



**Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz  
di PT XYZ**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**



**Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz  
di PT XYZ**

*Tugas Akhir*  
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:  
Edi Riyanto  
41516120023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41516120023

Nama : Edi Riyanto

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan di dalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 10 Juni 2021



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41516120023  
Nama : Edi Riyanto  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 2 Agustus 2021

Menyetujui,



UNIVERSITAS  
(Rushendra, S.Kom. MT)  
Dosen Pembimbing

MERCU BUANA

Mengetahui,



(Wawan Guntawan, S.Kom., MT)  
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Emil R. Kaburuan, Ph. D., IPM)  
Ka. Prodi Teknik Informatika

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana program studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Rushendra, S.Kom, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Teknik Informatika.
2. Bapak Herry D. Wijaya, S.Kom., M.M selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.
4. Orang tua yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan yang tiada henti-hentinya bagi penulis serta memberi semangat yang dapat menguatkan penulis selama proses pembuatan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan TMB (Asep, Edi, Giwan, Intan, Riki, Rio, dan Tya) dan rekan-rekan seperjuangan lainnya yang sangat membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juni 2021

Penulis

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Edi Riyanto  
NIM : 41516120023  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Non Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juni 2021



## ABSTRAK

Nama : Edi Riyanto  
NIM : 41516120023  
Pembimbing TA : Rushendra, S.Kom, MT  
Judul : Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ

Jaringan WiFi merupakan teknologi WLAN yang pasti kita gunakan di era modern saat ini. Kita bisa menghubungkan berbagai perangkat yang memiliki interface wireless ke jaringan dengan sangat mudah tanpa harus menggunakan media fisik. Namun dibalik kemudahan tersebut terdapat masalah interference yang selalu kita hadapi. Karena WiFi bekerja dengan menggunakan frekuensi unlicensed untuk ISM (*Industrial Scientific Medical*). Interference sangat dirasakan terutama pada WiFi yang bekerja dengan frekuensi 2,4 GHz karena frekuensi ini termasuk *unlicensed frequency* untuk ISM. Dimana semua orang bisa menggunakannya. Dalam penelitian ini penulis akan mengukur QoS dari jaringan WiFi 2,4 GHz tersebut dengan parameter throughput, delay, jitter dan packet loss. Dari hasil pengukuran penurunan performa sangat terasa saat terjadi interference pada WiFi 802.11b namun tidak terlalu berpengaruh tinggi terhadap WiFi 802.11g dan 802.11n. Setelah dilakukan beberapa tindakan untuk mengurangi *interference* seperti merubah chanel kerja dan mematikan beberapa resource wireless yang beroperasi performa meningkat untuk standar WiFi 802.11b dan 802.11n.

Kata kunci:

WLAN, 802.11b/g/n, QoS, Interference, Iperf.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

Name : Edi Riyanto  
Student Number : 41516120023  
Counsellor : Rushendra, S.Kom, MT  
Title : Planning System Interference Examination on WiFi Network at PT PT XYZ

WiFi Network is a Wireless Local Area Network technology which is a network that we always use in this modern era. Because of its flexibility WiFi Networks is being so populare today. We could connect various devices that support wireless connectivity like Dor bell, CCTV, Printer, Smartphone and Personal Computer. To fulfill our needs. But this technology always have the same common problem, the interference on the radio signal. In this research we analyze and creating a system that help us to reduce the interference, specially for WiFi b,g,n which use 2,4 GHz Radio Frequency. So we can get the maximum capability of the WiFi Network. This research using QoS methodology to identify the quality of the WiFi Network. The parameters that being calculated are bandwidth, delay jitter and packet lost. The calculation is separated into three scenario, 1<sup>st</sup> scenario is to calculate the maximum capability of the access point, 2<sup>nd</sup> scenario is to know its capability on area that have high interference such as office building, and 3<sup>rd</sup> scenario is to know its capability after doing some steps to reduce the interference. From the calculation result interference really affecting WiFi 802.11 b but not with the WiFi 802.11g and 802.11n. After some action is take to reduce the interference such as change the working channel and remove some wireless device that operate, and the performance is improve for standar WiFi 802.11.b and 802.11n

Key words:  
WLAN, 802.11b/g/n, QoS, Interference, Iperf.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
NASKAH JURNAL.....	1
KERTAS KERJA.....	15
BAB 1. LITERATUR REVIEW.....	16
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	20
BAB 3. SOURCE CODE.....	25
BAB 4. TAHAPAN EKSPERIMEN .....	29
BAB 5. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	32
KESIMPULAN.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN.....	38
Lampiran 1 Surat HAKI.....	38
Lampiran 2 Luaran Tugas Akhir.....	39
Lampiran 3 Hasil Scan Foto Copy KTP Berwarna.....	40
Lampiran 4 Korespondensi .....	41
Lampiran 5 Curriculum Vitae .....	43

# Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ

Edi Riyanto <sup>1\*</sup>, Rushendra <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Teknik Informatika  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta Barat

\*riyanto.ediii@gmail.com

<sup>2</sup>Departmen Ilmu Komputer  
rushendra@mercubuana.ac.id

**Abstract-** Jaringan WiFi merupakan teknologi WLAN yang pasti kita gunakan di era modern saat ini. Kita bisa menghubungkan berbagai perangkat yang memiliki interface wireless ke jaringan dengan sangat mudah tanpa harus menggunakan media fisik. Namun dibalik kemudahan tersebut terdapat masalah interference yang selalu kita hadapi. Karena WiFi bekerja dengan menggunakan frekuensi unlicensed untuk ISM (*Industrial Scientific Medical*). Interference sangat dirasakan terutama pada WiFi yang bekerja dengan frekuensi 2,4 GHz karena frekuensi ini termasuk *unlicensed frequency* untuk ISM. Dimana semua orang bisa menggunakannya. Dalam penelitian ini penulis akan mengukur QoS dari jaringan WiFi 2,4 GHz tersebut dengan parameter throughput, delay, jitter dan packet loss. Dari hasil pengukuran penurunan performa sangat terasa saat terjadi interference pada WiFi 802.11b namun tidak terlalu berpengaruh tinggi terhadap WiFi 802.11g dan 802.11n. Setelah dilakukan beberapa tindakan untuk mengurangi *interference* seperti merubah chanel kerja dan mematikan beberapa resource wireless yang beroperasi performa meningkat untuk standar WiFi 802.11b dan 802.11n.

**Kata Kunci:** WLAN, 802.11b/g/n, QoS, Interference, Iperf.

Article info: *submitted January 1, 2020, revised February 2, 2020, accepted March 15, 2020*

## 1. PENDAHULUAN

Di tahun 2020 semakin banyak masyarakat yang terhubung ke dunia digital. Salah satunya disebabkan karena pandemi Covid 19. Dimana masyarakat disarankan untuk melakukan pembatasan social. Untuk mencegah dan mengurangi penyebaran virus tersebut. [1] Hal ini memaksa kita untuk masuk ke dunia digital secara

lebih dalam. Mulai dari lingkungan pendidikan hingga dunia pekerjaan.

Kita menjadi semakin terikat dengan berbagai teknologi komunikasi jarak jauh. Salah satu contohnya yaitu teknologi *video conference* dimana kita bisa berkomunikasi jarak jauh dengan melihat dan mendengar langsung lawan bicara kita.

Hal ini menyebabkan kebutuhan jaringan yang baik sangatlah tinggi. Dikarenakan teknologi video conference ini cukup sensitive karena membutuhkan latency yang kecil dan throughput yang memadai untuk menghindari adanya delay atau gangguan. [2]

Selain teknologi *video converence* ini kita juga menggunakan teknologi digital lainnya. Seperti *VoIP*, *Text Messaging*, *Situs Web*, *Email*, *Permainan Online*, *Cloud Service* dll. Hal ini menyebabkan semakin bertambahnya traffic digital yang beredar dan menyebabkan semakin penuhnya jaringan yang kita gunakan. [3]

Penulis sebagai salah satu pekerja di bidang jaringan sering mendapatkan pertanyaan dari masyarakat tentang penyebab jaringan yang lambat. Dan dari hasil analisa yang penulis lakukan performa sering menurun pada jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) atau WiFi yang digunakan.

Sebagai perusahaan *Internet Service Provider* (ISP) [4] PT XYZ menyediakan jaringan yang bisa digunakan oleh masyarakat umum. Terutama mereka yang berbentuk

organisasi perusahaan karena target pasar PT XYZ adalah business to business.

Salah satu masalah yang sering dikeluhkan oleh pelanggan yaitu lambatnya jaringan yang digunakan. PT XYZ bertanggung jawab terhadap jaringan yang menghubungkan pelanggan ke internet sampai ke modem router yang berada di sisi pelanggan. Namun pelanggan banyak yang kurang mengerti hal tersebut.

Penyebab lambatnya jaringan yang dirasakan pelanggan sering dikarenakan turunnya performa pada jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) atau WiFi di sisi pelanggan.

Jaringan WiFi merupakan jaringan yang sangat cocok digunakan saat ini. Dikarenakan tingkat fleksibilitas yang tinggi, kita bisa tetap terhubung ke jaringan dari tempat yang berbeda dalam area tertentu tanpa harus menggunakan kabel yang mengganggu. Dengan berbagai standar WiFi (802.11a/b/g/n/ac/ax) kita bisa menghubungkan berbagai macam perangkat kedalam jaringan yang memiliki interface WiFi. [5]

Namun dibalik kemudahan tersebut masalah yang pasti dihadapi yaitu

**Universitas Mercu Buana**

adanya penurunan performa yang disebabkan oleh banyak hal. Salah satunya yaitu faktor interference yang terjadi disebabkan karena terganggunya sistem pengiriman data di udara dari perangkat akhir ke perangkat penghubung akses point. [6]

Oleh sebab itu penulis membuat penelitian ini yang bertujuan untuk mengatasi atau meminimalisir masalah interference pada jaringan WiFi sehingga bisa didapatkan jaringan dengan kualitas baik terutama yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz. Karena frekuensi ini merupakan frekuensi yang unlicensed Industri Scientific Medical (ISM) [7] dipakai di banyak tempat dan memiliki tingkat interference yang lebih tinggi bila di bandingkan dengan frekuensi 5GHz. Penulis juga berharap hasil penelitian ini bisa digunakan banyak pihak terutama untuk pengembangan teknologi yang serupa.

Pada [8] peneliti melakukan analisa perbandingan terhadap dua standar WiFi yaitu 802.11n dan 802.11ac. Dimana penelitian dilakukan di dalam ruangan dengan kondisi LOS dan NLOS. Secara keseluruhan performa dari 802.11ac yang bekerja pada frekuensi 5GHz lebih mengungguli

802.11n yang bekerja pada frekuensi 2,4GHz. Disimpulkan juga bahwa secara umum jarak terbaik untuk akses point indoor yaitu kurang dari 20 meter.

Di [9] peneliti menjabarkan secara detail tentang perkembangan teknologi WiFi 802.11/a/b/g/n/p dimana pada setiap pengembangan standar yang baru selalu diikuti dengan perubahan teknik modulasi, channel dan frekuensi kerja yang digunakan. Dijelaskan juga bahwa WiFi tidak bisa mengirim data secara bersamaan untuk menghindari collision saat pengiriman data WiFi menggunakan Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance.(CSMA/CA)

Karena menggunakan unlicensed frekuensi WiFi mau tidak mau harus berbagi dengan perangkat lain yang menggunakan frekuensi kerja yang sama.seperti microwave, Bluetooth dan radar system serta perangkat wireless lainnya. Untuk menghindari interference ini kita bisa memilih channel yang sepi. Namun interference juga bisa terjadi antara perangkat end device dengan akses point. Gangguan interference bisa dikurangi dengan cara melakukan site survey, pemilihan

channel dan memanipulasi power transmit. [10]

Pada [6] di jabarkan beberapa penggunaan teknologi WiFi diantaranya yaitu mendukung pengaplikasian Internet Of Thing (IOT), dan sebagai teknologi WLAN dengan kecepatan tinggi. Disini ditekankan bahwa bahwa pemilihan channel harus dipilih dengan baik karena akan mempengaruhi performa jaringan WiFi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### WiFi 2,4 GHz

WiFi, wif, Wi-Fi merupakan nama produk yang berlisensi dari WiFi Alliance yaitu teknologi (*WLAN*) yang bekerja dengan spesifikasi IEEE 802.11 [5]. WiFi 2,4GHz adalah teknologi WiFi yang bekerja dengan menggunakan frekuensi unlicensed 2,4GHz yang biasa digunakan untuk perangkat *Industrial, Scientific, Medical* (ISM). WiFi b/g/n merupakan standar WiFi yang banyak digunakan di seluruh dunia. Pada tabel 1 dijelaskan tentang kecepatan maksimum setiap standard dan frekuensi kerjanya.

Tabel 1. Spesifikasi WiFi

Spesifikasi	Kecepatan Maksimum	Band Frekuensi
802.11b	11Mb/s	2,4 Ghz
802.11g	54Mb/s	2,4 Ghz
802.11n	300Mb/s	2,4 Ghz

### Akses Point

Akses point merupakan perangkat dalam jaringan yang berfungsi menghubungkan perangkat nirkabel dengan jaringan kabel. Baik perangkat end device maupun akses point lainnya. Akses point memiliki komponen transceiver yang berfungsi untuk mengirim dan menerima gelombang elektromagnetik.

### Iperf3

Iperf3 adalah software aktif yang mengukur besaran bandwidth maksimal yang bisa didapatkan dalam jaringan IP. Software ini mendukung berbagai tuning untuk melakukan penyetelan. Dalam setiap penyetelan akan disediakan laporan yang menyajikan data bandwidth, packet loss dan data lainnya.[11]

### Ping Plotter

Ping plotter adalah software yang membantu kita untuk menganalisa kondisi jaringan kita. Dengan software ini kita bisa memahami kondisi jaringan kita terutama dari visual packet delay, jitter dan loss. Software ini memiliki tampilan GUI yang mudah digunakan dan dipahami [12].

### Interference WiFi

*Interference* adalah gangguan yang terjadi saat komunikasi dilakukan. Dalam komunikasi WiFi beberapa gangguan *interference* yaitu *adjacent* dan *co-channel interference*. Dimana *adjacent interference* terjadi karena banyaknya jaringan WiFi yang beroperasi pada *channel* yang berbeda-beda dan saling beririsan. Sedangkan *co-channel interference* terjadi karena banyaknya jaringan WiFi yang beroperasi pada

channel yang sama. *Adjacent channel interference* lebih buruk jika dibandingkan dengan *co-channel interference*. [9]

Ada juga interference yang berasal dari perangkat Non-WiFi. Beberapa contohnya adalah perangkat Bluetooth, mouse dan keyboard wireless, microwave dan lainnya. Gangguan jenis ini bisa mengganggu komunikasi WiFi karena jaringan WiFi hanya akan mengirimkan data pada saat medium access yang digunakan sedang available atau kosong. Baik tidak digunakan oleh perangkat WiFi maupun Non-WiFi

Beberapa parameter yang bisa kita jadikan acuan apabila terjadi gangguan interference pada jaringan WiFi yaitu:

a) Delay cukup tinggi

Salah satu parameter yang bisa dijadikan acuan apakah Jaringan WiFi kita mengalami interference adalah waktu pengiriman data yang cukup tinggi. Hal ini bisa kita rasakan saat melakukan video atau voice call. Dimana akan dirasakan delay saat mengirim dan menerima data suara dan gambar.

Masalah ini pada WiFi disebabkan karena tingginya antrian pada *frekuensi* atau *channel* yang digunakan. Karena perangkat WiFi

hanya bekerja secara half-duplex dan tidak bisa mengirim data secara bersamaan. Hal ini biasa terjadi karena *co-channel interference*

Beberapa tindakan untuk mengatasi hal ini yaitu:

1. Mengurangi beban *client* pada *access point*
2. Menghindari *access point* agar tidak saling mendengar satu sama lain.
3. Mendekatkan *client* dengan *access point* minimal *client* mendapatkan signal power sebesar -60dB.

b) Jaringan WiFi *intermittent*

*Intermittent* adalah sebuah peristiwa dimana adanya *paket lost* saat data dikirimkan. Hal ini akan sangat dirasakan pada saat melakukan video dan voice call. Dimana akan ada informasi suara dan gambar yang hilang sehingga user akan merasa seolah terputus putus.

Pada jaringan WiFi salah satu penyebab masalah ini karena adanya gangguan sinyal elektromagnetik yang

**Universitas Mercu Buana**

menyebabkan gagalnya pengiriman data yang dilakukan. Gangguan ini bisa berasal dari perangkat WiFi lain maupun perangkat Non-WiFi.

Beberapa tindakan untuk mengatasi hal ini yaitu:

1. Menjaga jarak aman antara *access point* dengan perangkat *wireless* lain.
  2. Menghindari penggunaan perangkat *wireless* Non-WiFi yang berlebihan.
- c) Kecepatan WiFi Lambat

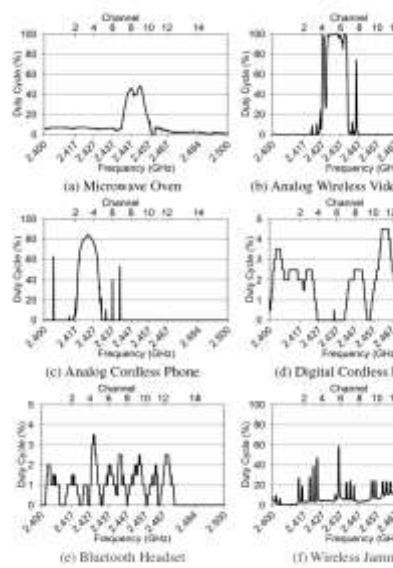
Hal ini akan sangat dirasakan pada saat user sedang melakukan proses upload dan download file. Dimana paket yang ingin di upload maupun download dirasakan tidak selesai-selesai.

Jaringan yang lambat pada WiFi muncul dikarenakan data yang dikirimkan terlambat atau tidak sampai sesuai dengan ketentuannya. Hal ini disebabkan karena antrian

pengiriman data dan *packet lost* yang tinggi.

Beberapa tindakan untuk mengatasi hal ini yaitu:

1. Mengurangi total device yang terhubung ke jaringan WiFi
  2. Menghindari area dengan *interference* sinyal yang tinggi.
- d) Adanya transmisi sinyal terus menerus
- Bila menggunakan *spectrum analyzer* maka akan terlihat adanya lonjakan pada frekuensi kerja perangkat WiFi. Lonjakan *spectrum* ini menandakan adanya perangkat *wireless* yang sedang menggunakan frekuensi tersebut. Baik itu perangkat WiFi maupun perangkat *wireless Non-WiFi*. Pada gambar 1 merupakan contoh bentuk sinyal dari beberapa perangkat *wireless Non-WiFi* [13]



Gambar 1. Bentuk spectrum perangkat Non-WiFi

Untuk mengatasi hal tersebut kita harus menjauhkan atau menghilangkan perangkat tersebut dari perangkat WiFi kita.

**Quality of Service**

Quality of Service adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan bandwidth, delay, dan packet loss [14]. Dalam penelitian ini parameter yang akan di analisis yaitu delay, packet loss, dan throughput. Pada tabel 2 ditampilkan indeks parameter qos untuk menentukan kualitas jaringan secara keseluruhan.

Tabel 2. Indeks Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
-------	----------------	--------

3,8-4	95-100	Sangat Memuaskan
3-3,79	75-95,75	Memuaskan
2-2,99	50-74,75	Kurang Memuaskan
1-1,99	25-49,75	Buruk

Parameter Qos Adalah:

a. *Delay*

*Delay* yaitu lamanya waktu yang diperlukan untuk mengirim suatu paket data mencapai tujuan. Pada table 3 ditampilkan nilai kategori dari *delay/latency*

Tabel 3. Kategori Delay/Latency

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	0-75	3
Sedang	75-125	2
Jelek	125-225	1

b. *Packet Loss*

*Packet loss* merupakan parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang. PADA tabel 4 ditampilkan nilai kategori dari *packet loss*

Tabel 4. Kategori Packet Loss

Kategori Packet Loss	Packet Loss (&)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

c. *Throughput*

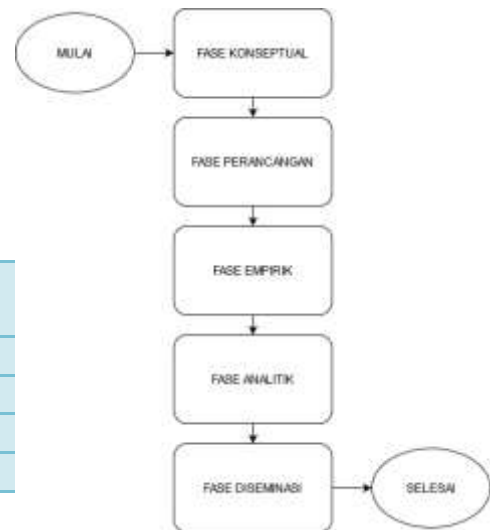
*Throughput* yaitu kecepatan transfer data yang diukur dalam bps(bit per second). Pada tabel 5



ditampilkan nilai kategori throughput nyata dari pengtesan dibandingkan dengan kecepatan WiFi.

Tabel 5. Kategori Throughput

Kategori Throughput	Throughput (%)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1



Gambar 2. Tahap Penelitian Kuantitatif

### 3. METODE PENELITIAN

#### 1. Rancangan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian ini maka metode penelitian sangat diperlukan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian “**Perancangan Sistem Pemeriksaan Interference Pada Jaringan WiFi 2,4 GHz di PT XYZ**” adalah metode penelitian kuantitatif. Metode lain yang juga digunakan yaitu metode QoS yang memiliki parameter berupa *delay*, *packet loss* dan *throughput*.

Pada gambar 2 ditampilkan beberapa tahap penelitian kuantitatif yang digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini.

#### a. Fase Konseptual

Ini merupakan fase awal dari penelitian, terdapat beberapa kegiatan utama yaitu:

1. Identifikasi Masalah, memahami permasalahan yang terjadi, mengetahui tujuan dari penelitian serta menetapkan batasan-batasan penelitian agar ruang lingkup penelitian jelas.
2. Studi Literatur, melakukan penelusuran beberapa teori yang berkaitan dengan permasalahan penelitian yang terdiri dari berbagai sumber seperti wawancara, diskusi, buku, jurnal serta artikel yang berkaitan dan dapat mendukung pemecahan masalah dalam penelitian

#### b. Fase Perancangan

Pada fase ini dilakukan perencanaan parameter penelitian dan model penelitian. Setelah masalah diformulasikan maka dilanjutkan dengan merancang rancangan penelitian, seperti desain parameter, modul parameter penelitian yang akan menuntun pelaksanaan penelitian mulai dari awal hingga selesai.

#### c. Fase Empirik

Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah mengumpulkan data serta persiapan data yang akan dianalisa. Adapun kegiatan yang dilakukan pada fase ini yaitu:

- Pengambilan data paket throughput, delay, jitter dan packet loss pada jaringan WiFi 802.11b/g/n pada jarak 3 dan 7 meter dari Akses Point. pada tiga skenario yang berbeda. Jarak ini dipilih karena banyak pelanggan yang ruangnya tidak terlalu besar.

#### d. Fase Analitik

Pada fase ini dilakukan pengolahan dan analisis data hasil penelitian. Data yang didapat lalu dievaluasi serta dievaluasi hasilnya untuk menemukan kesimpulan pada hasil penelitian yang dilakukan. Adapun kegiatan

yang dilakukan pada fase ini yaitu:

- Melakukan perbandingan hasil data yang didapat pada fase empirik dari tiga skenario yang dijalankan

#### e. Fase Diseminasi

Membuat laporan penelitian yang sesuai dengan hasil yang sudah didapatkan, agar penelitian bisa dibaca dan dimengerti oleh pembaca.

### 2. Analisis Permasalahan

Di era modern saat ini semuanya sudah serba terdigitalisasi dan terkoneksi secara online. Ditambah dengan adanya pandemi Covid 19 yang menyarankan kita untuk membatasi interaksi social untuk mencegah penularan virus ini memaksa kita untuk memasuki dunia digital lebih dalam lagi. Untuk bisa mendapatkan pengalaman terbaik saat mengakses hal-hal tersebut kita perlu memiliki jaringan yang baik dari sisi jaringan *Wide Area Network* (WAN) dan *Local Area Network* (LAN).

Jaringan LAN merupakan jembatan penghubung antara perangkat kita dengan jaringan yang lebih luas. Dan di era yang serba cepat saat ini kita dituntut untuk memiliki mobilitas yang tinggi. Jaringan WLAN yang menjadi solusi untuk kita dan salah satunya yaitu teknologi WiFi [15].

**Universitas Mercu Buana**

Salah satu tantangan terbesar penggunaan WiFi yaitu adanya interference yang bisa mengurangi performa yang sangat signifikan. Karena teknologi WiFi hanya akan mengirimkan data bila frekuensi kerja yang digunakan sedang kosong. Serta beberapa gangguan interference bisa menyebabkan packet loss, delay dan jitter yang tinggi [13].

Oleh sebab itu penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui cara terbaik untuk mengatasi gangguan interferensi tersebut. Terutama pada WiFi yang bekerja di frekuensi 2,4GHz karena jumlah pengguna yang sangat banyak dan juga ini merupakan frekuensi Unlicensed Industrial, Scientific, Medical (ISM) yang banyak digunakan oleh berbagai perangkat lainnya.

3. Perencanaan dan Pelaksanaan Pengukuran



Gambar 3. Topologi Pengetesan

Pada gambar 3 ditampilkan topologi pengukuran perangkat yang akan digunakan. dimana akses point berfungsi sebagai penghubung antara server dan client Iperf3.

Pengukuran atau simulasi gangguan dilakukan sebanyak 60

kali di setiap skenario. Untuk setiap wifi standar diukur 10 kali selama 3 menit dan diambil nilai rata-ratanya, pengukuran ini terbagi menjadi 3 skenario yang ditampilkan pada tabel 6:

Tabel 6. Detail Skenario Penelitian

Skenario	Keterangan
Skenario 1	Pengukuran 802.11b/g/n jarak 3 dan 7 meter dari Akses Point di area tanpa interference
Skenario 2	Pengukuran 802.11b/g/n jarak 3 dan 7 meter dari Akses Point di area dengan interference (Simulasi beban dilakukan pengiriman file dan video call pada WiFi 1 dan WiFi 2)
Skenario 3	Pengukuran 802.11b/g/n jarak 3 dan 7 meter dari Akses Point di area dengan interference (Simulasi beban dilakukan pengiriman file dan Video Call pada WiFi 1 dan WiFi 2) setelah dilakukan perubahan

4. Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak

Untuk penelitian ini beberapa perangkat keras dan lunak digunakan. Pada tabel 7 ditampilkan spesifikasi perangkat keras yang digunakan dan pada tabel 8 ditampilkan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan.

Tabel 7. Detail Perangkat Hardware

Jenis	Keterangan
-------	------------

Akses Point (WIFI B/G/N)	Mikrotik RB2011UiAS-2HnD-IN Standards: 802.11b/g/n		Snapdragon 425 Memory 1GB 802.11 b/g/n
Akses Point (WIFI 1)	Mikrotik RB951G-2HnD Standards: 802.11b/g/n		
Akses Point (WIFI 2)	GPON HG6243C Standards: 802.11b/g/n		
Laptop	Lenovo Ideapad 330 Windows 10 Intel Celeron N4000 CPU: 1.10GHz Memory: 4096 MB Ethernet: 100Mbps		
PC Desktop	Windows 10 Ryzen 3 2200G CPU: 3,5 GHz Memory: 8192 MB Ethernet: 1000mbps		
Handphone	Redmi Note 8 Pro Android 10 Mediatek G90 Memory: 5498 MB 802.11a/b/g/n/ac		
Handphone User A	Redmi 7A Android 9 Snapdragon 439 Memory 2GB 802.11 b/g/n		
Handphone User B	Redmi Go Android 8.1		

Tabel 8. Detail Perangkat Software

Jenis	Keterangan
Iperf3	Perangkat lunak untuk mengukur throughput WiFi
Ping Plotter	Perangkat lunak untuk mengukur total paket loss delay dan jitter
WiFi Analyzer	Perangkat lunak untuk mengecek status sinyal WiFi
Whatsapp	Perangkat lunak ini digunakan untuk simulasi video call
File Explorer	Perangkat lunak ini digunakan untuk simulasi pengiriman data.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. IMPLEMENTASI

Dalam penelitian ini penulis mengacu kepada standar QoS ETSI dan TIPHON. Dimana parameter yang digunakan yaitu Delay, Jitter, Packet Loss, dan Throughput Setiap parameter yang diukur akan dinilai sesuai dengan kriterianya.

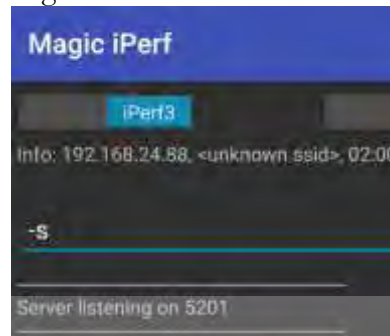
##### 2. Pengukuran QoS

###### 2.1. Pengaturan pada perangkat

###### 2.1.1. Iperf3

Untuk mengaktifkan server cukup ketik command “-s”. Dalam kasus ini

penulis menggunakan *HandPhone* sebagai server dengan aplikasi Magic Iperf. Pada gambar 4 dan gambar 5 ditampilkan perintah dan UI dari perangkat lunak yang digunakan.



Gambar 4. Tampilan Iperf3 Handphones

Untuk command yang digunakan di sisi client yaitu “iperf3.exe -c 192.168.24.11 -t 300 -i 1”. Dalam penelitian ini penulis menggunakan Laptop



Gambar 5. Tampilan Iperf3 PC

### 2.1.2. Ping Plotter

Pada aplikasi ini ping diarahkan ke Handphone dengan ip 192.168.24.11 selama 5 menit. Pada gambar 6 ditampilkan UI dan pengaturan dari perangkat lunak ping plotter yang digunakan.

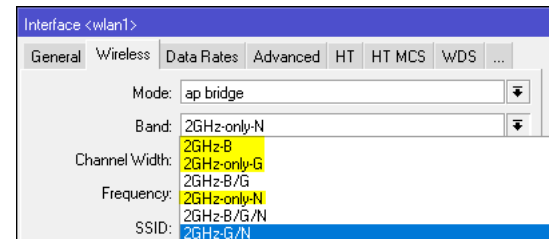


Gambar 6. Tampilan Ping Plotter

### 2.1.3. WIFI Interface

Pada gambar 7 ditampilkan pengaturan yang digunakan pada mikrotik RB2011 yang digunakan

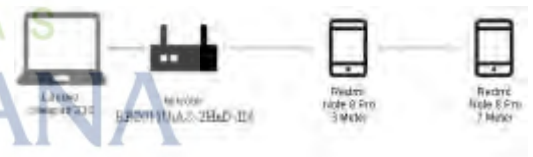
sebagai akses point dengan pengaturan sebagai berikut wireless mode yang digunakan yaitu ap bridge dan band yang dipilih sesuai dengan standar WiFi yang akan diukur.



Gambar 7. Tampilan Ping Plotter

### 2.1.4. Titik pengukuran

Pada gambar 8 ditampilkan skenario posisi peletakan client dan server yang akan digunakan sebagai alat ukur dimana *Handphone* yang terkoneksi menggunakan WiFi diletakan pada jarak 3,7 dan 11 meter dari Akses Point ditempat yang terbuka dan LoS (*Line of Sight*).



Gambar 8. Skenario peletakan alat ukur

## 2.2. Data hasil pengukuran

Dari hasil pengukuran yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

### 2.2.1. Skenario 1

Pada tabel 9 ditampilkan hasil pengukuran dari skenario 1 dimana pengukuran dilakukan di area dengan interference seminimal mungkin.

**Universitas Mercu Buana**

Tabel 9. Hasil pengukuran skenario 1

NO	STANDAR WIFI	JARAK (meter)	THROUGHPUT (mbps)	Score	DELAY (ms)	Score
1	WIFI 802.11 B	3	2.35	4 (Sangat Bagus)	762.9	1 (Jelek)
		7	2.379	4 (Sangat Bagus)	822.1	1 (Jelek)
2	WIFI 802.11 G	3	12.92	4 (Sangat Bagus)	172.9	1 (Jelek)
		7	12.504	4 (Sangat Bagus)	172.2	1 (Jelek)
3	WIFI 802.11 N	3	32.02	4 (Sangat Bagus)	46.81	3 (Bagus)
		7	28.27	4 (Sangat Bagus)	57.79	3 (Bagus)

### 2.2.2. Skenario 2

Pada tabel 10 ditampilkan hasil pengukuran di area dengan interference yang tinggi, dalam kasus ini penulis melakukan di gedung perkantoran di kawasan perkantoran Bundaran Kuningan, Jakarta Selatan.

Tabel 10. Hasil pengukuran skenario 2

NO	STANDAR WIFI	JARAK (meter)	THROUGHPUT (mbps)	Score	DELAY (ms)	Score
1	WIFI 802.11 B	3	1.1113	2 (Sedang)	1181.5	1 (Jelek)
		7	0.5682	4 (Jelek)	1702.1	1 (Jelek)
2	WIFI 802.11 G	3	2.073	4 (Jelek)	854.3	1 (Jelek)
		7	1.919	4 (Jelek)	837.7	1 (Jelek)
3	WIFI 802.11 N	3	5.251	4 (Jelek)	328	1 (Jelek)
		7	7.852	4 (Jelek)	704	1 (Jelek)

### 2.2.3. Skenario 3

Pada tabel 9 ditampilkan hasil pengukuran yang dilakukan setelah penulis melakukan pengaturan di lokasi yang sama dengan skenario 2 namun dilakukan beberapa tindakan yang bertujuan mengurangi interference yang terjadi

Tabel 9. Hasil pengukuran skenario 3

NO	STANDAR WIFI	JARAK (meter)	BANDWIDTH (mbps)	Score	DELAY (ms)	Score
1	WIFI 802.11 B	3	2.813	4 (Sangat Bagus)	684.2	1 (Jelek)
		7	1.521	3 (Bagus)	1041.7	1 (Jelek)
2	WIFI 802.11 G	3	13.83	4 (Sangat Bagus)	140.1	1 (Jelek)
		7	10.95	3 (Bagus)	180.5	1 (Jelek)
3	WIFI 802.11 N	3	29.84	3 (Bagus)	58.7	3 (Bagus)
		7	24.79	3 (Bagus)	64.7	3 (Bagus)

## 4. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa standar WiFi 802.11b dan g sudah tidak direkomendasikan untuk digunakan saat ini karena memiliki score keseluruhan yang jelek. Untuk WiFi 802.11n masih cukup mumpuni untuk memenuhi kebutuhan saat ini karena score keseluruhan yang bagus.

Dalam penelitian ini kita bisa memahami bahwa dengan melakukan beberapa tindakan seperti memilih *channel frequency* yang sepi serta menghilangkan beberapa perangkat wireless lain bisa meningkatkan performa dari jaringan WiFi 2,4 Ghz.

## Daftar Pustaka (*inf\_HEADING 5*)

- [1] M. R. Tfi, M. R. Hamblin, and N. Rezaei, "Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID- 19 . The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect , the company ' s public news and information," *Clin. Chim. Acta*, vol. 508, no. January, pp. 254–266, 2020, [Online]. Available: [www.elsevier.com/locate/cca](http://www.elsevier.com/locate/cca) Review.
- [2] "System requirements for Windows, macOS, and Linux – Zoom Help Center." [https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/201362023-System-requirements-for-Windows-macOS-and-Linux#h\\_66cb65e7-a02d-47d5-a067-a85f3d184c6b](https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/201362023-System-requirements-for-Windows-macOS-and-Linux#h_66cb65e7-a02d-47d5-a067-a85f3d184c6b) (accessed Jul. 14, 2021).
- [3] C. A. G. da Silva, A. C. K. Ferrari, C. Osinski, and D. A. F. Pelacini, "The Behavior of Internet Traffic for Internet Services during COVID-19 Pandemic Scenario," pp. 26–29, 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2105.04083>.
- [4] P. Hanafizadeh, P. Hatami, and E. Bohlun,

- “Business models of Internet service providers,” *NETNOMICS Econ. Res. Electron. Netw.*, vol. 20, no. 1, pp. 55–99, 2019, doi: 10.1007/s11066-019-09130-7.
- [5] S. A. Akaneme and M. Eng, “WIRELESS FIDELITY (Wi-Fi) BROADBAND NETWORK TECHNOLOGY : AN OVERVIEW WITH OTHER BROADBAND,” pp. 71–78, 1997.
- [6] K. Kosek-Szott *et al.*, “Coexistence Issues in Future WiFi Networks,” *IEEE Netw.*, vol. 31, no. 4, pp. 86–95, 2017, doi: 10.1109/MNET.2017.1500284.
- [7] N. Minhas, “Performance Analysis of Ism Band Antennas: a Survey,” *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 8, p. Neha-Minhas, 2017, doi: 10.26483/ijarcs.v8i8.4705.
- [8] A. Performa, “Analisis Performa IEEE 802.11n dan IEEE 802.11ac,” vol. 13, no. 1, pp. 79–86, 2020.
- [9] P. Sharma and G. Singh, “Comparison of Wi-Fi IEEE 802.11 Standards Relating to Media Access Control Protocols,” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Secur.*, vol. 14, no. 10, pp. 856–862, 2016, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/332174122\\_Comparison\\_of\\_Wi-Fi\\_IEEE\\_80211\\_Standards\\_Relating\\_to\\_Media\\_Access\\_Control\\_Protocols](https://www.researchgate.net/publication/332174122_Comparison_of_Wi-Fi_IEEE_80211_Standards_Relating_to_Media_Access_Control_Protocols).
- [10] R. Gummedi, D. Wetherall, B. Greenstein, and S. Seshan, “Understanding and mitigating the impact of RF interference on 802.11 networks,” *Comput. Commun. Rev.*, vol. 37, no. 4, pp. 385–396, 2007, doi: 10.1145/1282427.1282424.
- [11] “iPerf - The TCP, UDP and SCTP network bandwidth measurement tool.” <https://iperf.fr/> (accessed Jun. 13, 2021).
- [12] “PingPlotter Professional | PingPlotter.” <https://www.pingplotter.com/products/professional.html> (accessed Jun. 13, 2021).
- [13] A. Mahanti, N. Carlsson, C. Williamson, and M. Arlitt, “Ambient interference effects in Wi-Fi networks,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6091 LNCS, pp. 160–173, 2010, doi: 10.1007/978-3-642-12963-6\_13.
- [14] S. T. Lestari and I. Ziad, “Analisa Kualitas Quality Of Service ( QoS ) Terhadap Pengaruh Interferensi Wifi,” pp. 219–223, 2019.
- [15] F. Sirait and B. A. Wicaksono, “Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.

## KERTAS KERJA

### Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul di atas. Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan:

1. Literature review
2. Analisis dan perancangan
3. Tahap implementasi dan eksperimen
4. Hasil eksperimen secara keseluruhan

