

ANALISIS DAN OPTIMASI TEKNOLOGI JARINGAN WIRELESS PADA RUANGAN PROSES MANUFAKTUR DI GEDUNG MANGUDU UNIVERSITAS TELKOM DENGAN MENGGUNAKAN WIRELESS SITE SURVEY

Yunus Ardiansyah¹⁾, Umar Yunan Kurnia Septo Hediyanto²⁾, M. Teguh Kurniawan³⁾

1. Telkom University, Indonesia
2. Telkom University, Indonesia
3. Telkom University, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: *Coverage area; network development life cycle; wireless site survey; signal to noise ratio; free space path loss*

Keywords: *Coverage area; wireless; network development life cycle; wireless site survey; signal to noise ratio; free space path loss*

Article history:

Received 9 February 2024
Revised 23 February 2024
Accepted 8 March 2024
Available online 1 June 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i2.4483>

* Corresponding author.

Yunus Ardiansyah

E-mail address:

yunusardi28@email.ac.id

ABSTRAK

Wireless merupakan teknologi jaringan tanpa menggunakan kabel namun menggunakan penyebarannya dengan radio frekuensi, dimana frekuensi yang digunakan di Indonesia yaitu frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz, tujuan penelitian melakukan analisis kondisi eksisting pada jaringan wireless dalam penyebaran sinyal dan kuat sinyal yang di terapkan dan menilai interferensi yang bisa terjadi, proses penelitian dalam melakukan analisis dengan menggunakan metodologi network development life cycle (NDLC) sebagai alur penelitian yang sistematis dan analisis secara teknis menerapkan metode wireless site survey (WSS) dengan dibantu oleh perangkat lunak ekahau dan netspot pada ruangan manufaktur gedung mangudu di Telkom University, hasil dari penelitian mendapatkan analisis sebaran sinyal yang merata namun pada kuat sinyal pada frekuensi 5 GHz mendapatkan indikator kurang baik dengan dua skema pengukuran tetapi pada frekuensi 2,4 GHz memiliki indikator baik pada dua skema pengukuran dan mendapatkan hasil redaman pada signal to noise ratio sangat baik dan pada redaman free space path loss pada frekuensi 2,4 GHz sebesar 68.35 dB untuk frekuensi 5 GHz sebesar 74.72 dB, kesimpulan penelitian melihat pada frekuensi 5 GHz masih mendapatkan indikator kurang baik pada kuat sinyal dan redaman dapat dihasilkan oleh luasnya ruangan dan noise suara pada mesin yang memberikan gangguan pada kuat sinyal, oleh karena itu saran perbaikan dengan mengubah penempatan dan daya power ditingkatkan untuk mendapatkan hasil kuat sinyal yang baik.

ABSTRACT

Wireless is a network technology without using cables but using radio frequency deployment, where the frequencies used in Indonesia are 2.4 GHz and 5 GHz frequencies, the purpose of this research is to analyze the existing conditions on wireless networks in signal distribution and signal strength. implemented and assessing interference that can occur, the research process in carrying out the analysis uses the network development life cycle (NDLC) methodology as a systematic research flow and technical analysis applies the wireless site survey (WSS) method assisted by ekahau software and netspot in the manufacturing room of the Mangudu building at Telkom University, the results of the study get an even analysis of signal distribution but at signal strength at a frequency of 5 GHz get poor indicators with two measurement schemes but at a frequency of 2.4 GHz it has good indicators in two schemes measurement and get the attenuation results at a very good signal to noise ratio and at attenuation the free space path loss at a frequency of 2.4 GHz is 68.35 dB for a 5 GHz frequency of 74.72 dB, the conclusion of the study looks at the 5 GHz frequency still getting poor indicators on signal strength and attenuation can be generated by the size of the room and sound noise on the machine which interferes with the signal strength, therefore suggestions for improvement by changing the placement and increasing power to get good signal strength results.

I. PENDAHULUAN

INTERNET merupakan hasil perkembangan teknologi jaringan, terutama dalam jangkauan wilayah yang dapat diakses dimana saja dalam mengakses internet, dan internet mampu memberikan fasilitas dalam mencari informasi dan data secara global bukan hanya tentang teknologi jaringan seperti internet, namun teknologi jaringan menciptakan pertukaran data untuk perusahaan sehingga perusahaan menerapkan jaringan internal untuk memudahkan pertukaran data antar karyawan atau department bahkan antar perusahaan, hampir semua perusahaan menerapkan jaringan internal untuk menunjang pertukaran data dan kemudahan dalam mencari informasi dan mengakses internet, dimana jaringan internal merupakan jaringan komputer kabel atau nirkabel/wireless, pada universitas telkom menerapkan jaringan nirkabel atau wireless untuk memberikan layanan akses informasi dan pertukaran data dalam memudahkan proses pembelajaran, teknologi jaringan nirkabel atau wireless pada gedung mangudu di universitas telkom merupakan objek penelitian, dan ingin melihat penerapan pada jaringan wireless dari analisis coverage area sinyal dan interferensi yang mungkin dapat memberikan dampak pada penyebaran wireless.

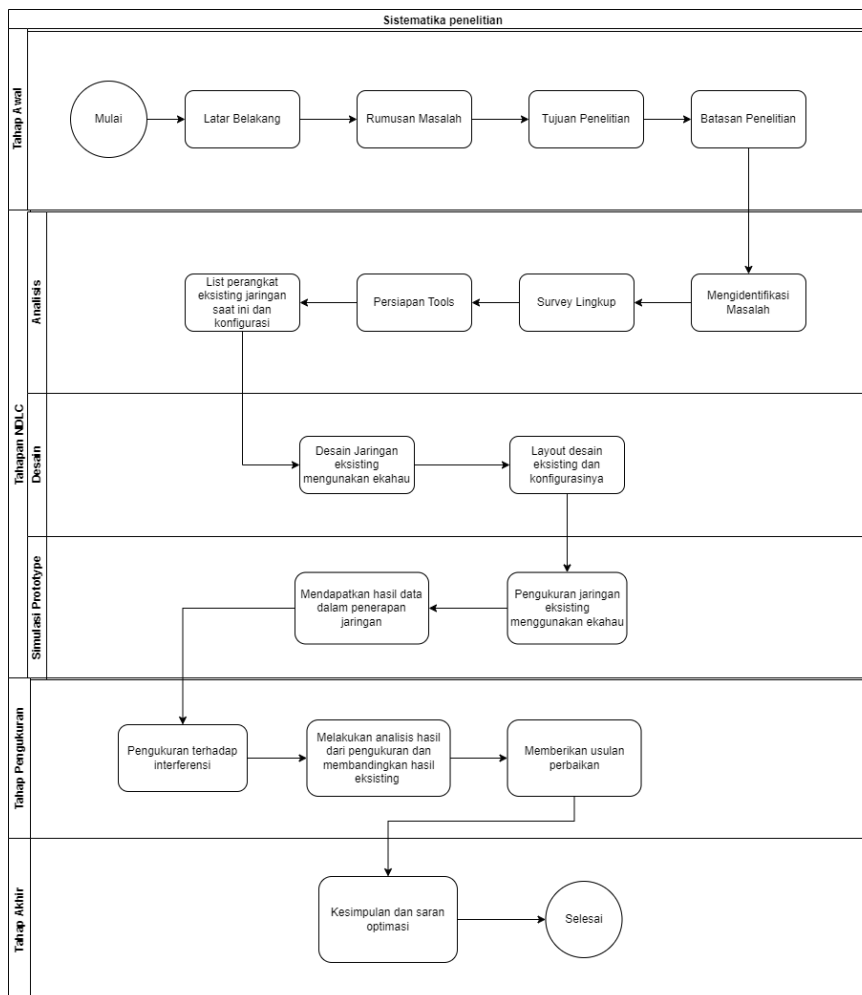
Jaringan wireless adalah jaringan yang tidak menggunakan kabel, tetapi menggunakan pancaran gelombang radio untuk berinteraksi atau berkomunikasi antar perangkat yang mendukung konektivitas nirkabel, pada jaringan wireless menggunakan frekuensi radio mulai dari 2.4 GHz, 5 GHz dan terbaru menerapkan 6 GHz pada frekuensi wireless[1] sebelum penyebaran jaringan wireless, setiap penerapan jaringan memiliki topologi jaringan untuk menggambarkan peta dari sebuah jaringan dalam memberikan sebaran jaringan sebelum penyebaran kepada end user, 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 [2], dalam teknologi wireless memiliki standarisasi yaitu dari standarisasi IEEE yang merupakan salah satu dari sebuah organisasi internasional yang melakukan riset mengenai teknologi, pada organisasi IEEE mengeluarkan beberapa standar namun untuk sebuah teknologi wireless yaitu dikenal dengan standarisasi IEEE 802.11 dikeluarkan pada tahun 1997 yang dipakai hingga saat ini [3], dalam jaringan wireless memiliki penyebaran melalui radio frekuensi dimana pada negara Indonesia hanya menerapkan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz, pada penyebaran radio frekuensi jika semakin tinggi frekuensinya, maka semakin cepat dalam pengiriman data namun jangkauannya semakin pendek, terbalik dengan frekuensi yang rendah, semakin lambat pengiriman data, tetapi semakin jauh jangkauannya, namun ketika ada dua perangkat wireless yang memancarkan sinyal dan frekuensi yang sama dapat memungkinan adanya gangguan atau interferensi [4].

Dalam analisis yang dilakukan ingin menilai seberapa kuat sinyal dalam penyebaran sehingga pada penelitian memerlukan perangkat lunak yang dapat membantu jalannya proses penelitian melakukan analisis coverage area dalam sinyal, perangkat lunak yang digunakan yaitu netspot dan ekahau, pada perangkat lunak netspot yaitu memberikan penilaian, pemindaian dan survey dimana terdapat dua fitur utama discover dan survey, pada discover fitur yang disediakan adalah analisis berbagai jaringan wireless pada jangkauan melihat jenis SSID, sinyal, frekuensi dan jenis perangkat, dan sedangkan survey memiliki fungsi membuat visualisasi dari jangkauan sinyal wireless dalam area yang dituju [5], pada ekahau merupakan perangkat lunak untuk pemetaan cakupan sinyal dari perangkat wireless yang digunakan dengan penerapan standarisasi IEEE 802.11, software ini memiliki kemudahan dalam menunjukkan jangkauan sinyal dan pemetaan dalam digital untuk melihat sebaran sinyal yang didapat sehingga dapat mudah mengetahui tempat yang tidak memiliki cakupan sinyal [6], Penelitian kali ini ingin melakukan perkembangan dalam analisis dan optimasi yang bisa dilakukan terhadap jaringan wireless yang telah diterapkan sehingga tidak terlupakan pada penelitian terdahulu merupakan referensi yang digunakan dalam penulisan penelitian agar memiliki analisis yang terbaru pada penelitian kali ini, berikut merupakan GAP analisis dan perbandingan terhadap analisis penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini, penelitian Achmad Taufik Rizki, membahas mengenai analisis jaringan komputer yang mendapatkan hasil penelitian pada konfigurasi channel yang dapat memberikan interferensi dan saran untuk optimasi berupa perubahan konfigurasi jaringan agar tidak memiliki interferensi jika perusahaan ingin menambahkan jaringan wireless, dan penelitian M Fajri Khairi, membahas analisis dan optimasi yang bertujuan melihat sinyal coverage dan usulan optimasi dalam sinyal coverage dengan menambahkan perangkat agar mampu mencakup seluruh ruangan., pada penelitian kali ini berfokus pada penyebaran sinyal yang merata dengan ketentuan tanpa menambahkan perangkat dan melihat interferensi yang mungkin bisa terjadi akibat lingkungan pada objek atau perangkat yang digunakan, dan GAP analisis yang didapat memberikan keterangan perbedaan penelitian dan pembaharuan pada penelitian sebelumnya, untuk menciptakan analisis yang baru.

II. METODE PENELITIAN

A. Sistematika penelitian

Penelitian menggunakan sistematika dengan metodologi *Network Development Life Cycle* dikenal untuk proses desain dan pengembangan infrastruktur jaringan yang memiliki siklus pembangunan atau pengembangan sistem jaringan dengan sistematis, tahapan dimulai dari *analysis, design, simulation, prototyping, implementation, monitoring dan management* [7], namun pada penerapan metodologi *NDLC* tidak sepenuhnya hanya sampai dengan tahapan simulasi dan memiliki tahap awal, tahap pengukuran, dan tahap akhir, berikut alur penerapan dalam sistematis *NDLC*.



Gambar. 1. Metodologi NDLC

1. Tahap Awal

Tahap ini menjadi awal pada sistematis penelitian dengan melakukan penulisan pendahuluan yang didasari oleh latar belakang permasalahan pada penelitian, menggambarkan rumusan masalah yang dibahas pada penelitian, lalu tujuan penelitian dijelaskan untuk mendapatkan hasil yang ingin dicari pada penelitian, dan agar penelitian lebih spesifik dapat dilakukan dengan batasan masalah pada laporan untuk tidak meluasnya pembahasan,

2. Tahap Analisa

Tahapan ini memaparkan mengenai persiapan dalam analisis dan kebutuhan yang dilakukan pada penelitian, setelah mendapatkan tahap awal dari langkah sebelumnya dapat dilaksanakan identifikasi masalah terlebih dahulu agar bisa melakukan survey lingkup yang diteliti dalam permasalahan, dengan menggunakan tools untuk memudahkan analisis yaitu tools ekahau dan netspot dan terakhir analisis mendata kondisi jaringan yang diterapkan.

3. Tahap Desain

Pada tahap ini melanjutkan penelitian yang dilakukan, untuk menggambarkan eksisting perangkat saat ini dari hasil analisis perangkat yang diterapkan dan konfigurasi menggunakan ekahau yang dapat memberi gambaran mengenai desain jaringan serta konfigurasi.

4. Tahap Simulasi

Prototype Melakukan tahap lanjutan dari desain yang sudah dilakukan menggunakan ekahau dan konfigurasi sesuai dengan eksisting, dimana melakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil penyebaran sinyal dari penerapan jaringan nirkabel, dimana data hasil penyebaran sinyal saat ini dilanjutkan untuk tahap implementasi.

5. Tahap Pengukuran

Pada tahap ini dilanjutkan menghitung interferensi yang ada pada sekitar objek, bertujuan ingin mengetahui dampak interferensi terhadap jaringan pada gedung mangudu, dan analisis perbandingan, dengan hasil yang telah dilakukan pada proses simulasi pengukuran dan mendapatkan hasil data pada pengukuran menjadi alasan terjadinya interferensi dan tahap ini memberikan usulan optimasi agar menjadi lebih baik dalam penyebaran

6. Tahap Akhir

Dari semua langkah yang sudah dilakukan, berikut adalah langkah terakhir dari sistematis penelitian, pada tahap ini memberikan kesimpulan terhadap penelitian yang diambil, dan memberikan saran terhadap analisis yang dilakukan bertujuan memberi usulan pada jaringan agar menjadi lebih baik.

B. Pengumpulan Data

Penelitian ini, membutuhkan pengumpulan data yang bertujuan untuk melancarkan pelaksanaan penelitian, pengumpulan data yang diambil memiliki beragam, teknik pengumpulan data antara lain yaitu:

1. Observasi, penelitian ini menuju pada data primer yang dilakukan oleh peneliti langsung dengan proses observasi pada lingkup yang dituju meninjau langsung terhadap perangkat dan aktifitas jaringan yang ada disana, langkah ini disebut wireless site survey yang merupakan metode survey untuk melihat informasi dalam jaringan nirkabel dengan tujuan agar mengetahui jangkauan sinyal area dari cakupan frekuensi radio, dan memeriksa gangguan frekuensi radio yang berada pada sekelilingnya [8], dan melakukan wawancara terhadap penanggung jawab jaringan tersebut untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan yang ada pada jaringan tersebut.
2. Pengujian, dari hasil observasi yang telah dilakukan dan mendapatkan data yang diinginkan lanjut ke proses pengujian dengan menggunakan tools yaitu ekahau, dan netspot.
3. Studi Pustaka, pengambilan data pada penelitian tidak lepas dari studi pustaka yang bertujuan mengumpulkan topik yang dijadikan sumber referensi pada penelitian, penelitian mengambil studi pustaka seperti paper, jurnal, dan sumber lainnya yang terpercaya.

C. Metode Evaluasi

Metode evaluasi menjelaskan tentang bagaimana evaluasi kinerja pada jaringan wireless di gedung mangudu, untuk melihat penerapan jaringan tersebut lalu melakukan evaluasi pada penelitian, berikut langkah dalam melakukan pengujian:

1. Pengujian terhadap jaringan wireless untuk mendapatkan sebar sinyal yang saat ini diterapkan menggunakan software ekahau dan netspot.
2. Pengukuran terhadap hasil pengujian dengan mengacu pada standarisasi yaitu IEEE 802.11 dan mengukur perbandingan terhadap pengujian dengan skema yang diterapkan untuk melihat dampak sebar sinyal.
3. Mengukur interferensi yang dapat memberikan dampak dalam penyebaran sinyal pada objek penelitian.
4. Membeikan usulan perbaikan penempatan perangkat jaringan wireless dengan pertimbangan sinyal coverage, untuk membentuk optimasi jaringan wireless.

D. Receive signal strength

Merupakan perhitungan dalam mencari kuat sinyal awal atau transmitted power dengan hasil desibel dari perhitungan didasari oleh daya power yang dikelurakan, RSS dapat bersinambungan dalam melakukan perhitungan SNR, karena mampu mengetahui seberapa besar RSS terlebih dahulu dimana dipengaruhi oleh kekuatan daya transmisi dalam hasil penerima desibel, berikut rumus mencari RSS [9].

$$RSS \text{ (dBm)} = 10 \times \text{Log} \left(\frac{P}{1\text{mW}} \right) \quad (1)$$

Keterangan:

RSS = kuat sinyal awal atau transmitted power

P = daya yang dihasilkan oleh perangkat

1mW = referensi jika daya yang digunakan milliwatt

E. Signal to Noise Ratio

Merupakan perbandingan antara sinyal yang diterima dalam jaringan wireless dengan noise atau redaman yang dihasilkan oleh sekitar jaringan nirkabel, diukur dalam satuan desibel [10], SNR memiliki perhitungan untuk mendapatkan nilai perbandingan dengan ketentuan berdasarkan power watt atau desibel berikut perhitungan atau rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai SNR dengan ketentuan rumus oleh standarisasi ITU-T [11].

$$R = 10 \times \text{Log} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

R = signal to noise ratio

Ps = signal power dalam watt/miliwatt

Pn = noise power dalam watt/miliwat

Hasil perhitungan akan menjadikan tolak ukur dalam sinyal yang mengalami interferensi oleh noise, dengan tolak ukur yang dihasilkan dapat melihat kualitas dari signal to noise ratio, berikut adalah keterangan tolak ukur.

TABEL I
 INDIKATOR SNR [12]

Kualitas SNR	Indikator	Keterangan
Excellent signal	> 40 dB	Cepat terkoneksi
Very good signal	25 dB - 40 dB	Koneksi baik
Low signal	15 dB - 24 dB	Koneksi baik
Very low signal	10 dB - 14 dB	Koneksi tidak terlalu stabil
No signal	5 dB - 9 dB	Koneksi sangat tidak stabil

F. Free Space Path Loss

Merupakan perhitungan mengenai redaman yang dihasilkan oleh media udara yang dilalui oleh rambatan gelombang radio antara pemancar dengan penerima dengan hal ini dapat memberikan dampak akan menghilangnya penyebaran energi sepanjang jalan penyebaran sinyal [13], dalam perhitungan FSPL dapat dilakukan dengan rumus dimana memiliki ketentuan dalam jarak menggunakan meter dan frekuensi dalam MHz [14].

$$\text{Free Space Loss(dB)} = 20\log(D) + 20\log(f) - 27.55 \quad (3)$$

Keterangan:

D = jarak dalam ketentuan meter

f = frekuensi yang diterapkan

G. Kebijakan Penerapan Daya Perangkat

Pada penerapakan jaringan wireless dalam negara Indonesia memiliki peraturan atau kebijakan dari segi penerapan frekuensi dan daya power yang dikeluarkan pada perangkat wireless dengan mengikuti standarisasi IEEE 802.11, oleh karena itu pemerintah memberikan kebijakan yang publikasikan oleh kementerian komunikasi dan informatika republik Indonesia dimana ketentuan yang diambil pada penelitian kali ini sesuai dengan objek penelitian yang berada pada gedung atau penerapan jaringan di dalam gedung, berikut ketentuan yang harus diterapkan dalam perangkat *wireless*.

TABEL II
 KETENTUAN WIRELESS INDOOR [15]

Frekuensi dalam penyebaran	Daya power
Frekuensi 2,400-2,483 Mhz (<i>indoor</i>)	=< 500 mW (27 dBm)
Frekuensi 5,150-5,825 Mhz (<i>indoor</i>)	=< 200 mW (23 dBm)

H. Kebijakan Penerapan Daya Perangkat

Penyebaran sinyal memiliki indikator yang memberikan keterangan dalam kuat sinyal, dengan ditentukan satuan dBm pada kuat sinyal, berikut keterangan kuat sinyal yang diselarsakan dengan ekahau.

TABEL III
 INDIKATOR KUAT SINYAL [16]

Heatmapper	Kuat Sinyal	Nilai Kuat Sinyal (dBm)
Hijau tua	Sangat Baik	0 to -45
Hijau muda	Baik	-46 to -60
Kuning	Kurang Baik	-61 to -70
Oren	Buruk	-71 to -80
Merah	Sangat Buruk	-81 to -100

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Objek Penelitian dan Penempatan Access Point

Penelitian jaringan wireless hanya berpaku pada ruangan proses manufaktur dan equipment room yang berada dilantai 1 gedung mangudu, dengan ini penelitian tidak membahas selain ruangan tersebut, denah area yang memiliki warna lebih gelap merupakan objek penelitian dalam membahas coverage sinyal pada access point dengan kurang lebih memiliki 368m².



Gambar. 2. Objek penelitian

Penempatan access point pada gedung mangudu berada dilantai 2 dengan access point yaitu cisco AP1702I, penerapan perangkat access point dengan penerapan channel pada setiap frekuensi 2,4 GHz dengan channel 1 serta standarisasi 802.11n dan pada frekuensi 5 GHz dengan channel 149 serta standarisasi 802.11ac.

B. Analisis Penyebaran Sinyal Wireless I

Penelitian atau testing yang dilakukan dengan dua kali testing dimana pertama dilakukan testing coverage tanpa mesin yang berada pada mangudu dikarenakan ingin mengetahui seberapa pengaruh mesin dapat mempengaruhi sinyal jangkauan, penelitian pertama memiliki titik pada setiap pengambilan data sinyal berikut hasil.

1. Frekuensi 2,4 GHz

Testing pada frekuensi 2,4 GHz dengan kondisi konfigurasi sama seperti eksisting yang diterapkan pada jaringan wireless yaitu menggunakan channel 1 pada frekuensi 2,4 GHz dan standarisasi pada testing menggunakan 802.11n, berikut hasil dari penyebaran sinyal dan indikator yang didapatkan:



Gambar. 3. Sinyal 2,4 GHz skema I

Hasil yang didapat pada site survey menggunakan aplikasi ekahau mendapatkan indikator dalam kuat sinyal dan penyebarannya, dari hal ini dapat melihat analisis kuat sinyal yang ada saat ini, berikut hasil dari penyebaran.

TABEL IV
 INDIKATOR SINYAL 2,4 GHz SKEMA I

Heatmapper	Nilai kuat sinyal	Indikator	Presentasi sinyal
Hijau tua	-42 sampai -45 dBm	Sangat baik	21%
Hijau muda	-46 sampai -51 dBm	Baik	79%

Analisis menunjukkan coverage dari penyebaran sinyal wireless pada frekuensi 2,4 GHz, dengan indikator sinyal pada site survey ekahau kurang lebih antara -42 sampai -51 dBm dengan kesimpulan baik penyebarannya.

2. Frekuensi 5 GHz

Testing mengukur penyebaran sinyal pada frekuensi 5 GHz ingin melihat seberapa kuat dalam penyebaran sinyal dan sinyal yang didapat pada frekuensi 5 GHz, oleh karena itu berikut hasil dari penyebaran sinyal

sesuai dengan kondisi saat ini pada perangkat jaringan wireless dengan penerapan channel 149 dan 802.11 ac.



Gambar. 4. Sinyal 5 GHz skema I

Berikut adalah indikator yang didapatkan pada coverage area frekuensi 5 GHz untuk melihat seberapa kuat sinyal yang dapat dan sebaran sinyalnya.

TABEL V
 INDIKATOR 5 GHz SKEMA I

Heatmapper	Nilai kuat sinyal	Indikator	Presentasi sinyal
Hijau muda	-56 sampai -60 dBm	Baik	18%
Kuning	-61 sampai -68 dBm	Kurang baik	82%

Hasil site survey yang dilaksanakan mendapatkan hasil yaitu pada frekuensi 5 GHz menunjukkan indikator -56 dBm sampai -68 dBm dengan hal ini menunjukkan site survey yang dilaksanakan untuk mengetahui jangkauan sinyal pada frekuensi 5 GHz dilihat memiliki sinyal kurang baik pada penyebarannya.

C. Analisis Penyebaran Sinyal Wireless II

Pada penelitian atau testing kedua menerapkan testing lebih dalam dengan mesin pada objek penelitian berjalan untuk menilai seberapa pengaruh mesin tersebut pada jaringan wireless dalam penyebaran sinyal, dengan dilakukan testing diberbagai titik, berikut hasilnya.

1. Frekuensi 2,4 GHz

Proses site survey pada skema kali ini dengan mesin berjalan yang berada pada ruangan manufaktur, merupakan hasil yang didapatkan pada frekuensi 2,4 GHz sesuai dengan penerapan konfigurasi.



Gambar. 5. Sinyal 2,4 GHz Skema II

hasil coverage terdapat indikator pada penyebaran, berikut indikator penyebaran pada frekuensi 2,4 GHz dengan mesin berjalan:

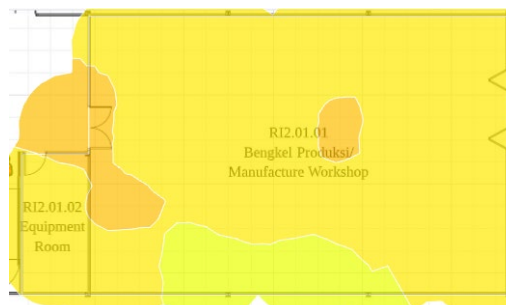
TABEL VI
 INDIKATOR 2,4 GHz SKEMA II

Heatmapper	Nilai kuat sinyal	Indikator	Presentasi sinyal
Hijau tua	-42 sampai -45 dBm	Sangat baik	15,8%
Hijau muda	-46 sampai -51 dBm	Baik	84,3%

Hasil pada testing dilakukan sesuai konfigurasi penggunaan yaitu pada frekuensi 2,4 GHz, dengan mesin pada ruang produksi berjalan menunjukkan sinyal mulai dari -42 dBm sampai -51 dBm pada penelitian indikator menunjukkan sinyal yang diberikan baik.

2. Frekuensi 5 GHz

Penelitian selanjutnya mengarah pada frekuensi 5 GHz dengan skema mesin pada objek dinyalakan, berikut hasil penyebaran kuat sinyal sesuai dengan konfigurasi yang diterapkan pada perangkat jaringan wireless.



Gambar. 6. Sinyal 5 GHz skema II

Hasil penyebaran mendapatkan indikator pada frekuensi 5 GHz dengan mesin berjalan, berikut hasil indikator penyebaran:

TABEL VII
 INDIKATOR 5 GHz SKEMA II

Heatmapper	Nilai kuat sinyal	Indikator	Presentasi sinyal
Hijau tua	-55 sampai -60 dBm	Baik	11,7%
Hijau muda	-61 sampai -70 dBm	Kurang baik	87,8%
Kuning	-71 dBm	Buruk	0,5%

Pada frekuensi 5 GHz mendapatkan hasil yang didapatkan sinyal penyebaran mulai dari -55 dBm sampai -71 dBm dengan kesimpulan sinyal pada frekuensi kurang baik.

D. Analisis Perbandingan Site Survey

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam melakukan penelitian menggunakan metode site survey dan hasil analisis sebelumnya melihat indikator dalam penyebaran sinyal, dengan hal ini pada analisis selanjutnya akan melihat perbandingan yang didapat dengan metode site survey dan analisis indikator dari software ekahau, untuk mendapatkan kesimpulan pengaruh mesin dalam penyebaran sinyal, berikut perbandingan berdasarkan indikator yang telah ditentukan pada analisis sebelumnya.

TABEL VIII
 ANALISIS PERBANDINGAN SEBAR SINYAL

Analisis Perbandingan	Mesin Tidak Berjalan		Mesin Berjalan		Perbandingan
	Indikator	Presentasi	Indikator	Presentasi	
Frekuensi 2,4 GHz	Sangat baik	21%	Sangat baik	15,8%	Penurunan presentasi indikator sangat baik sebesar 5,2 % menjadi lebih buruk dari indikator mesin tidak berjalan Penaikan presentasi indikator baik sebesar 5,3 % dari mesin berjalan dimana menjadi lebih buruk karena penyebaran masuk indikator baik dari sangat baik.
	Baik	79%	Baik	84,3%	
Frekuensi 5 GHz	Baik	18%	Baik	11,7%	Penurunan indikator baik sebesar 6,3 % menjadikan mesin berjalan indikator baik lebih sedikit dari mesin tidak berjalan. Penaikan indikator kurang baik sebesar 5,8 % dalam skema mesin berjalan menjadikan penyebaran sinyal ketika mesin berjalan menjadi indikator kurang baik Mesin berjalan dapat menambahkan indikator menjadi buruk karena dalam indikator mesin tidak berjalan tidak ada
	Kurang baik	82%	Kurang baik	87,8%	
	-	-	Buruk	0,5%	

Hasil perbandingan menjelaskan dampak dari pengaruh mesin ketika dijalankan dalam penyebaran sinyal dari kesimpulan yang didapatkan bahwa mesin ketika dinyalakan akan berpengaruh mengurangi indikator penyebaram sinyal menjadi lebih jelek dari pada penyebaran sinyal tanpa mesin yang berjalan.

E. Perhitungam Redaman Free Space Path Loss

Analisis yang sebelum sudah dilakukan pada penyebaran sinyal memiliki kesimpulan khususnya pada frekuensi 5 GHz kurang kuat dalam penyebarannya oleh karena itu menilai redaman yang bisa terjadi terhadap sinyal penyebaran melalui rambatan dan penyebaran menggunakan media udara namun dalam penyebaran melalui rambatan udara terdapat redaman yang dapat memberikan dampak pada sinyal, oleh karena itu perhitungan terhadap redaman yang dipengaruhi oleh rambatan media udara menggunakan rumus FSPL, berikut hasil dari perhitungan pada free space path loss dengan ketentuan pada jarak 26 meter dan frekuensi menggunakan 2,4 Ghz dan 5 Ghz.

$$\text{Free Space Loss(dB)}=20\log(D)+ 20\log(f)-27.55 \quad (3)$$

TABEL IX
 HASIL REDAMAN FSPL

Frekuensi	Hasil FSPL
2400 MHz	68.35 dB
5000 Mhz	74.72 dB

F. Pengaruh Mesin Terhadap Wireless

Berdasarkan penelitian yang memiliki tujuan dari proses analisis dan optimasi jaringan wireless dengan membahas mengenai coverage dan hal yang dapat mempengaruhi jaringan wireless, sehingga dalam penelitian membahas seberapa pengaruhnya penggunaan mesin terhadap jaringan nirkabel, setiap perangkat mesin memiliki jenis yang berbeda dan dampak yang berbeda khususnya pada gangguan untuk jaringan nirkabel, berikut hasil pengukuran mesin terhadap gangguan jaringan nirkabel dengan perhitungan desibel (dB) suara:

TABEL X
 PERHITUNGAN SUARA MESIN

Perangkat	Max Desibel
Mesin CNC Haas Milling VF-2	-75 dB
Mesin CNC Haas Lathe ST-20	-73 dB
Mesin CNC Lathe S530x1000	-81 dB
Mesin CNC Milling Zx7550z	-73 dB

Sebelum melakukan perhitungan redaman yang akan terjadi, perhitungan transmitted power/kuat sinyal awal dilakukan dengan referensi 100 miliwatt untuk mendapatkan RSS (dBm), dengan rumus:

$$\text{RSS (dBm)} = 10 \times \text{Log} \left(\frac{P}{1\text{mW}} \right) \quad (1)$$

Perhitungan selanjutnya akan menentukan SNR untuk setiap mesin yang memiliki noise suara dari hasil perhitungan sebelumnya dalam melihat daya sinyal dengan referensi miliwatt 100 mW atau dengan daya besaran -20 dBm yang sudah dihitung sebelumnya, dimana pengukuran pada noise akan memberikan dampak pada kualitas dan tolak ukur yang dihasilkan pada SNR, berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan SNR dan hasil dari perhitungan mendapatkan tolak ukur serta kualitas.

$$R = 10 \times \text{Log} \left(\frac{P_s}{P_n} \right) \quad (2)$$

TABEL XI
 HASIL SNR

Perangkat	SNR	Kualitas SNR	Keterangan
Mesin CNC Haas Milling VF-2	55 dB	Excellent signal	Cepat terkoneksi
Mesin CNC Haas Lathe ST-20	53 dB	Excellent signal	Cepat terkoneksi
Mesin CNC Lathe S530x1000	61 dB	Excellent signal	Cepat terkoneksi
Mesin CNC Milling Zx7550z	53 dB	Excellent signal	Cepat terkoneksi

Dari hasil yang didapatkan pada redaman oleh mesin yang diperhitungkan menggunakan rumus FSPL, menunjukkan kesimpulan pada redaman mesin timbul akibat noise suara dilihat baik dalam kualitas redaman noise namun jika penerapa pada transmitted power yang dikeluarkan 100 mW atau -20 dBm pada kuat sinyal.

G. Rekomendasi Frekuensi 2.4 GHz Usulan

Pada rekomendasi usulan yang dibuat hanya sekedar usulan dalam simulasi menggunakan ekahau ai pro untuk menghasilkan simulasi perubahan penempatan access point dalam frekuensi 2,4 GHz dengan tujuan mendapatkan coverage yang menyeluruh pada ruangan objek, berikut merupakan hasil simulasi dalam coverage jaringan wireless usulan dalam frekuensi 2,4 GHz.

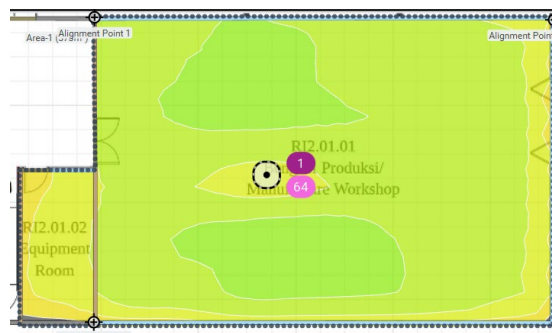


Gambar. 7. Rekomendasi 2,4 GHz

hasil rekomendasi usulan dalam penempatan access point terdapat alasan yang menjadikan perubahan penempatan access point yaitu dalam coverage dan cost, dimana perubahan didasarkan oleh kuat sinyal jangkauan yang menyeluruh dengan hasil yang diinginkan minimal indikator baik dan hasil rekomendasi mendapatkan penyebaran sinyal merata dimana hasil dibawah -60 dBm pada kuat sinyalnya yang menandakan kuat sinyal masuk kedalam indikator baik, perubahan penempatan juga memperhitungkan cost karena perangkat yang diusulkan tetap sama dengan perangkat eksisting sehingga tidak memperhitungkan penambahan perangkat access point, usulan perbaikan yang diterapkan dalam simulasi jaringan wireless frekuensi 2,4 GHz tetap menerapkan channel 1 dalam frekuensi 2,4 GHz, namun memberikan konfigurasi usulan pada power miliwatt sebesar 120 mW kurang lebih akan memberikan gain atau daya penguat sebesar $+24$ dBm sehingga dapat mempengaruhi perubahan pada penyebaran sinyal menjadi penyebaran dengan indikator baik merata. dan berkesinambungan dalam mempengaruhi perubahan pada frekuensi 5 GHz.

H. Rekomendasi Frekuensi 5 GHz Usulan

Usulan perubahan penempatan access point dalam frekuensi 5 GHz menggunakan tool ekahau dengan tujuan perubahan penyebaran dapat memberikan sinyal dalam penyebaran menyeluruh, berikut hasil usulan penempatan access point menggunakan ekahau ai pro.



Gambar. 8. Rekomendasi 5 GHz

Perubahan yang direkomendasikan pada penempatan access point, memiliki tujuan agar cakupan kuat sinyal dapat menyeluruh dengan indikator minimal baik dan pertimbangan hanya didasarkan pada perubahan penempatan dengan posisi sama dengan frekuensi 2,4 GHz sehingga tidak menambahkan access point, oleh karena itu tujuan perubahan didasari oleh kuat sinyal dalam penyebaran, memiliki hasil rekomendasi penempatan dengan mendapatkan hasil kuat sinyal penyebaran dengan indikator baik dimana memiliki kuat sinyal merata pada penyebarannya dibawah -60 dBm dalam kuat sinyal dan dari hasil perubahan penempatan tidak mempengaruhi biaya tambahan access point hanya penempatan sama dengan frekuensi 2,4 GHz untuk mengurangi cost, dan channel yang diubah untuk menyesuaikan coverage dalam memaksimalkan penyebaran dengan menerapkan channel 64 sesuai dengan penerapan indoor dan memberikan usulan pengaturan daya dengan kapasitas power miliwatt yaitu 80 mW agar mendapatkan hasil coverage kedalam indikator sangat baik dan baik, pada penggunaan power yaitu 80 mW dapat memberikan gain $+23$ dBm, usulan dalam bentuk simulasi yang diberikan berdampak pada penyebaran untuk kekuatan sinyal dengan indikator yang baik.

Berdasarkan rekomendasi usulan terhadap penyebaran sinyal yang dilakukan terdapat faktor lainnya dengan penentuan channel dalam frekuensi dan daya power yang diterapkan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal untuk usulan perubahan dalam simulasi menggunakan ekahau, rekomendasi pada perubahan channel yang diterapkan dan daya yang digunakan mengikuti landasan dari tersedianya kekuatan power daya pada perangkat sesuai ketentuan pada spesifikasi access point cisco aironet dengan maksimal daya 160 mW dan penggunaan yang

diterapkan pada usulan disesuaikan pada teknologi telekomunikasi di Indonesia dilihat dari aturan pada TABEL II ketentuan wireless Indonesia, dengan hal ini perubahan tidak hanya melihat penyebaran cangkup sinyal dan kuat sinyal tetapi melihat kebijakan yang ada pada penggunaan telekomunikasi di Indonesia, dan dari hasil usulan simulasi memberikan dampak penyebaran sinyal dan kuat sinyal memiliki indikator kuat sinyal baik dengan tidak lebih dari -60 dBm dalam kuat sinyal, oleh karena itu peneliti menyarankan perubahan untuk memberikan dampak pada sebaran sinyal yang lebih baik, perubahan ini tidak melihat dari penambahan perangkat karena usulan simulasi masih menggunakan perangkat pada kondisi eksisting, dan perbandingan pada penelitian sebelumnya dimana hanya memberikan usulan penambahan access point tanpa memberikan usulan perangkat yang digunakan dan tidak memberikan usulan ketentuan konfigurasi dari daya dan frekuensi yang digunakan, sehingga pada penelitian kali ini lebih spesifik dalam memberikan usulan dan tidak bergantung pada penambahan perangkat karena tidak membebani biaya dalam penambahan perangkat access point.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis, kondisi jaringan wireless di telkom university pada gedung mangudu di ruangan manufaktur dan equipment room memiliki beberapa kendala, perangkat jaringan wireless terbatas hanya pada satu access point yang menampung 200 user, dan memiliki keterbatasan penyebaran sinyal, penyebaran sinyal pada frekuensi 5 GHz kurang efektif dibandingkan frekuensi 2,4 GHz, terdapat analisis redaman dan interferensi yang mengakibatkan melemahnya kuat sinyal, terutama dari noise suara mesin produksi, ketika mesin produksi dinyalakan, kuat sinyal cenderung menurun akibat gangguan noise suara mesin, usulan yang diberikan mengoptimalkan jaringan wireless dan memenuhi kebutuhan coverage area, dengan perubahan penempatan perangkat jaringan wireless dalam simulasi menggunakan perangkat lunak ekahau untuk mencapai cakupan sinyal yang merata dan kuat sinyal, usulan perubahan channel dan daya power pada frekuensi 2,4 GHz menggunakan channel 1 dan daya power 120 mW, sementara pada frekuensi 5 GHz menggunakan channel 64 dan daya power 80 mW untuk memberikan dampak penyebaran sinyal yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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)*, pp. 17–18, 2020.
- [2] D. Bahtiar and Dkk, "PENGENALAN DASAR INSTALASI JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN MIKROTIK," *Jatimika: Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, pp. 507–518, 2022.
- [3] Irwansyah and H. Yudiastuti, "REDESIGN DAN PEMETAAN JARINGAN WLAN BERDASARKAN CAKUPAN AREA DI KANTOR DINAS PENDIDIKAN KAYUAGUNG," *Jurnal Ilmiah Matrik*, vol. 21, pp. 194–203, 2019.
- [4] A. T. Rizki, M. T. Kurniawan, and U. Yunan, "ANALYSIS AND DESIGN OPTIMIZATION OF WIRELESS NETWORK INFRASTRUCTURE IN GOVERNMENT OFFICE ENVIRONMENT OF KABUPATEN BANDUNG WITH NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE (NDLC) METHOD USING WIRELESS SITE SURVEY (WSS)."
- [5] S. Ibrahim and A. Wijaya, "ANALISIS DAN IMPLEMENTASI ANTENA PENERIMA SINYAL WI-FI MENGGUNAKAN ANTENA WAJAN BOLIC, ANTENA KALENG DAN ANTENA OMNI," *Bina Darma Conference on Computer Science*.
- [6] Wiranda and R. Novrianda Dasmien, "PEMETAAN DAN MONITORING ACCESS POINT UNTUK MENSTABILKAN SINYAL WIFI PADA PT. IDE SEHATI," *Seminar Hasil Penelitian Vokasi (SEMHAVOK)*, 2021.
- [7] 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)*, p. 224, 2020.
- [8] R. C. Adipratama and B. S. Panca, "Analisis Overlapping Signal pada Access Point Universitas Kristen Maranatha," *Jurnal Strategi*, p. 483, 2019.
- [9] C. H. Hsieh, J. Y. Chen, and B. H. Nien, "Deep Learning-Based Indoor Localization Using Received Signal Strength and Channel State Information," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 33256–33267, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2903487.
- [10] S. Riyanto, "Penempatan Access Point Pada Jaringan Wi-Fi di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang," *Bangkit Indonesia*, vol. X, no. 02, 2021.
- [11] G 100, "ITU-T SERIES G: TRANSMISSION SYSTEMS AND MEDIA, DIGITAL SYSTEMS AND NETWORKS International telephone connections and circuits-Transmission planning and the E-model The use of the decibel and of relative levels in speechband telecommunications." [Online]. Available: <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11>
- [12] A. R. Sholikhin, T. T. Warisaji, and T. A. Cahyanto, "Penerapan Wireless Distribution System (WDS) Mesh Untuk Optimasi Cakupan Area Wi-Fi di UM Jember," *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 61–69, 2020.
- [13] Nurdiah, Syamsul, and Rachmawati, "ANALISIS LINK BUDGET UNTUK SISTEM KOMUNIKASI RADIO WIRELESS LOCAL AREA NETWORK (WLAN) MENGGUNAKAN RADIO MOBILE SIMULATOR," *JURNAL TEKTRO*, vol. 5, no. 1, p. 64, 2021.
- [14] N. Mufid, P. Negeri, and J. Abstrak, "ANALISIS LINK BUDGET PADA ANTENA RADIO GELOMBANG MIKRO MENGGUNAKAN TOPOLOGI POINT TO POINT DI PT BLUE BIRD."
- [15] Pemerintah Indonesia, "Peraturan Direktur Jenderal Sumber Daya dan Perangkat," *Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia*, 2019.
- [16] R. E. Widiatoro, F. Trias Pontia,) Jurusan, and T. Elektro, "ANALISIS NILAI INTERFERENSI TERHADAP PERFORMANCE ACCESS POINT EDIMAX BR-6428NS V2 N300 BERBASIS QUALITY OF SERVICE (QoS)."