

## **Analisa Dan Optimasi Pada Teknologi Jaringan Wireless Pada Ruang Laboratorium Dan Kantor Gedung Mangudu Universitas Telkom Menggunakan Wireless Site Survey**

Hasrinaldi Hasniman Harun<sup>1</sup>, Umar Yunan K.S.H<sup>2</sup>, M. Teguh Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>hasrinaldihaznim@student.telkomuniversity.ac.id,

<sup>2</sup>umaryunan@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>teguhkurniawan@telkomuniversity.ac.id

### **Abstract**

*The Mangudu Building is a facility at Telkom University designed to accommodate the university's industrial engineering department, primarily for the needs of introducing manufacturing production. The building is equipped with an internal network to accommodate internet access. However, the building is relatively old and has been left in its current state. The networking equipment in use can also be considered outdated. Therefore, a reevaluation is necessary to determine the extent of wireless network implementation and to identify network issues in the building. The condition of the wireless network in the Mangudu Building yields results indicating that the signal strength emitted by the Cisco Aironet 1700i access point on the first-floor receive a less favorable indicator value as their signal strength is above -60 dBm. Therefore, the author proposes replacing the access point with the Ruijie RG-AP880-AR and adding a second access point. The proposed changes result in the majority of rooms on both the first and second floors having a very good indicator value, with readings below -50 dBm for both the 2.4 GHz and 5 GHz frequencies.*

**Keywords:** Ekahau AI Pro, Network Development Life Cycle, Wireless Site Survey

### **Abstrak**

*Gedung Mangudu adalah gedung di Universitas Telkom yang dibangun untuk mengakomodasi jurusan teknik industri universitas telkom, untuk kebutuhan tentang pengenalan produksi manufaktur. Gedung ini pun menerapkan jaringan internal untuk mengakomodasi adanya internet, namun gedung tersebut adalah gedung yang terbilang sudah lama, dan dibiarkan berjalan dengan apa adanya. Dengan perangkat jaringan yang diterapkan dan digunakannya pun bisa terbilang perangkat yang sudah lama. Maka dari itu perlunya untuk melakukan analisis ulang untuk mengetahui sejauh mana penerapan jaringan wireless untuk mengetahui permasalahan jaringan yang ada di gedung tersebut. Kondisi jaringan wireless di gedung mangudu mendapatkan hasil bahwa nilai kuat sinyal yang dipancarkan oleh access point Cisco Aironet 1700i pada lantai 1 mendapatkan nilai indikator kurang baik karena memiliki kuat sinyal diatas -60 dBm. Oleh karena itu penulis memberikan usulan berupa pergantian access point ke Ruijie RG-AP880-AR dan penambahan access point menjadi dua. Dari usulan mendapatkan hasil yaitu mayoritas semua ruangan di lantai satu dan lantai dua sudah ada di indikator sangat baik yaitu nilainya ada di bawah -50 dBm baik itu pada 2.4 GHz maupun 5 GHz.*

**Kata Kunci:** Ekahau AI Pro, Network Development Life Cycle, Wireless Site Survey

## **1. Pendahuluan**

Hampir semua perusahaan saat ini menerapkan jaringan internal untuk menunjang kebutuhan pertukaran data dan kemudahan dalam mencari informasi, Gedung Laboratorium Proses Manufaktur atau gedung mangudu adalah gedung di universitas telkom yang menerapkan jaringan internal untuk mengakomodasi adanya internet, gedung

mangudu dibangun untuk mengakomodasi jurusan teknik industri universitas telkom, terutama untuk kebutuhan tentang pengenalan produksi manufaktur, dan juga untuk merealisasikan industri 4.0 di universitas telkom. Pada gedung tersebut sudah menerapkan teknologi *wireless* untuk menyebarkan internet ke seluruh gedung, namun gedung tersebut adalah gedung yang terbilang sudah lama yang dibiarkan berjalan dengan apa adanya. Dengan perangkat jaringan yang diterapkan dan digunakannya pun bisa terbilang perangkat yang sudah lama. Maka dari itu perlunya untuk melakukan analisis ulang untuk mengetahui sejauh mana penerapan jaringan *wireless* untuk mengetahui permasalahan yang ada pada jaringan di gedung tersebut tepatnya pada ruangan laboratorium dan kantor, sehingga penelitian ini melakukan analisis berdasarkan metodologi *network development life cycle* (NDLC) yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan komputer pada suatu instansi yang menggunakan teknologi untuk komunikasi dan pertukaran informasi. Pada penelitian ini penggunaan NDLC hanya digunakan sampai tahap *Simulation & Prototyping*, dan selanjutnya melakukan pengambilan data dan melakukan penilaian dengan menggunakan metode *wireless site survey* (WSS) pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz yang dibantu oleh aplikasi *Ekahau AI Pro*. Dengan mengetahui kondisi eksisting kinerja jaringan *wireless* pada ruangan laboratorium dan kantor gedung mangudu ini, peneliti dapat melakukan analisis rekomendasi dan solusi yang diperlukan agar dapat melakukan optimasi atau meningkatkan jaringan *wireless* agar dapat bekerja lebih baik.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Landasan Teori

#### a) Gedung Mangudu

Gedung Mangudu merupakan gedung Lab Proses Manufaktur, yang terdiri dari dua lantai. Gedung ini digunakan khususnya oleh mahasiswa program studi Teknik Industri untuk melaksanakan kegiatan laboratorium yang berhubungan dengan Laboratorium Proses Manufaktur dan Laboratorium Sistem Produksi dan Otomasi. Untuk penempatan perangkat jaringan hanya terdapat di lantai dua saja yaitu sebuah *access point* yang terhubung dengan *distribution switch* yang berada pada gedung Kultubai Utara[1].

#### b) Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah himpunan interkoneksi sejumlah komputer *autonomous*. Kata "*autonomous*" mengandung pengertian bahwa komputer tersebut memiliki kendali atas dirinya. Jaringan komputer dapat dikatakan sebagai kumpulan beberapa buah komputer yang terhubung satu sama lain dan dapat berbagi *resources*. Tujuan jaringan komputer untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersama[2].

#### c) Topologi Jaringan

Topologi jaringan berasal dari bahasa Yunani dengan kata "*topos*" yang berarti "tempat" dan "*logos*" yang berarti "ilmu". Topologi jaringan merujuk pada hubungan geometris antara elemen-elemen dasar dalam jaringan, seperti *node*, *link*, dan stasiun. Topologi pada dasarnya adalah peta dari sebuah jaringan. Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan penggunaan. Arsitektur topologi merupakan bentuk koneksi fisik untuk menghubungkan setiap node pada sebuah jaringan. Pada sistem LAN terdapat tiga topologi utama yang paling sering digunakan, yaitu Topologi *Bus*, Topologi *Star* dan Topologi *Ring*. Topologi jaringan ini kemudian berkembang menjadi Topologi *Tree* dan *Mesh* yang merupakan kombinasi dari Topologi *Star*, *Mesh* dan *Bus*[3].

**d) Jaringan Wireless**

Jaringan *wireless* merupakan suatu jaringan yang tidak menggunakan media kabel, tetapi menggunakan pancaran gelombang radio untuk melakukan interaksi dan berkomunikasi antar perangkat yang mendukung koneksi *wireless*. Jaringan *wireless* dapat bekerja pada frekuensi 2.4 GHz maupun 5 GHz, dan *backbone* jaringan *wireless* biasanya menggunakan kabel, dengan satu atau lebih titik akses [4].

**e) Wireless Fidelity**

*Wireless Fidelity* adalah teknologi komunikasi yang memungkinkan perangkat elektronik untuk mentransfer data secara nirkabel menggunakan gelombang radio. Sasaran utamanya adalah untuk menghubungkan semua orang dengan internet. Perangkat Wi-Fi bersifat portabel dan berdasarkan standar IEEE 802.11. Standar Wi-Fi dikembangkan untuk mengakomodasi kebutuhan yang semakin meningkat akan data yang lebih cepat dan peningkatan kinerja jaringan nirkabel. Meskipun standar-standar tersebut berbeda dalam hal frekuensi, jangkauan transmisi, dan kecepatan, namun mereka dapat menggunakan infrastruktur atau jaringan ad hoc yang sama serta protokol keamanan yang sama [5].

**f) Wireless Local Area Network (WLAN)**

*Wireless Local Area Network* yang disingkat dengan WLAN adalah teknologi jaringan yang tidak menggunakan perangkat kabel sebagai media pengantar (transmisi) data, biasanya dijumpai di dalam sebuah jaringan komputer, teknologi ini sesuai dengan namanya *wireless* yang artinya Jaringan tanpa kabel, memanfaatkan gelombang radio untuk melakukan interaksi atau komunikasi antar unit komputer. Pada dasarnya penggunaan WLAN pada suatu jaringan tidak berbeda dengan jaringan yang menggunakan kabel sebagai media transmisi nya, hanya saja biaya pemasangan akan relatif lebih ringan [6]. WLAN mempunyai standar beroperasi dalam beberapa pita frekuensi, salah satu diantaranya adalah 2.4 GHz dan 5 GHz.

**Tabel 1.** Standar 802.11 [7]

Tahun Rilis	Standar	Frekuensi	MIMO	Maximum Data Rate
1997	Legacy 802.11	2.4 GHz	-	2 Mbps
1999	802.11b	2.4 GHz	-	11 Mbps
1999	802.11a	5 GHz	-	54 Mbps
2003	802.11g	2.4 GHz	-	54 Mbps
2009	802.11n	2.4 GHz/5 GHz	Single-User (SU-MIMO)	450 Mbps
2013	802.11ac	5 GHz	Multi-User (MU-MIMO)	866.7 Mbps
2021	802.11ax	2.4 GHz/5 GHz	Multi-User (MU-MIMO)	2.4 Gbps

**g) Frekuensi Jaringan**

Frekuensi 2.4 GHz adalah frekuensi yang banyak digunakan secara luas dalam penggunaannya, biasanya digunakan di berbagai perangkat seperti kamera, *Bluetooth*, *headset*, dan sebagainya, sehingga sering mengalami interferensi yang tinggi pada suatu daerah yang padat, seperti lingkungan perkantoran, tempat umum dan sebagainya. Dalam teknologi standar IEEE 802.11, frekuensi 2.4 GHz memiliki 14 *channel* dengan setiap *channel* memiliki 22 MHz. frekuensi ini memiliki tiga *channel* yang tidak akan terjadi *overlapping* atau interferensi, yaitu pada *channel* 1, 6, dan 11 [8]. Frekuensi 5 GHz pada standar IEEE 802.11 memiliki 23 *channel* dengan setiap *channel* memiliki 20 MHz. Frekuensi ini menjadi pilihan yang baik, karena memiliki *channel* yang banyak beserta

*transfer rate* yang tinggi. Dengan banyaknya *channel* yang tersedia, frekuensi ini kemungkinan besar akan terhindar dari *interferensi* penggunaan *channel* satu sama lain. Frekuensi ini juga memiliki keuntungan jika diaplikasikan pada gedung, dimana cakupan yang tidak terlalu besar akan cocok dengan ruangan yang tertutup[8].

#### h) Pemantauan Jaringan

Pemantauan jaringan adalah suatu kegiatan yang dilakukan *system* untuk memberikan informasi yang dibutuhkan *administrator* jaringan untuk menentukan, secara *real time*, apakah jaringan tersebut berjalan secara optimal atau tidak. Dengan penggunaan *tools network monitoring*, *administrator* jaringan dapat secara proaktif mengidentifikasi kekurangan dan mengoptimalkan efisiensi pada jaringan komputer[9].

#### i) Wireless Site Survey

*Wireless Site survey* merupakan sebuah metode yang dilakukan untuk pemetaan terhadap jaringan *wireless*. Kegunaan dari site survey ini adalah untuk menyediakan sebuah solusi yang mencakup cakupan sinyal, kecepatan data, kapabilitas roaming, dan *Quality of Service* (QoS). Terdapat 3 macam *site survey*, yaitu pasif, aktif dan prediktif [10]. Tujuan utama dari *wireless site survey* adalah untuk memberikan solusi *wireless* yang akan memberikan data mengenai jangkauan, kecepatan data, kapasitas jaringan, dan kualitas layanan yang diperlukan. WSS biasanya menggunakan *software* komputer yang mengakumulasi dan menganalisis WLAN. Perangkat lunak yang biasanya digunakan untuk melakukan WSS adalah *Ekahau AI Pro* dan *Netspot*.

#### j) Ekahau AI Pro

*Ekahau AI Pro* merupakan perangkat lunak untuk pemetaan Cakupan dari jaringan WI-FI (802.11) jaringan. Software banyak dipakai untuk melihat coverage area di suatu tempat seperti rumah, kantor, sekolah, kampus dan lain-lain. Dengan software ini user dengan mudah mengetahui dimana tempat yang tidak ter cover jaringan Wireless WI-FI [11]. *Ekahau* mendukung hampir semua platform dan sistem operasi, Seperti *Windows*, *Mac*, *IOS* dan *Android*, tetapi sayangnya *Ekahau* tidak dapat digunakan pada sistem operasi *Linux*. Kemudian, Aplikasi ini memiliki fitur untuk membuat denah sesuai dari objek penelitian, bahkan sampai ke tembok dan jenis material tembok yang digunakan dari objek penelitian, agar dapat lebih rinci dalam melakukan identifikasi kekuatan jaringan dari Wi-Fi, karena setiap material penghalang memiliki daya pantul yang berbeda beda.

#### k) Netspot

*Netspot* merupakan perangkat lunak yang sering digunakan untuk memindai dan mengobservasi *access point* dalam bagaimana koneksi jaringan yang dipancarkan. Aplikasi ini bekerja dengan menganalisa *access point* yang dapat terhubung ke perangkat yang sedang dipakai, lalu akan ditampilkan data dari setiap *access point* yang ada di sekitar, seperti nama, kekuatan sinyal, jenis perangkat, mode, dan jenis *security* yang diterapkan pada *access point* tersebut. Aplikasi ini memiliki 2 fitur utama ketika menggunakannya, yaitu fitur *Discover* dan fitur *Survey*. Fitur *discover* bertujuan untuk menganalisa berbagai jaringan *wireless* yang tersedia, dari yang terdekat sampai terjauh. Melalui fitur ini akan diperoleh data dari jaringan *wireless* yang dijangkau, seperti nama SSID, *Security*, merk perangkat, mode, kekuatan sinyal. Lalu ada fitur *Survei* bertujuan untuk membuat visualisasi dan pemetaan terhadap jangkauan dan kekuatan sinyal Wi-Fi yang berada di area yang diteliti[12].

**l) Kekuatan Sinyal**

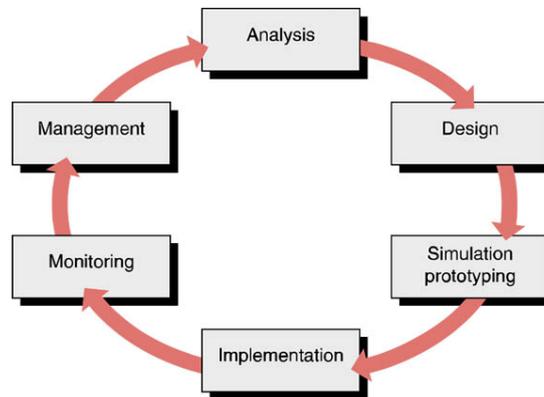
Pada jaringan *wireless*, untuk mengetahui kualitas sinyal yang dipancarkan oleh sebuah *access point* dan perangkat *wireless* lainnya menjadi penting, menilainya dibutuhkan indikator agar mengetahui kualitas baik ataupun buruknya sinyal tersebut, dalam hal ini, sinyal *wireless* biasanya diukur kualitasnya menggunakan satuan dBm.

**Tabel 2.** Indikator Nilai Kuat Sinyal [13]

Warna	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
	-0 sampai -50	Sangat Baik
	-50 sampai -60	Baik
	-60 sampai -85	Kurang Baik
	-85 sampai -100	Buruk

**m) Network Development Life Cycle (NDLC)**

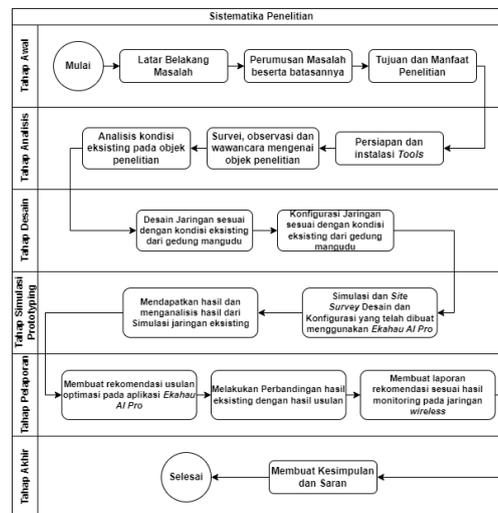
*Network Development Life Cycle* (NDLC) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk perencanaan atau pengembangan sebuah infrastruktur jaringan. Model ini mendefinisikan siklus proses pembangunan atau pengembangan sistem jaringan komputer[14].



**Gambar 1.** Tahapan Metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) [15]

**2.2. Sistematika Penelitian**

Sistematika penelitian digunakan untuk menjelaskan bagaimana tahapan-tahapan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat terlaksana dengan baik, maka berikut sistematika penelitian dalam penelitian ini:



**Gambar 2.** Sistematika Penelitian

Pada Gambar 2 terdapat langkah-langkah dalam proses penelitian menggunakan metode NDLC. Proses ini dimulai dengan analisis, diikuti oleh tahap desain dan simulasi. Setelah melakukan simulasi, langkah berikutnya adalah melakukan perbandingan dan penyusunan laporan dalam tahap pelaporan. Tahap akhir menarik kesimpulan dari tahap-tahap sebelumnya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Kondisi Eksisting Jaringan Wireless

##### a) Perangkat Jaringan

Perangkat jaringan yang digunakan saat ini pada gedung mangudu yaitu *switch* dan *access point*. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan bersama *Person in Charge* Infrastruktur Jaringan pada Pusat Teknologi Informasi (PuTI) mengenai perangkat dan *hardware* yang sedang digunakan, berikut merupakan penjelasan mengenai spesifikasi *Switch* dan *Access Point* digunakan pada gedung Mangudu.

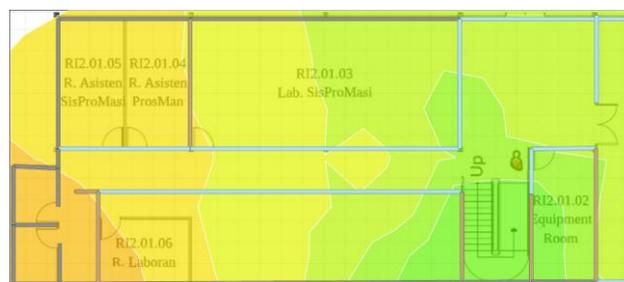
**Tabel 3.** Perangkat Jaringan

No	Nama Perangkat	Jenis Perangkat	Lokasi	Jumlah
1	Ruijie S2910-24GT4SFP-UP-H	Switch	Lantai 2	1
2	D-Link DGS-1024C	Switch	Lantai 2	1
3	TP-Link TL-SG1048	Switch	Lantai 1	1
4	Cisco Aironet 1700i AIR-CAP1702I-F-K9	Access Point	Lantai 2	1

##### b) Survey Eksisting Access Point

Pada penelitian ini, pelaksanaan *Wireless Site Survey* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Ekahau AI Pro* dan melakukan dua kali *testing* dimana yang pertama *testing coverage* di ruangan lab dan kantor pada frekuensi 2.4 GHz, lalu yang kedua *testing coverage* di tempat yang sama pada frekuensi 5 GHz.

###### 1. Site Survey Lantai 1 di frekuensi 2.4 GHz

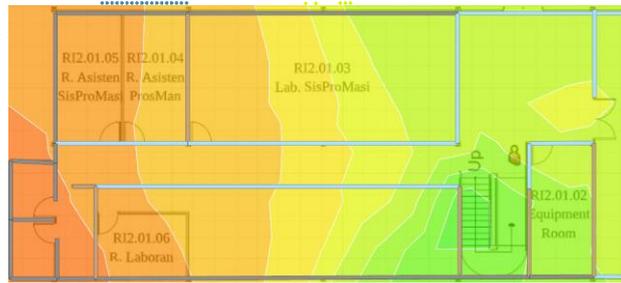


**Gambar 3.** Site Survey Ekahau lantai 1 di frekuensi 2.4 GHz

**Tabel 4.** Detail Site Survey lantai 1 di frekuensi 2.4 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Lorong Pintu Masuk	-51 dBm	Baik
Lorong Dalam	-59 dBm	Baik
Tangga	-41 dBm	Sangat Baik
Ruangan Laboran	-54 dBm	Baik
Laboratorium SisProMasi	-56 dBm	Baik
Ruangan Asisten	-61 dBm	Kurang Baik

2. *Site Survey* Lantai 1 di frekuensi 5 GHz

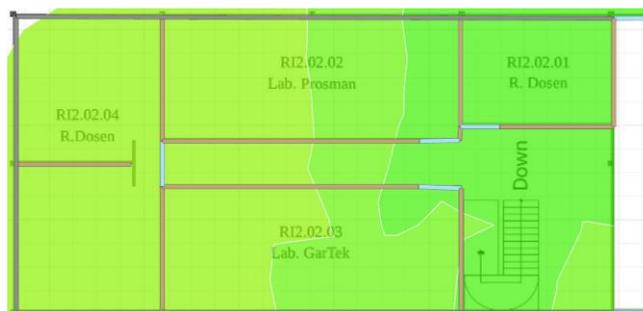


**Gambar 4.** *Site Survey* Ekahau lantai 1 di frekuensi 5 GHz

**Tabel 5.** Detail *Site Survey* lantai 1 di frekuensi 5 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Lorong Pintu Masuk	-54 dBm	Baik
Lorong Dalam	-64 dBm	Kurang Baik
Tangga	-41 dBm	Sangat Baik
Ruangan Laboran	-56 dBm	Baik
Laboratorium SisProMasi	-61 dBm	Kurang Baik
Ruangan Asisten	-71 dBm	Kurang Baik

3. *Site Survey* Lantai 2 di frekuensi 2.4 GHz



**Gambar 5.** *Site Survey* Ekahau lantai 2 di frekuensi 2.4 GHz

**Tabel 6.** Detail *Site Survey* lantai 2 di frekuensi 2.4 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Tangga	-41 dBm	Sangat Baik
Lorong Tangga	-43 dBm	Sangat Baik
Lorong Dalam	-44 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Utara	-41 dBm	Sangat Baik
Laboratorium GarTek	-45 dBm	Sangat Baik
Laboratorium Prosman	-43 dBm	Sangat Baik

#### 4. Site Survey Lantai 2 di frekuensi 5 GHz



Gambar 6. Site Survey Ekahau lantai 2 di frekuensi 5 GHz

Tabel 7. Detail Site Survey lantai 2 di frekuensi 5 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Tangga	-41 dBm	Sangat Baik
Lorong Tangga	-38 dBm	Sangat Baik
Lorong Dalam	-39 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Utara	-41 dBm	Sangat Baik
Laboratorium GarTek	-48 dBm	Sangat Baik
Laboratorium Prosmen	-45 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Barat	-51 dBm	Baik

Dari seluruh nilai kuat sinyal yang didapatkan setelah melakukan *site survey* pada lantai 1 maupun 2, penyebaran sinyal 2.4 GHz dan 5 GHz dari *access point* nya sudah merata pada keseluruhan lantai 2 gedung mangudu dikarenakan lokasi-lokasi nya memiliki nilai indikator baik maupun sangat baik, hal ini dikarenakan ada *access point* yang berada di lantai 2 ini. Namun pada lantai 1 penyebaran sinyal 2.4 GHz dan 5 GHz dari *access point* nya belum merata dikarenakan masih ada lokasi yang memiliki nilai indikator kurang baik, hal ini dikarenakan tidak ada *access point* yang berada di lantai 1.

### 3.2. Analisis dan Perancangan Usulan

#### a) Analisis Permasalahan Jaringan Wireless

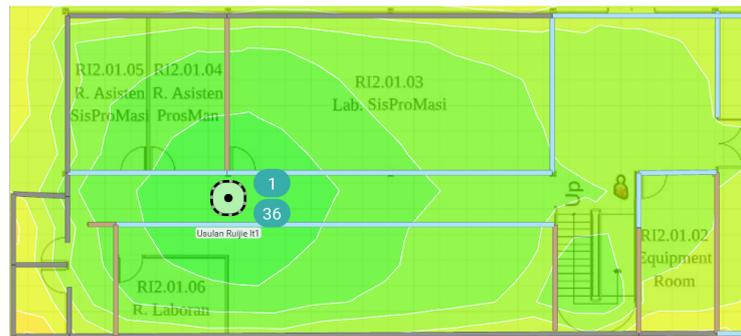
Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan melihat eksisting jaringan dan kondisi pada objek penelitian, permasalahan terdapat pada penempatan *access point* yang kurang baik, sehingga cakupan sinyal yang dipancarkan kurang merata di seluruh gedung mangudu, terutama di lantai 1 gedung mangudu yang cakupan sinyal nya kurang baik. Sehingga perlu dilakukannya optimasi pada kondisi eksisting, dengan tujuan agar optimasi ini bisa membuat jaringan *wireless* pada gedung mangudu menjadi optimal. Optimasi yang dilakukan yaitu dengan memberikan rekomendasi usulan agar dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap cakupan sinyal pada gedung mangudu.

#### b) Rekomendasi Access Point

Pada rekomendasi usulan, usulan tidak memperhitungkan *cost* atau biaya yang dikeluarkan sehingga mengganti dan menambahkan *access point* menjadi ada 2, dengan perubahan *access point* menjadi Ruijie RG-AP880-AR untuk keduanya, untuk *access point* yang ke pertama berada di lorong dalam lantai satu, lalu untuk penambahan *access point* yang kedua ada di posisi eksisting yaitu di lorong dalam lantai dua. Untuk konfigurasi dari *access point* Lantai 1 pada frekuensi 2.4 GHz nya menggunakan *channel* 1, dan *power milliwatt* nya di konfigurasi menjadi sebesar 75mW agar sinyal yang dipancarkan bisa lebih meluas secara optimal, Lalu pada frekuensi 5 GHz *channel* nya menggunakan *channel* 36, dan *power milliwatt* nya di konfigurasi menjadi sebesar 180mW agar sinyal yang dipancarkan bisa lebih meluas secara optimal. Selanjutnya untuk

konfigurasi dari *access point* Lantai 2 pada frekuensi 2.4 GHz nya menggunakan *channel* 6 agar tidak mengalami interferensi dengan *access point* yang ada pada lantai satu, lalu *power milliwatt* nya di konfigurasi menjadi sebesar 75mW agar sinyal yang dipancarkan bisa lebih meluas secara optimal, Lalu pada frekuensi 5 GHz *channel* nya dirubah menggunakan *channel* 40 agar tidak mengalami interferensi juga dengan *access point* yang ada di lantai dua, dan *power milliwatt* nya di konfigurasi menjadi sebesar 180mW agar sinyal yang dipancarkan bisa lebih meluas secara optimal.

1. Site Survey Lantai 1 di frekuensi 2.4 GHz

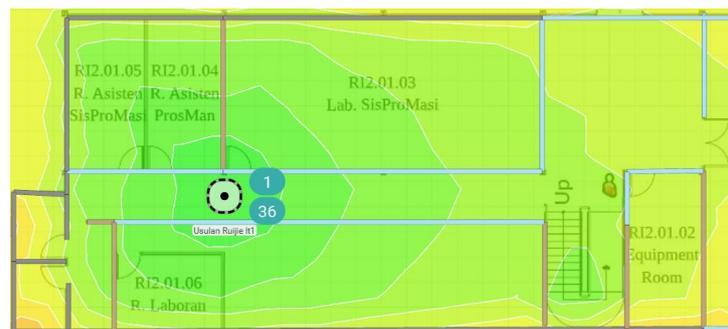


**Gambar 7.** Simulasi usulan pada lantai 1 di 2.4 GHz

**Tabel 8.** Detail Usulan lantai 1 di frekuensi 2.4 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Lorong Pintu Masuk	-49 dBm	Sangat Baik
Lorong Dalam	-37 dBm	Sangat Baik
Tangga	-41 dBm	Sangat Baik
Ruangan Laboran	-44 dBm	Sangat Baik
Laboratorium SisProMasi	-40 dBm	Sangat Baik
Ruangan Asisten	-39 dBm	Sangat Baik

2. Site Survey Lantai 1 di frekuensi 5 GHz

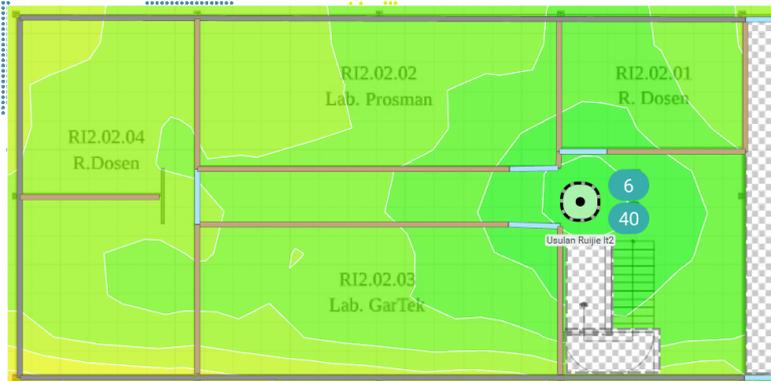


**Gambar 8.** Simulasi usulan pada lantai 1 di 5 GHz

**Tabel 9.** Detail Usulan lantai 1 di frekuensi 5 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Lorong Pintu Masuk	-53 dBm	Baik
Lorong Dalam	-41 dBm	Sangat Baik
Tangga	-47 dBm	Sangat Baik
Ruangan Laboran	-48 dBm	Sangat Baik
Laboratorium SisProMasi	-48 dBm	Sangat Baik
Ruangan Asisten	-40 dBm	Sangat Baik

3. *Site Survey* Lantai 2 di frekuensi 2.4 GHz

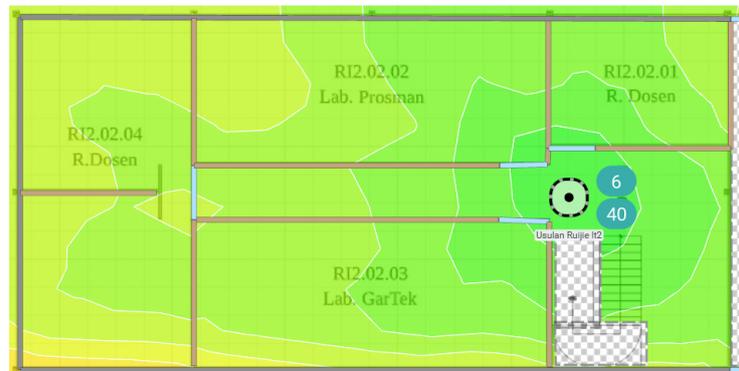


**Gambar 9.** Hasil Simulasi usulan pada lantai 2 di 2.4 GHz

**Tabel 10.** Detail Usulan lantai 2 di frekuensi 2.4 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Tangga	-37 dBm	Sangat Baik
Lorong Tangga	-39 dBm	Sangat Baik
Lorong Dalam	-37 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Utara	-39 dBm	Sangat Baik
Laboratorium GarTek	-43 dBm	Sangat Baik
Laboratorium Prosman	-39 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Barat	-53 dBm	Baik

4. *Site Survey* Lantai 2 di frekuensi 5 GHz



**Gambar 10.** Hasil Simulasi usulan pada lantai 2 di 5 GHz

**Tabel 11.** Detail Usulan lantai 2 di frekuensi 5 GHz

Lokasi	Nilai Kuat Sinyal	Indikator
Tangga	-39 dBm	Sangat Baik
Lorong Tangga	-40 dBm	Sangat Baik
Lorong Dalam	-41 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Utara	-43 dBm	Sangat Baik
Laboratorium GarTek	-46 dBm	Sangat Baik
Laboratorium Prosman	-43 dBm	Sangat Baik
Ruangan Dosen Barat	-57 dBm	Baik

Dari hasil rekomendasi usulan, penyebaran sinyal 2.4 GHz dan 5 GHz dari *access point* sudah menjadi sangat baik pada keseluruhan lantai 1 gedung mangudu dikarenakan ada penambahan *access point* yang ditempatkan pada lantai 1. Dan juga pada lantai 2

penyebaran sinyal 2.4 GHz dan 5 GHz dari *access point* sudah sangatlah baik dikarenakan ada *access point* juga yang ditempatkan pada lantai 2.

### 3.3. Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Hasil Rekomendasi

Berdasarkan hasil dari simulasi eksisting, survei eksisting, rekomendasi usulan, telah didapatkan data-data berupa nilai kuat sinyal dari setiap ruangan pada lantai 1 maupun lantai 2 gedung mangudu. Hasil dari semua data yang telah didapatkan di bandingkan, sehingga mendapatkan data yang diperlukan untuk mengambil kesimpulan melalui analisis yang dilakukan.

#### a) Perbandingan Lantai 1

**Tabel 12.** Hasil perbandingan pada lantai 1

Perbandingan Lantai 1				
Lokasi	Site Survey		Usulan	
	2.4	5	2.4	5
Lorong Pintu Masuk	-51	-54	-49	-53
Lorong Dalam	-59	-64	-37	-41
Tangga	-41	-41	-41	-47
Ruangan Laboran	-54	-56	-44	-48
Laboratorium SisProMasi	-56	-61	-40	-48
Ruangan Asisten	-61	-71	-39	-40

Berdasarkan tabel 12 yaitu hasil perbandingan yang didapatkan pada lantai 1, dapat dilihat bahwa pada frekuensi 2.4 GHz maupun 5 GHz, rekomendasi yang diberikan pada usulan, nilai kuat sinyal meningkat menjadi jauh lebih baik jika dibandingkan dengan hasil simulasi maupun *site survey*, artinya usulan sudah layak menjadi opsi optimasi bagi frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz di lantai 1 gedung mangudu, dikarenakan telah sesuai dengan kriteria nilai kuat sinyal yang layak berdasarkan [13], yang menyatakan bahwa nilai kuat sinyal di bawah 50 memiliki indikator sangat baik dan nilai kuat sinyal di bawah 60 memiliki indikator baik. Mengacu pada kriteria tersebut, pada lantai satu, usulan telah menunjukkan hampir seluruh ruangan memiliki nilai kuat sinyal di bawah 50 sehingga menghasilkan ruangan yang memiliki indikator nilai kuat sinyal yaitu sangat baik. Berdasarkan pembahasan tersebut, usulan dapat dinyatakan layak, mengingat pada kondisi eksisting terdapat ruangan yang masih masuk dalam indikator kurang baik.

#### b) Perbandingan Lantai 2

**Tabel 13.** Hasil perbandingan pada lantai 2

Perbandingan Lantai 2				
Lokasi	Site Survey		Usulan	
	2.4	5	2.4	5
Tangga	-41	-41	-37	-39
Lorong Tangga	-43	-38	-39	-40
Lorong Dalam	-44	-39	-37	-41
Ruangan Dosen Utara	-41	-41	-39	-43
Laboratorium GarTek	-45	-48	-43	-46
Laboratorium Prosman	-43	-45	-39	-43
Ruangan Dosen Barat	-49	-51	-53	-57

Berdasarkan tabel 13 yaitu hasil perbandingan yang didapatkan pada lantai 2, dapat dilihat bahwa pada frekuensi 2.4 GHz maupun 5 GHz, rekomendasi yang diberikan pada usulan, nilai kuat sinyal meningkat menjadi jauh lebih baik jika dibandingkan dengan hasil

simulasi maupun *site survey*, artinya usulan sudah layak menjadi opsi optimasi bagi frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz di lantai 2 gedung mangudu, dikarenakan telah sesuai dengan kriteria nilai kuat sinyal yang layak berdasarkan [13], yang menyatakan bahwa nilai kuat sinyal di bawah 50 memiliki indikator sangat baik dan nilai kuat sinyal di bawah 60 memiliki indikator baik. Mengacu pada kriteria tersebut, pada lantai satu, usulan telah menunjukkan hampir seluruh ruangan memiliki nilai kuat sinyal di bawah 50 sehingga menghasilkan ruangan yang memiliki indikator nilai kuat sinyal yaitu sangat baik. Berdasarkan pembahasan tersebut, usulan dapat dinyatakan layak, mengingat pada kondisi eksisting terdapat ruangan yang masih masuk dalam indikator kurang baik.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, didapat kesimpulan bahwa kondisi eksisting jaringan *wireless* pada gedung mangudu yaitu jaringan *wireless* yang dipakai pada gedung mangudu universitas telkom menggunakan *access point* Cisco dengan tipe Aironet 1700i. *Access point* tersebut mendapatkan koneksi internet dari pendistribusian *switch* utama yang ada di gedung mangudu. Perangkat Cisco Aironet 1700i terpasang pada langit-langit di lorong lantai 2 gedung mangudu, dan merupakan satu satunya *access point* yang ada di gedung mangudu, ini yang menyebabkan penyebaran sinyal kurang merata di lantai 1, karena *access point* hanya terpasang di lantai 2 gedung mangudu. Konfigurasi jaringan eksisting pada Cisco Aironet 1700i yang digunakan pada gedung mangudu yaitu pada frekuensi 2.4 GHz menggunakan *channel 1* dan pada frekuensi 5 GHz menggunakan *channel 149*. *Site Survey* yang dilaksanakan mendapatkan hasil bahwa nilai kuat sinyal yang dipancarkan oleh *access point* sangatlah kurang baik pada lantai 1 gedung mangudu. Hal ini disebabkan oleh penempatan *access point* nya yang kurang baik karena tidak dapat memancarkan sinyal nya ke seluruh ruangan gedung mangudu di lantai 1 maupun lantai 2. Solusi Optimasi yang diberikan pada jaringan gedung mangudu yaitu membuat rekomendasi usulan yang dibuat berdasarkan pertimbangan yang telah dilakukan, contohnya ada ruangan yang lebih membutuhkan jaringan *wireless* seperti ruangan asisten, ruangan dosen dan ruangan laboran, lalu ada juga ruangan yang tidak terlalu membutuhkan jaringan *wireless* seperti laboratorium SisProMasi dan laboratorium GarTek, dikarenakan kedua ruangan ini dipenuhi oleh perangkat komputer yang sudah terhubung melalui kabel lan, dan laboratorium Prosman karena praktikum lebih sering berada di bengkel daripada di ruangan lab. Usulan dapat dilakukan tanpa harus memikirkan biaya yang keluar, pertama dengan menempatkan *access point* pertama pada langit-langit di lorong dalam lantai satu, lalu *access point* kedua yang ditempatkan pada langit-langit lorong tangga lantai 2. Kedua *access point* menggunakan Ruijie RG-AP880-AR. Usulan mengkonfigurasi *channel* dan *power* di kedua *access point*, dengan frekuensi 2.4 GHz menggunakan *channel 1* pada lantai satu, dan lantai dua menggunakan *channel 6*, ini dilakukan agar menghindari terjadinya interferensi antar *access point*, lalu *power milliwatt* keduanya diubah menjadi sebesar 75mW. Lalu untuk frekuensi 5 GHz menggunakan *channel 36* pada lantai satu, dan lantai dua menggunakan *channel 40*, ini juga dilakukan agar menghindari terjadinya interferensi antar *access point*, lalu *power milliwatt* keduanya diubah menjadi sebesar 180mW. Dari usulan yang direkomendasikan, nilai kuat sinyal meningkat menjadi jauh lebih baik jika dibandingkan dengan hasil simulasi maupun *site survey*, dan usulan sudah layak menjadi opsi optimasi bagi frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz di lantai 2 gedung mangudu, dikarenakan telah sesuai dengan kriteria nilai kuat sinyal yang layak berdasarkan [13], yang menyatakan bahwa nilai kuat sinyal di bawah 50 memiliki indikator sangat baik dan nilai kuat sinyal di bawah 60 memiliki indikator baik. Mengacu pada kriteria tersebut, pada lantai satu, usulan telah menunjukkan hampir seluruh ruangan memiliki nilai kuat sinyal di bawah 50 sehingga menghasilkan ruangan yang memiliki

indikator nilai kuat sinyal yaitu sangat baik. Berdasarkan pembahasan tersebut, usulan dapat dinyatakan layak sebagai optimasi jaringan *wireless*.

### Daftar Pustaka

- [1] N. Tasyrif, M. T. Kurniawan, and U. Y. K. S. Hediyanto, "Analisis Perbandingan Perangkat Jaringan Untuk Optimasi Jaringan Wireless Di Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom," Telkom University, Bandung, 2020.
- [2] A. A. N. Aini, R. D. Rohmat Saedudin, and U. Y. K. S. Hediyanto, "Analysis Design Of Computer Network Infrastructure For Easy Maintenance At Telkom University Landmark Tower (TULT) Using Network Development Life Cycle (NDLC) Method," *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 10, pp. 15467–15481, Oct. 2022.
- [3] D. Bahtiar *et al.*, "Pengenalan Dasar Instalasi Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik," *JATIMIKA (Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika)*, vol. 2, no. 3, pp. 507–518, 2021.
- [4] M. Rusdan and M. Sabar, "Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication," *JOINT (Journal of Information Technology)*, vol. 2, no. 1, pp. 17–24, Feb. 2020.
- [5] N. S. Arinze, G. N. Onoh, and D. Abonyi, "Network Performance Comparison of Light Fidelity and Wireless Fidelity," *International Journal of Advanced Scientific and Technical Research*, vol. 1, no. 10, pp. 14–24, Feb. 2020, doi: <https://dx.doi.org/10.26808/rs.st.i10v1.01>.
- [6] D. Supriadi, H. Fahmi, and K. Imtihan, "Analisa Dan Perancangan Infrastruktur Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Pada Dinas Perindustrian Dan Perdagangan Kabupaten Lombok Tengah," *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, vol. 1, no. 2, Oct. 2018.
- [7] Intel, "Different Wi-Fi Protocols and Data Rates," Oct. 28, 2021. <https://www.intel.com/content/www/us/en/support/articles/000005725/wireless/legacy-intel-wireless-products.html> (accessed Jul. 23, 2023).
- [8] A. Averian, A. Budiono, and U. Y. K. S. Hediyanto, "Analisis dan Pengoptimalisasi Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Pada PT.XYZ Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)," *eProceedings of Engineering*, vol. 10, no. 2, pp. 1325–1330, Apr. 2023.
- [9] A. F. Ramdhany, R. D. Rohmat Saedudin, and U. Y. K. S. Hediyanto, "Perancangan Desain Monitoring Jaringan Komputer Untuk Easy Maintenance Di Telkom University Landmark Tower," *JIFI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 4, pp. 1176–1188, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i4.3215>.
- [10] M. Ikhsan and B. Susanto Panca, "Penerapan Metode Site Survey untuk Mengukur Radius Access Point dengan Tools Visiwave," *Jurnal STRATEGI (Sarana Tugas Akhir Mahasiswa Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 133–144, May 2020.
- [11] B. B. Putra, N. P. Sastra, and D. M. Wiharta, "Redesign Jaringan Hotspot Untuk Indoor Coverage Di Gedung Agrokomples Lantai 4 Universitas Udayana," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 7, no. 1, pp. 197–204, Mar. 2020.
- [12] S. Ibrahim, A. Wijaya, and Hutrianto, "Analisis Dan Implementasi Antena Penerima Sinyal Wi-Fi Menggunakan Antena Wajan Bolic, Antena Kaleng Dan Antena Omni," *Bina Darma Conference on Computer Science*, vol. 1, no. 6, pp. 2178–2185, 2020.
- [13] N. Gunantara, P. K. Sudiarta, A. A. N. A. I. Prasetya, A. Dharma, and I. N. Gde Antara, "Measurements of the Received Signal Level and Service Coverage Area at the IEEE 802.11 Access Point in the Building," in *Journal of Physics:*

- Conference Series*. Institute of Physics Publishing, Apr. 2018. doi: 10.1088/1742-6596/989/1/012014.
- [14] Y. Mulyanto and S. B. Prakoso, "Rancang Bangun Jaringan Komputer Menggunakan Sistem Manajemen Omada Controller Pada Inspektorat Kabupaten Sumbawadengan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)," *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*, vol. 2, no. 4, pp. 223–233, Nov. 2020.
- [15] S. Moedjiono, N. Maulana, and A. Ksudaryono, "Seamless Wireless Design With Single Service Set Identifier and Single Sign On Using Kerio Control," *International Journal of Latest Research in Engineering and Technology (IJLRET)* //, vol. 3, no. 3, pp. 27–34, Mar. 2017.