

# ANALISIS KINERJA WI-FI CHANNEL 1, 3, 6 DAN 11 DENGAN MENGGUNAKAN BANDWIDTH 20 MHz DAN 40 MHz PADA FREKUENSI WI-FI 2.4 GHz SPESIFIKASI 802.11n

Nur Fajriati<sup>1</sup>, Efri Sandi<sup>2</sup>, dan Baso Maruddani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik – UNJ

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik – UNJ

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja Wi-Fi *channel* 1, 3, 6, dan 11 dalam *bandwidth (channel width)* 20 MHz dan 40 MHz yang sesuai dengan protokol IEEE 802.11n. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan desain eksperimen *Pre-Experimental*. Pengukuran yang dilakukan dengan melihat parameter *Quality of Service* yaitu *delay*, *throughput* dan *packet loss* dengan mempertimbangkan hasil dari pengamatan *Spurious Emission*. Dengan melakukan transmisi data menggunakan Iperf3 dan perintah Ping (CMD). Berdasarkan hasil akhir dari analisis dapat disimpulkan bahwa pada *bandwidth (channel width)* 20 MHz, *channel* yang bagus untuk digunakan adalah *channel* 1, 6, dan 11. Sedangkan untuk *bandwidth (channel width)* 40 MHz, *channel* yang bagus untuk digunakan adalah *channel* 3 dan 11. *Spurious Emission* yang dihasilkan juga masih termasuk sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

**Kata kunci :** Wi-Fi *channel*, IEEE 802.11n, *Quality of Service*, *Spurious Emission*.

**Abstract.** This research aims to analyze the performance of Wi-Fi channels 1, 3, 6, and 11 in the bandwidth (channel width) of 20 MHz and 40 MHz in accordance with the IEEE 802.11n protocol. This research uses an experimental research method with a Pre-Experimental experimental design. Measurements made by looking at the parameters of Quality of Service is delay, throughput and packet loss by considering the results of observations of Spurious Emission. By transmitting data using Iperf3 and the Ping command (CMD). Based on the final results of the analysis it can be concluded that at bandwidth (channel width) 20 MHz, the best channels to use are channels 1, 6, and 11. As for bandwidth (channel width) 40 MHz, the best channels to use are channels 3 and 11. Spurious Emission produced is also still included as recommended by Rec. ITU-R SM.329-7 Spurious Emissions.

**Keywords:** Wi-Fi *channel*, IEEE 802.11n, *Quality of Service*, *Spurious Emission*.

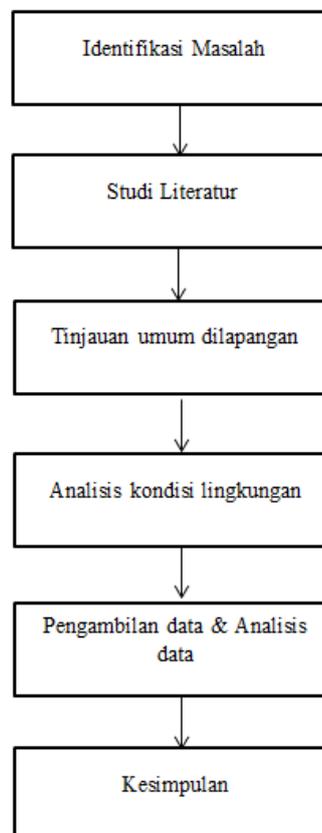
## 1. Pendahuluan

Protokol IEEE 802.11 merupakan standar akses internet nirkabel dengan memiliki generasi-generasi perkembangan *wireless*. IEEE 802.11 pada awal mulanya memiliki teknologi dengan standar nirkabel 802.11a, yang beroperasi pada frekuensi 5GHz dengan kecepatan transfer data hingga 54 Mbps. Tetapi sekarang sudah berkembang bertambah menjadi 4 variasi dari 802.11, yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n. Spesifikasi 802.11n merupakan spesifikasi dengan tingkat kecepatan transfer data yang paling tinggi hingga 100 Mbps. Dikarenakan banyaknya *channel* Wi-Fi yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz adalah 11 *channel*. Dengan *bandwidth channel (channel width)* yang tersedia pada spesifikasi Wi-Fi 802.11n adalah 20 MHz dan 40 MHz.

Dimana saat pengguna Wi-Fi menggunakan *bandwidth channel (channel width)* 20 MHz seharusnya *channel* yang baik untuk digunakan adalah *channel* 1, 6, dan 11. Sedangkan dalam *bandwidth channel (channel width)* 40 MHz *channel* yang baik digunakan adalah *channel* 3 dan 11. Namun banyak para pengguna yang tidak menyadari pentingnya pengetahuan *channel-channel* ini yang bisa mengurangi interferensi yang terjadi saat menggunakan Wi-Fi. Padahal dengan adanya interferensi ini menyebabkan menurunkan atau saling mengganggu Wi-Fi dan mengganggu sinyal yang didapatkan oleh perangkat pengguna.

## 2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimen karena penelitian dilakukan di laboratorium dengan mengontrol variabel-variabel yang digunakan. Dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (*treatment*). Dengan demikian metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2016:72). Pada Gambar 1 di bawah ini disajikan diagram alir tahapan pada penelitian:



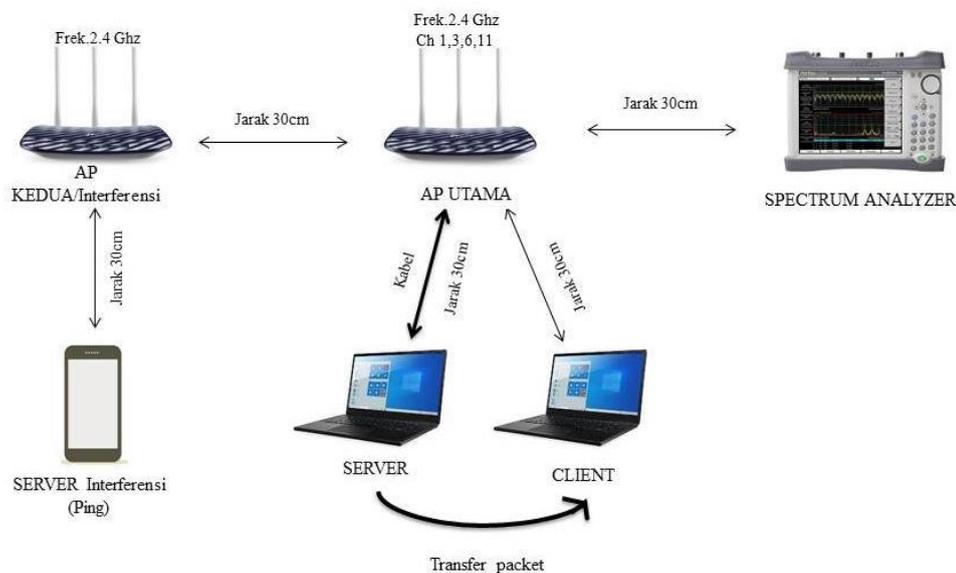
Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah apa yang ditemukan oleh peneliti di lapangan seperti kondisi saat penggunaan Wi-Fi yang terkadang bermasalah. Kemudian dilakukan studi literatur dengan mencari berbagai sumber dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang akan peneliti angkat terkait Wi-Fi *channel*. Setelah menemukan sumber-sumber yang jelas tahap selanjutnya peneliti melakukan tinjauan umum dilapangan. Dengan melihat kondisi asli dilapangan dan mencari tempat yang sesuai dengan tujuan dari peneliti. Setelah dianggap sesuai dengan tujuan peneliti, dilakukan analisis kondisi lingkungan tempat melakukan penelitian.

Setelah semua tahap diatas selesai, peneliti dapat langsung melakukan pengambilan data sesuai dengan lokasi dilapangan yang sebelumnya sudah dianalisis. Dan tahap terakhir dari proses penelitan ini adalah memberikan kesimpulan sesuai dengan hasil yang sudah peneliti dapatkan saat proses pengambilan data.

## 2.1 Rancangan Penelitian

Pada Perancangan penelitian akan digunakan scenario seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Skenario Penelitian

1. Dalam melakukan pengukuran jarak antara *server*, *access point*, *client*, dan *spectrum analyzer* jarak yang digunakan adalah 30 cm tanpa ada penghalang seperti gambar 3.2 diatas. Pengukuran pertama dilakukan dengan menyeting laptop server dengan LAN kepada *Access point* dan membuka aplikasi InSSIDer. Yang mana dengan terhubung ke LAN nanti akan digunakan untuk menyeting *channel-channel* yang akan dilakukan pengujian dan melihat sinyal apa saja yang berada dalam pengujian.
2. Laptop *server* dan *client* juga diinstall Iperf3, yang mana nanti akan digunakan untuk mendapatkan data throughput. Dengan tampilan yang akan ditampilkan pada perlakuan penelitian. Ditambahkan dengan membuka CMD Ping pada laptop *client* untuk mengukur *delay* dan *packet loss*.
3. Handphone (server interferensi) yang sudah dipasang aplikasi Ping & Net berfungsi untuk membuat trafik saat proses, sebagai interferensi untuk AP utama. Handphone ini dihubungkan dengan Wi-Fi dari AP kedua dengan channel yang diatur berbeda dari channel pada AP utama.
4. *Spectrume analyzer* dihubungkan dengan antenna penerima yang akan menangkap sinyal yang dikeluarkan oleh *access point* dimana antenna tersebut saling dihadapkan dengan antenna *access point*.
5. Setelah semua skenario disiapkan maka tahapan pengujian bisa segera dilakukan dengan menggunakan perintah trafik data yang sudah disiapkan.

## 2.2 Teknik Analisa Data

Pada penelitian ini teknik analisis data ditekankan pada data primer dan data sekunder, dimana pada data primer merupakan hasil dari pengukuran parameter penelitian *throughput*, *delay*, dan *packet loss* berdasarkan variabel bebas yaitu *bandwidth* (*channel width*) dan kanal pada jaringan Wi-Fi dengan tiga kali pengujian data. Dan data sekunder merupakan data yang memiliki keterangan tentang asal-usul bahwa data primer dapat didapatkan. Kemudian analisis pada rumus agar diketahui keterkaitannya dari variabel bebas dengan variabel terikat. Atau tentang teori terkait dengan variabel terikat. Perhitungan singkat pada rumus juga untuk membandingkan antara hasil pengamatan langsung dengan perhitungan real.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian nilai-nilai QoS dapat dilihat dari software Iperf3 dan perintah Ping (CMD) pada laptop server dan client. Dengan melihat hasil spurious emission pada spectrum analyzer yang merujuk pada Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*. Adapun hasil penelitian adalah sebagai berikut:

### 3.1. Channel Width 20 MHz Channel 1

**Tabel 1.** Pengukuran Channel Width 20 MHz Channel 1

AP Utama	AP Kedua	Throughput (Mbps)	Delay (ms)	Packet Loss (0%)
Channel 1	Ch 2	30.6	29.6	0
	Ch 3	28.3	29.3	0
	Ch 4	34.7	27.6	0
	Ch 5	35.3	27	0
	Ch 6	36.3	25.6	0

Dari **Tabel 1** diatas bahwa *channel* terbaik yang bisa disandingkan dengan *channel width* 20 MHz pada *channel 1* adalah *channel 6*. Maka dapat di lihat pada pengukuran *spectrum analyzer* saat *channel* pengganggu 6, nilai limit *spurious emission* menunjukkan angka -18.25 dBm. Nilai tersebut juga masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

### 3.2. Channel Width 20 MHz Channel

**Tabel 2.** Pengukuran Channel Width 20 MHz Channel 6

AP Utama	AP Kedua	Throughput (Mbps)	Delay (ms)	Packet Loss (0%)
Channel 6	Ch 7	17.8	51	0
	Ch 8	26.2	41.3	0
	Ch 9	30.5	35.3	0
	Ch 10	34.1	32.6	0
	Ch 11	35.6	30.3	0

Dari **Tabel 2** diatas bahwa *channel* terbaik yang bisa disandingkan dengan *channel width* 20 MHz pada *channel 6* adalah *channel 11*. Maka dapat di lihat pada pengukuran *spectrum analyzer* saat *channel* pengganggu 11, nilai limit *spurious emission* menunjukkan angka -35.28 dBm. Nilai tersebut juga masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

**3.3 Channel Width 20 MHz Channel 11**

**Tabel 3.** Pengukuran *Channel Width* 20 MHz *Channel 11*

AP Utama	AP Kedua	Throughput (Mbps)	Delay (ms)	Packet Loss (0%)
Channel 11	Ch 10	39.1	51.6	0
	Ch 9	31.1	43.6	0
	Ch 8	38.8	55.3	0
	Ch 7	43.7	44	0
	Ch 6	48	41.6	0

Dari **Tabel 3** diatas bahwa *channel* terbaik yang bisa disandingkan dengan *channel width* 20 MHz pada *channel 11* adalah *channel 6*. Maka dapat di lihat pada pengukuran *spectrum analyzer* saat *channel* pengganggu 6, nilai limit *spurious emission* menunjukkan angka -17.65 dBm. Nilai tersebut juga masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

**3.4. Channel Width 40 MHz Channel 3**

**Tabel 4.** Pengukuran *Channel Width* 40 MHz *Channel 3*

AP Utama	AP Kedua	Throughput (Mbps)	Delay (ms)	Packet Loss (0%)
Channel 3	Ch 4	29.3	87.3	0
	Ch 5	38.5	85.3	0
	Ch 6	38.8	97.6	0
	Ch 7	35.5	149	0
	Ch 8	39.2	68	0
	Ch 9	36.8	90.3	0
	Ch 10	66.7	76	0
	Ch 11	71.6	20.6	0

Dari **Tabel 4** diatas bahwa *channel* terbaik yang bisa disandingkan dengan *channel width* 40 MHz pada *channel 3* adalah *channel 11*. Maka dapat di lihat pada pengukuran *spectrum analyzer* saat *channel* pengganggu 11, nilai limit *spurious emission* menunjukkan angka -15.38 dBm. Nilai tersebut juga masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

**3.5. Channel Width 40 MHz Channel 11**

**Tabel 5.** Pengukuran *Channel Width* 40 MHz *Channel 11*

AP Utama	AP Kedua	Throughput (Mbps)	Delay (ms)	Packet Loss (0%)
Channel 11	Ch 10	6.8	74.3	0
	Ch 9	59.1	26.6	0
	Ch 8	55.3	36	0
	Ch 7	54.2	37.3	0
	Ch 6	60.8	38.6	0
	Ch 5	60.2	55.6	0
	Ch 4	73.8	19.6	0
	Ch 3	74.6	17	0

Dari **Tabel 5** diatas bahwa *channel* terbaik yang bisa disandingkan dengan *channel width* 40 MHz pada *channel* 11 adalah *channel* 3. Maka dapat di lihat pada tabel 4.51 pada pengukuran *spectrum analyzer* saat *channel* pengganggu 3, nilai limit *spurious emission* menunjukkan angka -20.67 dBm. Nilai tersebut juga masih sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

#### 4. Kesimpulan

Pada penelitian ini untuk *channel* 1, 6, dan 11 sebagai *channel* utama dengan *channel width* 20 MHz, data yang di peroleh menunjukkan hasil *throughput*, *delay* dan *packet loss* yang lebih baik daripada kondisi saat disandingkan dengan *channel* yang lain. Dengan jarak antar *channel* adalah 5 *channel* merupakan kondisi terbaik agar antar *channel* tidak mengalami tumpang tindih. Sedangkan untuk *channel* 3 dan *channel* 11 sebagai *channel* utama dengan *channel width* 40 MHz, data yang di peroleh menunjukkan hasil *throughput*, *delay* dan *packet loss* yang lebih baik daripada kondisi saat disandingkan dengan *channel* yang lain. Dengan jarak antar *channel* adalah 8 *channel* merupakan kondisi terbaik agar antar *channel* tidak mengalami tumpang tindih.

Dari *channel-channel* tersebut nilai *spurious emission* dengan *spectrum analyzer* didapatkan batas limit sinyal pada masing-masing *channel width* sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Rec. ITU-R SM.329-7 *Spurious Emissions*.

#### Daftar Pustaka

1. Dolinska, dkk, *Channel Selection in Home 802.11 Standard Networks*. Poland: Akademia Finansow I Biznesu Vistula.(2014)
2. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung, (2016)
3. ITU-R SM.329-7, *Recommendation ITU-R SM.329-7, SPURIOUS EMISSIONS*. IEEE.(1997)
4. TIPHON, *Telecommunications and Internet Protocol Harmonitation Over Networks (TIPHON) General Aspect Of Quality Of Service (QOS)*”, DTR/TIPHON – 05006 (cb0010cs.PDF), (1996)