

Monitoring Dashboard for Wireless Network Users at Sam Ratulangi University

Dashboard Monitoring untuk Pengguna Jaringan Nirkabel di Universitas Sam Ratulangi

Christophel Juniar Ignatius Soge, Daniel Febrian Sengkey, Nancy Jeane Tuturoong

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails : christophelsoge@gmail.com, danielsengkey@unsrat.ac.id, nancy.tuturoong@unsrat.ac.id

Received: 24 July 2024; revised: 22 November 2024; accepted: 09 January 2025

Abstract — The rapid advancement of information and communication technology has transformed the way we connect, making internet access a fundamental need in higher education environments. Sam Ratulangi University provides campus-wide wireless network (Wi-Fi) access to facilitate students, faculty, and staff in accessing the internet. However, despite using RADIUS authentication and a Captive Portal, there are still challenges in improving service quality and network management efficiency. This research aims to develop and implement a monitoring dashboard that integrates data from the RADIUS protocol and AP Controller to provide real-time information to users about their access and available wireless networks. The dashboard will display information such as the number of users, distance to the nearest access point, and other nearby access points. This will enable users to make informed decisions about their network usage, improving their overall experience. By addressing these issues, the proposed research aims to enhance the quality of wireless network services at Sam Ratulangi University, ultimately benefiting the entire academic community.

Keywords— AP Controller; Monitoring Dashboard; RADIUS; User Experience; Wireless Network

Abstrak — Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah cara kita terhubung, menjadikan akses internet sebagai kebutuhan mendasar dalam lingkungan pendidikan tinggi. Universitas Sam Ratulangi menyediakan akses jaringan nirkabel (Wi-Fi) di seluruh kampus untuk memfasilitasi mahasiswa, dosen, dan staf dalam mengakses internet. Namun, meskipun menggunakan otentikasi RADIUS dan Captive Portal, masih terdapat tantangan dalam meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi manajemen jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan dashboard monitoring yang mengintegrasikan data dari protokol RADIUS dan AP Controller untuk memberikan informasi real-time kepada pengguna tentang akses mereka dan jaringan nirkabel yang tersedia. Dashboard akan menampilkan informasi seperti jumlah pengguna, jarak ke titik akses terdekat, dan titik akses terdekat lainnya. Hal ini akan memungkinkan pengguna untuk membuat keputusan yang tepat tentang penggunaan jaringan mereka, meningkatkan pengalaman mereka secara keseluruhan. Dengan mengatasi masalah ini, penelitian yang diusulkan bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan jaringan nirkabel di Universitas Sam Ratulangi, yang pada akhirnya bermanfaat bagi seluruh komunitas akademik.

Kata kunci— AP Controller; Dashboard Monitoring; Jaringan Nirkabel; Pengalaman Pengguna; RADIUS;

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah

mengubah cara kita terhubung satu sama lain. Di era digital ini, akses ke internet menjadi suatu kebutuhan mendasar dalam lingkungan pendidikan tinggi. Universitas Sam Ratulangi telah menghadirkan jaringan nirkabel (Wi-Fi) kampus untuk memfasilitasi mahasiswa, dosen, dan staf dalam mengakses internet. Walaupun layanan ini memberlakukan prosedur otentikasi menggunakan protokol RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) dan Captive Portal, tetapi ada beberapa kendala yang perlu diselesaikan guna meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi manajemen jaringan. Pada saat ini, ketika pengguna ingin menghubungkan perangkat mereka ke jaringan Wi-Fi kampus, mereka diharuskan melewati proses otentikasi melalui sistem RADIUS. Protokol RADIUS dapat melakukan otentikasi user melalui serangkaian komunikasi antara client dan server [1]. Pengguna harus melalui proses otentikasi atau pendaftaran melalui halaman ini sebelum mendapatkan akses ke internet. Namun, meskipun metode ini memberikan jaminan bahwa hanya pengguna sah yang dapat mengakses jaringan, namun masih terdapat beberapa informasi yang kurang dan bisa ditampilkan.

Salah satu masalah yang kekurangannya adalah keterbatasan informasi yang diterima oleh pengguna mengenai performa dan kualitas jaringan nirkabel. Pengguna yang berhasil terhubung hanya mendapatkan informasi terbatas, seperti akun dan kata sandi yang digunakan untuk login lalu pemberitahuan berhasil untuk mengakses internet. Namun, informasi ini belum mencakup aspek penting mengenai titik akses (Access Point/AP) yang mereka gunakan. Sinyal RF dari titik akses Wi-Fi menciptakan ‘awan RF’ yang dapat diakses oleh perangkat yang dilengkapi Wi-Fi. Access Point (AP) adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai titik akses atau pintu gerbang untuk menghubungkan perangkat nirkabel ke jaringan kabel atau internet [2]. AP memungkinkan perangkat seperti laptop, ponsel cerdas, atau tablet untuk terhubung ke jaringan nirkabel dengan mentransmisikan data antara perangkat nirkabel dan jaringan kabel. Di lingkungan kampus yang padat pengguna, informasi mengenai titik akses yang ramai atau bermasalah menjadi sangat berarti.

Dampak langsung dari keterbatasan informasi tersebut adalah penurunan kualitas koneksi. Tingginya jumlah pengguna dan interferensi pada titik akses dapat membatasi kinerja jaringan nirkabel dan mengakibatkan kualitas koneksi

menjadi lambat dan tidak stabil [3]. Ketidakmampuan dalam melacak dan mengidentifikasi titik akses yang ramai atau bermasalah bisa berdampak negatif terhadap produktivitas dan kenyamanan para pengguna.

Sehingga, dibutuhkan suatu solusi yang dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif dan akurat mengenai penggunaan jaringan nirkabel di Universitas Sam Ratulangi. Pengembangan Dashboard Monitoring untuk Pengguna Jaringan Nirkabel menjadi salah satu solusi yang relevan untuk kondisi tersebut [4]. Harapannya, Dashboard ini mampu memberikan data tentang titik akses yang ramai dan jarak pengguna dari titik akses serta titik-titik akses lainnya disekitar area yang ada. Melalui implementasi dashboard monitoring ini, pihak manajemen akan memperoleh pernahaman yang lebih baik mengenai pola penggunaan jaringan. Hal ini memungkinkan mereka untuk mengambil langkah-langkah yang lebih efektif dalam mengelola dan merawat jaringan nirkabel. Tidak hanya itu, pengguna juga akan merasakan manfaat berupa peningkatan kualitas koneksi dan pengalaman yang lebih baik saat menggunakan jaringan Wi-Fi kampus. Dengan demikian, untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai Access Point yang sedang terhubung dan Access Point disekitarnya.

A. Penelitian Terkait

Dalam menyusun penelitian ini, diuraikan berbagai penelitian sebelumnya yang relevan dengan pengembangan dashboard monitoring untuk jaringan nirkabel di lingkungan akademik untuk mendukung penelitian ini.

“Applications of Wireless Sensor Networks: An Up-to-Date” yang dimana penelitian ini memberikan tinjauan terkini tentang aplikasi jaringan sensor nirkabel. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang aplikasi jaringan nirkabel [5].

“Design and Implementation of Wireless Environment Monitoring” Penelitian ini membahas tentang pembuatan sistem pemantauan lingkungan nirkabel. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang sistem pemantauan lingkungan nirkabel [6].

“Securing UMaT Wireless Network Using pfSense Captive Portal with Radius Authentication” membahas tentang penggunaan Captive Portal dengan otentikasi RADIUS untuk mengamankan jaringan nirkabel. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang penggunaan Captive Portal dengan otentikasi RADIUS untuk mengamankan jaringan nirkabel [7].

“Analysis of Interface in Wireless Networks” juga membahas tentang penggunaan Captive Portal dengan otentikasi RADIUS untuk mengamankan jaringan nirkabel. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang penggunaan Captive Portal dengan otentikasi RADIUS untuk mengamankan jaringan nirkabel [3].

“Framework for Sustainable Wireless Sensor Network Based Environmental Monitoring” mengimplementasikan sistem Captive Portal dengan otentikasi RADIUS. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang

implementasi sistem Captive Portal dengan otentikasi RADIUS [4].

“A survey on data analysis on large-Scale wireless networks: online stream processing” yang dimana penelitian ini membahas tentang peningkatan kinerja jaringan nirkabel berbasis pembelajaran mesin. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang peningkatan kinerja jaringan nirkabel berbasis pembelajaran mesin [8].

“Evolution and impact of Wi-Fi Technology and Applications: A Historical Perspective” dimana penelitian ini membahas tentang efisiensi energi dalam jaringan nirkabel. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang efisiensi energi dalam jaringan nirkabel [2].

“Sistem Keamanan pada Jaringan Wireless Menggunakan Protokol RADIUS” membahas tentang pola penggunaan dalam jaringan WiFi perkotaan. Penelitian ini diambil dikarenakan sama-sama membahas tentang pola penggunaan dalam jaringan WiFi perkotaan [1].

B. AP (Access Point) & AP Controller

Access Point adalah perangkat jaringan yang berfungsi sebagai antarmuka antara jaringan nirkabel (WLAN) dan jaringan kabel (LAN). AP memungkinkan perangkat nirkabel seperti laptop, smartphone, dan tablet untuk terhubung ke jaringan dan berkomunikasi satu sama lain serta dengan perangkat di jaringan kabel [9]. AP Controller adalah perangkat lunak yang bertanggung jawab atas manajemen dan pengendalian titik akses dalam jaringan. Dengan mengelola dan mengatur titik akses, AP Controller membantu dalam mengoptimalkan kualitas koneksi dan distribusi beban jaringan [10]. Keberadaan AP Controller menjadi penting dalam upaya meningkatkan efisiensi jaringan, terutama ketika datang ke penggunaan titik akses di lingkungan kampus yang padat. Integrasi AP Controller dengan dashboard monitoring akan memberikan informasi yang lebih komprehensif dan membantu dalam mengambil tindakan proaktif dalam manajemen jaringan.

C. Dashboard Monitoring

Dashboard monitoring adalah alat visual yang menyajikan informasi penting mengenai kinerja suatu sistem. Dashboard ini biasanya terdiri dari grafik, diagram, tabel, dan elemen visual lainnya yang memudahkan pengguna untuk memahami data kompleks dengan cepat [11]. Dalam konteks penelitian ini, dashboard monitoring digunakan untuk memberikan informasi yang komprehensif dan mudah dipahami kepada pengguna jaringan nirkabel mengenai status koneksi mereka, titik akses yang digunakan, serta informasi lain yang relevan.

D. REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface)

REST API adalah metode komunikasi antara perangkat lunak yang memungkinkan pertukaran data. Ini memungkinkan berbagai aplikasi untuk berkomunikasi dan berbagi informasi dengan cara yang terstruktur [12]. Dalam pengembangan dashboard monitoring, REST API digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen sistem, seperti

mengambil data dari RADIUS dan AP Controller, dan menyajikannya dalam antarmuka yang mudah dipahami. Dengan menggunakan REST API, dashboard dapat secara dinamis mengambil dan memperbarui informasi yang diperlukan untuk visualisasi data. Contoh penggunaan REST API dalam konteks penelitian ini adalah ketika dashboard monitoring mengambil data pengguna yang terotentikasi dari server RADIUS melalui REST API. Informasi ini kemudian digunakan untuk mengidentifikasi titik akses yang sedang digunakan oleh pengguna. Proses ini memastikan bahwa data yang ditampilkan di dashboard selalu terkini dan akurat, memberikan informasi yang berguna bagi pengguna dalam memantau kualitas koneksi dan kinerja jaringan.

E. RADIUS (Remote Authentication Dial-in User Service)

RADIUS adalah protokol jaringan client-server yang memungkinkan server otentikasi terpusat untuk mengelola akses pengguna ke jaringan. RADIUS beroperasi pada lapisan aplikasi dan menggunakan UDP sebagai protokol transport [13]. Dalam konteks jaringan nirkabel, RADIUS digunakan untuk mengautentikasi pengguna yang mencoba terhubung ke jaringan Wi-Fi. Ketika pengguna mencoba terhubung, perangkat mereka (misalnya, laptop atau smartphone) mengirimkan permintaan otentikasi ke RADIUS server. Server kemudian memverifikasi kredensial pengguna (biasanya nama pengguna dan kata sandi) dan memberikan atau menolak akses berdasarkan kebijakan yang telah ditentukan.

F. Captive Portal

Captive portal adalah halaman web yang ditampilkan oleh Access Point (AP) kepada pengguna yang ingin terhubung ke jaringan Wi-Fi. Halaman web ini biasanya berisi formulir yang harus diisi oleh pengguna untuk melakukan autentikasi dan otorisasi [14]. *Captive Portal* memiliki beberapa fungsi utama, yaitu mengatur akses ke jaringan Wi-Fi lalu juga menampilkan informasi tentang jaringan Wi-Fi dan biasanya juga disini menampilkan informasi tentang syarat dan ketentuan dalam mengakses *Access Point*.

G. Google Maps

Google Maps adalah platform pemetaan web dan aplikasi konsumen yang ditawarkan oleh Google. Layanan ini memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas real-time, dan perencanaan rute untuk bepergian dengan berjalan kaki, mobil, sepeda, atau angkutan umum [15]. Dalam konteks penelitian ini, Google Maps API digunakan untuk menampilkan lokasi titik akses (Access Point) pada dashboard monitoring. Integrasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi geografis dari titik akses secara visual, membantu mereka memahami sebaran jaringan nirkabel di lingkungan kampus sehingga pengguna dapat lebih memastikan dimana titik akses yang mereka gunakan dan apa saja disekitar mereka

II. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Program Studi Teknik Informatika, bagian dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik di Universitas Sam Ratulangi. Kolaborasi dalam penelitian ini juga melibatkan Unit Pelaksana Teknis Teknologi Informasi & Komunikasi (UPT TIK) Universitas Sam Ratulangi, yang bertanggung jawab atas pengembangan dan pemeliharaan Portal INSPIRE. Rencananya, penelitian akan dimulai pada bulan Agustus 2023 sampai dengan selesai.

B. Pengembangan Penelitian

Penelitian ini memilih metode Rapid Application Development (RAD) karena kemampuannya merespons perubahan kebutuhan dengan cepat dan efisien. RAD memungkinkan pengembang membuat prototipe cepat, mendapatkan umpan balik, dan mengakomodasi perubahan dengan fleksibilitas. Pendekatan ini mendukung iterasi berulang, memfasilitasi perbaikan dan penyempurnaan fitur.

1) *Melihat Kebutuhan*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan yang harus dipenuhi oleh solusi dashboard monitoring untuk pengguna jaringan nirkabel. Proses ini tidak hanya berfokus pada kebutuhan fungsional, tetapi juga kebutuhan non-fungsional seperti kinerja, keamanan, dan kegunaan. Keterlibatan pihak-pihak terkait akan membantu dalam memahami aspek-aspek kritis yang harus diakomodasi dalam Solusi.

2) *Desain*

Pada tahap ini, desain dashboard monitoring dilakukan. Desain melibatkan pembuatan sketsa awal dari tampilan antarmuka pengguna dan fungsionalitas yang akan disertakan dalam dashboard. Desain ini akan menjadi Prototipe yang merupakan tampilan yang akan dibuat ke tahap pengembangan

3) *Pengembangan*

Setelah dashboard monitoring sudah memiliki desain, tahap pengembangan dimulai. Pengembangan ini melibatkan pembuatan fungsionalitas dan kinerja dashboard. Selain itu, pengembangan juga dilakukan untuk mengimplementasikan dashboard dapat menampilkan informasi yang akurat dan up-to-date tentang jaringan nirkabel.

4) *Evaluasi dan Penyesuaian*

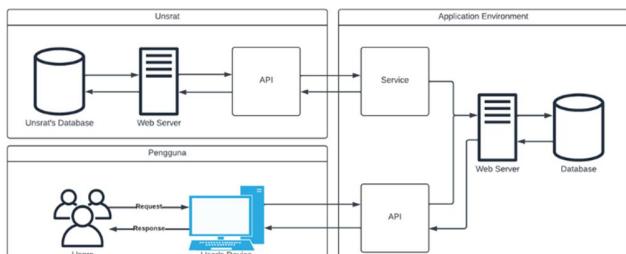
Berdasarkan hasil pengembangan, evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah dashboard monitoring telah memenuhi semua kebutuhan yang telah diidentifikasi. Jika ada fitur atau fungsionalitas yang perlu ditingkatkan atau ditambahkan, proses penyesuaian akan dilakukan

C. Alur Aplikasi

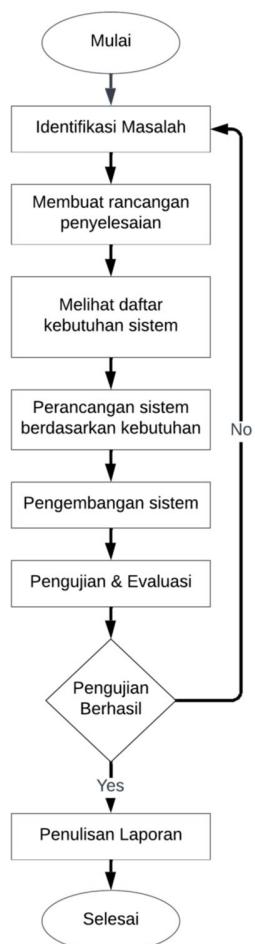
Alur aplikasi merupakan bagian penting dalam memahami bagaimana sebuah sistem bekerja secara keseluruhan. Untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai cara kerja dan alur dari aplikasi yang dikembangkan, bagian ini akan

menjelaskan secara rinci tentang komponen utama yang terlibat dan bagaimana mereka berinteraksi satu sama lain. Aplikasi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan administratif dan keuangan, serta memudahkan pengelolaan data bagi para pengguna.

Pada gambar dibawah ini, alur aplikasi memiliki tiga bagian, yaitu dari Unsrat, lanjut ke lingkungan aplikasi lalu akan diakses oleh pengguna. Data yang berada di Unsrat akan diambil terlebih dahulu yang dimana itu akan memperbarui database yang berada dilingkungan aplikasi sehingga nantinya pengguna akan selalu mengakses data yang terbaru. Serta alur penelitian juga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Alur Aplikasi



Gambar 2 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan alur dari masing-masing bagian:

1) Unsrat

Pada bagian Unsrat terdapat beberapa hal yaitu Database Unsrat itu sendiri yang mengandung banyak dari berbagai hal yang ada hubungan dengan Access Point dan Model. Semua itu dihubungkan ke Web Server lalu bisa diakses menggunakan API (Application Programming Interface) dengan keamanan yang sudah diatur oleh pihak Unsrat

Bagian ini merupakan inti dari data yang diperlukan karena berbagai macam informasi yang akan diperlihatkan berasal dari sini maka kita perlu mengambil data terlebih dahulu yang berada pada bagian ini melalui API yang sudah disediakan dengan batasan yang diberikan dari pihak Unsrat itu sendiri. Berbagai hal seperti informasi pengguna login ke AP (Access Point) yang mana juga terkandung disini informasinya. Karena berbagai hal tentang login sudah melalui Captive Portal terlebih dahulu yang sudah dibuat, maka aplikasi ini akan mengandalkan hal tersebut dan hanya akan menambahkan halaman yang akan mengatur Service yang akan dibuat oleh aplikasi website ini.

2) Application Environment

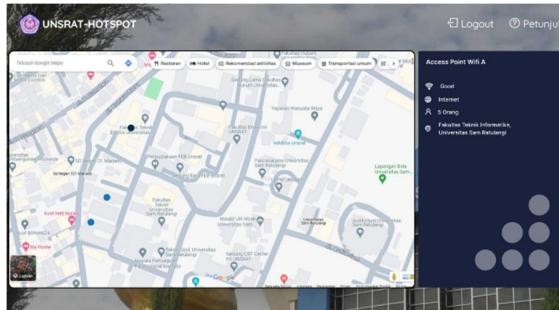
Setelah itu, akan ada Service yang dibuat akan rutin mengambil data dari Unsrat melalui API-nya setiap 5 menit dengan berbagai workflow yang akan dibuat pada Service tersebut seperti Cron Job dan Selenium. Cron Job adalah suatu fitur penjadwalan rutin yang akan dibuat untuk memperbarui database dari aplikasi setiap 5 menit sehingga data yang akan dilihat pengguna akan selalu diperbarui 5 menitnya. Karena keamanan dari pihak Unsrat memerlukan akses untuk login terlebih dahulu, maka perlu dibuatnya sistem Selenium untuk membuat proses login terotomatisasi setiap Cron Job-nya akan berjalan sehingga tetap akan diperbarui database dari aplikasi dengan lancar.

3) Pengguna

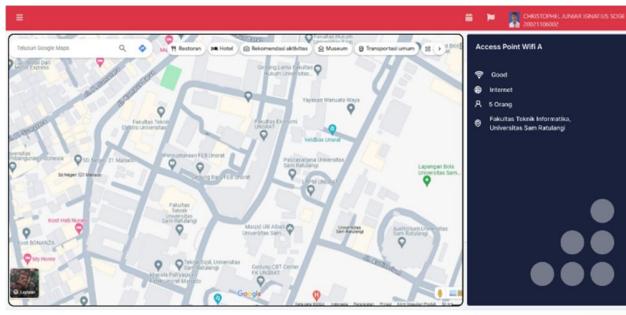
Setelah Itu pengguna akan melakukan Request untuk mendapatkan data yang mereka inginkan supaya mereka dapat melihat data yang diinginkan melalui perangkat mereka masing-masing yang dimana data yang mereka dapat itu disebut dengan Response.

D. Perencanaan

Ketika pengguna sudah terhubung dengan *Access Point* terdekat mereka, pengguna perlu login terlebih dahulu agar dapat mengakses internet. Ketika pengguna sudah berhasil login, maka akan muncul tampilan status dari akun apa yang pengguna pakai untuk login, Alamat MAC mereka serta berapa lama mereka terhubung dan sisa waktu. Pengguna juga dapat melihat titik akses mereka berada dimana berdasarkan tampilan dari *Google Maps* yang disertai dengan titik lokasi tempat. Seperti yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Halaman ketika sukses login yang ingin dibuat



Gambar 4. Halaman Layanan Wi-Fi Unsrat dalam Inspire Unsrat

Untuk tampilan yang akan dibuat akan menampilkan map yang menunjukkan titik-titik dari Access Point yang ada serta memperlihatkan informasi dari Wi-Fi Health juga berapa pengguna yang berada di Access Point yang terhubung dengan mereka sekarang, rencana layoutnya seperti ini.

Begini juga dengan tampilan di dalam Inspire Unsrat akan memiliki tampilan seperti itu didalam layanan yang menyediakan Wi-Fi Unsrat yang dimana akan terlihat seperti Gambar 4.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kebutuhan Backend dan Hasil Respon

Pada pembuatan aplikasi ini, ada beberapa model yang diberikan akses sebagai pengetesan untuk development aplikasi. Beberapa model yang diberi akses tersebut adalah OAW-AP1101, OAW-AP1301, OAW-AP1231 dan OAW-AP1221

Aplikasi yang dibuat terfokus pada dua bagian yaitu Frontend sebagai testing dari aplikasi itu sendiri agar dapat memperlihatkan data yang digunakan juga berfungsi sebagai testing dari tahap *Development*. Pada Backend akan berfungsi sebagai fitur utamanya yang mengatur agar database bisa selalu diperbarui agar update dari pihak Unsrat juga memiliki data yang sama dengan aplikasi lalu datanya bisa diberikan kepada pengguna.

Dalam bagian *Backend* atau bagian yang mengolah data dan juga alur akses data, ada beberapa *endpoint* yang sudah dibuat agar dapat memenuhi kebutuhan dari tampilan *Frontend* yang akan dibuat agar bisa terlihat lebih bisa dibaca oleh pengguna. Akses dari beberapa *endpoint* tersebut dapat dilihat pada Tabel I berikut ini.

TABEL I
 DAFTAR ENDPOINT

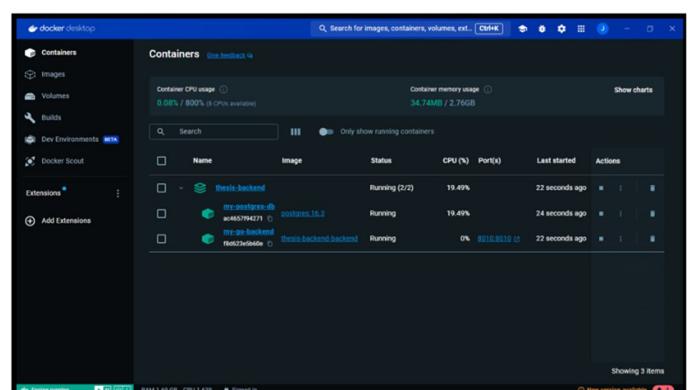
No	Penjelasan	Route
1	Pengguna biasa bisa mengakses informasi untuk akses point yang digunakan serta akses point sekitar	GET /devices
2	Pengguna admin bisa menambahkan akses point baru	POST /devices
3	Pengguna admin bisa mengedit data dari akses point yang sudah ada	PATCH /devices/:id
4	Pengguna admin bisa menghapus akses point yang awalnya ada namun sudah dihilangkan	DELETE /devices/:id

Mulai dari akses untuk mendapatkan data *Access Point*, memperbarui jika ada *Access Point* baru serta mengoreksi jika ada yang salah. Contoh dari salah satu respon yang diberikan ketika mengaksesnya dan berhasil yang dapat dilihat pada Gambar 5. Respon yang diberikan tersebut sudah mengambil data dari *Access Point* milik Universitas Sam Ratulangi.

Aplikasi dijalankan dengan mengandalkan Docker agar menjadi tempat *Service* berjalan memperbarui *database* yang ada setiap 5 menit yang nantinya akan mengakses *Endpoint* pihak Unsrat yang bisa dilihat pada Gambar 6. Setiap hasil testing yang dilakukan akan memunculkan data dan data tersebut akan diperbarui dan tersimpan kedalam database yang dimana proses tersebut nampak pada Gambar 7

```
{
  "status": 200,
  "message": "Devices successfully retrieved",
  "data": [
    {
      "id": 10,
      "model": "OmniVista Cirrus",
      "mac_address": "00:A0:C9:14:C8:38",
      "name": "Fisika_AP",
      "latitude": 1.4573725681616818,
      "longitude": 124.82702470950031,
      "noOfClient": 11,
      "strength": 85,
      "status": "up",
      "last_uptime": 1714555800,
      "updated_at": 1719851294
    },
    {
      "id": 9,
      "model": "OmniVista Cirrus",
      "mac_address": "00:A0:C9:14:C8:37",
      "name": "Biologi_AP",
      "latitude": 1.4554348257359089,
      "longitude": 124.82711943903439,
      "noOfClient": 9,
      "strength": 45,
      "status": "warning",
      "last_uptime": 1714555200,
      "updated_at": 1719851294
    }
  ]
}
```

Gambar 5. Contoh Respon Endpoint



Gambar 6. Docker sementara berjalan

Gambar 7. Database setelah diperbarui

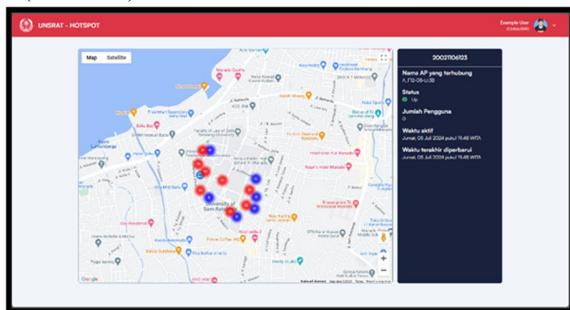
Dapat dilihat pada gambar , data yang dijalankan berhasil diakses melalui API Unsrat dengan menggunakan Shellscript berhasil dan juga tertambahkan pada database aplikasi.

B. Implementasi

Dengan beberapa testing respon dan pengembangan yang telah dilakukan, berikut merupakan hasil bentuk tampilan yang menjadi gambaran ketika nantinya diakses oleh Tampilan Antar Muka (*Frontend*)

Ketika diklik pun akan muncul beberapa informasi yang ada dari database yang telah diambil dari API Unsrat sebelumnya. *Access Point* yang terhubung dengan pengguna akan tampil disini, sehingga dimengetahui beberapa informasi tentang ada berapa pengguna, bagaimana status dari AP yang dia gunakan, nama AP-nya, serta dari kapan AP tersebut sudah aktif dan waktu datanya terakhir diperbarui.

Artinya proses dari awal untuk ketika aplikasi dijalankan, akan secara rutin mengambil dari API milik Universitas Sam Ratulangi untuk memperbarui *database* yang ada pada aplikasi lalu itulah data yang akan menjadi tampilan dari pengguna nantinya. Ketika pengguna berhasil login untuk mengakses internet melalui *Access Point* maka mereka akan melihat tampilan pada Gambar 8 untuk melihat informasi tentang *Access Point* yang mereka akses serta melihat melalui *Google Maps* untuk mengetahui posisi *Access Point* lainnya. Mereka juga bisa melihat informasi dari AP lainnya dengan menekan titiknya di *Google Maps* sehingga mendapatkan informasi sekitarnya juga.

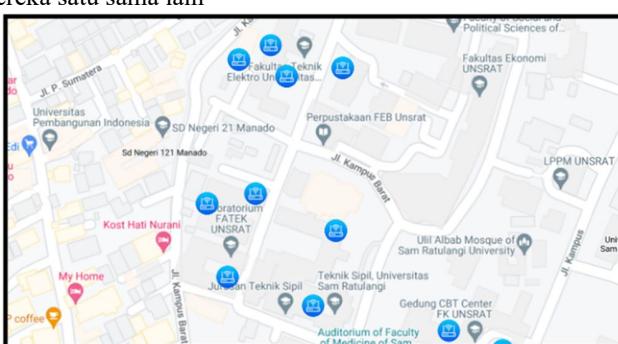


Gambar 8. Tampilan Dashboard

Dari gambar 8 ada terdapat beberapa titik akses yang dibagi menjadi beberapa *clusters* tergantung dengan seberapa dekat mereka satu sama lain

C. Testing

Pada tahap ini, peneliti mencoba berbagai macam Endpoint yang telah dibuat dan akan melihat bagaimana status yang dikirimkan. Pengujian ini menggunakan Postman serta melihat langsung *endpoint* yang ada ketika diakses langsung melalui aplikasi atau pada tampilannya pada saat tahap pengembangan dan juga pada saat implementasi aplikasi langsung yang dimana akan mengakses semua route yang ada pada *Endpoint*.



Gambar 9. Google Maps dengan titik AP

Jika lebih didekatan lagi, maka akan terlihat lebih tepatnya akses poin di lokasi tersebut ada dimana saja dan AP apa saja yang berada disekitarnya.

TABEL II
PENGUJIAN API ENDPOINT

No	HTTP Method	API Endpoint	Response
1.	GET	/devices	200 OK
2.	POST	/devices	200 OK
3.	PATCH	/devices/:id	200 OK
4.	DELETE	/devices/:id	200 OK

Pengujian dikatakan berhasil apabila ketika API *Endpoint* diakses, API memberikan response “200 OK” yang berarti sukses. Ketika pengaksesan dari *endpoint* yang ada tidak berhasil, maka akan memberikan kode respon yang berbeda. Berikut adalah rincian pengujian untuk masing-masing *endpoint*:

1. GET /devices: Mengakses daftar perangkat yang tersedia.

GET /devices. Mengakses data perangkat yang tersedia. Respon yang diterima adalah "200 OK", menunjukkan bahwa data perangkat berhasil diambil. Ada kemungkinan untuk memiliki kesalahan pada server dengan kode "500 Internal Server Error" jika ada masalah pada alur data yang akan ditampilkan.

yang akan ditampilkan

2. POST /devices: Menambahkan perangkat baru. Respon yang diterima adalah "200 OK", menunjukkan bahwa perangkat baru berhasil ditambahkan. Ada kemungkinan lainnya untuk *error* jika data yang dimasukan tidak sesuai dengan keinginan dengan kode "400 Bad Request".

3. PATCH /devices/: Memperbarui informasi perangkat berdasarkan ID. Respon yang diterima adalah "200 OK", menunjukkan bahwa informasi perangkat berhasil diperbarui. Sama seperti pada route POST /devices, proses ini juga akan melakukan validasi pada input yang diberikan oleh orang yang mengakses ini
4. DELETE /devices/: Menghapus perangkat berdasarkan ID. Respon yang diterima adalah "200 OK", menunjukkan bahwa perangkat berhasil dihapus

Dengan hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa endpoint yang diuji berfungsi dengan baik. Hasil *Endpoint* tersebut dijalankan melalui beberapa platform untuk mengetes API seperti Postman dan Apidog dan terbukti bahwa respon yang diberikan sesuai dengan keinginan dan juga beberapa validasi telah dilakukan sehingga ketika akan mengakses *endpoint* yang dinginkan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menerapkan dashboard monitoring untuk pengguna jaringan nirkabel di Universitas Sam Ratulangi. Dashboard ini mengintegrasikan data dan memberikan informasi kepada pengguna mengenai akses yang mereka miliki, titik akses yang sedang digunakan, jumlah pengguna yang terhubung, jarak pengguna ke titik akses, serta informasi tentang titik akses terdekat lainnya. Dengan adanya dashboard monitoring ini, beberapa masalah yang sebelumnya dihadapi terkait keterbatasan informasi jaringan nirkabel dapat diatasi. Pengguna kini memiliki akses terhadap informasi yang lebih lengkap dan akurat mengenai jaringan Wi-Fi kampus, termasuk lokasi dan kepadatan titik akses. Hal ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih titik akses yang optimal, sehingga meningkatkan kualitas koneksi dan pengalaman mereka secara keseluruhan.

Selain memberikan manfaat langsung kepada pengguna, dashboard monitoring ini juga berpotensi menjadi platform inovatif yang dapat diadaptasi oleh bagian lain dengan kebutuhan serupa. Implementasi dashboard ini menunjukkan bagaimana teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan sumber daya jaringan secara efisien, sekaligus meningkatkan pengalaman pengguna. Keberhasilan proyek ini menyoroti pentingnya pemanfaatan data dalam menghadirkan solusi praktis yang relevan dengan kebutuhan institusi pendidikan di era digital.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi dashboard monitoring ada beberapa saran diajukan untuk pengembangan lebih lanjut dan bagus untuk dipertimbangkan.

Pengembangan Fitur Tambahan tentang dashboard dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur seperti peta interaktif yang menampilkan lokasi pengguna dan titik akses secara real-time, notifikasi otomatis kepada pengguna jika ada masalah dengan titik akses yang mereka gunakan, grafik dan statistik yang lebih lengkap mengenai kinerja jaringan.

Integrasi dengan Sistem Lain pada dashboard dapat diintegrasikan dengan sistem lain yang ada di Universitas Sam Ratulangi, seperti sistem informasi akademik atau sistem manajemen perpustakaan, untuk memberikan informasi yang lebih terpadu kepada pengguna.

Evaluasi dan Perbaikan Berkelanjutan secara berkala untuk mengukur efektivitasnya dan mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan. Masukan dari pengguna juga perlu dipertimbangkan untuk memastikan dashboard tetap relevan dan bermanfaat bagi mereka. Lalu penelitian lanjutan dilakukan untuk mengeksplorasi potensi penggunaan teknologi lain.

Dengan pengembangan dan perbaikan yang berkelanjutan, diharapkan dashboard monitoring ini dapat menjadi alat yang semakin efektif dalam meningkatkan kualitas layanan jaringan nirkabel di Universitas Sam Ratulangi, serta memberikan manfaat yang lebih besar bagi seluruh komunitas akademik.

Untuk mendukung pengembangan jangka panjang, disarankan agar dashboard monitoring ini juga dilengkapi dengan sistem kecerdasan buatan (AI) untuk memprediksi kebutuhan jaringan berdasarkan pola penggunaan sebelumnya. Prediksi ini dapat membantu manajemen kampus dalam mengoptimalkan distribusi jaringan dan mencegah masalah kelebihan beban pada titik akses tertentu. Selain itu, pelatihan bagi pengguna tentang cara memanfaatkan fitur-fitur dashboard secara optimal juga perlu dilakukan untuk memastikan sistem ini digunakan secara maksimal dan efektif.

V. KUTIPAN

- [1] A. S. Saputra and D. Irwan, "Sistem Keamanan Pada Jaringan Wireless Menggunakan Protokol RADIUS," *JUSS (Jurnal Sains dan Sistem Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 28–34, 2020, doi: 10.22437/juss.v3i2.10884.
- [2] K. Pahlavan and P. Krishnamurthy, "Evolution and Impact of Wi-Fi Technology and Applications: A Historical Perspective," *Int J Wirel Inf Netw*, vol. 28, no. 1, pp. 3–19, 2021, doi: 10.1007/s10776-020-00501-8.
- [3] Z. Haider, M. Saleem, and T. Jamal, "Analysis of Interference in Wireless Networks," 2018, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1810.13164>
- [4] R. Ouni and K. Saleem, "Framework for Sustainable Wireless Sensor Network Based Environmental Monitoring," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 14, 2022, doi: 10.3390/su14148356.
- [5] D. Kandris, C. Nakas, D. Vomvas, and G. Koulouras, "Applications of wireless sensor networks: An up-to-date survey," *Applied System Innovation*, vol. 3, no. 1, pp. 1–24, 2020, doi: 10.3390/asi3010014.
- [6] Q. Xilong, L. Shengzong, F. Sha, H. Hong, H. Ying, and X. Leyi, "Design and Implementation of Wireless Environment Monitoring System Based on STM32," *Sci Program*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/6070664.
- [7] F. L. Aryeh, M. Asante, and A. E. Y. Danso, "Securing Wireless Network Using pfSense Captive Portal with Radius Authentication – A Case Study at UMaT," *Ghana Journal of Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 40–45, 2016, [Online]. Available: <http://www2.umat.edu.gh/gjt/index.php/gjt/article/view/21>
- [8] D. S. V. Medeiros *et al.*, "A survey on data analysis on large-Scale wireless networks: online stream processing, trends, and challenges," *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 11, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s13174-020-00127-2.
- [9] A. K. Anam and W. Sulisty, "OPTIMIZATION OF ACCESS POINT ARRANGEMENT AND PLACEMENT IN THE INDOOR ROOM OF SMP NEGERI 6 SALATIGA USING GENETIC ALGORITHM," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 3, no. 6, pp. 1765–1772, Dec. 2022, doi: 10.20884/1.JUTIF.2022.3.6.632.
- [10] "What Is Access Point Controller and How to Use? - QSFTEK." Accessed: Jul. 19, 2024. [Online]. Available: <https://www.qsftek.com/qt-news/what-is-access-point-controller-and-how-to-use.html>

- [11] J. Xie, Z. Yang, Z. Jun, Z. Xi, and Y. Tang, “Design and Implementation of Epidemic Big Data Visualization Platform Based on Vue + ECharts,” *2023 IEEE 2nd International Conference on Electrical Engineering, Big Data and Algorithms, EEBDA 2023*, pp. 1347–1352, 2023, doi: 10.1109/EEBDA56825.2023.10090728.
- [12] M. Coblenz, W. Guo, K. Voozhian, and J. S. Foster, “A Qualitative Study of REST API Design and Specification Practices,” *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, VL/HCC*, pp. 148–156, 2023, doi: 10.1109/VL-HCC57772.2023.00025.
- [13] B. A. Forouzan, “Data communications and networking with TCP/IP protocol suite,” p. 834, 2022.
- [14] K. Hiraoka, S. Matsuo, Y. Arakawa, and Y. Nakamura, “WiLearn: Design and Implementation of a Microlearning System that Utilizes a Captive Portal of Wi-Fi,” *2023 14th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network, ICMU 2023*, 2023, doi: 10.23919/ICMU58504.2023.10412210.
- [15] “Google Maps Platform Documentation | Google for Developers.” Accessed: Jul. 02, 2024. [Online]. Available: <https://developers.google.com/maps/documentation>



Christophel Juniar Ignatius Soge
 Lahir di Luwuk 2 Juni 2002, penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Berasal dari Luwuk, Sulawesi Tengah dan sekarang bertempat tinggal sementara selama menjalani kuliah di Sario Tumpaan, Manado, Sulawesi Utara. Penulis memulai jenjang pendidikan sekolah dasar di SD Katolik Santo Yoseph Luwuk (2008-2014), selanjutnya menempuh pendidikan di SMP Negeri II Luwuk (2014-2017), dan melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 1 Luwuk (2017-2020). Pada tahun 2020 penulis melanjutkan studi di jenjang sarjana di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi.

Selama perkuliahan penulis tergabung dalam organisasi UKM Pers & Penyiaran pada tahun 2022 dan Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro. Selain itu penulis juga tergabung dalam komunitas UNSRAT IT Community (UNITY) dengan menjabat sebagai Pengurus Web Development pada tahun 2024 dan Ketua Unity Tahun periode 2024.

Penulis menjabat sebagai bagian dari koordinasi bagian berita pada saat menjadi bagian dari UKM Pers & Penyiaran. Lalu untuk menjabat sebagai pengurus Web Development, penulis mengajar orang-orang yang tertarik pada bidang tersebut dan ikut berpartisipasi dalam *Grand Project* pertama pada tahun 2023. Ditahun selanjutnya ketika penulis menjabat sebagai ketua, penulis membangun kembali UNITY dengan struktur yang berbeda menyesuaikan dengan keperluan lalu memanajemen bagian organisasi agar mencapai target acara yang ingin dibuat pada tahun 2024.