

PEMETAAN JARAK DAN TITIK KEKUATAN SINYAL JARINGAN WIFI DI GEDUNG BABEL IV FST UBB MENGGUNAKAN REPRESENTASI GRAF

Virgiawan

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: egiegaego11@gmail.com*

Alzamara Aderta

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: alzamaraaderta@gmail.com*

Zubaidah

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: zubaidahaidah3102@gmail.com*

Tari

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: tarihii@gmail.com*

Nazila

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: Nazilazilzila6@gmail.com*

Baiq Desy Aniska Prayanti

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung
e-mail: baiq-desy@ubb.ac.id

Abstrak

Ketersediaan akses WiFi yang andal dan tersebar secara merata sangat penting untuk mendukung kegiatan akademik di lingkungan universitas, khususnya di Gedung Babel IV Universitas Bangka Belitung, di mana kebutuhan akses internet sangat tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan dan sebaran sinyal WiFi di setiap ruangan dalam gedung tersebut serta mengevaluasi apakah konfigurasi dan penempatan *Access Point* (AP) yang ada telah memenuhi cakupan jaringan yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan metode representasi graf berbobot untuk menggambarkan hubungan antara AP dan ruangan, berdasarkan nilai kekuatan sinyal (dBm) yang diperoleh melalui aplikasi *WiFi Analyzer*. Analisis mencakup pemodelan graf tak berarah, penentuan keterhubungan simpul (*degree centrality*), pengelompokan tingkat keandalan sinyal, serta evaluasi spasial penempatan AP terhadap karakteristik bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi sinyal WiFi di Gedung Babel IV masih belum merata, dengan beberapa area teridentifikasi sebagai zona sinyal lemah atau *dead zone*, terutama pada ruangan yang berjarak jauh dari AP. Model graf menunjukkan bahwa beban konektivitas terpusat pada beberapa AP tertentu, sehingga mengurangi efisiensi penyebaran sinyal. Temuan ini menegaskan perlunya relokasi serta penambahan AP guna meningkatkan jangkauan sinyal dan meminimalkan potensi penurunan kinerja jaringan. Penelitian ini memberikan dasar teknis yang kuat sebagai acuan dalam perencanaan peningkatan infrastruktur jaringan kampus secara terarah.

Kata kunci: distribusi sinyal WiFi, graf berbobot, cakupan jaringan, analisis access point, pengukuran dBm.

Abstract

The presence of reliable and consistently spread WiFi access is crucial for enabling educational tasks on the university grounds, especially within the Babel IV Building at the University of Bangka Belitung, where internet demands are extremely high. This investigation seeks to examine the strength and spread of WiFi signals throughout every room in the structure and to assess if the existing setup and positioning of Access Points (APs) adequately fulfill the necessary network reach. The study utilizes a weighted graph depiction method to illustrate the connections among APs and rooms, relying on signal intensity readings (dBm) obtained via the WiFi Analyzer tool. The evaluation encompasses undirected graph modeling, determination of node linkages (degree centrality), categorization of signal reliability, and spatial

assessment of AP placements alongside building features. The outcomes show that WiFi signal allocation in the Babel IV Building remains uneven, with certain zones identified as areas of poor reception or dead zones, notably in spaces distant from the APs. The graph framework demonstrates that connectivity burdens are focused on a few APs, diminishing the efficiency of signal dispersal. These discoveries underscore the necessity for relocating and installing additional APs to enhance signal reach and minimize the potential for network performance deterioration.. This study provides a strong technical foundation for guiding targeted improvements to the campus network infrastructure.

Keywords: WiFi signal distribution, weighted graph, network coverage, access point analysis, dBm measurement.

PENDAHULUAN (GUNAKAN STYLE SECTION)

Permodelan matematika merupakan suatu proses merepresentasikan dan menjelaskan permasalahan pada dunia nyata ke dalam pernyataan matematis (Ihsan dkk., 2021). Adapun pemecahan masalah matematis tersebut dengan representasi graf. Dalam (Rizki, 2019) graf merupakan kumpulan himpunan yang berisikan tiga himpunan yang memuat objek-objek yang tidak berurutan, tidak terbatas, dan saling terhubung. Representasi graf merupakan sistem pendukung yang mendukung penyelesaian masalah sehingga dapat diselesaikan secara mudah. Bentuk representasi graf yang cocok dalam merepresentasikan jaringan dalam jangkauan terlalu banyak adalah representasi graf berbobot.

Kebutuhan akan akses internet yang stabil di lingkungan pendidikan semakin meningkat, terutama ketika mahasiswa dan dosen bergantung pada konektivitas untuk pembelajaran, penelitian, dan administrasi kampus. Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung menunjukkan bahwa persentase rumah tangga yang pernah mengakses internet dalam tiga bulan terakhir mencapai 93,09 %. Selain itu, tingkat penetrasi internet provinsi ini juga menunjukkan angka 82,66 % dari populasi Meskipun demikian, di lingkungan kampus seperti Universitas Bangka Belitung (termasuk Gedung Babel IV Fakultas Sains dan Teknik) masih ditemukan titik-titik yang kualitas jaringannya belum merata. Misalnya hasil pengukuran sinyal WiFi di beberapa ruang menunjukkan nilai dBm yang cukup rendah

Seiring dengan meningkatnya jumlah penggunaan internet maka kebutuhan akses internet semakin meningkat. Bukan saja mahasiswa yang menggunakan internet sebagai sumber belajar, melainkan dosen juga menggunakannya sebagai referensi, penunjang dalam mencari bahan ajar. Ketersediaan internet dalam kampus juga mempermudah pelayanan birokrasi dalam kampus

seperti pelayanan melalui email dan sebagainya (Sudoro Werti dkk., 2020). WiFi adalah satu standar Wireless Networking tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan (Zainudin, 2024b). Keluhan dari pengguna mengenai putus-nyambungnya koneksi (*drop connection*) dan lambatnya akses data di lokasi-lokasi tertentu telah mengindikasikan adanya ketidakmerataan cakupan sinyal.

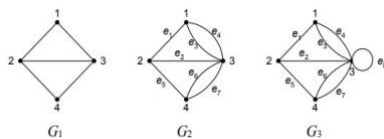
Salah satunya Gedung Babel IV Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung (FST UBB). Aktivitas di dalam Gedung Babel IV FST sangat dinamis, mencakup proses perkuliahan, penelitian dosen dan mahasiswa, administrasi, serta akses informasi digital. Dalam menunjang seluruh aktivitas tersebut, jaringan Wi-Fi yang stabil, cepat, dan merata menjadi sebuah kebutuhan pokok. Untuk dapat menunjang proses pembelajaran secara optimal di era perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat, maka implementasi penggunaan Wi-Fi pada gedung dapat menunjang proses pembelajaran secara optimal. Akan tetapi di lingkup Gedung Babel IV pengimplementasian jaringan Wi-Fi masih belum terlalu optimal. Dimana masih terdapat beberapa titik yang kualitas jaringannya tidak tercakup dengan baik

Penelitian ini dilakukan di Gedung Babel IV UBB dengan tujuan untuk mengetahui kualitas jaringan Wi-Fi dan mengetahui apakah daya pancar dari setiap Access Point yang terpasang sudah mencakup ke semua area gedung dengan menggunakan aplikasi *Wi-Fi Analyzer*. Penelitian ini menggunakan pendekatan matematika, yaitu representasi graf berbobot dan Graf Tidak Berarah. Dalam graf berbobot diperlukan dBm jaringan WiFi karena jika dBm jaringan rendah maka otomatis sinyal akan menurun

KAJIAN TEORI

2.1 Graf

Definisi 2.1 Menurut Ramadiyan Sari graf merupakan suatu diagram yang memuat informasi tertentu jika diinterpretasikan secara tepat. Graf digunakan untuk menggambarkan berbagai macam struktur yang ada dalam kehidupan sehari-hari, bertujuan sebagai visualisasi objek-objek agar lebih mudah dimengerti. Menurut Munir (2009), secara matematis graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) yang ditulis dengan notasi $G = (V, E)$, yang dalam hal ini V adalah himpunan tidak kosong dari titik-titik (vertex atau node) dan E adalah himpunan sisi (edge) yang menghubungkan sepasang titik. Titik (vertex) pada graf dapat dinyatakan dengan huruf, bilangan atau gabungan keduanya



Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan. Materi pokok bagian ini adalah: (1) rancangan penelitian; (2) populasi dan sampel (sasaran penelitian); (3) teknik pengumpulan data dan pengembangan instrumen; (4) dan teknik analisis data. Untuk penelitian yang menggunakan alat dan bahan, perlu dituliskan spesifikasi alat dan bahannya. Spesifikasi alat menggambarkan kecanggihan alat yang digunakan sedangkan spesifikasi bahan menggambarkan macam bahan yang digunakan.

2.2 Internet

Definisi 2.2 Internet adalah interkoneksi jaringan komputer skala besar (mirip WAN), yang dihubungkan menggunakan protokol khusus. Jadi internet merupakan bagian dari WAN. Cakupan internet adalah antar dunia bahkan tidak menutup kemungkinan antar planet. Koneksi antar komputer dapat dilakukan berkat dukungan protokol yang khas yaitu TCP/IP (Transmission Control Procokol/Internet Protokol). (Salamah, 2020)

2.3 Access Point (AP)

Definisi 2.3 Kinerja suatu jaringan Wi-Fi dapat diketahui berdasarkan level sinyal yang dapat diterima oleh pengguna, sedangkan tingkat penerimaan sinyal bergantung kepada penempatan Perangkatnya, dalam hal ini adalah Access Point (AP). Penempatan AP merupakan salah satu

permasalahan dibidang infrastruktur jaringan, karena penempatan yang kurang tepat akan berimbas terhadap ketidakseimbangan area yang dapat dijangkau. Penempatan Access Point yang tepat dapat memberikan coverage yang merata pada daerah yang diinginkan dengan seminimal mungkin overlap dan blank spot. Penempatan Access Point ini tentunya dengan memerhatikan adanya pathloss dan jumlah yang akan dilayani sehingga dengan jumlah Access Point yang seminimal mungkin dapat diperoleh coverage yang maksimal. (Yahya, 2020)

2.4 Kekuatan Signal

Definisi 2.4 Menurut Salamah (2020) kekuatan sinyal ialah suatu tolak ukur untuk mengetahui baik atau buruknya suatu kualitas sinyal WiFi yang diterima. Semakin kuat sinyal maka semakin baik konektivitasnya, sinyal pada WiFi di tunjukan dengan besaran dBm. Rentang kuat sinyal pada wireless yaitu antara -10 dBm sampai kurang lebih -99 dBm yang dimana semakin nilai nya mendekati 0 maka semakin besar kekuatan sinyal nya. Kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh perangkat Wi-Fi atau suatu Access Point sangat dipengaruhi oleh infrastruktur yang membangun Access Point tersebut.

Kuat sinyal merupakan nilai ukuran sebuah koneksi komputer yang terhubung ke internet baik melalui modem maupun jaringan WiFi, kuat sinyal akan berpengaruh dengan kecepatan koneksi jaringan internet dan terpengaruh dengan adanya penghalang yang akan membuat sinyal mengalami penurunan.

Nilai kekuatan signal (dBm)	Kategori	Indikator Warna
< -60	Sangat Baik	Hijau
-60 s/d -70	Baik	Hijau
-71 s/d -80	Cukup	Kuning
-81 s/d -90	Buruk	Orange
> -90	Sangat Buruk	Merah

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif-kuantitatif menggunakan metode representasi graf, di mana pendekatan kualitatif digunakan untuk mengamati dan mendeskripsikan pola sebaran Access Point

serta kondisi fisik gedung, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur kekuatan sinyal (dBm) dan melakukan pemodelan graf, dengan model utama berupa graf berbobot dan graf tak berarah untuk mempresentasikan hubungan antara Access Point (AP) dan ruangan serta menganalisis sebaran sinyal; penelitian dilaksanakan di Gedung Babel IV Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung pada 6 November 2025 pukul 12.00 dengan cakupan seluruh ruangan di lantai 1 dan lantai 2, dengan data yang terdiri atas data primer hasil pengukuran langsung kekuatan sinyal WiFi menggunakan aplikasi WiFi Analyzer dan data sekunder berupa denah gedung serta penempatan Access Point resmi, dengan sampel meliputi 5 Access Point aktif (Babel 4 AP, Kampus Kite, UBB Kampus Kite, UBB Kampus Kite 2, dan UPT TIK) serta 19 ruangan, sementara pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung untuk memetakan denah gedung dan posisi fisik AP serta pengukuran sinyal menggunakan aplikasi WiFi Analyzer pada perangkat smartphone dengan asumsi frekuensi sinyal tetap (misalnya 2,4 GHz atau frekuensi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya) dan pencatatan nilai rata-rata dBm, SSID, dan frekuensi; analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui statistik deskriptif untuk menyajikan distribusi kategori sinyal (kuat, sedang, dan lemah) serta perhitungan matriks graf seperti degree centrality dan graph density, dan secara kualitatif melalui interpretasi visual model graf menggunakan perangkat lunak Graphia serta analisis spasial dengan overlay hasil pengukuran pada denah gedung, yang selanjutnya diinterpretasikan untuk mengidentifikasi pola sebaran sinyal, titik lemah (blind spot), dan merumuskan rekomendasi perbaikan jaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

KLASIFIKASI SINYAL BERDASARKAN RENTANG DBM

Pengukuran kekuatan sinyal WiFi menggunakan aplikasi *WiFi Analyzer* di setiap titik pengamatan pada Gedung Babel IV menghasilkan nilai dalam satuan dBm (decibel-milliwatts), yang merupakan

indikator tingkat daya sinyal yang diterima oleh perangkat. Nilai ini memiliki pola bahwa semakin tinggi nilai dBm atau semakin mendekati angka 0, maka kualitas sinyal yang diterima semakin baik dan stabil. Untuk keperluan analisis performa jaringan pada penelitian ini, nilai dBm yang diperoleh kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu kuat, sedang, dan lemah. Kategori ini ditetapkan berdasarkan standar kualitas sinyal jaringan yang umum digunakan dalam penilaian kualitas konektivitas internet nirkabel.

Kategori	Rentang dBm	Jumlah Ruangan (Total)	Lantai 1	Lantai 2
Kuat	-30 sampai -55 dBm	8 ruangan	2	6
Sedang	-56 sampai -67 dBm	9 ruangan	5	4
Lemah	-68 sampai -90 dBm	2 ruangan	1	1
Total	—	19 ruangan	8	11

Tabel 4. 1 Kategori kekuatan sinyal

Klasifikasi kualitas sinyal WiFi di Gedung Babel IV dilakukan berdasarkan nilai dBm yang diterima perangkat, yaitu sinyal kuat (-30 hingga -55 dBm), sedang (-56 hingga -67 dBm), dan lemah (≤ -68 dBm). Hasil pengukuran pada 19 ruangan di dua lantai menunjukkan bahwa 8 ruangan memiliki sinyal kuat, 9 ruangan sinyal sedang, dan 2 ruangan sinyal lemah. Secara umum, kualitas sinyal WiFi di Gedung Babel IV tergolong memadai untuk mendukung aktivitas akademik dan operasional.

Ditinjau berdasarkan lantai, lantai 2 memiliki cakupan sinyal lebih baik dengan 6 ruangan berkategori sinyal kuat, sedangkan lantai 1 hanya 2 ruangan. Sebaliknya, sinyal sedang lebih dominan di lantai 1 dengan 5 ruangan dibandingkan 4 ruangan di lantai 2. Selain itu, masing-masing satu ruangan di lantai 1 dan lantai 2, yaitu Ruang Dosen Mesin dan RD4, termasuk dalam kategori sinyal lemah dan perlu menjadi prioritas optimalisasi jaringan.

KEKUATAN SINYAL WIFI PER RUANGAN

Pengukuran kekuatan sinyal WiFi di Gedung Babel IV dilakukan menggunakan aplikasi WiFi Analyzer dengan satuan dBm, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori kuat (-30 hingga -55 dBm), cukup (-56 hingga -67 dBm), dan lemah

(-68 hingga -90 dBm). Hasil pengukuran menunjukkan variasi kualitas sinyal antar ruangan yang dipengaruhi oleh jarak terhadap access point (AP).

Pada lantai 1, ruangan yang berada dekat AP, seperti Sekretariat Himatika (-31 dBm) dan RD1 (-32 dBm), memiliki sinyal sangat kuat, sementara ruangan lain seperti RD2, Lab Mesin, dan Ruang Sidang berada pada kategori cukup hingga kuat. Namun, Ruang Dosen Mesin menunjukkan sinyal lemah hingga -90 dBm, mengindikasikan keterbatasan cakupan sinyal di beberapa area lantai 1.

Pada lantai 2, sebaran sinyal relatif lebih stabil karena jumlah dan persebaran AP yang lebih merata. Beberapa ruangan, seperti Ruang Dosen PWK, Bengkel, dan Lab Komputer 1, menerima sinyal kuat hingga cukup, sedangkan UPA TIK 6 dan Ruang Dosen MTK menunjukkan sinyal sangat kuat. Meski demikian, RD4 dan RD5 yang berada di ujung koridor mengalami sinyal lemah, menunjukkan potensi terjadinya blank spot.

REPRESENTASI GRAF

Representasi graf pada penelitian ini digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara *Access Point* (AP) dengan ruangan-ruangan yang menerima sinyal WiFi pada Gedung Babel IV Universitas Bangka Belitung. Dalam graf ini, AP dan ruangan direpresentasikan sebagai *node*, sedangkan hubungan sinyal WiFi yang terdeteksi direpresentasikan sebagai *edge* dengan bobot berupa nilai kekuatan sinyal (dBm). *Edge* tersebut juga diberi pewarnaan visual berdasarkan kategori kekuatan sinyal, yaitu hijau untuk sinyal kuat (≥ -55 dBm), kuning untuk sinyal sedang (-56 hingga -67 dBm), dan merah untuk sinyal lemah (≤ -68 dBm). Dengan demikian, representasi graf mampu menunjukkan kualitas jaringan secara visual dan matematis.

Secara keseluruhan, terdapat 88 *edge* yang terbentuk dari pemetaan koneksi antara lima *node* AP dan sembilan belas *node* ruangan. Distribusi nilai kategori sinyal dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

dengan f adalah jumlah koneksi pada kategori tertentu dan $N = 88$ adalah total koneksi. Perhitungan menghasilkan:

$$P_{kuat} = \frac{16}{88} \times 100\% = 18,18\%$$

$$P_{sedang} = \frac{33}{88} \times 100\% = 37,50\%$$

$$P_{lemah} = \frac{39}{88} \times 100\% = 44,31\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa koneksi berkualitas lemah merupakan yang paling dominan pada gedung tersebut.

Selain itu, analisis *degree centrality* dilakukan untuk mengetahui *node* AP yang memiliki keterhubungan tertinggi. *Degree centrality* dihitung menggunakan persamaan:

$$DC(v) = \deg(v)$$

Di mana $\deg(v)$ merupakan jumlah *edge* atau koneksi yang terhubung langsung dengan *node* v . Semakin besar nilai *degree centrality* pada suatu *node*, maka semakin besar pula peran *node* tersebut dalam penyebaran sinyal WiFi pada jaringan. Dengan kata lain, AP yang memiliki nilai *degree centrality* tertinggi akan menjadi pusat konektivitas jaringan (*central node*) karena menyediakan layanan ke lebih banyak ruangan dibanding AP lainnya.

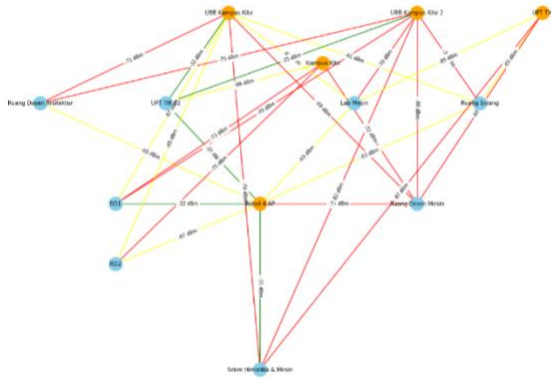
Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *degree centrality* sebagai berikut:

1. Babel IV AP memiliki DC = 22
2. UBB Kampus Kite memiliki DC = 21
3. UBB Kampus Kite -2 memiliki DC = 18
4. Kampus Kite AP memiliki DC = 15
5. UPT TIK memiliki DC = 12

Nilai tersebut menunjukkan bahwa Babel IV AP merupakan *node* paling sentral dalam jaringan karena memiliki hubungan paling banyak dengan ruangan. Namun demikian, tingginya koneksi pada AP tersebut tidak sepenuhnya memberikan kualitas sinyal yang baik, karena sebagian besar *edge* yang terhubung justru berada pada kategori sedang hingga lemah. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi *overload coverage*, yaitu satu AP menangani area jangkauan yang terlalu luas, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas sinyal pada beberapa ruangan yang letaknya lebih jauh dari AP.

REPRESENTASI GRAF LANTAI 1

Representasi graf pada lantai 1 Gedung Babel IV menunjukkan keterhubungan antara AP dan ruangan penerima sinyal WiFi berdasarkan data hasil observasi lapangan. Visualisasi graf dibuat dengan memperhatikan denah ruangan sehingga posisi *node* ruangan dan *node* AP digambarkan sesuai lokasi sebenarnya.



Gambar 4. 1 Graf Persebaran WiFi Lantai 1 Gedung Babel IV

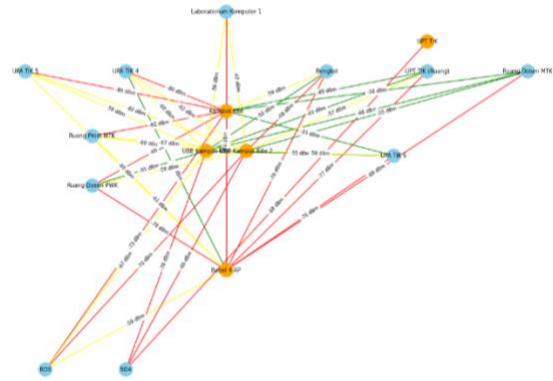
Graf menunjukkan penyebaran sinyal WiFi pada Lantai 1 Gedung Babel IV berdasarkan hasil deteksi sinyal dari seluruh AP yang terjangkau, baik AP fisik lantai 1 maupun sinyal yang tembus dari lantai 2. *Node* berwarna oranye merepresentasikan AP sebagai sumber sinyal, sedangkan *node* berwarna biru merepresentasikan ruangan sebagai penerima sinyal. *Edge* berwarna hijau menunjukkan kategori sinyal kuat, *edge* berwarna kuning menunjukkan kategori sedang, dan *edge* merah merepresentasikan kategori sinyal lemah.

Berdasarkan visualisasi graf, terlihat bahwa sebagian besar ruangan terhubung dengan *edge* berwarna merah, yang menandakan kualitas sinyal lemah terutama pada ruangan yang letaknya jauh dari posisi AP, seperti Sekretariat Himatika & Mesin dan Ruang Dosen Mesin. *Node* Babel IV AP merupakan pusat distribusi utama karena memiliki keterhubungan paling banyak terhadap ruangan lantai 1. Namun, kualitas sinyal yang dihasilkan tidak selalu optimal karena banyak *edge* yang berada pada kategori sedang hingga lemah. AP dari lantai 2 seperti UBB Kampus Kite dan UPT TIK berkontribusi menembus ke lantai 1, namun penurunan kualitas sinyal terjadi karena jarak dan hambatan antar lantai.

REPRESENTASI GRAF LANTAI 2

Representasi graf pada lantai 2 disusun dengan mengacu pada denah Gedung Babel IV. Ruangan UPA TIK 5 dan UPA TIK 4 ditempatkan di sisi kiri atas, Laboratorium Komputer 1 berada di bagian atas tengah, sedangkan Bengkel, UPT TIK, dan Ruang Dosen MTK berada di sisi kanan atas. Di bagian tengah terdapat blok ruang Prodi MTK dan Ruang Dosen PWK di sebelah kiri serta UPA TIK 6 di sebelah

kanan. Ruang RD4 dan RD5 berada di bagian bawah kiri yang merupakan area ujung koridor. *Node* UBB Kampus Kite dan UBB Kampus Kite 2 ditempatkan di area koridor tengah sesuai simbol AP pada denah, sedangkan *node* UPT TIK berada di atas ruang UPT TIK. *Node* Babel IV AP dan Kampus Kite diletakkan di bagian bawah sebagai representasi sinyal yang berasal dari lantai 1 namun masih terdeteksi pada lantai 2.



Gambar 4. 2 Graf Persebaran WiFi Lantai 2 Gedung Babel IV

Pada graf tersebut, *node* berwarna oranye merepresentasikan AP dan *node* berwarna biru muda merepresentasikan ruangan. Setiap *edge* menunjukkan hubungan sinyal antara AP dan ruangan dengan label nilai dBm, sedangkan warna *edge* menunjukkan kategori kekuatan sinyal: hijau untuk sinyal kuat, kuning untuk sinyal sedang, dan merah untuk sinyal lemah. Secara visual terlihat bahwa lantai 2 memiliki lebih banyak *edge* dengan warna hijau dan kuning dibanding lantai 1, terutama di sekitar ruang UPT TIK, Ruang Dosen MTK, UPA TIK 6, dan Bengkel yang berada dekat dengan posisi AP. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas sinyal di area tengah dan atas lantai 2 relatif baik.

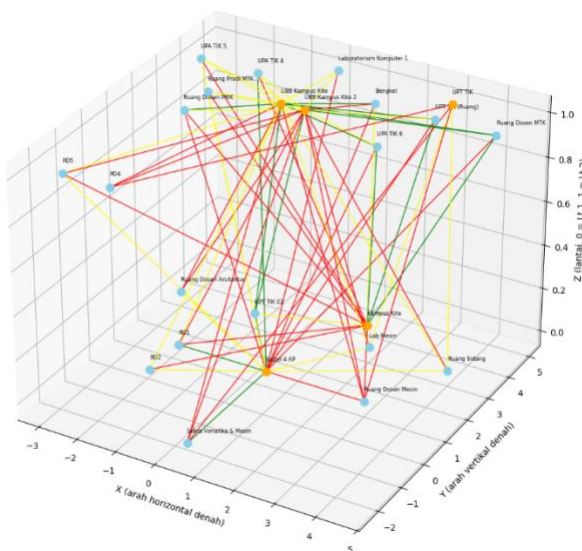
Sebaliknya, ruangan yang berada di ujung koridor seperti RD4 dan RD5 didominasi oleh *edge* berwarna merah yang mengindikasikan sinyal lemah, karena jaraknya paling jauh dari seluruh AP. Ruang Dosen PWK dan Prodi MTK juga menunjukkan kombinasi sinyal sedang dan lemah sehingga tidak sebaik area sekitar koridor tengah. Dari graf ini dapat disimpulkan bahwa meskipun lantai 2 memiliki distribusi AP yang lebih merata dan kualitas sinyal yang secara umum lebih baik dibanding lantai 1, masih terdapat beberapa ruangan yang menjadi titik kritis dan memerlukan penguatan jaringan, terutama RD4, RD5, dan sebagian area kiri bawah gedung.

REPRESENTASI GRAF KESELURUHAN GEDUNG

Representasi graf keseluruhan gedung pada subbab ini memadukan seluruh *node* dan *edge* dari lantai 1 dan lantai 2 ke dalam satu graf yang utuh. Posisi *node* ruangan disusun mengikuti denah masing-masing lantai, di mana lantai 2 digambarkan berada di atas lantai 1 dengan pemisahan koordinat vertikal (*offset*). *Node* berwarna oranye merepresentasikan *Access Point* (Babel IV AP, Kampus Kite, UBB Kampus Kite, UBB Kampus Kite 2, dan UPT TIK), sedangkan *node* berwarna biru muda merepresentasikan ruangan-ruangan di Gedung Babel IV. Setiap *edge* menunjukkan adanya koneksi sinyal WiFi dari AP ke ruangan dengan label nilai dBm, sementara warna *edge* digunakan untuk menandai kategori kekuatan sinyal, yaitu hijau untuk sinyal kuat, kuning untuk sinyal sedang, dan merah untuk sinyal lemah.



Gambar Graf Persebaran WiFi Gedung Babel IV



Gambar 4. 3 Representasi WiFi Gedung Babel IV
Graf gabungan ini memperlihatkan bahwa AP UBB Kampus Kite dan UBB Kampus Kite 2 memiliki

cakupan yang luas pada lantai 2 sekaligus menembus ke beberapa ruangan lantai 1. *Node* Babel IV AP dan Kampus Kite juga tampak berperan sebagai sumber sinyal yang menghubungkan banyak ruangan, baik di lantai 1 maupun lantai 2. Namun secara umum masih terlihat cukup banyak *edge* berwarna merah, terutama yang terhubung dengan ruangan di ujung koridor seperti RD4, RD5, Ruang Dosen Mesin, serta Sekretariat Himatika dan Mesin. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara struktur jaringan terdapat beberapa AP yang saling menutupi area satu sama lain, kualitas sinyal yang diterima di ruangan-ruangan tersebut tetap rendah akibat jarak dan posisi yang kurang menguntungkan terhadap lokasi AP.

ANALISIS DERAJAT NODE (DEGREE CENTRALITY)

Analisis derajat *node* (*degree centrality*) digunakan untuk menentukan seberapa penting suatu *node* dalam graf jaringan WiFi Gedung Babel IV. Semakin tinggi nilai derajat suatu *node*, semakin banyak koneksi yang dimilikinya dan semakin besar pula kontribusinya dalam mendistribusikan sinyal jaringan. Nilai derajat *node* dihitung berdasarkan jumlah hubungan langsung *node* tersebut terhadap *node* lainnya pada matriks ketetanggaan berbobot gedung secara keseluruhan.

No	Node	Jenis	Jumlah Koneksi (Derajat)	Kategori Peran
1	UBB Kampus Kite	Access Point	18	Pusat Jaringan (Dominan)
2	Babel IV AP	Access Point	15	Pusat Jaringan (Lantai 1)
3	UBB Kampus Kite 2	Access Point	14	Pendukung Jaringan
4	Kampus Kite	Access Point	9	Pendukung Lokal
5	UPT TIK AP	Access Point	5	Kontribusi Lemah
6	Bengkel	Ruangan	3	Konsumen Tinggi - Dekat AP
7	R. Dosen PWK	Ruangan	2	Konsumen Normal

8	Ruang UPT TIK	Ruangan	2	Konsumen Normal
9	R. Dosen MTK	Ruangan	2	Konsumen Normal
10	RD5	Ruangan	2	Koneksi Terbatas
11	Sekretariat Himatika & Mesin	Ruangan	3	Konsumen dengan Risiko Lemah
12	RD1	Ruangan	3	Konsumen
13	Ruang Sidang	Ruangan	3	Konsumen
14	Lab Mesin	Ruangan	3	Konsumen
15	RD2	Ruangan	2	Konsumen
16	UP5	Ruangan	2	Konsumen
17	UP6	Ruangan	2	Konsumen
18	RPM TK	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
19	UP4	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
20	LabKom1	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
21	UPT TIK 02	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
22	R. Dosen Arsitektur	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
23	R. Dosen Mesin	Ruangan	1	Blind Spot - Terbatas
24	RD4	Ruangan	1	Blind Spot Paling Kritis

Tabel 4. 2 Derajat *Node*

Analisis derajat *node* menunjukkan bahwa struktur graf jaringan WiFi pada Gedung Babel IV bersifat terpusat (*centralized network*) dengan *node* UBB Kampus Kite dan Babel IV AP sebagai pusat distribusi utama. Kedua *Access Point* tersebut memiliki peran dominan dalam konektivitas antara lantai 1 dan lantai 2, sedangkan *node* lain seperti UBB Kampus Kite 2, Kampus Kite, dan UPT TIK hanya berfungsi sebagai pendukung. Nilai derajat yang rendah pada sebagian besar ruangan menandakan tingginya ketergantungan koneksi pada *Access Point* utama, sehingga dapat meningkatkan risiko *overload* jaringan pada jam-jam sibuk. Sebaliknya, ruangan RD4 dan RD5 yang memiliki derajat paling rendah memerlukan prioritas dalam peningkatan jaringan karena termasuk area *blind spot* paling kritis.

ANALISIS PERSEBARAN SINYAL WiFi

Analisis persebaran sinyal WiFi pada Gedung Babel IV dilakukan berdasarkan hasil pemetaan *Access Point*, pengukuran kekuatan sinyal

dBm per ruangan, serta representasi graf jaringan pada lantai 1 dan lantai 2. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, persebaran sinyal menunjukkan pola distribusi yang tidak merata pada seluruh area gedung.

Pada lantai 1, sinyal WiFi cenderung melemah pada ruangan yang letaknya jauh dari posisi *Access Point*, terutama pada bagian ujung gedung seperti Sekretariat Himatika & Mesin dan Ruang Dosen Mesin. Hal ini terlihat dari banyaknya koneksi dengan kategori lemah (≤ -68 dBm) yang muncul pada representasi graf, ditandai oleh dominasi *edge* berwarna merah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa persebaran sinyal dari *Access Point* di lantai 1 belum mencakup seluruh ruangan secara optimal. Selain itu, banyak ruangan lantai 1 yang menerima sinyal tembus dari lantai 2 sehingga mengakibatkan penurunan kualitas sinyal karena jarak vertikal dan hambatan antar lantai.

Berbeda dengan lantai 1, distribusi sinyal di lantai 2 relatif lebih baik. Sebagian besar area berada dalam kategori sinyal kuat hingga sedang, terutama pada ruangan yang dekat dengan posisi *Access Point* seperti Bengkel, Ruang UPT TIK, dan UPA TIK 6. Hal ini ditunjukkan oleh dominasi *edge* berwarna hijau dan kuning pada representasi graf lantai 2. Namun demikian, ruangan yang berada di area ujung koridor seperti RD4 dan RD5 masih menunjukkan kualitas sinyal lemah, menandakan kurangnya jangkauan sinyal pada wilayah tersebut.

Jika dilihat secara keseluruhan melalui representasi graf gabungan, pola penyebaran sinyal WiFi menunjukkan bahwa area tengah gedung yang dekat dengan *Access Point* memiliki koneksi yang baik, sementara area yang lebih jauh dari sumber sinyal, baik secara horizontal maupun vertikal, mengalami degradasi kualitas. AP Kampus Kite dan UBB Kampus Kite menunjukkan peran signifikan sebagai penyedia sinyal utama dengan jumlah koneksi terbesar, tetapi kinerjanya belum optimal dalam menjangkau area yang lebih terpencil.

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN JARINGAN

Berdasarkan hasil pemetaan dan pengukuran kualitas sinyal WiFi di Gedung Babel IV, ditemukan sejumlah permasalahan yang memengaruhi optimalitas performa jaringan. Distribusi sinyal masih belum merata pada seluruh ruangan, terutama di lantai 1 yang menunjukkan banyak titik dengan

kualitas sinyal kategori lemah. Ruangan seperti Sekretariat Himatika & Mesin, RD1, RD2, serta Ruang Dosen Mesin memiliki nilai pengukuran sinyal di bawah standar ideal sehingga menimbulkan gangguan koneksi bagi pengguna. Kondisi ini diperparah oleh adanya area *blind spot* pada beberapa titik gedung, khususnya pada ruangan di sudut bangunan seperti RD4 dan RD5 pada lantai 2 yang berdasarkan representasi graf memiliki dominasi hubungan sinyal berwarna merah atau kategori lemah.

Selain itu, penempatan *Access Point* juga masih belum sepenuhnya efektif. Titik *access point* saat ini berada pada area koridor tengah sehingga jangkauan sinyal lebih kuat pada area sekelilingnya saja, sementara ruangan yang posisinya lebih jauh secara horizontal menerima sinyal yang semakin melemah. Beberapa ruangan bahkan lebih banyak menerima sinyal tembus dari lantai berbeda, sehingga menyebabkan degradasi sinyal akibat jarak vertikal dan hambatan bangunan. Ketidakseimbangan beban kerja antar *Access Point* juga menjadi permasalahan, terlihat dari dominasi koneksi yang bertumpu pada *Access Point* Kampus Kite dan UBB Kampus Kite. Hal tersebut berpotensi mengurangi kualitas layanan karena tingginya jumlah pengguna dalam satu titik akses. Tidak hanya itu, sinyal dengan kualitas sedang hingga lemah juga terdeteksi pada sejumlah ruangan yang menjadi pusat aktivitas akademik seperti ruang dosen, ruang program studi, dan ruang sidang.

Evaluasi kinerja *Access Point* pada Gedung Babel IV dilakukan berdasarkan kekuatan sinyal (dBm), cakupan area, serta jumlah koneksi yang ditunjukkan melalui hasil pemetaan dan representasi graf jaringan. *Access Point* Kampus Kite dan UBB Kampus Kite menjadi dua perangkat yang memberikan sinyal dengan kualitas paling baik pada sebagian besar ruangan di lantai 2. Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya hubungan sinyal dalam kategori kuat hingga sedang pada area akademik penting seperti Bengkel, Ruang UPT TIK, dan Ruang Dosen MTK. Sementara itu, *Access Point* Babel IV AP memberikan jangkauan yang cukup baik untuk area tengah hingga bagian bawah lantai 1, namun performanya melemah ketika sinyal menjangkau ruangan yang lebih jauh seperti Sekretariat Himatika & Mesin serta RD2. Kondisi ini menandakan bahwa cakupan sinyal Babel IV AP tidak mampu

menjangkau seluruh perimeter gedung secara optimal.

Access Point UBB Kampus Kite 2, meskipun mendukung koneksi pada sebagian ruangan di lantai 2, memiliki kualitas sinyal yang cenderung lebih rendah dibandingkan dua AP utama lainnya. Banyak koneksinya berada pada rentang sedang hingga lemah, khususnya ketika menjangkau area yang posisinya tidak berada dalam garis lurus dengan koridor tengah. Sementara itu, koneksi yang diterima dari *Access Point* UPT TIK sebagian besar termasuk kategori lemah dan lebih banyak berfungsi sebagai koneksi alternatif ketika perangkat pengguna tidak menjangkau sinyal dari AP lain yang lebih kuat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kedua AP tersebut memiliki kontribusi yang lebih rendah terhadap kestabilan jaringan secara keseluruhan.

Secara terstruktur, hasil graf memperlihatkan bahwa Kampus Kite dan UBB Kampus Kite memiliki beban koneksi terbesar, ditandai dengan jumlah hubungan terbanyak antara AP dan ruangan. Hal ini mengindikasikan adanya potensi bottleneck pada titik akses tersebut ketika jumlah pengguna meningkat, terutama pada jam aktivitas akademik tinggi. Sementara itu, AP lain seperti Babel IV AP dan UBB Kampus Kite 2 berperan sebagai pelengkap jangkauan, tetapi belum mampu memperbaiki titik-titik yang tergolong *blind spot* secara menyeluruh.

REKOMENDASI PERBAIKAN JARINGAN

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja *Access Point* pada Gedung Babel IV, diperlukan beberapa rekomendasi peningkatan jaringan untuk mengatasi permasalahan distribusi sinyal yang belum merata. Langkah pertama yang dapat dilakukan adalah melakukan penyesuaian ulang posisi *Access Point* agar titik penyebaran sinyal dapat mencakup area yang lebih luas dan tidak hanya terfokus di bagian tengah gedung. Beberapa ruangan yang berada di bagian ujung seperti RD1, RD2, RD4, serta RD5 memerlukan perhatian khusus agar tidak lagi berada dalam kategori *blind spot*. Oleh karena itu, penambahan satu hingga dua *Access Point* baru pada wilayah tersebut direkomendasikan guna memperkuat jangkauan sinyal dan mendukung kebutuhan akses pengguna yang meningkat.

Selain penambahan perangkat, optimalisasi konfigurasi *Access Point* juga perlu dilakukan. Pengaturan kanal (*channel*) perlu disesuaikan untuk mengurangi potensi interferensi antar *Access Point*, khususnya AP yang berada pada koridor lantai 2.

PENULISAN DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka merupakan daftar karya tulis yang dibaca penulis dalam mempersiapkan artikelnya dan kemudian digunakan sebagai acuan. Dalam artikel ilmiah, Daftar Pustaka harus ada sebagai pelengkap acuan dan petunjuk sumber acuan. Penulisan Daftar Pustaka mengikuti aturan dalam Buku Pedoman ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penyusunan jurnal ini, penulis memperoleh banyak wawasan dan pemahaman baru mengenai konsep dasar graf serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penulis menyadari bahwa penyusunan jurnal ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Baiq Desy Aniska Prayanti, S.Si., M.Sc., yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama seluruh proses pembelajaran.
2. Keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta dukungan moril selama penyusunan laporan ini.
3. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian proyek ini.

PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, persebaran sinyal WiFi di Gedung Babel IV Universitas Bangka Belitung belum merata. Area yang dekat dengan access point memiliki kualitas sinyal baik, sedangkan beberapa ruangan di bagian ujung gedung, terutama lantai 1 seperti Sekretariat Himatika & Mesin, RD1, RD2, RD4, dan RD5, berada pada kategori sinyal lemah dan terdapat beberapa titik blind spot.

Representasi graf menunjukkan bahwa koneksi terpusat pada access point Kampus Kite dan UBB Kampus Kite sehingga berpotensi mengalami beban

trafik lebih tinggi saat jumlah pengguna meningkat. Secara umum, konfigurasi dan penempatan access point saat ini belum optimal sehingga diperlukan penambahan dan reposisi perangkat untuk meningkatkan kestabilan dan jangkauan jaringan..

SARAN

Perlu dilakukan optimalisasi dan penambahan access point, khususnya pada area dengan sinyal lemah seperti RD4 dan RD5, agar distribusi sinyal lebih merata. Selain itu, monitoring berkala terhadap kualitas jaringan dan beban koneksi setiap access point diperlukan untuk mencegah terjadinya bottleneck saat penggunaan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Addani, A. R. (2022). Penerapan Graf Berarah dan Berbobot untuk Mengetahui Influencer yang Paling Berpengaruh dalam Penyebaran Informasi pada Media Sosial Twitter.
- Harju, Tero. 2012. Graph Theory. Finland: Department of Mathematics University of Turku.
- Ihsan, H., Side, S., & Pagga, M. (2021). Pemodelan Matematika SEIRS Pada Penyebaran Penyakit Malaria di Kabupaten Mimika. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, 4(1), 21-29. <http://www.ojs.unm.ac.id/jmathcos>
- Lima, K. (t.t.). Pewarnaan graf pada penjadwalan mata kuliah program studi matematika universitas bangka belitung menggunakan algoritma welch-powell.
- Munir, Rinaldi. 2000. Matematika Diskrit-Buku Teks Ilmu Komputer. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Munir, Rinaldi. 2005. Matematika Diskrit. Bandung: Penerbit Informatika Bandung <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>
- Ramadiyan Sari, D. (t.t.). Aplikasi Representasi Graf.
- Rizki, W. Y. (2019). Penerapan Representasi Graf untuk Menggambarkan Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.
- Salamah, U. (2020). Analisis Kualitas Sinyal WiFi Berdasarkan Halangan dan Lokasi Penempatan Access Point.
- Sudoro Werti, E., Linggar Famukhit, M., & Rahayu, D. (2020). Analisis dan Pemetaan Nilai Aksesibilitas Hotspot Area di Kampus STKIP PGRI Pacitan Menggunakan WiFi Analyzer dan Speedtest. <http://repository.stkippacitan.ac.id>

- Yahya, M. Y. (2020). Penentuan Lokasi Berdasarkan Kuat Sinyal yang Diterima WiFi Menggunakan Metode Fingerprint dengan Algoritma Learning Vector Quantization.
- Zainudin, A. (2024a). Optimalisasi Kualitas Jaringan Wi-Fi (Wireless Fidelity) di Lantai 4 Gedung Menara USM Menggunakan Ekahau Site Survey