemecahan masalah

1. Prepare

Peneliti mengamati topologi yang diterapkan pada PT. Dirgaputra Ekapratama dan penambahan alat atau perangkat apa saja yang akan digunakan.

2. Plan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisa permasalahan, perencanaan kebutuhan dalam membangun sebuah jaringan perlu memahami topologi yang digunakan dan yang akan dipakai. Karena untuk mencegah terjadinya kesalahan konfigurasi nantinya.

3. Design

Setelah mendapatkan data dan permasalahan, peneliti mulai merancang topologi.

4. Implement

Pada tahap ini sistem akan dikonfigurasi sedemikian rupa yang bertujuan untuk keberhasilan penelitian. Peneliti akan menguji coba atau mengimplementasikan.

5. Operate

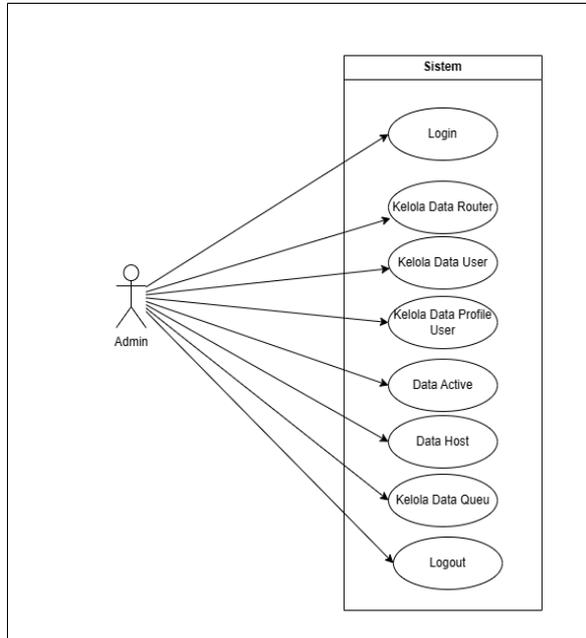
Tahap operate merupakan proses pengoperasian dengan melakukan konfigurasi yang sudah dirancang.

6. Optimize

Peneliti melakukan optimasi terhadap sistem yang sudah dibangun dengan mengatur dan membuat sistem agar dapat berjalan dengan baik.

Perancangan UML

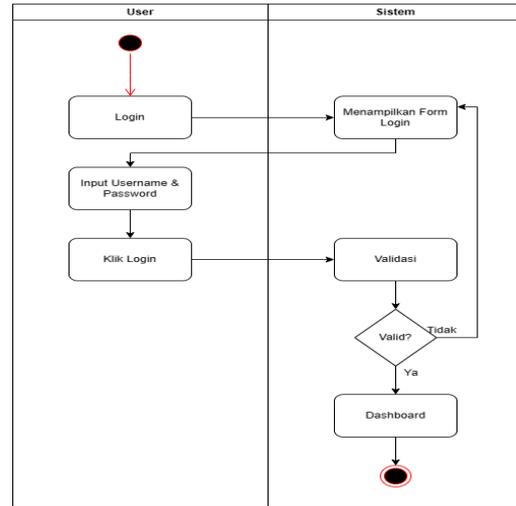
Perancangan UML (*Unified Modeling Language*) adalah proses membuat model visual yang menggunakan notasi UML untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem. UML digunakan untuk mendokumentasikan, merancang, dan mengkomunikasikan desain perangkat lunak.



Gambar 1. Use Case Diagram

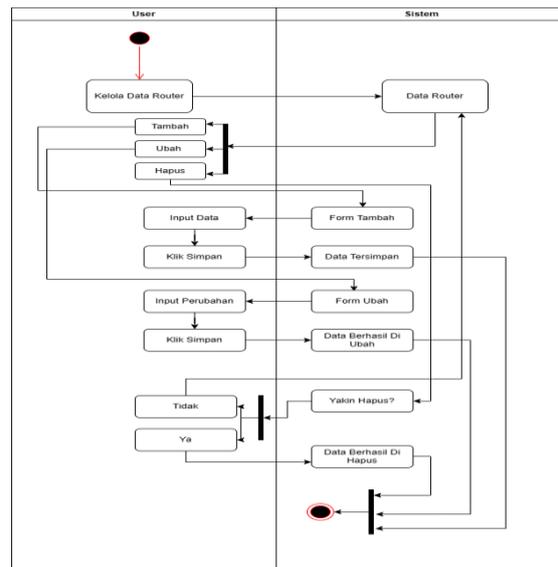
Activity diagram

Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Berikut adalah rancangan activity diagram pada penelitian ini.



Gambar 2. Activity diagram user ke login

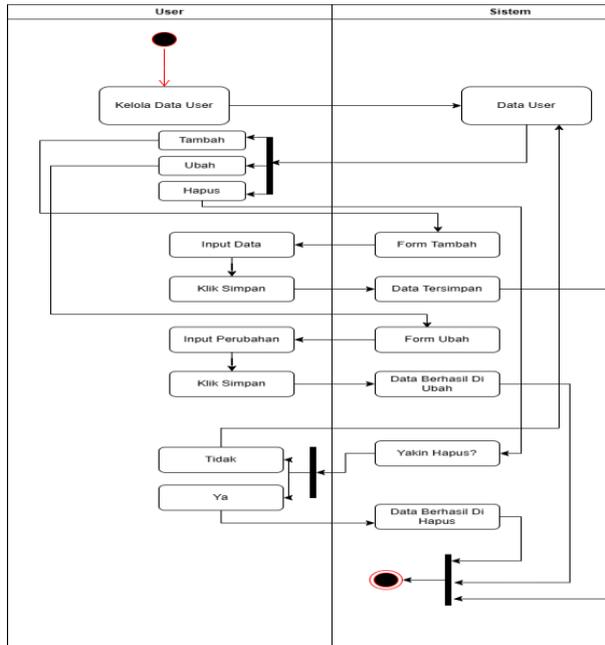
Gambar diatas adalah rancangan dimana aktivitas *user* melakukan *login* kedalam sistem, jika *user* melakukan *input* data login dengan benar maka *user* berhasil masuk ke sistem menu utama jika *user* melakukan *input* data login salah maka *user* akan dialihkan Kembali ke *form login* untuk melakukan *input* data login dengan benar.



Gambar 3. Activity diagram membuat data router

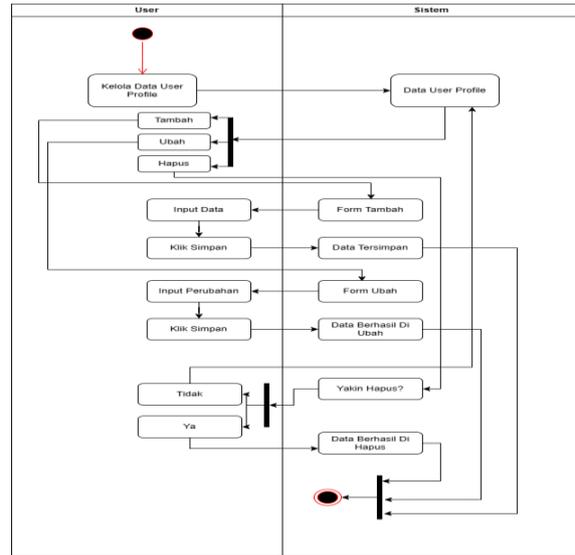
Gambar diatas adalah rancangan daktifitas dimana user bias membuat data Router atau biasa disebut menambahkan data Router. Mulai dari masuk kemenu data admin

pilih menu tambah data Router, sistem akan menampilkan *form* data Router maka user memasakun data dan klik simpan.



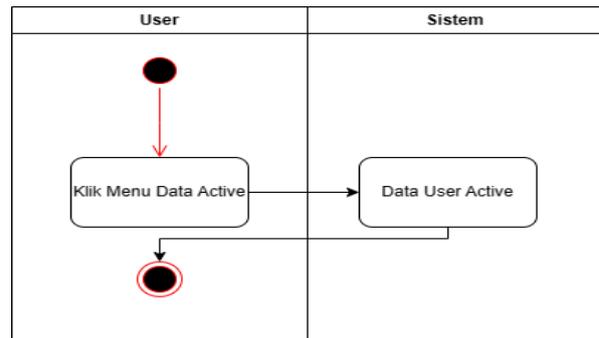
Gambar 4. Activity diagram membuat data users

Gambar diatas adalah rancangan daktifitas dimana user bias membuat data users atau biasa disebut menambahkan data users. Mulai dari masuk kemenu data admin pilih menu tambah data users, sistem akan menampilkan *form* data Router maka user memasakun data dan klik simpan.



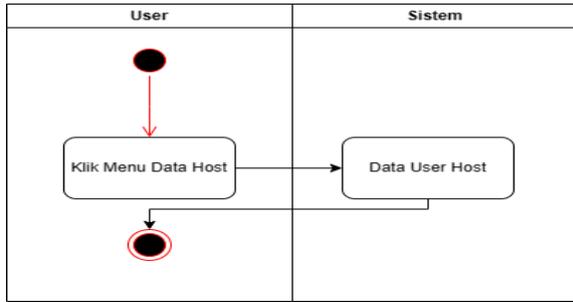
Gambar 5. Activity diagram membuat data profiles

Gambar di atas adalah rancangan daktifitas dimana user bias membuat data profiles atau biasa disebut menambahkan data profiles. Mulai dari masuk kemenu data admin pilih menu tambah data profiles, sistem akan menampilkan *form* data profiles maka user memasakun data dan klik simpan.



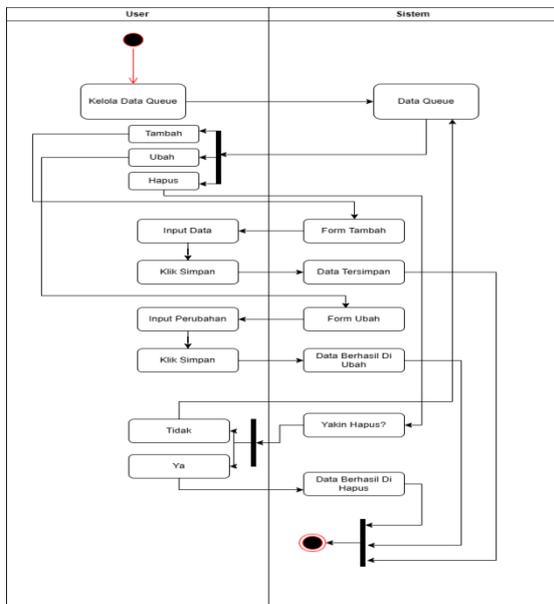
Gambar 6. Rancangan user monitoring yang aktif

Gambar diatas adalah rancangan dimana aktivitas *user* melakukan *monitoring* terhadap user yang aktif atau memantau jumlah user yang aktif memaikai jaringan yang terkoneksi oleh sistem



Gambar 7. Rancangan user monitoring yang aktif dan tidak aktif

Gambar diatas adalah rancangan dimana aktivitas *user* melakukan pemantauan atau *monitoring* hosts mana yang aktif dan host mana yang tidak aktif.



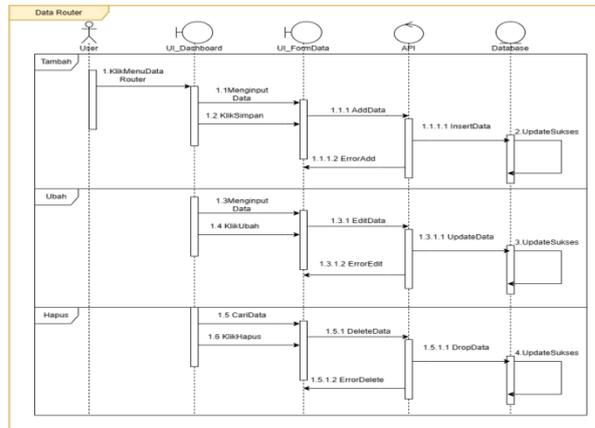
Gambar 8. Rancangan user membuat data queue

Gambar diatas adalah rancangan daktifitas dimana user bias membuat data queue atau biasa disebut menambahkan data queue. Mulai dari masuk kemenu data admin pilih menu tambah data queue, sistem akan menampilkan *form* data queue maka user memasakun data dan klik simpan

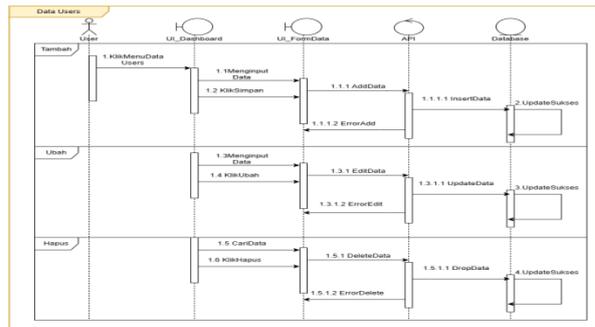
1.1.1. Sequence diagram

Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang

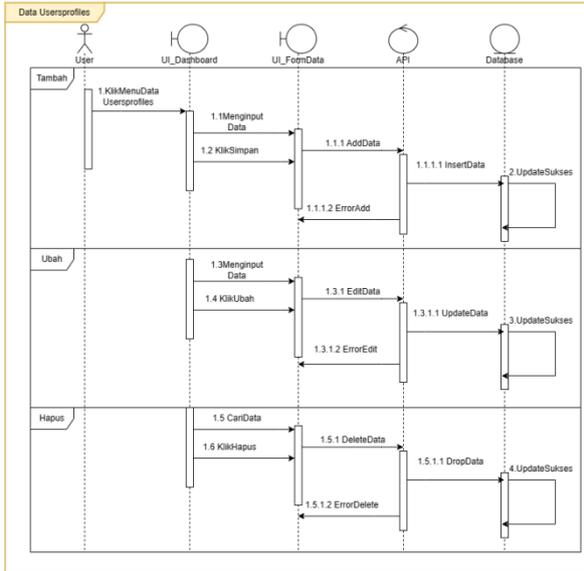
digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu *sequence* diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan.



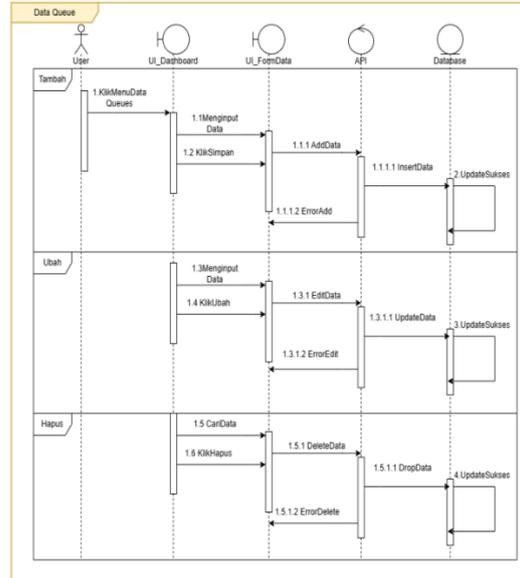
Gambar 9. Sequence diagram Data Router



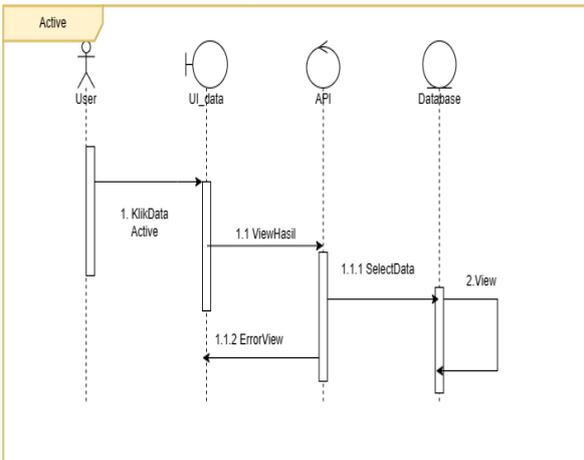
Gambar 10. Sequence diagram data users



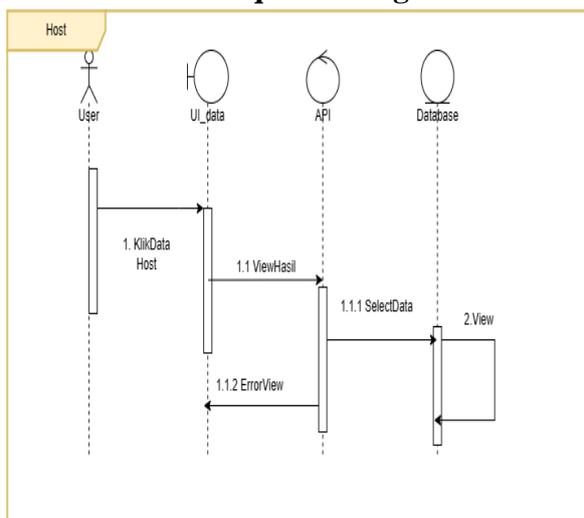
Gambar 11. Sequence diagram data user profiles



Gambar 14. Sequence diagram data queue



Gambar 12. Sequence diagram active

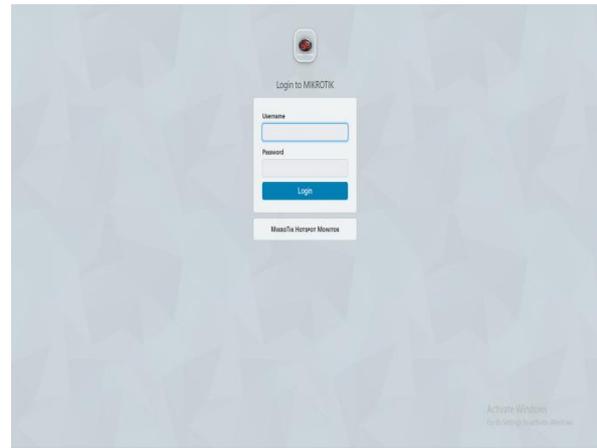


Gambar 13. Sequence diagram host

IV. HASIL

Tampilan Login

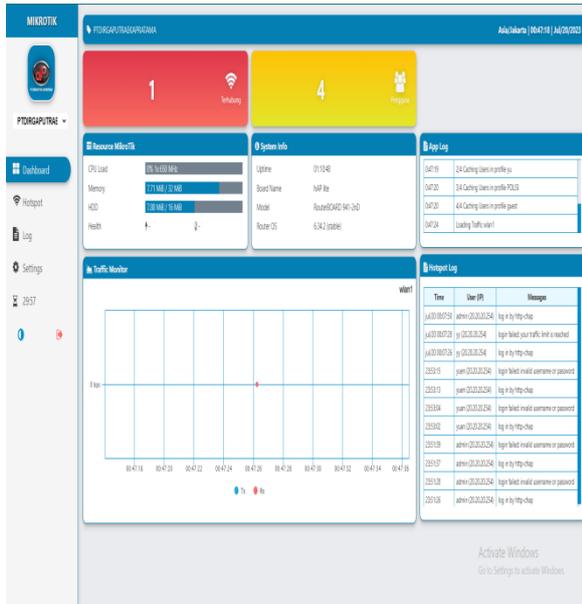
Adapun implementasi input login Admin berisikan textbox-textbox dan tombol-tombol pilihan yang berfungsi untuk masuk kedalam form atau menu yang telah disediakan



Gambar 15. Tampilan web service login

Tampilan Dashboard

Berikut adalah rancangan *Output Dashboard* berisikan table data dan tombol-tombol pilihan yang berfungsi untuk masuk kedalam form atau menu yang telah disediakan.



Gambar 16. Tampilan web service dashboard

Adapun Perancangan input tambah data berisikan textbox-textbox dan tombol-tombol pilihan yang berfungsi untuk masuk kedalam form atau menu yang telah disediakan.

Pengujian

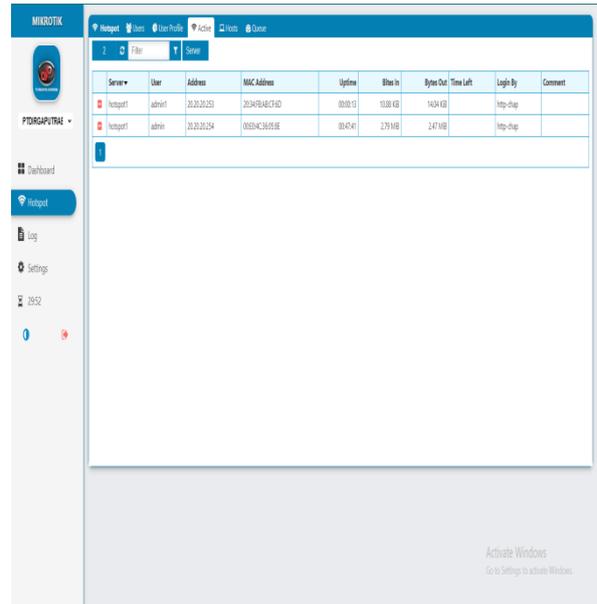
Pengujian jaringan merupakan proses penting dalam memastikan kinerja dan keandalan sebuah jaringan komputer. Pengujian jaringan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana jaringan mampu mengirim dan menerima data dengan baik, serta mendeteksi masalah atau kelemahan yang mungkin ada

Pengujian Jaringan

Berikut adalah pengujian yang dilakukan penulis terdapat beberapa jenis pengujian yaitu koneksi ke smartphone, dan test ping cmd, winbox.

Pengujian Smartphone

Jika terdapat user atau smartphone yang masuk kedalam jaringan terdapat data user active beserta mac-address.



Gambar 17. Tampilan web service user active

Jika sudah melakukan login atau masuk kedalam jaringan maka melakukan tes akses aplikasi yang menggunakan internet disini penulis menggunakan aplikasi youtube sebagai tes dan hasilnya adalah video youtuber berjalan dengan lancar dan stabil.

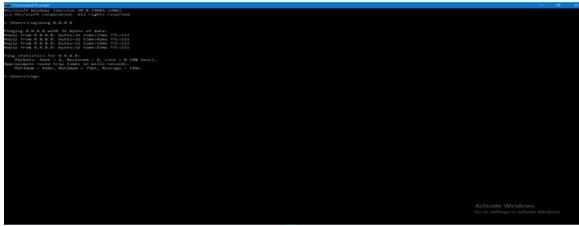


Gambar 17. Pengetesan pada user yang sudah terhubung ke jaringan Internet ini

1. Tes Ping CMD

Pengujian jaringan yang kedua adalah pengujian ping melalui pc atau laptop menggunakan CMD atau command

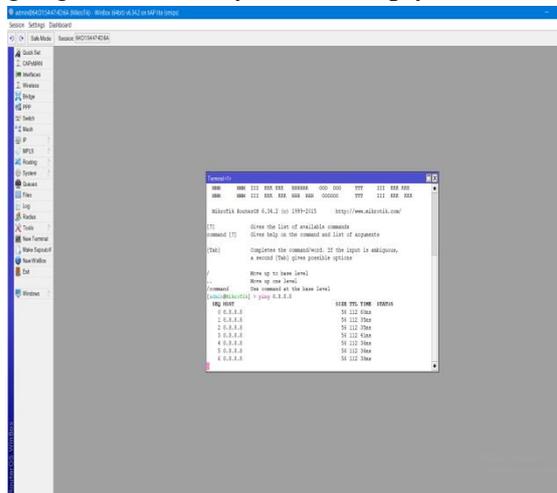
prompt dimana penulis menggunakan atau melakukan ping ke alamat 8.8.8.8 atau google dan hasilnya adalah reply.



Gambar 18. Test ping CMD

1. Tes Ping Winbox

Pengujian jaringan yang kedua adalah pengujian ping melalui pc atau laptop menggunakan winbox atau command prompt dimana penulis menggunakan atau melakukan ping ke alamat 8.8.8.8 atau google dan hasilnya adalah reply.



Gambar 19. Test ping Winbox

Kesimpulan

Hasil pembahasan sistem *monitoring* jaringan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan adanya sistem monitoring jaringan pengelolaan *bandwith* yang tepat dapat mengatasi kualitas jaringan seperti lambat & putus-putus dikarenakan banyak pengguna yang *download*, *streaming*, dan *browsing* secara berlebihan.

- Dengan adanya sistem *monitoring* dan pembagian *bandwith* maka dalam pembagian *bandwith* terhadap pengguna terbagi menjadi rata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Taufan Riza, 2001. Manajemen Jaringan TCP/IP. Jakarta : PT. Elek Media Komputindo
- [2] Dunn, William N. 2003. Pengantar Analisis Kebijakan Publik (Alih Bahasa oleh SamoedraWibawa, Diah Asitadani, Agus Heruanto Adna, dan Erwan Agus Purwanto). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] Haji, B Tinjauan. 2020. "Pengertian Implementasi." LAPORAN AKHIR 31
- [4] Von Bertalanffy, L. (1968). Teori Sistem Umum: Fondasi, Perkembangan. New York: George Braziller.
- [5] Heylighen, Francis, and Cliff Joslyn. 1992. "What Is Systems Theory." Principia Cybernetica Web 1.
- [6] Hartono, R., Kurdhi, N.A, A. Purnomo. 2015. Implementasi Teknologi Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n pada Sekolah Dasar Terpencil.
- [7] Arif, Muhammad. 2015. "Sejarah Wifi Dan Perkembangan Wifi." Sejarah Wifi Dan Perkembangan Wifi 5.
- [8] Priyambodo, Tri Kuntoro, 2005. Jaringan Wi-Fi, Teori dan Implementasi. Yogyakarta: Andi.
- [9] Purwanto, Eko. 2015. "Implementasi Jaringan Hotspot Dengan Menggunakan Router Mikrotik Sebagai Penunjang Pembelajaran (Studi Kasus: Smk Sultan Agung Tirtomoyo Wonogiri)." Jurnal Informa: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 1 (2): 20–27.
- [10] Mudjahidin, And Putra, N. P. 2010. Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Proyek Berbasis Web Studi Kasus Di Dinas Bina Marga dan Pemantusan. Jurnal Teknik Industri. Vol.11, No.1:75- 83.
- [11] Mustofa, Tomy Alif, Edhy Sutanta, and Joko Triyono. 2019. "Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Wi-Fi Menggunakan Mikhmon Online Di Wisma Muslim." *Jurnal JARKOM* 7 (2): 65–76.
- [12] Ali P, A. 2008. Menjadi Administrator Jaringan Nirkabel. Andi Offset, Yogyakarta. geonet_comp. 2007.
- [13] A. Suryaman, 2020, Analisis dan Perancangan Manajemen Bandwidth dengan Menggunakan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Pada Router, Asep.
- [14] Handriyanto, Dwi Febrian. 2009. "Kajian Penggunaan Mikrotik Router OS™ sebagai Router pada Jaringan Komputer" .Tugas Akhir. Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan.
- [15] Badrul, M., & Akmaludin, A. (2019). Implementasi Automatic Failover Menggunakan Router Mikrotik Untuk Optimalisasi Jaringan. Prosisko. PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer, 6(2).

BIOGRAFI

Yuan Carlos, Lahir di Tangerang, 4 Juli 2001, Menyelesaikan Pendidikan Strata 1(S1) pada tahun 2023 pada program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma.

Rino, Saat ini Sebagai Dosen Tetap pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Buddhi Dharma

Edy, saat ini menjadi dosen tetap pada Program Studi Teknik Perangkat Lunak di Fakultas Sains dan Informatika Universitas Buddhi Dharma