

Analisis Kualitas Signal Wi-Fi Berbasis ESP-8266 Dengan Notifikasi Bot Telegram pada Institut Teknologi Batam

Raja Muhammad Fikri*, Farhan Ghulam[†], Hani Khairiyah[§]

Fakultas Teknologi Informasi

Teknik Komputer

Institut Teknologi Batam

Batam, Indonesia

Email: (*1822013, [†]1822014, [§]1922001) @student.iteba.ac.id

Abstract—Wi-Fi tentu saja tidak terlepas dari yang dinamakan sinyal, kuat lemahnya sinyal mempengaruhi kemampuan komunikasi nirkabel. Untuk mengukur kuat sinyal Wi-Fi dibutuhkan alat ukur yang *optical power meter* atau juga disebut *radio frequency power meter*. Penulis berinovasi dengan mengkombinasikan prinsip kerja *optical power meter* dengan prinsip kerja *Internet of Things*. Yang mana alat ini berfungsi memindai SSID, RSSI serta menggolongkan kuat sinyal dalam empat kategori, yaitu : *Excellent, Good, Fair, Poor*. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan telegram bot untuk bisa mengirimkan hasil pemindaian Wi-Fi. Dalam penerapannya penulis menggunakan mikrokontroler ESP-8266 serta bot telegram dengan server milik BotFather.

Index Terms—Wi-Fi, ESP-8266, BotFather, SSID, RSSI

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin tidak terbendung, terlebih pada aspek jaringan dan komunikasi. Berkembangnya jaringan nirkabel Wi-Fi menjadi trobosan yang membuka jalan untuk pengembangan teknologi berikutnya. Membahas mengenai jaringan nirkabel Wi-Fi tentu saja tidak terlepas dari yang dinamakan sinyal, kuat lemahnya sinyal mempengaruhi kemampuan komunikasi nirkabel. Untuk mengukur kuat sinyal Wi-Fi dibutuhkan alat ukur yang *optical power meter* atau juga disebut *radio frequency power meter*.

Institut Teknologi Batam memanfaatkan jaringan wifi sebagai salah satu fasilitas untuk penunjang pelaksanaan kegiatan perkuliahan mahasiswa dan akademik di lingkup Institut Teknologi Batam. Namun dengan banyaknya mahasiswa Institut Teknologi Batam yang kurang lebih sekitar 500 orang mengakibatkan akses internet ke jaringan internet menjadi lambat. Selain itu, ada beberapa fakultas di beberapa lantai tidak mendapat sinyal wifi atau mendapat sinyal yang lemah sehingga mahasiswa tidak dapat menikmati jaringan internet dengan baik.

Oleh karna itu penulis berinovasi dengan mengkombinasikan prinsip kerja *optical power meter* dengan prinsip kerja *Internet of Things*. Yang mana alat ini berfungsi memindai SSID, RSSI serta menggolongkan kuat sinyal dalam empat kategori, yaitu : *Excellent, Good, Fair, Poor*. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan telegram bot untuk mengirimkan hasil

pemindaian Wi-Fi. Dalam penerapannya penulis menggunakan mikrokontroler ESP-8266 serta bot telegram dengan server milik BotFather. Mengukur kualitas sinyal dapat diketahui dengan melihat nilai parameter performa jaringan wifi yaitu,

- 1) Kuat Sinyal (*Signal Strength*) Kualitas sinyal menentukan handal tidaknya suatu Wi-Fi, artinya semakin kuat sinyal maka semakin baik dan handal konektivitasnya. Kekuatan sinyal yang dipancarkan oleh perangkat Wi-Fi atau suatu *Access Point* sangat dipengaruhi oleh infrastruktur yang membangun access point tersebut.

TABLE I
SKALA TINGKATAN LEVEL SIGNAL

Nilai Kuat Sinyal (dBm)	Kategori	Keterangan	Tingkat Kuat Sinyal (Bar Sinyal)
-35 s/d 60	Excellent	Sangat Baik	4
-60 s/d -70	Good	Baik	3
-71 s/d -85	Fair	Buruk	2
-85 s/d -95	Poor	Sangat Buruk	1

- 2) *Signal to Noise Ratio (SNR)*

Signal to Noise Ratio (SNR) adalah rasio perbandingan antara sinyal yang diterima dengan gangguan (derau) sekitar dengan satuan desibel (dB). *Signal to Noise Ratio* merupakan kunci penentu apakah jaringan *wireless* memiliki performa bagus atau tidak. Semakin tinggi nilai , maka semakin bagus performa jaringan tersebut.

TABLE II
SKALA SNR

Nilai SNR	Kategori	Keterangan
>40 dB	Excellent	Cepat terkoneksi, <i>Throughput</i> maksimal dan stabil
25 dB s/d 40 dB	Very Good Signal	Terkoneksi baik, <i>Throughput</i> maksimal
15 dB s/d 25 dB	Low Signal	Terkoneksi baik, <i>throughput</i> tidak maksimal
10 dB s/d 15 dB	Very Low Signal	Koneksi tidak terlalu stabil, <i>throughput</i> rendah
5 dB s/d 10 dB	No Signal	koneksi sangat tidak stabil, <i>throughput</i> sangat rendah

II. LANDASAN TEORI

A. Bot Telegram

Fitur Bot ini telah diluncurkan di aplikasi *Telegram* pada tahun 2015 lalu. *Telegram* Bot ini merupakan sebuah singkatan dari robot, yang dengan kata lain mempunyai arti sebagai mesin yang dapat menanggapi sebuah pesan user secara otomatis untuk pekerjaan yang kita inginkan. Umumnya, bot beroperasi menggunakan internet atau yang disebut juga dengan internet bot atau komputer bot. Dengan begitu, bot dapat dimanfaatkan untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia. Seperti memberikan layanan pelanggan otomatis, mencari konten secara online, hingga membantu pengoptimalan mesin telusur. Pada penelitian ini penulis menggunakan layanan *development bot telegram* yang bernama *BotFather* untuk mengembangkan alat ukur kuat sinyal Wi-Fi berbasis *ESP-8266* sebagai platform notifikasi pesan hasil pemindaian. *BotFather* dipilih karena memiliki keunggulan yaitu mudah dalam pembuatannya dimana kita tidak perlu membuat server sendiri karena *BotFather* telah menyediakan server bagi penggunaanya, serta kemudahan akses *ESP-8266* sehingga mempermudah algoritma dan mengurangi kegagalan data komunikasi.

B. ESP-8266

ESP-8266 merupakan sebuah mikrokontroler yang sering digunakan untuk perangkat *Internet of Things* atau yang biasa disebut IoT. Mikrokontroler buatan Espressif Systems ini mempunyai fitur yang cukup lengkap dan mudah digunakan. Salah satu fitur yang paling menonjol adalah modul Wi-Fi. Daya transmisi +20 dBm dalam mode 802.11b. Mendukung mode *Client*, *Station* (STA), *Access Point* (AP), dan STA+AP. Pada penelitian ini penulis menggunakan mode *Client* dan *Station*. Yang mana mode *Client* mampu menghubungkan *ESP-8266* ke internet untuk bisa terhubung dan menerima pesan dari bot *telegram*. Sedangkan mode *Station* mampu menjadikan *ESP-8266* sebagai mesin pemindai Wi-Fi dimana hasil pemindaian berupa SSID dan RSSI(dBm).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan indoor dan outdoor Institut Teknologi Batam. Waktu penelitian, pengujian, dan analisis secara umum dilakukan 1 Juli 2022 sampai 1 Agustus 2022.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

TABLE III
DAFTAR ALAT

No	Nama Alat	Spesifikasi	Keterangan
1.	Laptop	ASUS X450JN Intel-i7	Digunakan untuk membuat program

TABLE IV
DAFTAR BAHAN

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Keterangan
1.	Aplikasi <i>Arduino</i> IDE	Versi 1.8.18	Digunakan untuk pemrograman
2.	Aplikasi <i>Telegram</i>	Versi 4.0.2	Digunakan untuk <i>monitoring</i> wifi

TABLE V
DAFTAR KOMPONEN

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>NodeMcu Esp-8266</i>	12-e	Digunakan untuk pemindaian dan <i>scanning</i> wifi
2.	Kabel Micro USB	Type B	Digunakan untuk menghubungkan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>

C. Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian dibawah ini.

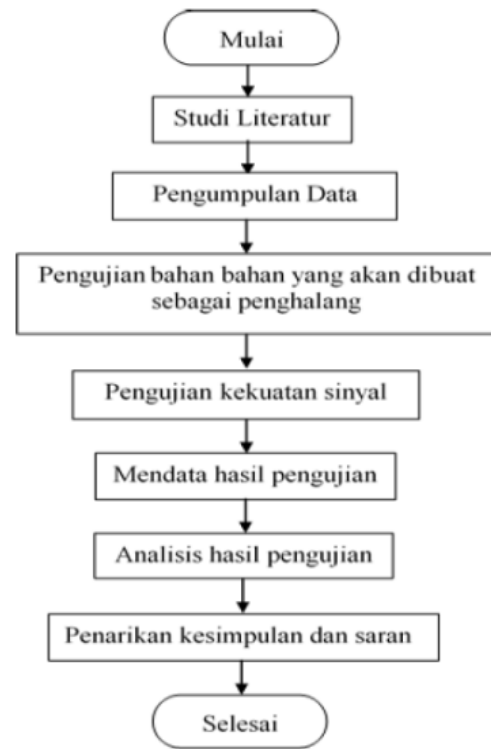


Fig. 1. Diagram Alir Penelitian

IV. ANALISA DAN PENGUJIAN

A. Tahap Analisa

Ada beberapa macam hal yang dapat mengganggu peredaran sinyal wifi untuk dapat terdeteksi pada perangkat *NodeMcu Esp-8266* yang menyebabkan terhambatnya aktifitas *searching* or *browsing* di internet, hal tersebut diantaranya :

1) Penyerapan/Peredaman Sinyal (*Bsorption*)

Seperti diketahui semakin besar Amplitudo gelombang (*Power*) Semakin jauh sinyal wifi dapat memancar. Ini baik karena dapat menghemat *access point* dan jangkauan lebih luas. Dengan mengurangi besar amplitudo (*Power*) suatu sinyal, maka jarak jangkauan sinyal wifi tersebut akan berkurang. Faktor yang mempengaruhi transmisi *wireless* dengan mengurangi amplitudo (*Power*). Efek dari Penyerapan adalah panas. Contohnya: tembok, kaca, karpet.

2) Pemecahan Sinyal (*Scattering*)

Isu dari pemecahan sinyal terjadi saat sinyal di kirim dalam banyak arah. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa objek yang dapat memantulkan sinyal dan ujung yang lancip, seperti partikel debu di air dan udara. Ilustrasinya adalah menyinari lampu ke pecahan kaca. Cahaya akan dipantulkan ke banyak arah dan menyebar.

3) Pembelokan Sinyal (*Refraction*)

Refraction adalah perubahan arah, atau pembelokan dari sinyal wifi disaat sinyal melewati sesuatu yang beda massa nya. Sebagai contoh sinyal yang melewati sege-las air, sinyal ada yang di pantulkan dan ada yang dibelokkan.

B. Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan cara yang sederhana terhadap kekuatan sinyal. Setiap tahapan pengujian dilakukan secara bergantian agar mendapatkan hasil yang maksimal. Berikut ini adalah 3 tahapan dimulai nya pengujian:

- 1) Pengujian pengaruh material package terhadap kemampuan penerimaan sinyal wifi. Pengujian ini berguna untuk mendapatkan hasil dan analisa pengaruh material *package* terhadap kemampuan penerimaan sinyal wifi, mendapatkan nilai penerimaan sinyal tertinggi dan terendah dari suatu material, dan mendapatkan material mana yang paling cocok untuk digunakan.
- 2) Pengujian pengaruh gangguan elektromagnetik perangkat elektronik terhadap kemampuan penerimaan sinyal wifi. Pengujian ini berguna untuk mendapatkan hasil dan analisa pengaruh perangkat elektronik terhadap kemampuan penerimaan sinyal wifi, mendapatkan nilai penerimaan sinyal tertinggi dan terendah dari suatu pengaruh alat elektronik di sekeliling lokasi pengujian, dan perangkat elektronik mana yang paling mengganggu terhadap penerimaan sinyal.
- 3) Pengujian pengaruh jam operasional terhadap kemampuan penerimaan sinyal wifi. Pengujian ini berguna agar mengetahui korelasi antara penerimaan sinyal dan tingkat ramainya aktifitas di jam tertentu, mendapatkan nilai penerimaan sinyal tertinggi dan terendah pada jam tertentu.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil yang didapatkan dari tahap analisa dan beberapa tahap pengujian kekuatan sinyal yang sudah dilakukan.

A. Hasil Pengukuran

TABLE VI
HASIL PENGUJIAN PENGARUH MATERIAL *PACKAGE*

No	SSID	RSSI(dBm)		
		<i>Package Plastik</i>	<i>Package Aluminium</i>	<i>Package Kaca</i>
1	DOSEN ITEBA 2	-54	-80	-48
2	STUDENT ITEBA	-54	-80	-49
3	STUDENT BTP	-55	-79	-50
4	DOSEN BTP 2	-54	-80	-48

Pada Table VI diatas, dapat dilihat bahwa SSID yang ada di Institut Teknologi Batam berdasarkan hasil kuat sinyal wifi yang diterima oleh *NodeMcu Esp-8266* dengan notifikasi *Telegram* terhadap pengujian pengaruh material *package* plastik diperoleh hasil rata-rata sebesar -55 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik, sedangkan pengujian pengaruh material *package* aluminium diperoleh hasil rata-rata sebesar -80 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori buruk, sedangkan untuk pengujian pengaruh material *package* kaca diperoleh hasil rata-rata sebesar -50 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik.

TABLE VII
HASIL PENGUJIAN PENGARUH PERANGKAT ELEKTRONIK

No	SSID	RSSI(dBm)		
		Jaringan seluler	Laptop	Lab Elektronika
1	DOSEN ITEBA 2	-55	-54	-52
2	STUDENT ITEBA	-55	-56	-52
3	STUDENT BTP	-53	-54	-53
4	DOSEN BTP 2	-54	-55	-53

Pada Table VII diatas, dapat dilihat bahwa SSID yang ada di Institut Teknologi Batam berdasarkan hasil kuat sinyal wifi yang diterima oleh *NodeMcu Esp-8266* dengan notifikasi *Telegram* terhadap pengujian pengaruh perangkat elektronik seperti jaringan seluler diperoleh hasil rata-rata sebesar -55 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik, sedangkan pengujian pengaruh perangkat elektronik seperti laptop diperoleh hasil rata-rata sebesar -56 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik, dan sedangkan pengujian pengaruh perangkat elektronik di lab elektronika diperoleh hasil rata-rata sebesar -53 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik.

TABLE VIII
HASIL PENGUJIAN PENGARUH JAM OPERASIONAL

No	SSID	RSSI(dBm)		
		08.00	12.00	19.00
1	DOSEN ITEBA 2	-53	-79	-55
2	STUDENT ITEBA	-55	-77	-57
3	STUDENT BTP	-54	-76	-55
4	DOSEN BTP 2	-55	-81	-55

Pada Table VIII diatas, dapat dilihat bahwa SSID yang ada di Institut Teknologi Batam berdasarkan hasil kuat sinyal wifi yang diterima oleh *NodeMcu Esp-8266* dengan notifikasi

Telegram terhadap pengujian pengaruh jam operasional pada jam 08.00 pagi diperoleh hasil rata-rata sebesar -55 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik, sedangkan pengujian pengaruh jam operasional pada jam 12.00 siang diperoleh hasil rata-rata sebesar -80 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori buruk, sedangkan untuk pengujian pengaruh jam operasional pada jam 19.00 malam diperoleh hasil rata-rata sebesar -56 (dBm) dengan kualitas sinyal dalam kategori sangat baik.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa simulasi *Scanning* kekuatan sinyal wifi di Institut Teknologi Batam, penulis membuat beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Proses *Wifi Signal Analysis* yang sudah dilakukan di Institut Teknologi Batam menggunakan *NodeMcu Esp-8266* dengan notifikasi bot *Telegram* dapat digunakan untuk melakukan sebuah perintah yang dapat mengetahui kekuatan sinyal jaringan (dBm) di setiap SSID wifi yang berada di Institut Teknologi Batam dan sekitarnya.
- 2) Terjadinya pengurangan penguatan sinyal wifi jika berdasarkan pengujian pengaruh material *package* aluminium, dan kategori kuat sinyal yang didapat adalah buruk.
- 3) Pada proses pengujian pengaruh perangkat elektronik didapatkan hasil kuat sinyal kategori sangat baik dan tidak memberikan efek terhadap pelemahan sinyal wifi.
- 4) Pada proses pengujian pengaruh jam operasional terhadap kuat sinyal wifi terdapat pelemahan sinyal wifi pada jam 12.00 siang dikarenakan aktifitas manusia sedang beristirahat makan siang di kantin Institut Teknologi Batam.
- 5) Pada skala tingkatan kualitas sinyal, dapat diketahui juga kategori-kategori kuat sinyal jaringan seperti: *Excellent*, *Good*, *Fair*, dan *Poor*.
- 6) Adapun faktor - faktor penyebab koneksi tidak stabil, sering putus koneksi dan terkadang no sinyal yaitu pengguna yang melebihi batas jarak kemampuan *Access Point*.