

Strategi Perancangan Jaringan WiFi Outdoor di Lingkungan Kampus Telkom University

1st Zhikya Sekar Lutfi Purnomo

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

zhikyasekar@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Uke Kurniawan Usman

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ukeusman@telkomuniversity.ac.id

3rd Sakti Putro Wisetoyo

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

saktiwizz@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang Pendidikan. Salah satu langkah yang diambil untuk mendukung proses pembelajaran di era ini adalah menyediakan akses internet yang cepat dan stabil melalui jaringan WiFi. Di Telkom University mahasiswa-mahasiswi dapat terhubung ke internet diseluruh area kampus, seperti kantin, Gedung perkuliahan, taman dan sekitarnya. Pada perencanaan ini dilakukan walktest untuk melihat cakupan sinyal disekitar area *outdoor* kampus Telkom University, melakukan simulasi cakupan sinyal dan interferensi, menghitung link budget yang memiliki parameter *pathloss*, RSSI dan EIRP. Lalu dilakukan analisis dari hasil simulasi dan perhitungan *link budget* untuk mendapatkan hasil perencanaan yang dijadikan sebagai rekomendasi perencanaan. Pada perencanaan ini dapat memperluas area cakupan sinyal WiFi *outdoor* Telkom University yang sebelumnya belum tercakupi sinyal seperti kantin dekat Gedung TULT, selasar asrama TULT, parkir Gedung GKU, joglo, kandang burung merak, selasar Gedung pasca sarjana, selasar Gedung *Student Center*, lapangan tenis dan diselesar depan Gedung Fakultas Komunikasi dan Bisnis.

Kata kunci: WiFi outdoor, perencanaan jaringan, cakupan sinyal, Telkom University

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang Pendidikan. Perguruan tinggi sebagai institusi pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan era digital. Salah satu langkah yang diambil untuk mendukung proses pembelajaran di era ini adalah menyediakan akses internet yang cepat dan stabil melalui jaringan WiFi. Di Telkom University mahasiswa-mahasiswi dapat terhubung ke internet diseluruh area kampus, seperti kantin, Gedung perkuliahan, taman dan sekitarnya. Mahasiswa-mahasiswi dapat terhubung ke internet melalui jaringan seluler dan WiFi (Wireless Fidelity) merupakan media transmisi data yang dapat digunakan untuk komunikasi dan transmisi program dan data berkecepatan

tinggi tanpa menggunakan Kabel. Salah satunya adalah teknologi yang berhubungan dengan internet. [1]. Layanan WiFi dapat diakses hampir disetiap Lokasi di Telkom University yang berada di dalam ruangan (Indoor) maupun di luar ruangan (Outdoor)

Layanan WiFi *outdoor* menjadi salah satu pilihan mahasiswa-mahasiswi untuk dapat terhubung ke jaringan internet di luar ruangan selain menggunakan jaringan seluler karena banyaknya kegiatan mahasiswa-mahasiswi diluar ruangan seperti acara himpunan, acara wisuda, penelitian diluar ruangan dan jumlah mahasiswa-mahasiswi Telkom University Bandung yang terus bertambah dari tahun ke tahun.

Walaupun begitu, masih terdapat beberapa lokasi diarea *outdoor* kampus Telkom University yang belum tercakupi oleh WiFi *outdoor*, dikarenakan jumlah perangkat keras *Access Point* (AP) *outdoor* yang berfungsi untuk menghubungkan *device* dengan layanan WiFi masih sedikit yang berjumlah 6 AP dan belum tersebar dengan rata di beberapa lokasi tempat mahasiswa-mahasiswi beraktifitas di luar ruangan. Maka perlu dilakukan perancangan jaringan WiFi di beberapa lokasi agar lokasi tersebut dapat tercakupi jaringan WiFi *outdoor*. Namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti aspek propagasi jaringan nirkabel, infrastruktur, dan arsitektur jaringan wireless.

II. KAJIAN TEORI

A. RSSI (*Receive Signal Strength Indicator*)

Nilai RSSI digunakan untuk mengukur indikator kekuatan sinyal yang diterima oleh perangkat nirkabel. Pengukuran RSSI menunjukkan kinerja jaringan WiFi, di mana nilai RSSI yang lebih tinggi, menunjukan kekuatan sinyal yang lebih besar ketika diukur dalam bentuk angka negatif. [2].

B. FREKUENSI

Frekuensi yang digunakan pada perancangan ini mencakup frekuensi dari band frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz. Setiap band frekuensi memiliki rentang saluran frekuensi yang berbeda-beda berdasarkan standarisasi dari Internasional Telecommunication Union (ITU), pada band frekuensi 2.4 GHz terdapat saluran 1 hingga 14 dengan rentang frekuensi

dari 2.401 MHz hingga 2.484 MHz, untuk band frekuensi 5 GHz terdapat saluran 36 hingga 165 dengan rentang frekuensi 5.170 MHz hingga 5.835 MHz [3]. Berdasarkan standarisasi TIPHON nilai *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) diatas -70 dBm termasuk kategori *very good* sedangkan di nilai -100 dBm termasuk kategori *bad*. Koneksi jaringan WiFi menjadi buruk apabila nilai RSSI menurun di bawah sekitar -80 dBm. Ketika terjadi penurunan RSSI, transmisi data akan berhenti jika kurang dari -100 dBm[6]. Rentang nilai RSSI pada band frekuensi 2.4 GHz dimulai dari -20 dBm hingga -82 dBm, sedangkan pada band frekuensi 5 GHz dimulai dari -30 dBm hingga -82 dBm [4]

C. LINK BUDGET

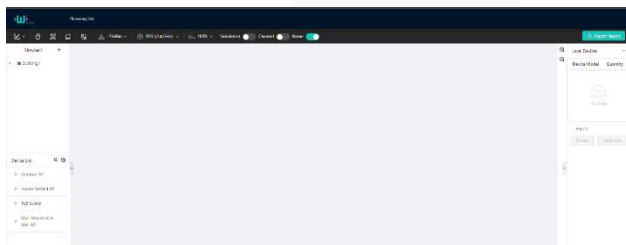
Pada perancangan ini link budget digunakan untuk melakukan perhitungan nilai RSSI berdasarkan model *Pathloss* yang digunakan dan berdasarkan jarak antara AP dengan *receiver*. Selain itu dihitung juga besar nilai *Effective Isotropic Radiated Power* (EIRP) agar tidak melebihi standar yang ditetapkan. Standar EIRP yang digunakan berdasarkan standar permen KOMINFO nomor 1 tahun 2019 dengan batas nilai EIRP paling besar di luar ruangan untuk perangkat WLAN sebesar 36 dBm.

III. METODE

Strategi perencanaan ini dapat dirancang dengan Metode sebagai berikut :

A. SIMULASI

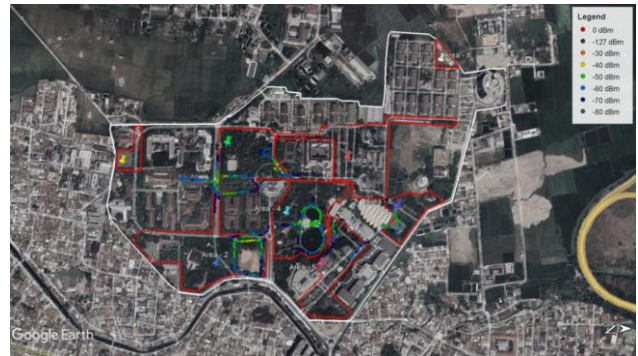
Website Wiscloud Ruijie Network yaitu sebuah platform berbasis *website* yang menyediakan layanan untuk mensimulasikan, mengelola dan mengoptimalkan jaringan. Platform ini dirancang untuk memberikan solusi yang terpadu dalam hal administrasi, pemantauan, dan pengoptimalan kinerja jaringan.



GAMBAR 1.
Tampilan website Wiscloud Ruijie Network

B. WALK TEST

GNet-Wifi Pro yaitu aplikasi yang dirancang untuk mengumpulkan beberapa parameter, termasuk nilai RSSI, dengan tujuan untuk menentukan daerah-daerah yang tidak mendapatkan cakupan WiFi dengan optimal. *Walk test* ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi GNet-Wifi Pro untuk mendapatkan informasi mengenai kekuatan sinyal (RSSI) di berbagai lokasi. Selain itu, aplikasi ini memungkinkan identifikasi daerah-daerah yang mungkin mengalami ketidakcakupan jaringan WiFi.



GAMBAR 2.
Hasil Walk Test

C. PERHITUNGAN LINK BUDGET

Perhitungan link budget dilakukan untuk mengukur besar *Pathloss* dan RSSI dari beberapa jarak pengukuran, yaitu 10 meter, 50 meter, 100 meter, 150 meter dan 200 meter serta memastikan nilai EIRP tidak melebihi standar yang telah ditetapkan, untuk standar EIRP yang digunakan didasarkan dari peraturan menteri KOMINFO nomor 1 tahun 2019. Untuk perhitungan link budget ini berdasarkan persamaan 2 model *pathloss* yaitu *Free Space Loss* dan Huawei, dan juga menghitung RSSI dan EIRP. Untuk menghitung RSSI di dapatkan rumus sebagai berikut :

$$RSSI = PT_x + GT_x - P_L - \text{Attenuation Caused By Obstacle} + GR_x \quad (1)$$

dan untuk menghitung EIRP di dapatkan rumus sebagai berikut :

$$EIRP = P_t + G_t - L_t \quad (2)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Skenario Pengujian

Pada skenario pengujian ini, dilakukan beberapa pengujian seperti Simulasi Cakupan Sinyal dan Interferensi, Pengukuran Kabel Transmisi, dan Perhitungan *link budget*

B. Hasil Pengujian



GAMBAR 3.
Hasil simulasi

Gambar 3 merupakan hasil simulasi pada perencanaan ini. Berdasarkan simulasi tersebut, terlihat seluruh area perencanaan sudah tercakupi dengan sinyal WiFi outdoor dengan minimal nilai RSSI sebesar -75 dBm.



GAMBAR 4.

Hasil pengukuran kabel transmisi

Pada gambar 4 merupakan skenario pada perencanaan ini dengan menggunakan dua jenis kabel transmisi yaitu Kabel Fiber Optic dengan garis berwarna pink, sedangkan untuk Kabel UTP dengan garis berwarna hijau. Pada tabel 1 merupakan hasil tabel pengukuran pada perencanaan ini.

TABEL 1.
Hasil pengukuran

Kode Acces Point	Panjang (m)
CD (1)	111.8 m
CD (2)	96.40 m
CD (3)	185 m
CD (4)	170 m
CD (5)	78 m
CD (6)	86.9 m
CD (7)	276 m
CD (8)	51.2 m
CD (9)	62.3 m
CD (10)	161 m
O (1)	86.10 m
O (2)	48.6 m
O (3)	167 m

C. Analisis Hasil Pengujian

1. Hasil Simulasi



GAMBAR 5.

Hasil Simulasi kondisi existing atau skenario 1



GAMBAR 6.

Hasil Simulasi perencanaan atau skenario 2

Pada gambar 5 terlihat bahwa hasil simulasi cakupan sinyal tidak dapat mencakupi seluruh area perencanaan di band frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz. Sedangkan pada gambar 6 terlihat cakupan sinyal dari setiap *access point* mampu mencakupi seluruh area perencanaan dengan minimal nilai RSSI sebesar -75 dBm. Sehingga cakupan sinyal pada gambar 6 lebih besar dibandingkan dengan gambar 1 atau existing karena sinyal cakupan WiFi outdoornya mampu menutupi seluruh area perencanaan, sedangkan pada saat existing tidak mampu mencakupi seluruh area perencanaan. Dan terlihat juga penambahan cakupan lokasi area *outdoor* di kampus Telkom University.

2. Hasil Perhitungan Link Budget

Skenario	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1 (existing)	Frekuensi	2.4 & 5 GHz
	RSSI (dBm)	-74
	EIRP (dBm)	25
	Model <i>Pathloss</i>	FSL & Huawei
2 (hasil perencanaan)	Frekuensi	2.4 & 5 GHz
	RSSI (dBm)	-72
	EIRP (dBm)	32
	Model <i>Pathloss</i>	FSL & Huawei

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian penelitian pada tugas akhir ini di dapatkan bahwa perencanaan pada gambar 6 merupakan

hasil solusi akhir dan bentuk rekomendasi untuk perancangan ini karena sudah cukup memenuhi 3 parameter utama pemilihan solusi akhir, spesifikasi perancangan sudah sesuai dengan spesifikasi yang di targetkan dan memiliki nilai rata-rata RSSI sebesar -72 dBm dan nilai rata-rata EIRP sebesar 25 dBm Selain itu hasil perencanaan ini menunjukkan hasil perencanaan yang memperluas cakupan sinyal WiFi *outdoor* dengan menambah AP disekitar area *outdoor* Telkom Univeristy yang telah mencakupi beberapa area *outdoor* yaitu kantin dekat Gedung TULT, halaman depan asrama TULT, parkir Gedung GKU, joglo, kandang burung merak, halaman depan Gedung pasca sarjana, halaman depan Gedung Student Center, lapangan tenis dan di halaman depan Gedung Fakultas Komunikasi dan Bisnis.

REFERENSI

- [1] F. G. P. Z. M. Andriyani Suci, "Analisis Kualitas Sinyal WiFi Fakultas Teknik UNNES dan," *Jurnal Angka*, vol. I, p. 1, 2024.
- [2] F. T. P. a. N. T. S. Nauvaldi, "ANALYSIS OF WI-FI NETWORK QUALITY IN TANJUNGPURA UNIVERSITY LIBRARY BUILDING," *Telecommunications, Computers, and Electricals Engineering Journal*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [3] L. Huawei Technologies CO, "Network Planning Guide," *Online*, 2023.
- [4] R. & SCHWARZ, "IEEE802.11ax Technology Introduction," 2020.

