

## Analisis *Overlap* Kanal Frekuensi 2.4 GHz Terhadap Kualitas Transmisi Data

Mardiana Putri Sisi<sup>1\*</sup>, Yasdinul Huda<sup>2</sup>, Ahmaddul Hadi<sup>3</sup>, Hadi Kurnia Saputra<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP, Air Tawar Padang, Indonesia

\*Corresponding author e-mail : mardianaputrisisi99@gmail.com

### ABSTRAK

Observasi awal ditemukan *overlap* kanal khususnya pada BLOK ELKA dan BLOK MESIN Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh *overlap* ditinjau dari parameter QoS (*Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter*) pada subjek penelitian. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif, melalui pengukuran *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* menggunakan *wireshark*, kemudian hasil pengukurannya dibandingkan dengan standar TIPHON/ITU-T. Penelitian menggunakan 2 jaringan WLAN yaitu *wifi@unp* dan *@wifi.id*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) frekuensi 2.4GHz sangat berpengaruh terhadap kualitas transmisi data. Dapat dilihat dari hasil pengukuran parameter QoS (*throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter*) di BLOK ELKA dan BLOK MESIN dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) sangat berpengaruh terhadap nilai parameter QoS pada setiap titik pengukuran. Besar pengaruh *overlap* ditinjau dari parameter yang paling berpengaruh adalah *delay* dan *jitter*. Nilai *delay* *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 *@wifi.id* sebesar 493,99ms. Nilai *delay* *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN paling jelek pada TP3 jaringan *@wifi.id* sebesar 481,67ms, berdasarkan standar THIPON/ITU-T digolongkan jelek/buruk. Nilai *jitter* *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA paling jelek pada TP3 *@wifi.id* sebesar 499,8ms, nilai *jitter* *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN paling jelek pada TP3 *@wifi.id* sebesar 480,67ms, berdasarkan THIPON/ITU-T digolongkan jelek/buruk.

**Kata kunci:** Kanal *Overlap*, *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter*

### ABSTRACT

Based on initial observations, kanal *overlap* was found, especially in the BLOK ELKA and the BLOK MESIN, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang. This study aims to determine the magnitude of the effect of *overlap* in terms of QoS parameters (*Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* and *Jitter*) on research subjects. The research method is descriptive quantitative, by measuring *throughput*, *packet loss*, *delay* and *jitter* using *wireshark*, then the measurement results are compared with the TIPHON/ITU-T standard. The study uses 2 WLAN networks namely *wifi@unp* and *@wifi.id*. The results of the analysis show that the channel *overlap* (*Co-Channel Interference*) of the 2.4GHz frequency greatly influences the quality of data transmission. It can be seen from the measurement results of the QoS parameters (*throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter*) in the BLOK ELKA and BLOK MESIN under overlapping conditions (*Co-Channel Interference*) that greatly affect the value of the QoS parameters at each measurement point. The amount of *overlap* in terms of the most influential parameters is *delay* and *jitter*. The worst *delay* value for *wifi@unp* and *@wifi.id* BLOK ELKA on TP3 *@wifi.id* is 493.99ms. The worst *delay* values for *wifi@unp* and *@wifi.id* BLOK MESIN on the *@wifi.id* network TP3 were 481.67ms, based on the THIPON/ITU-T standard, they were classified as bad/bad. The worst *jitter* values for *wifi@unp* and *@wifi.id* BLOK ELKA on TP3 *@wifi.id* were 499.8ms, the *jitter* values for *wifi@unp* and *@wifi.id* BLOK MESIN were the worst on TP3 *@wifi.id* of 480.67ms, based on THIPON/ITU-T it is classified as bad/bad.

**Keywords:** Kanal *Overlap*, *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay*, *Jitter*

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi khususnya teknologi jaringan nirkabel atau jaringan *wireless* sangat pesat mempengaruhi kehidupan seseorang baik dalam pekerjaan maupun kegiatan lain yang berhubungan dengan layanan telekomunikasi. Dalam komunikasi ada dua media transmisi yang memegang peran penting. Pertama adalah media kabel, dimana media komunikasinya menggunakan jaringan kabel. Kedua adalah media nirkabel, dimana media ini terdapat dua perangkat agar dapat berkomunikasi, yaitu access point dan *wireless card* (kartu jaringan nirkabel) [1].

Saat ini media transmisi yang paling banyak digunakan adalah jaringan WLAN atau biasa dikenal dengan jaringan *wireless fidelity* (wifi). *Wireless LAN* telah banyak digunakan di instansi dan perusahaan keran tergolong praktis, efisien dan rapi karena mudah dalam perawatan dan tidak menggunakan banyak kabel jaringan. Jaringan WLAN adalah jaringan area lokal nirkabel yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisinya. Link yang digunakan adalah nirkabel untuk menyediakan koneksi jaringan ke semua pengguna di area sekitar [2]. Kinerja jaringan adalah hal utama yang harus diperhatikan dalam manajemen jaringan [3].

*Wifi* adalah salah satu teknologi yang banyak digunakan saat ini, yang merupakan area dimana dapat terhubung ke internet secara nirkabel. *Wifi* merupakan teknologi alternatif yang relatif mudah digunakan di kampus, di rumah dan tempat umum [4].

Jaringan wifi juga memiliki kekurangan seperti jarak lintasan. Jarak sinyal wifi terbatas karena lintasannya banyak terhalang, sehingga terjadi gangguan sinyal dan kecilnya kekuatan transmitter. Halangan seperti tembok tebal salah satu yang tidak bisa ditembus oleh sinyal wifi [5].

Jaringan WLAN berdasarkan uraian di atas sangat efisien dan praktis untuk digunakan. Namun penggunaan jaringan WLAN atau jaringan nirkabel juga menimbulkan beberapa masalah, seperti masalah yang sering dihadapi pengguna dalam transmisi data. Transmisi data adalah proses mentransfer informasi antara dua perangkat atau lebih yang tidak kontak secara fisik. Masalah yang sering terjadi dalam transmisi data sering disebut dengan *overlap* “tumpang tindih”, yang berarti bahwa ada gangguan pada jaringan WLAN ketika dua perangkat atau lebih mengirimkan data pada waktu yang sama pada frekuensi dalam *bandwidth* yang masing-masing. *Overlap* saat melakukan transmisi data dalam frekuensi yang sama dikenal juga dengan *Co-Channel Interference* (interferensi kanal yang sama) [6].

*Co-Channel Interference* (gangguan saluran frekuensi yang sama), karena penggunaan kanal bersamaan, dimana  $f_1=f_2$  yaitu frekuensi

transmisinya persis sama. *Co-Channel Interference* adalah sinyal interferensi memiliki frekuensi pembawa yang sama dengan sinyal informasi atau sinyal interferensi yang masuk ke penerima mendekati pusat *bandwidth* sehingga tidak dapat meredam. Dengan kata lain, *Co-Channel Interference* adalah interferensi antar sel yang menggunakan kanal yang sama atau frekuensi yang sama [7].

Gangguan *co-channel* antar stasiun wifi yang jarak sama (*overlap*) sebagian besar instalasi *wireless LAN* pada gedung tidak mempertimbangkan lokasi dan ruang geografis, sehingga penggunaan kanal yang sama (*overlap*) dapat menyebabkan stasiun penerima mengalami error transmisi dan *delay* antar transmisi data [8].

Dilakukan uji coba untuk mendukung penelitian ini yang menyatakan bahwa *overlap* kanal dapat berpengaruh terhadap kualitas transmisi data yang ditinjau dari pengukuran parameter QoS. Pengujian dilakukan dalam tiga kondisi yaitu kondisi normal (tanpa gangguan), kondisi *Co-Channel Interference* dan kondisi adjacent Channel Interference. Parameter yang diukur yaitu parameter QoS (*throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*). Adapun data yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data uji coba *overlap* kanal ditinjau dari parameter QoS

NO	Kondisi	Parameter QoS	Hasil Pengukuran	Standard TIPHON
1	Normal/Tanpa Gangguan	Throughput	1368 kbps	Sangat Bagus
		Packet Loss	0%	Sangat Bagus
		Delay	13,73 ms	Sangat Bagus
		Jitter	12,54 ms	Sangat Bagus
2	<i>Co-Channel Interference</i>	Throughput	242 kbps	Jelek
		Packet Loss	6,3 %	Bagus
		Delay	463,23 ms	Jelek
		Jitter	458,18 ms	Jelek
3	Adjacent Channel Interference	Throughput	336 kbps	Jelek
		Packet Loss	0,1 %	Sangat Bagus
		Delay	315 ms	Sedang
		Jitter	313 ms	Jelek

Hasil pengujian berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa *overlap* kanal dapat mempengaruhi kualitas transmisi data yang salah satunya pada kondisi *Co-Channel Interference* yang ditinjau dari parameter QoS.

Berdasarkan pengamatan awal di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya di Blok Elektronika, Blok Mesin dan Blok Sipil, maka didapatkan data pengamatan awal yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengamatan awal kekuatan sinyal pada jaringan WLAN Fakultas Teknik

Lokasi	SSID	Channel	RSRP
BLOK ELKA	WIFI@UNP	1	-65 dBm
	@wifi.id	1	-59 dBm
	unp@wifi.id	1	-62 dBm
BLOK MESIN	WIFI@UNP	1	-53 dBm
	@wifi.id	1	-60 dBm
	unp@wifi.id	1	-60 dBm
BLOK SIPIL	WIFI@UNP	1	-49 dBm
	@wifi.id	6	-59 dBm
	unp@wifi.id	6	-60 dBm

Pengamatan awal berdasarkan Tabel 2 yang dilakukan pada tiga lokasi di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang bahwa lokasi yang berpotensi terjadi *overlap* kanal di BLOK ELKA dan BLOK MESIN.

Melihat permasalahan yang ada, maka dibutuhkan suatu metode untuk menganalisis jaringan dengan melakukan pengujian berupa pengukuran QoS (*Quality of Service*) melalui aplikasi monitoring untuk melihat kecepatan *bandwidth* jaringan sehingga menghasilkan sebuah informasi tentang kualitas jaringan kinerja jaringan. Parameter yang diukur yaitu (*throughput, packet loss, delay* dan *jitter*).

*Quality of Service* (QoS) adalah metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu service. *Quality of Service* (QoS) digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis [9]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh *overlap* dan menemukan besarnya QoS ditinjau dari parameter QoS dengan aplikasi *wireshark*.

*Wireshark* adalah penganalisa paket sumber terbuka dan gratis. Perangkat ini digunakan sebagai pemecah masalah jaringan, penganalisis, perangkat lunak dan pengembangan protokol komunikasi dan pendidikan, dan berbagai aplikasi penganalisa jaringan banyak digunakan oleh administrator jaringan untuk menganalisis kinerja jaringan dan mengontrol lalu lintas data pada jaringan yang dikelola oleh *Wireshark*. *Wireshark* mampu menangkap paket di jaringan. Berbagai jenis paket dalam berbagai format protokol akan mudah ditangkap dan dianalisis [10].

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa kejadian yang terjadi pada saat sekarang. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan dengan menggunakan angka mulai dari pengumpulan data

penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dari hasilnya [11].

Penelitian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya pada BLOK ELKA dan BLOK MESIN pada tiga titik pengukuran dengan jarak yang berbeda selama 5 hari menggunakan aplikasi *wireshark*.

Objek penelitiannya adalah kualitas kinerja jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) pada 2 lokasi yaitu Blok Teknik Elektronika dan Blok Mesin di Fakultas Teknik UNP. Berikut peta lokasi yang dijadikan objek penelitian kualitas kinerja jaringan WLAN Fakultas Teknik UNP sebagai berikut:



Gambar 1. Peta lokasi objek penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian literatur dengan memaparkan teori dari beberapa ahli, menganalisis berbagai kajian dan survei terkait *Quality of Service* (kualitas layanan), serta membaca artikel, jurnal, buku, dan referensi lainnya yang berkaitan dengan pokok bahasan yang diteliti.

Observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Observasi atau pengamatan adalah suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan kegiatan yang sedang berlangsung. Observasi yang dilakukan oleh penulis adalah mengenai segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan kualitas kinerja jaringan WLAN pada Fakultas Teknik UNP.

Pada penelitian ini hardware dan software yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) Laptop dell latitude E6330 processor Corei5
- 2) Access point Cisco System
- 3) Access Point Aruba a HEWL
- 4) Aplikasi *Wireshark*, digunakan untuk mengukur kualitas kinerja jaringan WLAN dengan parameter QoS.
- 5) Aplikasi *WiFi Analyzer*, yaitu aplikasi android yang digunakan untuk mengecek kekuatan sinyal dan channel yang terdapat pada setiap Access Point.
- 6) Aplikasi Microsoft Excel, digunakan untuk menghitung nilai dari parameter QoS.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Throughput

*Throughput* merupakan kecepatan (rate) transfer data efektif yang diukur dalam bps. *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi waktu tersebut. *Throughput* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{packet data diterima}}{\text{waktu pengamatan}}$$

Atau:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah bytes}}{\text{time span}}$$

2. Packet Loss

*Packet Loss* adalah suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi tersebut. *Packet loss* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Packet loss} = \left( \frac{\text{packet dikirim} - \text{paket diterima}}{\text{paket dikirim}} \right) \times 100 \%$$

3. Delay

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. *Delay* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket diterima}}$$

4. Jitter

*Jitter* adalah perbedaan selang waktu kedatangan diantara paket yang ada pada tujuan, atau dengan kata lain jitter merupakan variasi dari delay. Besarnya nilai jitter mengakibatkan rusaknya data yang diterima, baik itu penerimaan yang terputus-putus atau hilangnya data akibat *overlap* dengan paket data yang lain. *Jitter* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

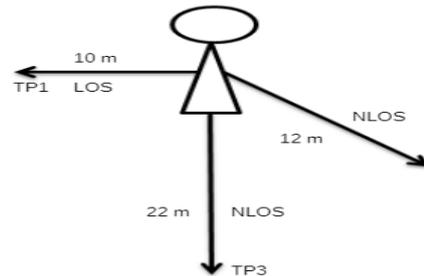
$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket diterima}}$$

**Prosedur Penelitian**

Proses diawali dengan mengamati jaringan yang sedang berjalan. Tahap penelitian ini adalah sebagai berikut:

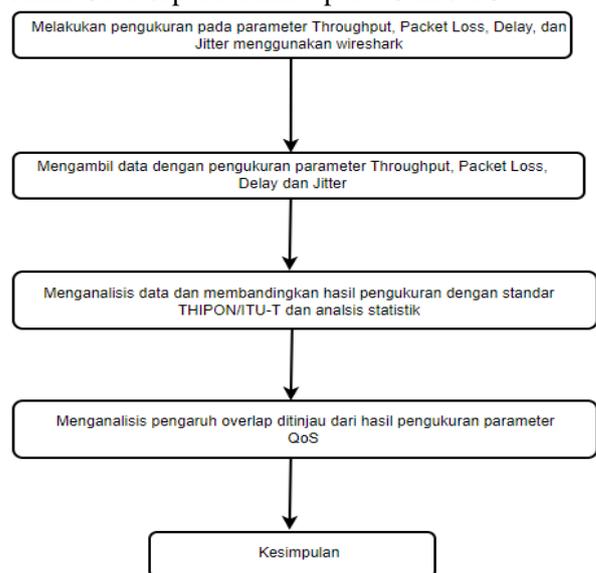
Sebelum melakukan penelitian, perlu dipersiapkan dengan baik. Persiapannya meliputi: mempersiapkan semua kebutuhan peralatan untuk penggunaan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

Pengukuran data dilakukan pada dua lokasi di Fakultas Teknik UNP pada 3 titik pengukuran yang mempunyai 3 variasi jarak yang berbeda dan kondisi rintangan yang berbeda. Posisi pengukuran untuk masing-masing access point dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Posisi pengukuran terhadap access point

Tindakan pelaksanaan yang dilakukan memonitoring jaringan WLAN Fakultas Teknik UNP selama 5 hari. Mengolah dan menganalisis data penelitian, data yang diolah *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *jitter*. Agar memudahkan dalam memahami prosedur penelitian, maka digunakan flowchart dalam analisis kualitas QoS jaringan WLAN Fakultas Teknik UNP seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart prosedur penelitian

**Teknik Analisis Data**

Berdasarkan lokasi pengukuran yang ada, kemudian dilanjutkan dengan menyusun rencana tindakan yang akan dilakukan penulis adalah dengan melakukan monitoring pada jaringan WLAN selama 5 hari berturut-turut menggunakan aplikasi Wireshark pada laptop. Hasil monitoring untuk keperluan analisis kuantitatif maka perhitungan statistiknya diuraikan sebagai berikut:

Nilai rata-rata untuk data kuantitatif dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai data oleh banyak data. Nilai rata-rata dihitung berdasarkan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:  $\bar{x}$  = nilai rata-rata

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_n$  = pembacaan yang dilakukan  
 $n$  = jumlah pembacaan

Penyimpangan (deviasi) adalah selisih antara suatu pembacaan terhadap nilai rata-rata boleh positif atau negatif dan jumlah aljabar semua penyimpangan tersebut harus nol.

$$d_1 = x_1 - \bar{x} \quad d_2 = x_2 - \bar{x} \quad \dots \quad d_n = x_n - \bar{x}$$

Keterangan:

$d_1$  = penyimpangan pembacaan pertama  $x_1$

$d_2$  = penyimpangan pembacaan kedua  $x_2$

$d_n$  = penyimpangan pembacaan ke- $n$   $x_n$

Deviasi Standar dari jumlah data terbatas didefinisikan sebagai akar dari penjumlahan semua penyimpangan (deviasi) setelah dikuadratkan dibagi dengan banyaknya pembacaan.

$$\sigma = \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}}$$

Setiap pengamatan akan memiliki suatu kesalahan acak yang tidak melebihi  $\pm r$ , besar  $r$  disebut *probable error* (kesalahan yang mungkin).

$$r = \pm 0,6745 \sigma$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Pengujian Statistik Parameter QoS

Hasil dari pengujian statistik parameter QoS jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN sebagai berikut:

Hasil pengujian statistik nilai mean parameter QoS pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN ditampilkan Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *mean throughput*

Lokasi/SSID D	TP	Throughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
BLOK ELKA wifi@unp	TP1	407,37	018	407,37	412,47
	TP2	523,93	0,22	450,1	447,79
	TP3	408,47	0,84	466,92	472,55
BLOK ELKA @wifi.id	TP1	1327,8	0,35	422,1	420,95
	TP2	502,47	0,6	464,64	463,38
	TP3	376,4	0,85	493,99	499,8
	TP1	1143	0,15	414,52	413,61

BLOK MESIN wifi@unp	TP2	890	0,2	459,99	459,52
	TP3	719,87	0,2	475,39	475,19
BLOK MESIN @wifi.id	TP1	1161,33	0,35	434,46	433,48
	TP2	699,13	0,39	460,1	458,89
	TP3	520,93	0,67	481,67	480,67

Hasil pengujian statistik nilai penyimpangan terhadap nilai rata-rata parameter QoS pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN ditampilkan Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian penyimpangan terhadap nilai rata-rata

Lokasi/SSID D	TP	Throughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
BLOK ELKA wifi@unp	TP1	0,003	0,001	0,004	0,001
	TP2	-0,063	0,004	-0,048	0,002
	TP3	0,003	0,004	-0,001	-1,668
BLOK ELKA @wifi.id	TP1	117,15	0,001	0,004	0,001
	TP2	-0,003	-0,012	0,002	-0,003
	TP3	-0,003	0,038	0,002	-0,331
BLOK MESIN wifi@unp	TP1	0,003	-0,0006	-0,003	0,004
	TP2	0	0,004	-0,002	-0,582
	TP3	-0,003	0,001	0,003	0,003
BLOK MESIN @wifi.id	TP1	-0,003	0,004	-0,003	-6,666
	TP2	-0,003	0,001	0,038	-1,397
	TP3	-0,003	-0,012	-0,003	-0,002

Hasil pengujian statistik nilai deviasi standar parameter QoS pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN ditampilkan Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian deviasi standar

Lokasi/SSID	TP	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
BLOK ELKA wifi@unp	TP1	73,28	0,22	19,201	10,94
	TP2	165,38	0,19	13,01	12,12
	TP3	60,18	0,064	23,44	12,81
BLOK ELKA @wifi.id	TP1	130,59	0,14	9,24	9,45
	TP2	264,55	0,307	7,23	7,46
	TP3	138,87	0,21	16,36	18,46
BLOK MESIN wifi@unp	TP1	379,68	0,109	11,26	8,43
	TP2	186,24	0,057	7,33	13,92
	TP3	224,81	0,075	10,05	15,68
BLOK MESIN @wifi.id	TP1	165,26	0,034	6,35	4,51
	TP2	145,73	0,27	5,87	1,61
	TP3	23,47	0,33	13,27	2,61

Hasil pengujian statistik nilai *probable error* parameter QoS pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN ditampilkan Tabel 6.

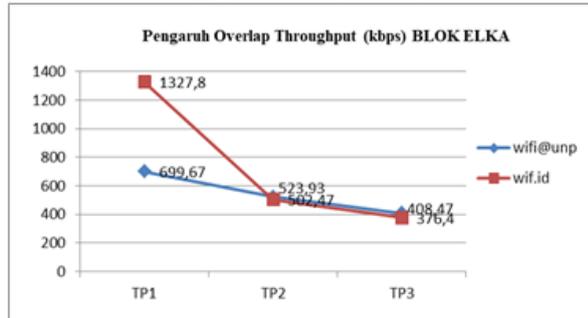
Tabel 6. Pengujian *probable error*

Lokasi/SSID	TP	Throughput	Packet Loss	Delay	Jitter
BLOK ELKA wifi@unp	TP1	49,42	0,14	12,95	7,37
	TP2	111,54	0,12	8,77	8,17
	TP3	40,59	0,04	15,81	8,64
BLOK ELKA @wifi.id	TP1	88,08	0,09	6,35	6,37
	TP2	179,43	0,14	4,87	5,03
	TP3	93,66	0,07	11,03	12,45
BLOK MESIN wifi@unp	TP1	256,09	0,07	7,59	5,68
	TP2	125,61	0,03	4,94	9,38
	TP3	151,63	0,05	6,77	10,57
BLOK MESIN @wifi.id	TP1	111,46	0,02	4,28	3,04
	TP2	98,29	0,18	3,95	1,08
	TP3	15,83	0,22	8,95	1,76

**2. Hasil Pengukuran Pengaruh *Overlap* Ditinjau dari Parameter QoS**

Hasil pengukuran parameter QoS (*throughput, packet loss, delay, jitter*) yang diukur dalam kondisi *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK ELKA dan BLOK MESIN yang dibandingkan dengan pengujian awal pada Tabel 1 sebagai berikut:

Pengaruh *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA yang ditinjau dari parameter *throughput* ditampilkan pada Gambar 1.

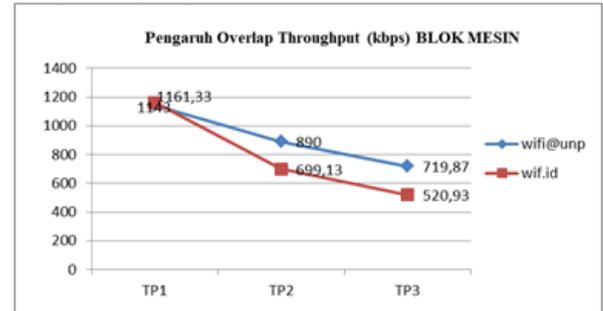


Gambar 3. Grafik pengukuran *throughput* di BLOK ELKA dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran *throughput* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) pada semua titik pengukuran pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK ELKA yang merujuk pada Gambar 3. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *throughput* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang dibandingkan pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *throughput*-nya sebesar 1368kbps, sedangkan nilai *throughput* jaringan wifi@unp dan @wifi.id pada semua titik

pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *throughput* jaringan wifi@unp BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 408,47kbps, sedangkan nilai *throughput* jaringan @wifi.id BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 376,4kbps.

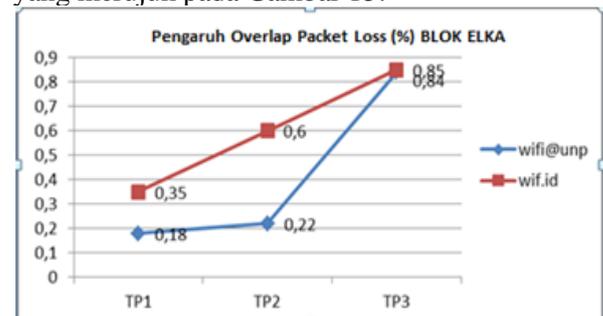
Hasil pengukuran *throughput* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK MESIN yang merujuk pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengukuran *throughput* di BLOK MESIN dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *throughput* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *throughput* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *throughput*-nya sebesar 1368kbps, sedangkan nilai *throughput* jaringan wifi@unp dan @wifi.id pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *throughput* jaringan wifi@unp BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 719,87kbps, sedangkan nilai *throughput* jaringan @wifi.id BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 502,93kbps.

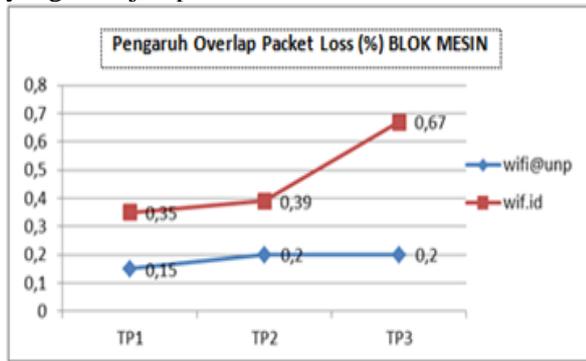
Hasil pengukuran *packet loss* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK ELKA yang merujuk pada Gambar 15.



Gambar 5. Grafik pengukuran *packet loss* di BLOK ELKA dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *packet loss* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *packet loss*-nya sebesar 0%, sedangkan nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 0,84%, sedangkan nilai *packet loss* jaringan *@wifi.id* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 0,85%.

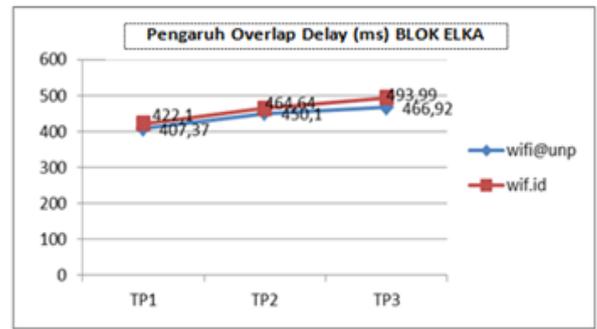
Hasil pengukuran *packet loss* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* di BLOK MESIN yang merujuk pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik pengukuran *packet loss* di BLOK MESIN dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *packet loss* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *packet loss*-nya sebesar 0%, sedangkan nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *packet loss* jaringan *wifi@unp* BLOK MESIN yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 0,2%, sedangkan nilai *packet loss* jaringan *@wifi.id* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 0,67%.

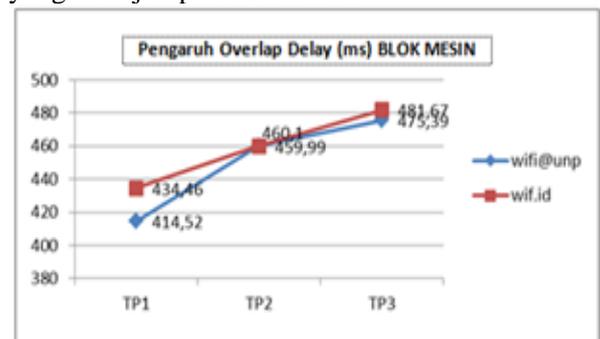
Hasil pengukuran *delay* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* di BLOK ELKA yang merujuk pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik pengukuran *delay* di BLOK ELKA dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *delay* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *delay* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *delay*-nya sebesar 13,73ms, sedangkan nilai *delay* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *delay* jaringan *wifi@unp* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 466,92ms, sedangkan nilai *delay* jaringan *@wifi.id* BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 493,99ms.

Hasil pengukuran *delay* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* di BLOK MESIN yang merujuk pada Gambar 8.

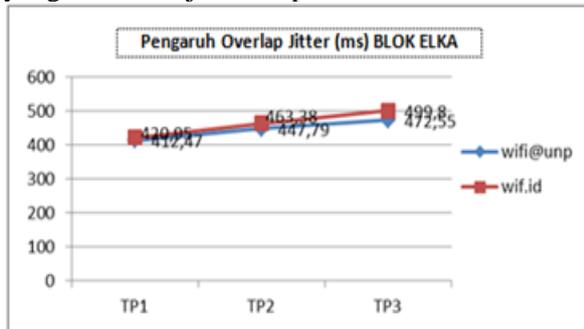


Gambar 8. Grafik pengukuran *delay* di BLOK MESIN dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *delay* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *delay* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *delay*-nya sebesar 13,73ms, sedangkan nilai *delay* jaringan *wifi@unp* dan *@wifi.id* BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang diukur

dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *delay* jaringan wifi@unp BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 475,39ms, sedangkan nilai *delay* jaringan @wifi.id BLOK MESIN yang paling jelek pada TP3 sebesar 481,87ms.

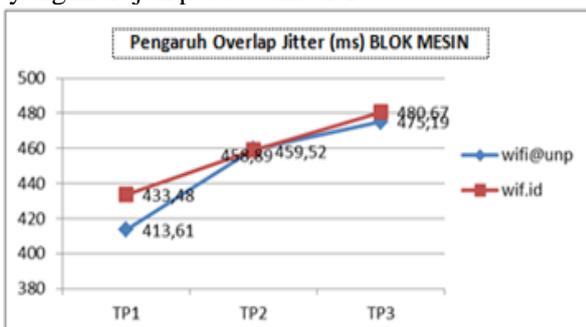
Hasil pengukuran *jitter* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK ELKA yang merujuk pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik pengukuran *jitter* di BLOK ELKA dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *jitter* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *jitter* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *jitter*-nya sebesar 12,54ms, sedangkan nilai *jitter* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *jitter* jaringan wifi@unp BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 472,55ms, sedangkan nilai *jitter* jaringan @wifi.id BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 499,8ms.

Hasil pengukuran *jitter* dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang dilakukan pada semua titik pengukuran pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id di BLOK MESIN yang merujuk pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik pengukuran *jitter* di BLOK MESIN dalam kondisi terjadi *overlap*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *overlap* kanal (*Co-Channel Interference*) berpengaruh terhadap nilai *jitter* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang dibandingkan dengan nilai *jitter* pada pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan) dengan nilai *jitter*-nya sebesar 12,54ms, sedangkan nilai *jitter* jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK MESIN pada semua titik pengukuran yang diukur dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) bahwa nilai *jitter* jaringan wifi@unp BLOK MESIN yang paling jelek pada TP3 dengan nilai sebesar 475,19ms, sedangkan nilai *jitter* jaringan @wifi.id BLOK ELKA yang paling jelek pada TP3 sebesar 480,67ms.

Hasil dari pengukuran parameter QoS dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) pada jaringan wifi@unp dan @wifi.id pada BLOK ELKA dan BLOK MESIN, dapat disimpulkan bahwa *overlap* (*Co-Channel Interference*) sangat berpengaruh pada nilai parameter QoS. Nilai parameter QoS dalam kondisi terjadi *overlap* (*Co-Channel Interference*) yang paling berpengaruh yaitu pada parameter *delay* dan *jitter* pada semua titik pengukuran. Jika dilihat dari hasil keseluruhan pengukuran parameter QoS dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) di semua titik pengukuran bahwa rata-rata nilai setiap parameter QoS berpengaruh terhadap jarak pengukuran, seperti salah satunya pada parameter *delay* dan *jitter*. Berdasarkan menurut para ahli menyatakan bahwa secara keseluruhan pengaruh *Co-Channel Interference* cukup signifikan mempengaruhi kualitas layanan, dimana data pengukurannya dibuktikan dengan menunjukkan penurunan *throughput* yang disebabkan oleh *interference co-channel* [12].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran parameter QoS (*Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter*) di BLOK ELKA dan BLOK MESIN dalam kondisi *overlap* (*Co-Channel Interference*) sangat berpengaruh terhadap nilai parameter QoS pada Setiap titik pengukuran (TP) yang dibandingkan dengan pengujian awal pada Tabel 1 dalam kondisi normal (tanpa gangguan). Besar pengaruh *overlap* ditinjau dari parameter QoS yang paling berpengaruh adalah *delay* dan *jitter*. Nilai *delay* wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA paling jelek pada TP3 @wifi.id sebesar 493,99 ms. Nilai *delay* wifi@unp dan @wifi.id BLOK

MESIN paling jelek pada TP3 jaringan @wifi.id sebesar 481,67 ms, berdasarkan standar TIPHON/ITU-T digolongkan jelek/buruk. Nilai *jitter* wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA paling jelek pada TP3 @wifi.id sebesar 499,8 ms, nilai *jitter* wifi@unp dan @wifi.id BLOK MESIN paling jelek pada TP3 @wifi.id sebesar 480,67 ms, berdasarkan TIPHON/ITU-T digolongkan jelek/buruk.

2. Hasil pengukuran parameter QoS jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN menggunakan alat ukur *wireshark* yang dilakukan pada tiga titik pengukuran selama 5 hari sebagai berikut:

- 1) Pengukuran QoS jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN berdasarkan parameter *throughput*. Nilai pengukuran *throughput* wifi@unp BLOK ELKA berdasarkan standar TIPHON digolongkan sedang dan nilai pengukuran *throughput* @wifi.id BLOK ELKA berdasarkan standar TIPHON pada TP1 digolongkan sangat bagus, TP2 dan TP3 digolongkan sedang. Nilai pengukuran *throughput* wifi@unp BLOK MESIN berdasarkan standar TIPHON digolongkan bagus dan nilai pengukuran *throughput* @wifi.id BLOK MESIN berdasarkan standar TIPHON pada TP1 digolongkan bagus, TP2 dan TP3 digolongkan sedang.
- 2) Pengukuran QoS jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN berdasarkan parameter *packet loss* berdasarkan standar TIPHON/ITU-T digolongkan sangat bagus/baik.
- 3) Pengukuran QoS jaringan wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN berdasarkan parameter *delay*. Nilai pengukuran *delay* wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN berdasarkan standar TIPHON pada TP1 digolongkan sedang, TP2 dan TP3 digolongkan jelek. Berdasarkan standar ITU-T di semua TP digolongkan buruk.
- 4) Pengukuran QoS wifi@unp dan @wifi.id BLOK ELKA dan BLOK MESIN berdasarkan parameter *jitter*, nilai pengukuran *jitter* berdasarkan standar TIPHON/ITU-T di semua TP digolongkan jelek/buruk.

## V. SARAN

1. Diharapkan untuk pemasangan jaringan baik *outdoor* maupun *indoor* lebih memperhatikan kembali untuk pembagian kanal di setiap access point yang akan dipasang dengan access point

disekitarnya agar tidak *overlap* kanal, karena sesuai hasil penelitian *overlap* kanal dapat menurunkan kualitas jaringan.

2. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian bisa menjadikan referensi untuk masalah analisis *overlap* kanal pada jaringan WLAN dan diharapkan menggunakan aplikasi analisis WIFI yang lebih akurat, seperti aplikasi Netspot untuk menguji *overlap* kanal pada jaringan WLAN dan aplikasi lain untuk mengukur kualitas jaringan selain *wireshark*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Sari, "Evaluasi Kualitas Jaringan Internet Pemerintah Daerah Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Quality of Service," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 25–29, 2022, doi: 10.37034/jsisfotek.v4i1.116.
- [2] N. Rudino, "Analisis Performansi Wireless LAN IEEE 802.11n pada Frekuensi 2.4GHz Terhadap Interferensi Rectenna dengan Variasi Sudut," Universitas Brawijaya, 2018.
- [3] Y. Rahmaddian and Y. Huda, "Analisis Performansi Jaringan 4G Lte Di Gedung Itl Ft Unp Kampus Air Tawar Barat," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 7, no. 4, p. 40, 2020, doi: 10.24036/voteteknika.v7i4.106379.
- [4] W. Y. Pusvita and Y. Huda, "Analisis Kualitas Layanan Jaringan Internet Wifi.Id Menggunakan Parameter Qos (Quality Of Service)," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 7, no. 1, p. 54, 2019, doi: 10.24036/voteteknika.v7i1.103643.
- [5] S. Dharma and T. Thamrin, "Analisis Kinerja Jaringan WIFI," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 8, no. 2, p. 35, 2020, doi: 10.24036/voteteknika.v8i2.109129.
- [6] Amriansyah, "Pengukuran Dan Analisa Pengaruh Interferensi Bluetooth Terhadap Kinerja Jaringan Wlan 802.11b," Universitas Mataram, 2020.
- [7] F. Natasha, "Analysis of Interference Between LTE System and TETRA System in The 800 MHz Band," *Avitec*, vol. 2, no. 1, pp. 39–53, 2020, doi: 10.28989/avitec.v2i1.592.
- [8] A. Marwanto and D. Triswahyudi, "Co-Channel Interference Monitoring based on Cognitive Radio Node Station," *2018 5th Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci. Informatics*, pp. 286–291, 2018.
- [9] F. H, "Analisis Qos (Quality Of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Loss Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Kerja Radio Streaming Yang Baik," *J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 7(2), pp. 98–105, 2018.
- [10] R. Tri, I. Gunawan, I. Marleni, O. Gregarius, and

M. Nanda, "Analisis Keamanan Wifi Menggunakan Wireshark," *JES ( J. Elektro Smart )*, vol. 1, no. 1, pp. 1–3, 2021. <https://doi.org/10.24815/kitektro.v6i2.22127>

- [11] I. Jayusman and O. A. K. Shavab, "Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah," *J. Artefak*, vol. 7, no. 1, p. 13, 2020, doi: 10.25157/ja.v7i1.3180.
- [12] Rabbany, A. A., Munadi, R., Syahrial, S., Meutia, E. D., Devanda, B., & Bahri, A. (2021). Analisis Pengaruh *Co-Channel Interference* Terhadap Kualitas Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 Ghz. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 6(2), 31–35.