



Analisis Coverage Area Jaringan Wi-Fi Untuk Rumah di Kecamatan Cihampelas Menggunakan Metode Okumura Hatta

Agum Rizki Agustian¹, Lela Nurpulaela²

¹Universitas Singaperbangsa Karawang

Received: 22 November 2023
Revised : 29 November 2023
Accepted: 06 Desember 2023

Abstract

Internet dapat diakses dengan menggunakan WLAN (Wireless Local Area Network). Penggunaan WLAN (dalam hal ini wifi) sangat efektif digunakan di lingkungan kerja maupun rumahan karena kemudahan aksesnya dan juga layanan pembayaran yang relatif lebih murah dibandingkan dengan berlangganan suatu provider melalui sim card. Permasalahan yang muncul yaitu kerap kali pemasangan posisi, jumlah, dan spesifikasi dari acces point yang tidak tepat sehingga kekuatan sinyal di beberapa titik ruangan lemah dan menyebabkan akses internet melambat bahkan terputus. Maka dalam penelitian ini dilakukan proses perancangan yang akurat agar jangkauan dari wifi dapat tersebar secara merata. Jaringan wifi yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan jaringan wifi indiehome, dengan objek salah satu rumah di Kecamatan Cihampelas Kab. Bandung Barat. Setelah dilakukan capacity planning, coverage planning, kapasitas bandwidth dan perhitungan link budget, didapat bahwa kuat pancaran sinyal router tergantung kepada jenis dan spesifikasi router yang dipakai. Selain itu juga untuk mendapatkan kualitas pancaran sinyal yang merata dan maksimal ke seluruh ruangan.

Keywords: Metode Okumura Hatta, Coverage Area, Wi-fi

(*) Corresponding Author: agumrizkiagustian@gmail.com

How to Cite: Agustian, A. R., & Nurpulaela, L. (2023). Analisis Coverage Area Jaringan Wi-Fi Untuk Rumah di Kecamatan Cihampelas Menggunakan Metode Okumura Hatta. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10403881>

PENDAHULUAN

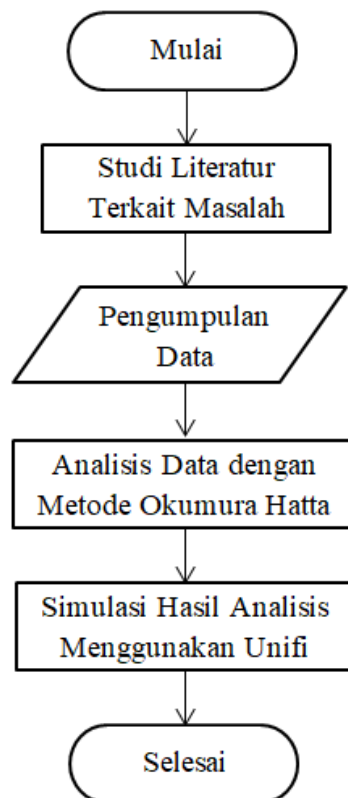
Jaringan telekomunikasi di Indonesia sangatlah penting bagi generasi saat ini, terutama bagi kaum milenial dan juga gen Z yang dalam kehidupan mereka sangat erat kaitannya dengan berselancar di media sosial menggunakan internet. Internet menjadi kebutuhan pokok bagi banyak orang dalam beberapa tahun kebelakang ini, ketersediaan akses internet sangat mudah untuk didapat bagi setiap orang saat ini. Jaringan seluler yang tersedia dan praktis menyebabkan internet dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Selain dari jaringan seluler, internet juga dapat diakses dengan bantuan dari jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) yang umum dikenal dengan wifi.

Kebutuhan akan internet dalam hal ini jaringan wifi (*wireless fidelity*) sangat diminati oleh pengguna layanan internet, dikarenakan teknologi wifi relatif mudah untuk diimplementasikan pada lingkungan kerja maupun perkuliahan dan memberikan kebebasan kepada penggunanya untuk dapat mengakses kapan saja dan dimana saja melalui perangkat mobile seperti laptop dan smartphone [1]. Penggunaan wifi sekarang sudah sangat banyak digunakan untuk keperluan rumahan, karena penggunaan internet dapat menjadikan rumah bisa dikendalikan dari jarak jauh seperti yang kita kenal dengan konsep *smart house*. Pemasangan wifi kerap kali menimbulkan kelemahan dalam penempatan posisi router wifi dirumah, hal ini menyebabkan jangkauan area yang dapat dijangkau oleh wifi tidak dapat maksimal sehingga pengguna akan mengalami gangguan susah sinyal. Maka

dari itu diperlukan perancangan yang tepat agar sinyal dari wifi dapat menyebar dengan merata apabila dipasang di dalam rumah, sinyal wifi yang dipakai berasal dari provider Indihome. Sehingga pada penelitian ini dilakukan *capacity planning*, *coverage planning* dengan memperhatikan bahan bangunan yang digunakan, kapasitas bandwidth dan perhitungan *link budget*. Jangkauan dari wifi disimulasikan menggunakan web interaktif gratis yang bernama Unifi, alat ini dapat memperkirakan jangkauan dari jaringan wifi pada suatu area berdasarkan spesifikasi tertentu.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan observasi terhadap rumah yang akan dijadikan objek penelitian lalu setelahnya dilakukan pengukuran kualitas jaringan sinyal wifi lalu melakukan simulasi menggunakan web interaktif Unifi untuk mengetahui kekuatan dari sinyal yang ditunjukkan. Berikut alur dari penelitian ini disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metodologi Penelitian

Datasheet Perangkat

Router merupakan perangkat yang dikhususkan untuk menangani koneksi antara dua atau lebih jaringan yang terhubung melalui packet switching []. Router dibutuhkan untuk mengirim data dari alamat asal ke alamat tujuan tanpa kabel, data yang dimaksud ini beragam jenisnya termasuk data internet. Dalam penelitian ini digunakan Router TP-Link WN840N yang memiliki data spesifikasi seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Datasheet Router TP-Link WN840N

No	Parameter	Nilai
1	Frekuensi	2.4 GHz
2	Tx Antenna Gain	5 dBi
3	Tx Power	37.32 dBm
4	Tx Cable loss	15 dB
5	Free space path loss	73.1 dB
6	Rx antenna gain	0 dBi
7	Rx cable loss	0 dB
8	Jarak maksimum jangkauan	0.045 km
9	Tinggi router	6 m
10	Data rate	20 Mbps

Model Propagasi Okumura Hatta

Okumura Hata adalah salah satu model yang paling umum digunakan untuk memprediksi loss sinyal. Model ini dikembangkan oleh Y. Okumura dan M. Hata yang didasarkan pada pengukuran di daerah perkotaan dan pinggiran kota. Validasi model berada pada rentang frekuensi f_c antara 150MHz sampai 1,5 GHz, dimana tinggi hb pemancar berkisar antara 3 m sampai 200 m, tinggi hm penerima antara 1 m sampai 10 m lalu jarak antara pengirim dan penerima (r) berkisar antara 1 m dan 8 m [5]. Model okumura hata dalam hal ini untuk Sub Urban dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Rumus umum yang digunakan untuk menghitung Loss

$$\text{Loss(dB)} = A + B \log(d) - \alpha + C$$

- Parameter umum

$$A = 69.55 + 26.16\log[f(\text{MHz})] - 13.82\log[h_b(\text{m})]$$

$$B = 44.9 - 6.55\log[h_b(\text{m})]$$

- Parameter pada kondisi Sub Urban

$$a = \{1.1\log[f(\text{MHz})] - 0.7\}h_m(\text{m}) - \{1.56\log[f(\text{MHz})] - 0.8\}$$

$$C = -2 \left\{ \log \left[\frac{f(\text{MHz})}{28} \right] \right\}^2 - 5.4$$

Link Budget

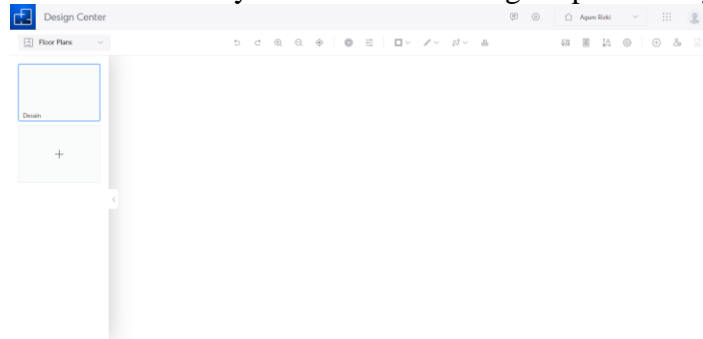
Link Budget adalah istilah untuk perhitungan dari kekuatan (*gain*) dan redaman (*loss*) dari pemancar (*Transmitter*) ke penerima (*Receiver*) untuk menemukan hasil perhitungan tertentu guna mencapai SNR (*Signal-to-Noise Ratio*). Tujuan dilakukannya perhitungan link budget adalah untuk menjaga keseimbangan gain dan loss dari antena pemancar (Tx) ke antena penerima (Rx). Perhitungan Link budget dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rx signal level} = \text{Tx power} - \text{Tx cable loss} + \text{Tx antenna gain} - \text{FSL} + \text{Rx antenna gain} - \text{Rx cable loss}$$

Simulasi Coverage Sinyal

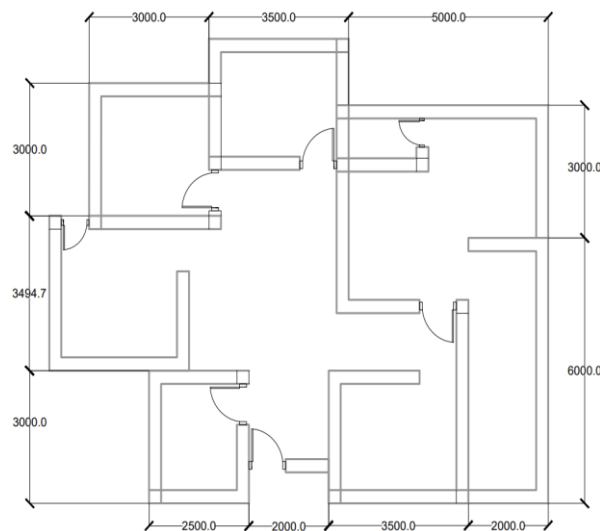
Cakupan sinyal tidak bisa dilihat secara langsung oleh mata telanjang manusia, maka dari itu pada penelitian ini diperlukan simulasi untuk dapat mengetahui sejauh mana sinyal dapat mencakup area tertentu. Unifi adalah perangkat radio Wireless atau WiFi Acces point (AP) buatan Ubiquiti Networks yang di desain khusus untuk membuat sistem hotspot yang flexible dan mudah

untuk di perluas jaringan nya, dengan menambahkan perangkat Unifi Access Point otomatis perangkat Unifi yang baru akan melakukan adopsi melalui Unifi Controller [10]. Fitur yang disediakan oleh *Design Center* Unifi cukup lengkap untuk digunakan sebagai media simulasi untuk mengetahui jangkauan sinyal Wi-Fi, meskipun spesifikasi router yang digunakan tidak berasal dari Unifi namun dapat disesuaikan karena tersedia banyak varian router dengan spesifikasi yang beragam.



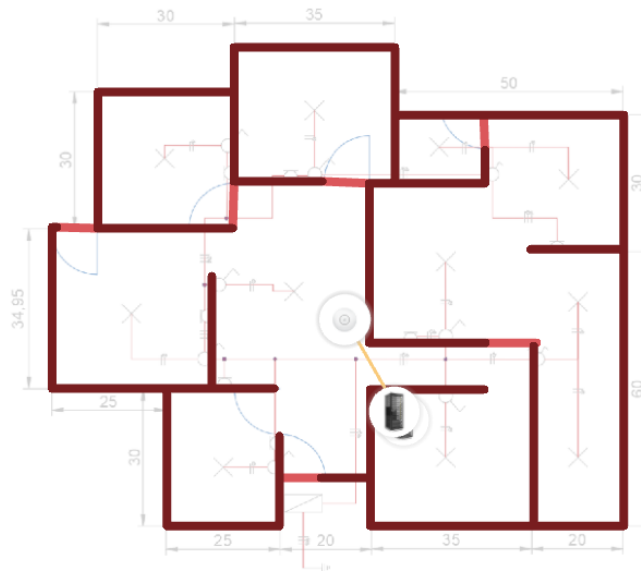
Gambar 2. Desain Center Unifi

Lalu untuk mendapatkan desain rumah yang akurat maka dilakukan penggambaran denah menggunakan software AutoCAD. AutoCAD (*Automatic Computer Aided Design*) merupakan program paket perangkat lunak yang bekerja seperti computer otomatis, sehingga komputer berguna untuk membantu manusia dalam menggunakan alat desainnya [11]. Denah dari rumah disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Denah Rumah menggunakan AutoCAD

Cakupan sinyal yang dihasilkan juga berbeda dipengaruhi oleh material pembangun dari suatu ruangan [12]. Berdasarkan studi literatur yang ada diketahui bahwa perbedaan material yang digunakan oleh sebuah bangunan dapat mengakibatkan penyebaran sinyal terganggu, hal ini merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan agar nantinya cakupan sinyal dapat menjangkau semua sudut rumah dengan baik. Berikut denah rumah yang telah melalui penyesuaian material menggunakan Unifi.



Gambar 4. Denah rumah menggunakan Unifi

Pada simulasi menggunakan Unifi, ketebalan material dapat diatur dengan mengubah jenis bahan yang digunakan pada bangunan contohnya batu bata atau kayu, untuk material batu bata dilambangkan dengan garis berwarna merah maroon dan kayu digambarkan dengan warna merah muda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan data

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode okumura hatta, link budget dan juga Bandwidth. Bandwidth diperlukan agar dapat mengetahui batas maksimal dari pengguna dan juga maksimal kecepatan internet yang dapat dirasakan oleh pengguna. Receiver yang digunakan adalah ponsel sehingga angka gain dapat diabaikan menjadi 0. Berikut adalah hasil dari perhitungan yang telah dilakukan.

- Perhitungan bandwidth untuk user maksimum

$$\begin{aligned} \text{Bandwidth per user} &= \frac{\frac{\text{Data rate}}{2}}{\text{Maks.user aktif}} \\ &= \frac{\frac{20}{2}}{7} \\ &= 1,4 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

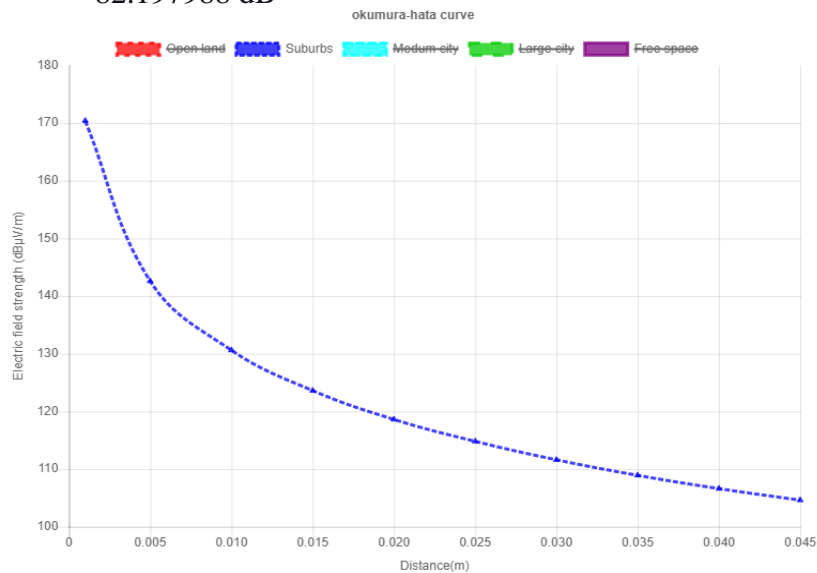
- Perhitungan bandwidth berdasarkan jumlah keluarga

$$\begin{aligned} \text{Bandwidth per user} &= \frac{\frac{\text{Data rate}}{2}}{\text{Maks.user aktif}} \\ &= \frac{\frac{20}{2}}{5} \\ &= 2 \text{ Mbps} \end{aligned}$$

- Perhitungan jumlah *access point* berdasarkan bandwidth

$$\begin{aligned} N \text{ AP} &= \frac{BW \text{ user} \times N \text{ user} \times \% \text{activity}}{\% \text{efficiency} \times \text{rate association}} \\ &= \frac{1 \times 5 \times 0,714}{1,26 \times 1,764} \\ &= 2 \end{aligned}$$

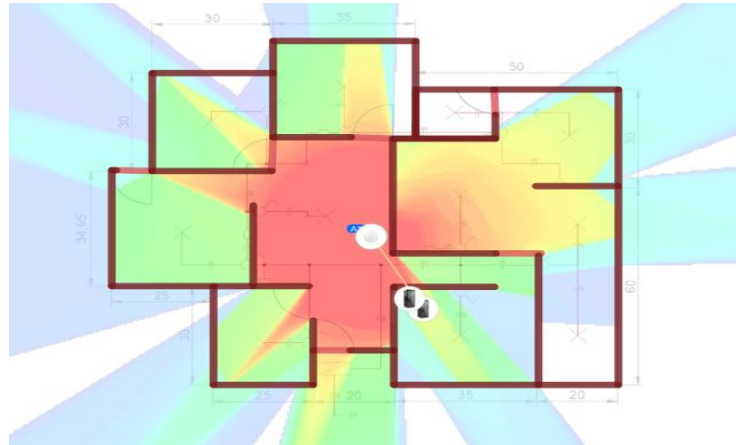
- Perhitungan Link Budget
 $Rx \text{ signal level} = 37.32 \text{ dBm} - 15 \text{ dB} + 5 \text{ dBi} - 73.1 \text{ dB} + 0 + 0 = -45.78 \text{ dBm}$
 - System Operating Margin
 $SOM = Rx \text{ signal level} - Rx \text{ sensitivity.}$
 $= -45.78 \text{ dBm} - (-88 \text{ dBm})$
 $= 42.22 \text{ dBm}$
 - Model propagasi Okumura Hata (Suburban)
 $Loss(dB) = A + B \log(d) - \alpha + C$
 $= 69.55 + 26.16 \log(2400) - 13.82 \log(6)$
 $= 147.22228$
 $B = 44.9 - 6.55 \log(6)$
 $= 39.80311$
 $\alpha = \{1.1 \log(2400) - 0.7\} (1) - \{1.56 \log[2400] - 0.8\}$
 $= -1.4549$
 $C = -2\{\log(2400/28)\}^2 - 5.4$
 $= -12.87339$
- Hasil akhir dari perhitungan adalah sebagai berikut:
 $Loss(dB) = A + B \log(d) - \alpha + C$
 $= 147.22228 + 39.80311 \log(0.045) - (-1.4549) + (-12.87339)$
 $= 82.197988 \text{ dB}$



Gambar 5. Grafik Hasil Perhitungan dengan Metode Okumura Hata Untuk medan magnet terhadap jarak

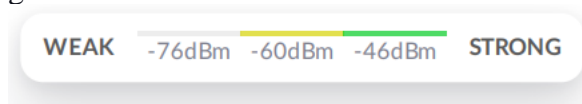
Simulasi Menggunakan Unifi

Data hasil perhitungan dibuktikan dengan melakukan simulasi menggunakan design center Unifi dengan memperhatikan keakuratan desain bangunan mulai dari material dinding yang digunakan sampai ukuran dari ruangan tersebut. Setelah dilakukan simulasi didapat penyebaran sinyal sebagai berikut.



Gambar 6. Simulasi Menggunakan Unifi untuk Sinyal 2.4 GHz

Propagasi dari sinyal yang dipancarkan oleh router wifi TP-Link wr840n dapat memancar ke segala arah, namun sinyal tidak bisa tersebar merata karena terhalang oleh media tertentu seperti halnya tembok, pintu, dll. Warna merah pada gambar menunjukkan kualitas sinyal yang sangat bagus, lalu warna kuning menunjukkan kualitas bagus, selanjutnya hijau menunjukkan sedang dan terakhir biru menunjukkan bahwa sinyal lemah. Berikut parameter kuat sinyal berdasarkan warna dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7. Parameter Kuat atau Lemahnya sinyal di Simulasi Unifi

Parameter sinyal menunjukkan nilai paling kuat di -46dBm dan paling rendah -76dBm , hal ini sudah mendekati nilai dari hasil perhitungan yang sebelumnya telah dilakukan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyebaran dari sinyal router dipengaruhi oleh jenis barang yang dipakai dan spesifikasi yang terkandung pada alatnya. Untuk spesifikasi dari TP-link wr840n sudah memberikan data rate sebesar 300 Mbps, namun dikarenakan provider penyedia internet yang digunakan yaitu indihome dengan data rate 20 Mbps menyebabkan penurunan kualitas sinyal.
2. Untuk mendapatkan kualitas sinyal yang baik dan merata ke segala penjuru, jumlah *access point* yang baik digunakan untuk kasus rumah yang dijadikan penelitian berjumlah 2.
3. Sinyal yang dipancarkan dari router sudah memenuhi standar dan juga dalam keadaan bagus untuk beberapa ruangan saja, Karena terdapat bagian rumah yang tidak mendapatkan pancaran sinyal yang baik.
4. Hasil perhitungan link budget menunjukkan bahwa sinyal dapat memancar dengan baik karena memiliki nilai mendekati -46dBm , angka ini biasanya digunakan sebagai parameter bagusnya sinyal yang terpancar dari sebuah router atau *access point*.
5. Maksimal pengguna untuk memanfaatkan sinyal wifi dengan baik pada rumah dengan kecepatan 20 Mbps adalah 5 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, E. I. (2019). Analisis Kualitas Sinyal Wifi Pada Universitas Muslim Indonesia. *INFORMAL: Informatics Journal*, 4(1), 30-39.
- Purbo, O. W. (2021, September 21). *WiFi: Menghitung Link Budget*. WiFi: Menghitung Link Budget - OnnoWiki. Retrieved January 1, 2023, from https://lms.onnocenter.or.id/wiki/index.php/WiFi:_Menghitung_Link_Budget
- Bevelacqua, P. (2014). *WiFi antenna design*. WiFi Antennas On Mobile Phones. Retrieved January 1, 2023, from <https://www.antenna-theory.com/design/wifi.php>
- Aryaningrum, L. P. A. S., Astuti, R. P., & Fahmi, A. (2016). Perancangan Dan Analisis Coverage Area Jaringan Wifi Pada Gerbong Kereta Api Penumpang Eksekutif Jakarta-bandung (design And Analisis Of Coverage Area Wifi Network On Carriage Executive Railway Passenger Depart Jakarta-bandung). *eProceedings of Engineering*, 3(3).
- Anonim. (2022, July 21). *Okumura-Hata curve calculation tool: Technical Tools: Circuit Design, inc*. CIRCUIT DESIGN, INC. Retrieved January 1, 2023, from; https://www.cdt21.com/technical_tools/okumura-hata-curve/
- Karim, R., Sumendap, S. S., & Koagouw, F. V. I. A. (2016). Pentingnya Penggunaan Jaringan Wi-Fi dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka pada Kantor Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Kota Tidore Kepulauan. *Acta Diurna Komunikasi*, 5(2).
- Rusdan, M., & Sabar, M. (2020). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication. *Journal of Information Technology*, 2(1), 17-24.
- Sharon, D., Sapri, S., & Supardi, R. (2014). Membangun Jaringan Wireless Local Area Network (Wlan) Pada Cv. Biq Bengkulu. *Jurnal media infotama*, 10(1).
- Alfaresi, B., Satya, M. V. E., & Ardianto, F. (2020). Analisa Model Propagasi Okumura-Hata Dan Cost-Hata Pada Komunikasi Jaringan Wireless 4g Lte. *Jurnal Ampere*, 5(1), 32-40.
- Syahputra, M. A., & Fitriansyah, M. D. (2022). LAPORAN MAGANG ANALISIS SISTEM JARINGAN PADA BADAN PENGAWAS PEMILIHAN UMUM PROVINSI JAWA TIMUR.
- Nurlaili, D. N., & Dani, H. (2022). Studi terhadap Media Pembelajaran Software AutoCAD dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 8(1).
- Suhairi, M. (2021). Simulasi Cakupan Area Sinyal Wireless Local Area Network (WLAN) 2, 4 GHz Menggunakan Aplikasi Matlab (Studi Kasus di Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang). *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 7(2), 25-31.
- Purwanto, E. (2015). Implementasi Jaringan Hotspot Dengan Menggunakan Router Mikrotik Sebagai Penunjang Pembelajaran (Studi Kasus: Smk Sultan Agung Tirtomoyo Wonogiri). *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 20-27.