

Re-Konfigurasi Channeling Access Point Untuk Mengatasi Interferensi Dengan Studi Kasus Universitas Kristen Maranatha

Henry Timothy Halim Nuradi¹, Billy Susanto Panca²

[#]Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No. 65 Bandung

¹1672029@maranatha.ac.id

²billy.sp@it.maranatha.edu

Abstract — Penelitian ini dilakukan karena adanya masalah yang terjadi karena keseluruhan konfigurasi *access point* yang ada di dalam gedung Graha Widya Maranatha menggunakan konfigurasi auto yang dapat menimbulkan interferensi *channel* antar *access point* nya yang dapat mengganggu transmisi data atau paket dari *access point* ke *client*. Berdasarkan persoalan-persoalan yang ditimbulkan dari konfigurasi auto dan untuk memperbaiki interferensi pada *access point* sehingga meningkatkan QoS dari jaringan di Gedung Graha Widya Maranatha, dilakukan rekonfigurasi meliputi *channel*, *signal power*, dan RSSI. Hasil penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas hasil antara konfigurasi manual dan auto yang diterapkan pada topologi jaringan *access point* yang ada dalam gedung Graha Widya Maranatha di Universitas Kristen Maranatha. Kualitas jaringan yang diukur adalah QoS atau *quality of service* nya yang meliputi *throughput*, *jitter*, dan *loss* yang akan diukur menggunakan konfigurasi auto dan manual.

Keywords— Access Point, Interferensi, QoS

I. PENDAHULUAN

Network Operation Center (NOC) merupakan sebuah divisi di bawah Direktorat Informasi Universitas Kristen Maranatha Bandung yang bertanggung jawab dalam hal pemeliharaan infrastruktur jaringan dan perangkat Universitas Kristen Maranatha. Termasuk layanan Wi-Fi gratis (wifi@maranatha) yang berada di seluruh area kampus. Wi-Fi gratis (wifi@maranatha) tersebut juga ada di dalam Gedung Graha Widya Maranatha (GWM) yang digunakan sebagai gedung perkuliahan mahasiswa/i Universitas Kristen Maranatha. Gedung GWM terdiri dari 12 lantai diatas tanah yang difungsikan untuk perkuliahan dan 3 lantai dibawah tanah yang difungsikan sebagai area parkir. Pada gedung GWM, NOC hanya melayani layanan Wi-Fi gratis di lantai 1 sampai 7 serta lantai 10 sampai 12 menggunakan SSID dengan nama wifi@maranatha.

Salah satu tujuan dari NOC adalah memberikan layanan Wi-Fi yang baik untuk seluruh staff, dosen, dan mahasiswa-mahasiswi di Universitas Kristen Maranatha. Tetapi sebelum penelitian ini dilakukan, banyak keluhan yang masuk ke NOC mengenai Wi-Fi yang tidak stabil pada gedung GWM. Sedangkan dari data yang dimiliki NOC, untuk *coverage area* dan sinyal Wi-Fi tidak ada masalah karena semua area sudah terjangkau dengan baik. Salah satu faktor yang menyebabkan hal itu adalah masalah channeling pada *access point*. Saat ini di Universitas Kristen Maranatha belum ada penanganan terhadap pemilihan *channel* pada *access point* di gedung GWM. Sedangkan jumlah *access point* di gedung GWM ada 50 yang seluruhnya menggunakan setting dengan auto *channeling* yang membawa dampak, adanya kemungkinan interferensi antar *channel* *access point* baik dari lantai yang sama maupun dari lantai yang lain, serta pengaruh dari personal hotspot dari pengguna gedung yang mempengaruhi konfigurasi auto dari setiap *channel* *access point*.

Berdasarkan persoalan-persoalan yang telah dijabarkan diatas perlu adanya rekonfigurasi *access point* meliputi *channel*, *signal power*, dan RSSI pada setiap *access point* di gedung GWM untuk mengatasi masalah interferensi channel antar *access point*.

II. LANDASAN TEORI

Pada pembahasan landasan teori ini akan dibahas tentang teori yang dibutuhkan dalam

A. Channel

Channel bekerja menggunakan gelombang elektromagnetik, yang sama cara kerjanya dengan perangkat radio lainnya. Karena bekerja didalam gelombang elektromagnetik maka perangkat ini akan beroperasi pada frekuensi tertentu [7]. dalam operasinya channel ini menggunakan frekuensi 2,4GHz dan 5GHz. Frekuensi 2,4GHz dibagi menjadi beberapa channel yang dapat digunakan, berikut adalah pembagian channel pada frekuensi 2,4GHz :

TABEL I
FREKUENSI CHANNEL

Channel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Frekuensi	2,41 2	2,41 7	2,42 2	2,42 7	2,43 2	2,43 7	2,44 2	2,44 7	2,45 2	2,45 7	2,46 2	2,46 7	2,47 2	2,48 4

B. Ekahau Site survey

Merupakan sebuah software yang dapat digunakan untuk membuat design jaringan nirkabel serta dapat melakukan troubleshooting masalah jaringan nirkabel [8]. Ekahau site survey berfungsi untuk mengambil data berupa heatmap dari jangkauan suatu jaringan wireless pada suatu area. ada 2 cara survey, yang pertama dapat dilakukan dengan berjalan di area survey dan mengklik pada denah ruangan atau dengan GPS receiver untuk melacak lokasi pengguna ekahau dan cara kedua dengan melakukan predictive site survey melalui sebuah denah dari suatu area yang harus kita gambarkan ulang kondisinya agar sesuai dengan keadaan di lapangan secara langsung [9].

C. Transmit Power

Transmit power adalah kekuatan daya pancar yang dapat dikeluarkan sebuah access point untuk memancarkan sinyal yang dapat kita ukur dalam satuan decibel (dB). Decibel merupakan sebuah nilai yang mengukur kekuatan sinyal sebagai fungsi dari rasio terhadap nilai standar lainnya. Singkatan dB sering dikombinasikan dengan singkatan lain untuk mewakili nilai-nilai yang dapat dibandingkan [12].

Semakin kuat sinyal maka akan semakin baik juga konektivitas yang disediakan oleh sebuah access point (AP). Sinyal yang nilainya mendekati angka positif dapat diartikan sebagai semakin kuatnya sinyal tersebut. Berikut akan dijelaskan indikator kekuatan sinyal pada tabel V [14].

TABEL II
STANDAR MINIMAL PENERIMAAN SINYAL

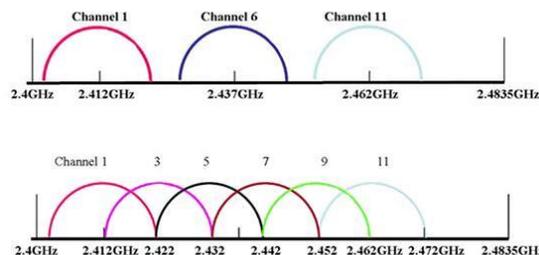
Signal Strength	Kualitas	Keterangan	Dibutuhkan untuk
-30dBm	Sangat Baik dan Layak	Sinyal terbaik yang dapat dicapai. User kemungkinan ada dan tidak akan jauh dari sekitar AP.	
-50dBm	Baik dan Layak	Sinyal baik yang dapat dicapai.	
-67dBm	Baik	Syarat minimal untuk aplikasi yang membutuhkan jaringan yang handal.	Voice over Wi-Fi dan Streaming video non-HD.
-70dBm	Cukup Baik	Sinyal cukup untuk pertukaran data.	Browsing ringan dan email.
-80dBm	Kurang Baik	Sinyal cukup untuk sekedar terhubung ke AP.	Terhubung ke AP
-90dBm	Tidak Baik	Terlalu banyak interferensi. Tidak akan berfungsi.	

D. RSSI

RSSI adalah indikator kekuatan sinyal yang dapat diterima oleh setiap perangkat pengguna gelombang elektromagnetik yang berfungsi sebagai ukuran kekuatan sinyal dalam desibel sehubungan dengan miliwatt (dBm) [15].

E. Interferensi

Interferensi merupakan sebuah gangguan sinyal dalam hal penyiaran sebagai akibat karena adanya bentrokan frekuensi antara dua channel radio yang berada pada saluran frekuensi yang sama atau dari channel radio yang memiliki saluran frekuensi yang berdekatan. Oleh karena itu channel radio yang ada di dalam suatu area tertentu tidak boleh berada pada posisi frekuensi yang berdekatan [16]. Sehingga frekuensi yang kosong dapat digunakan lagi oleh setiap perangkat pengguna channel radio.



Gambar 1. Penjelasan Overlapping Channel

Pada gambar 1 dijelaskan bahwa channel 1, 6, 11 tidak saling mengiris sehingga channel radio 1,6,11 tidak bentrok. Sedangkan dalam channel 1, 3, 5, 7, 9, 11 saling mengiris sehingga channel radio pada frekuensi tersebut saling bentrok. Penggunaan secara praktis dalam implementasi aturan channel ini dengan memberlakukan aturan +5 atau -5 pada saat akan menggunakan sebuah channel. Peraturan ini dibuat agar tidak terjadi overlapping channel antara satu access point dengan access point lainnya, dengan contoh jika sebuah access point sudah menggunakan channel 6, maka sebaiknya access point lain menggunakan channel 1 (6 dikurang 5) atau channel 11 (6 ditambah 5).

F. Loss

Packet loss merupakan kegagalan yang terjadi saat proses transmisi paket ketika mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut dapat disebabkan oleh beberapa penyebab kemungkinan, diantaranya yaitu:

1. Terjadinya overload trafik yang ada di dalam jaringan.
2. Terjadinya tabrakan di dalam jaringan.
3. Error yang terjadi pada media fisik jaringan.
4. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena overflow yang terjadi pada buffer.

Secara umum terdapat 4 kategori penurunan performa di dalam jaringan seperti pada tabel berikut [18]:

TABEL III
KATEGORI PACKET LOSS.

Kategori Penurunan Performa	Loss	Indeks
Sangat Bagus	0% -2%	4
Bagus	3% -14%	3
Sedang	15% -24%	2
Buruk	>25%	1

(Sumber: TIPHON)

G. Jitter

Jitter merupakan 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 berupa penerimaan yang terputus-putus atau hilangnya data akibat overlap dengan paket data yang lain. Banyak hal yang dapat menyebabkan jitter, diantaranya adalah peningkatan traffic secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan bandwidth dan menimbulkan antrian. Untuk kualitas Jitter dikatakan sangat bagus apabila waktunya adalah 0 ms [19].

TABEL IV
KATEGORI KUALITAS JITTER

Nilai Jitter	Kualitas
0 ms	Sangat Bagus
0 s/d 75 ms	Bagus
76 s/d 125 ms	Sedang
125 s/d 225 ms	Jelek

(Sumber: TIPHON)

H. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti memakai informasi dari penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan ataupun kelebihan yang sudah ada.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rizaldi Cakra Adipratama (2019) dengan judul “Analisis Signal Overlapping Pada *Access Point* Dengan Studi Kasus Universitas Kristen Maranatha”[20].

Penelitian mengambil data dari setiap lantai di gedung GWM untuk mengetahui sinyal yang tumpang tindih dari suatu *access point* di suatu lantai terhadap lantai lain. Berbekal data yang berasal dari *site survey* yang diambil tersebut, NOC dan peneliti akan dapat untuk terus meningkatkan layanan Wi-Fi. Data lain yang didapat dari hasil *site survey* itu yaitu jangkauan, merk serta tipe *access point*, *channel*, dan frekuensi yang digunakan.

Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa terdapat 7640 koordinat yang tersebar dari lantai 1-7, dan 10-12. 5941 koordinat dinyatakan *Good Signal*. Sedangkan 1699 koordinat dinyatakan *Bad Signal*. Penyebab *overlapping* sinyal tidak hanya berasal dari lantai yang sama tetapi juga berasal dari lantai berbeda juga.

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

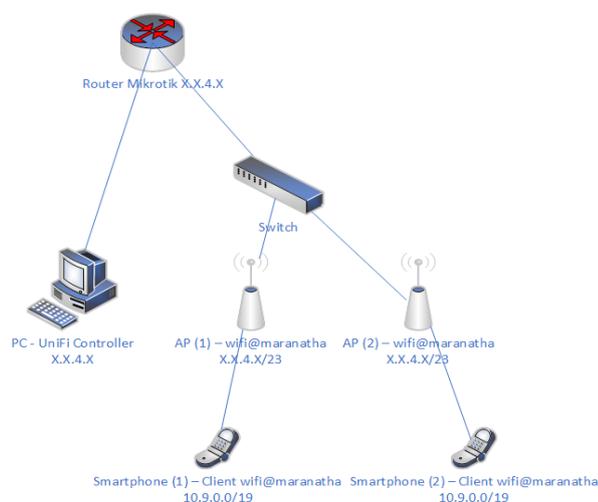
Pada bagian analisis dan rancangan system ini akan dibahas tentang perancangan yang dibutuhkan dalam menjalankan penelitian ini.

A. Gambaran Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi *channeling* yang ideal dari setiap *access point* di setiap lantai gedung Grha Widya Maranatha Bandung.

B. Topologi Jaringan

Pada jaringan wifi@maranatha, alur agar user dapat terhubung ke Wi-Fi adalah user akan memasukkan *username* dan *password* nya ketika mereka *connect* ke salah satu *access point*. Setelah itu router mikrotik X.X.4.X yang berfungsi sebagai DHCP server bagi *access point* wifi@maranatha dengan network X.X.4.X/23. Pada gambar 2 sesuai dengan implementasi NOC pada gedung Grha Widya Maranatha (GWM), UniFi Controller dan *access point* harus berada pada satu jaringan, agar setiap *access point* dapat dimonitor dan dikonfigurasi melalui UniFi Controller.



Gambar 2. Topologi jaringan wifi@maranatha pada gedung Grha Widya Maranatha

C. Alur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data serta informasi dari NOC yang meliputi topologi jaringan, denah gedung GWM, letak *access point* di setiap lantai gedung GWM, dan ip address dari setiap *access point* (AP) yang ada di dalam gedung GWM. Setelah itu akan dilakukan pemetaan *access point*, meliputi *channel* yang digunakan setiap AP di setiap lantai beserta *coverage area* dari setiap *access point* tersebut. Selanjutnya akan dilakukan pengukuran parameter QoS sebelum konfigurasi dilakukan. Sesudah memperoleh semua data tersebut akan dilakukan tahapan penentuan nilai *channel* yang tepat untuk di-set pada setiap AP gedung GWM.

Setelah semua AP pada setiap lantai gedung GWM telah di-set sesuai dengan *channel* yang ideal maka akan dilakukan kembali pengukuran parameter QoS. Pada tahapan terakhir semua data hasil pengukuran setelah konfigurasi yang sudah diperoleh akan dianalisis dan setelah dianalisis semua data akan diserahkan pada NOC.



Gambar 3. Alur Penelitian

D. Skenario

Bagian ini akan menjelaskan mengenai cara pengambilan data dengan *site survey* dan juga mengolah data hasil *site survey* untuk penentuan konfigurasi yang paling ideal serta skenario pengujian yang akan digunakan.

1) Site Survey

Data peta persebaran sinyal, *signal power*, merk, dan tipe dari AP di setiap lantai pada gedung GWM yang didapatkan dengan menggunakan *software* Ekahau. *Site survey* ini akan dilakukan dengan menyusuri setiap lantai dari lantai 1 sampai lantai 12 diluar lantai 8 dan 9.

Ekahau *site survey* difungsikan untuk mendapatkan data berupa *heatmap*, *coverage area*, *channel* yang digunakan, dan besar *transmit power* dari setiap AP dengan menggunakan metode *continuous survey* tanpa GPS pada *software* ekahau. Ekahau ini memiliki kelebihan dapat mempresentasikan karakteristik persebaran sinyal Wi-Fi secara prediktif dari suatu *access point* yang digunakan di gedung GWM ini untuk membantu implementasi secara langsung di keadaan lingkungan asli.

Ekahau ini juga dapat mengetahui dB power yang diterima dari sebuah *access point* dari titik *device* yang menggunakan *software* ekahau, dan ekahau mempunyai parameter yang detail dalam penggambaran *heatmap* terutama dalam dBm setiap area yang dijangkau oleh *access point* meliputi: *signal strength*, *signal to noise ratio*, *channel overlap*, *channel coverage*, *interference/noise*, *data rate* sebagai parameter pendukung dalam konfigurasi AP di gedung GWM.

2) Penentuan Channel, Transmit power, RSSI yang Paling Optimal

Tahap selanjutnya setelah data *coverage area* dari setiap AP sudah didapatkan maka akan dilakukan penentuan *channel*, *transmit power*, dan RSSI yang akan digunakan dengan melihat *coverage area* setiap AP dari setiap lantai lalu mengimplementasikan *channel*, *transmit power*, dan RSSI dengan penentuan pola *channel* menggunakan kombinasi 1-6-11

dan kombinasi 6-1-11 pada frekuensi 2,4GHz dengan tolak ukur *coverage area* setiap AP agar tidak terjadi tumpang tindih *channel* dari setiap AP pada setiap lantai.

3) Skenario Pengujian

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan mengukur kualitas performa setiap *access point* di gedung GWM terhadap parameter QOS meliputi *throughput*, *packet loss*, *jitter* sebelum dan sesudah konfigurasi.

Pengujian akan dilakukan dari sebuah *smartphone* sebagai *client* yang akan disambungkan pada sebuah *access point* menggunakan sebuah SSID dan waktu pengambilan dilakukan saat pengguna AP pada titik yang diuji dalam keadaan kosong. Pengujian dilakukan pada posisi client sebagai alat ujicoba mendapatkan kekuatan sinyal dari AP pada suatu lantai di nilai -30 sampai -50 dBm, akan disertakan pada map titik tempat pengambilan nilai parameter QOS *throughput* (100 test), *packet loss* (100 test), dan *jitter* (100 test).

Pengujian ini akan dilakukan dengan cara melakukan pengujian lokal menggunakan Iperf dari client ke laptop yang berfungsi sebagai server Iperf dengan media AP pada gedung GWM sehingga akan didapatkan data berupa *throughput*, *packet loss*, dan *jitter*. Pengujian akan dilakukan menggunakan protokol UDP.

4) Skenario Evaluasi Pengujian

Pada tahapan ini setelah dilakukannya pengujian kualitas performa dari setiap *access point* di Gedung GWM penulis akan melakukan evaluasi terhadap hasil sebelum konfigurasi *access point* dan sesudah konfigurasi *access point*. Sehingga memberikan hasil konfigurasi apa yang paling ideal untuk setiap *access point* yang digunakan pada gedung GWM, serta akan digunakan juga hasil dari penelitian sebelumnya mengenai *heatmap* dan *coverage area access point* yang dimiliki oleh NOC sebagai *baseline* saat evaluasi pengujian hasil konfigurasi

5) Konfigurasi Access Point Lantai 1 Gedung GWM

Pada lantai 1, terdapat 4 buah AP yang dipasang di area perkuliahan. Informasi mengenai tersebut AP tersebut akan dijabarkan pada tabel V.

TABEL V
JENIS AP LANTAI 1

No AP	Nama AP	Jenis AP
1	Access Point 1	Unifi AP-HD
2	Access Point 2	Unifi AP-SHD
3	Access Point 3	Unifi AP-HD
4	Access Point 4	Unifi AP-AC-LR

Pada tabel VI dijelaskan konfigurasi auto yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 1 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL VI
KONFIGURASI AUTO AP LANTAI 1

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Auto	6	Belum diaktifkan
2	Access Point 2	Auto	11	Belum diaktifkan
3	Access Point 3	Auto	11	Belum diaktifkan
4	Access Point 4	Auto	6	Belum diaktifkan

Pada tabel VII dijelaskan konfigurasi manual yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 1 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL VII
KONFIGURASI MANUAL AP LANTAI 1

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Low	11	-65
2	Access Point 2	Low	6	-65
3	Access Point 3	Low	1	-65
4	Access Point 4	Low	11	-65

6) *Konfigurasi Access Point Lantai 4 Gedung GWM*

Pada lantai 4, terdapat 6 buah AP yang dipasang di area perkuliahan. Informasi mengenai tersebut AP tersebut akan dijabarkan pada tabel VIII.

TABEL VIII
JENIS AP LANTAI 4

No AP	Nama AP	Jenis AP
1	Access Point 1	EnGenius ECB350
2	Access Point 2	EnGenius ECB350
3	Access Point 3	Unifi AP-AC-LR
4	Access Point 4	EnGenius ECB350
5	Access Point 5	EnGenius ECB350
6	Access Point 6	EnGenius ECB350

Pada tabel IX dijelaskan konfigurasi auto yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 4 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL IX
KONFIGURASI AUTO AP LANTAI 4

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Auto	11	Tidak Ada
2	Access Point 2	Auto	6	Tidak Ada
3	Access Point 3	Auto	1	Belum diaktifkan
4	Access Point 4	Auto	6	Tidak Ada
5	Access Point 5	Auto	11	Tidak Ada
6	Access Point 6	Auto	11	Tidak ada

Pada tabel X dijelaskan konfigurasi manual yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 4 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL X
KONFIGURASI MANUAL AP LANTAI 4

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	11dBm	11	-
2	Access Point 2	11dBm	1	-

3	Access Point 3	Low	11	-65
4	Access Point 4	11dBm	6	-
5	Access Point 5	11dBm	1	-
6	Access Point 6	11dBm	6	-

7) *Konfigurasi Access Point Lantai 10 Gedung GWM*

Pada lantai 10, terdapat 6 buah AP yang dipasang di area perkuliahan. Informasi mengenai tersebut AP tersebut akan dijabarkan pada tabel XI.

TABEL XI
 JENIS AP LANTAI 10

No AP	Nama AP	Jenis AP
1	Access Point 1	Unifi AP-AC-LR
2	Access Point 2	Unifi AP-AC-LR
3	Access Point 3	Unifi AP-AC-LR
4	Access Point 4	Unifi AP-AC-LR
5	Access Point 5	Unifi AP-AC-LR
6	Access Point 6	Unifi AP-AC-LR

Pada tabel XII dijelaskan konfigurasi auto yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 10 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL XII
 KONFIGURASI AUTO AP LANTAI 10

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Auto	11	Belum diaktifkan
2	Access Point 2	Auto	1	Belum diaktifkan
3	Access Point 3	Auto	1	Belum diaktifkan
4	Access Point 4	Auto	11	Belum diaktifkan
5	Access Point 5	Auto	6	Belum diaktifkan
6	Access Point 6	Auto	1	Belum diaktifkan

Pada tabel XIII dijelaskan konfigurasi manual yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 10 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL XIII
 KONFIGURASI MANUAL AP LANTAI 10

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Low	11	-65
2	Access Point 2	Low	1	-65
3	Access Point 3	Low	6	-65

4	Access Point 4	Low	11	-65
5	Access Point 5	Low	6	-65
6	Access Point 6	Low	1	-65

8) *Konfigurasi Access Point Lantai 12 Gedung GWM*

Pada lantai 12, terdapat 7 buah AP yang dipasang di area perkuliahan. Informasi mengenai tersebut AP tersebut akan dijabarkan pada tabel XIV.

TABEL XIV
JENIS AP LANTAI 12

No AP	Nama AP	Jenis AP
1	Access Point 1	Unifi AP-HD
2	Access Point 2	Unifi AP-HD
3	Access Point 3	Unifi AP-nanoHD
4	Access Point 4	Unifi AP-HD
5	Access Point 5	Unifi AP-nanoHD
6	Access Point 6	Unifi AP-HD
7	Access Point 7	Unifi AP-nanoHD

Pada tabel XV dijelaskan konfigurasi auto yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 12 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL XV
KONFIGURASI AUTO AP LANTAI 12

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Auto	1	Belum diaktifkan
2	Access Point 2	Auto	6	Belum diaktifkan
3	Access Point 3	Auto	6	Belum diaktifkan
4	Access Point 4	Auto	11	Belum diaktifkan
5	Access Point 5	Auto	1	Belum diaktifkan
6	Access Point 6	Auto	1	Belum diaktifkan
7	Access Point 7	Auto	1	Belum diaktifkan

Pada tabel XVI dijelaskan konfigurasi manual yang digunakan setiap access point yang ada pada lantai 12 GWM, konfigurasi berikut meliputi *transmit power*, *channel*, dan RSSI yang ada disetiap access point.

TABEL XVI
KONFIGURASI MANUAL AP LANTAI 12

No AP	Nama AP	Transmit power	Channel	RSSI
1	Access Point 1	Low	1	-65
2	Access Point 2	Low	6	-65

3	Access Point 3	Low	11	-65
4	Access Point 4	Low	1	-65
5	Access Point 5	Low	6	-65
6	Access Point 6	Low	11	-65
7	Access Point 7	Low	6	-65

IV. PENGUJIAN

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian terhadap hasil konfigurasi.

A. Alat Pengujian

Pengujian ini dilakukan menggunakan *notebook* MacBook Pro 2017 sebagai server iperf dengan spesifikasi:

1. Processor: 2,3 GHz Intel Core i5,
2. Ram: 8 GB 2133 MHz LPDDR3,
3. *Wireless card*: AirPort Extreme (0x14E4, 0x170)

Serta menggunakan sebuah Iphone 11 sebagai *client* dari server iperf yang digunakan pada *notebook* MacBook dengan spesifikasi:

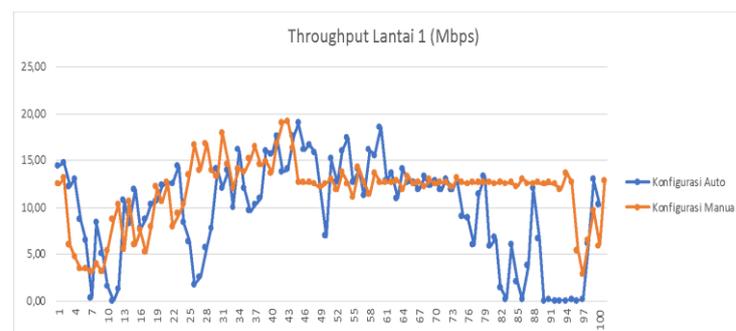
1. *Wireless card*: 802.11ax Wi-Fi 6 with 2x2 MIMO

B. Pengujian Parameter QOS di Lantai 1, 4, 10, dan 12 Gedung GWM

Pengujian ini akan menunjukkan hasil perbandingan performa konfigurasi auto dengan konfigurasi manual pada *access point* yang dilakukan di gedung GWM. Pengujian dilakukan sebanyak 100x pengambilan data dari satu titik di lantai 1, 4, 10, dan 12 yang menghasilkan data berupa *throughput*, *jitter*, dan *loss*.

1) Pengujian Throughput Lantai 1 Gedung GWM

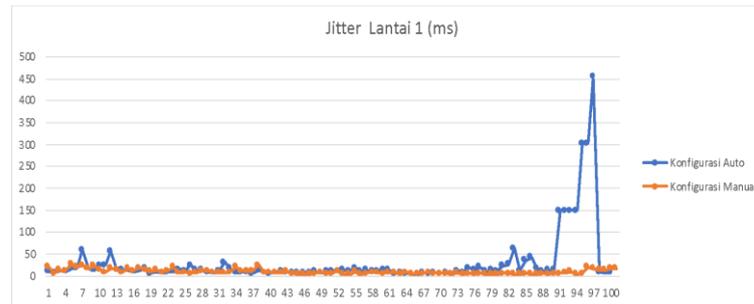
Gambar 4 merupakan hasil pengujian *throughput* pada lantai 1 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 9,76 Mbps dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 11,54 Mbps. Terlihat dari gambar 5 hasil konfigurasi manual mendapatkan hasil yang lebih stabil dan cenderung lebih tinggi dari setiap perpindahan data nya dibanding konfigurasi auto yang menghasilkan hasil yang kurang stabil dan dalam pengambilan test hasil konfigurasi auto sampai menyentuh angka 0 Mbps.



Gambar 4. Pengujian Throughput Lantai 1

2) Pengujian Jitter Lantai 1 Gedung GWM

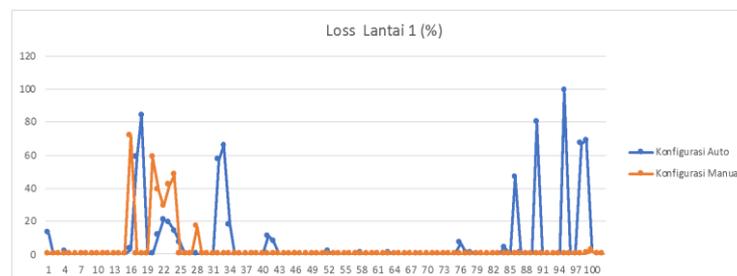
Gambar 5 merupakan hasil pengujian *jitter* pada lantai 1 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 29,39 ms dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 9,57 ms. Dari hasil pengujian berdasarkan gambar 6 *jitter* dari konfigurasi auto terlihat sangat tidak stabil dengan nilai yang *jitter* yang tergolong besar bahkan sempat menyentuh nilai 400 ms. *Jitter* konfigurasi manual terlihat stabil pada gambar 6 tanpa ada lonjakan *jitter* yang besar pada saat perpindahan data.



Gambar 5. Pengujian Jitter Lantai 1

3) Pengujian Loss Lantai 1 Gedung GWM

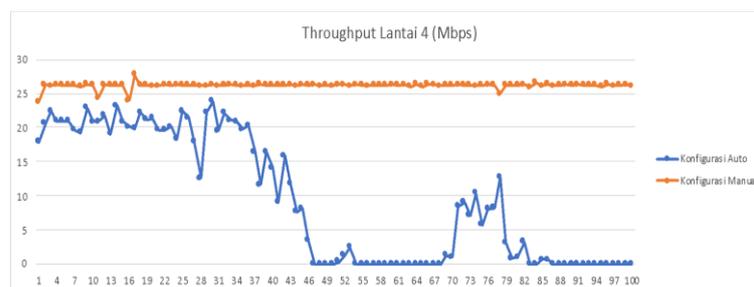
Gambar 6 merupakan hasil pengujian *loss* pada lantai 1 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 7,77% dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 3,04%. Terlihat saat perpindahan data konfigurasi auto pada *access point* banyak membuat *loss* pada data yang sangat besar bahkan sempat menyentuh angka 100%. Hasil pengujian *loss* terhadap konfigurasi manual terlihat lebih stabil dilihat dari hasil pada gambar 7 yang memperlihatkan bahwa saat perpindahan data *packet loss* tidak lebih sering terjadi dibandingkan dengan hasil konfigurasi auto pada *access point*.



Gambar 6. Pengujian Loss Lantai 1

4) Pengujian Throughput Lantai 4 Gedung GWM

Gambar 7 merupakan hasil pengujian *throughput* pada lantai 4 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 9,42 Mbps dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 26,15 Mbps. Terlihat dari gambar 8 hasil konfigurasi manual mendapatkan hasil yang sangat stabil dibanding konfigurasi auto yang menghasilkan hasil yang kurang stabil dan dalam pengambilan test hasil konfigurasi auto sampai menyentuh angka 0 Mbps.

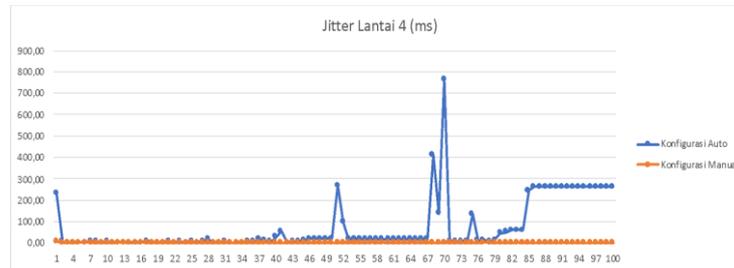


Gambar 7. Pengujian Throughput Lantai 4

5) Pengujian Jitter Lantai 4 Gedung GWM

Gambar 8 merupakan hasil pengujian *jitter* pada lantai 4 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 72,78 ms dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 1,44 ms. Dari hasil

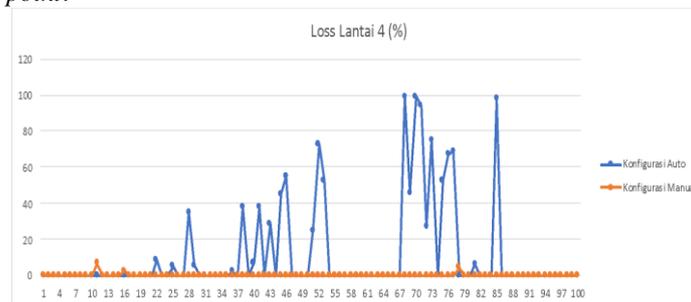
pengujian berdasarkan gambar 9, *jitter* dari konfigurasi auto terlihat sangat tidak stabil dengan nilai yang *jitter* yang tergolong besar bahkan sempat menyentuh nilai 900 ms. *Jitter* konfigurasi manual terlihat stabil pada gambar 9 tanpa ada lonjakan *jitter* yang besar pada saat perpindahan data.



Gambar 8. Pengujian Jitter Lantai 4

6) Pengujian Loss Lantai 4 Gedung GWM

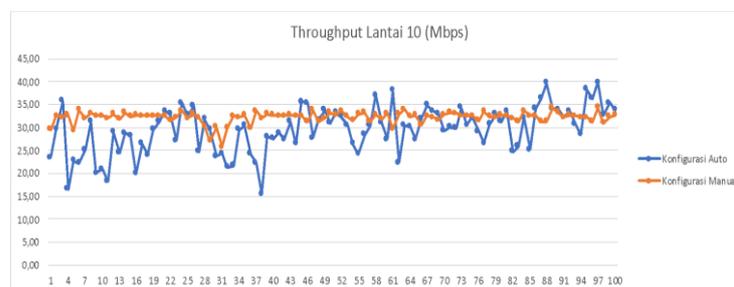
Gambar 9 merupakan hasil pengujian *loss* pada lantai 4 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 11,56% dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 0,14%. Terlihat saat perpindahan data konfigurasi auto pada access point banyak membuat *loss* pada data yang sangat besar bahkan sempat menyentuh angka 100%. Hasil pengujian *loss* terhadap konfigurasi manual terlihat stabil dilihat dari hasil pada gambar 10 yang memperlihatkan bahwa saat perpindahan data *packet loss* tidak lebih sering terjadi dibandingkan dengan hasil konfigurasi auto pada *access point*.



Gambar 9. Pengujian Loss Lantai 4

7) Pengujian Throughput Lantai 10 Gedung GWM

Gambar 10 merupakan hasil pengujian *throughput* pada lantai 10 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 29,70 Mbps dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 32,21 Mbps. Terlihat dari gambar 11 hasil konfigurasi manual menghasilkan peningkatan kecepatan pada perpindahan data dan juga menghasilkan *throughput* yang stabil dibandingkan hasil konfigurasi auto.

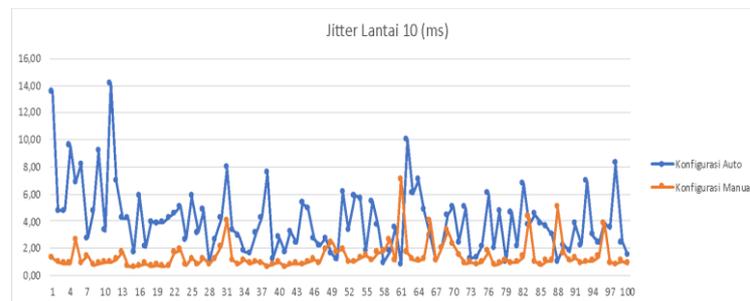


Gambar 10. Pengujian Throughput Lantai 10

8) Pengujian Jitter Lantai 10 Gedung GWM

Gambar 11 merupakan hasil pengujian *jitter* pada lantai 10 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 4,02 ms dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 1,42 ms. Dari hasil

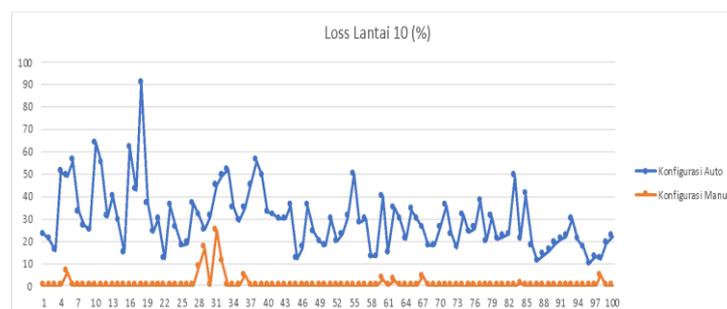
pengujian berdasarkan gambar 12, *jitter* dari konfigurasi auto terlihat sangat tidak stabil dengan nilai yang *jitter* yang sering melonjak naik dan kurang stabil. *Jitter* konfigurasi manual terlihat lebih stabil pada gambar 12 tanpa ada lonjakan *jitter* yang besar pada saat perpindahan data dibandingkan hasil konfigurasi auto *access point*.



Gambar 11. Pengujian Jitter Lantai 10

9) Pengujian Loss Lantai 10 Gedung GWM

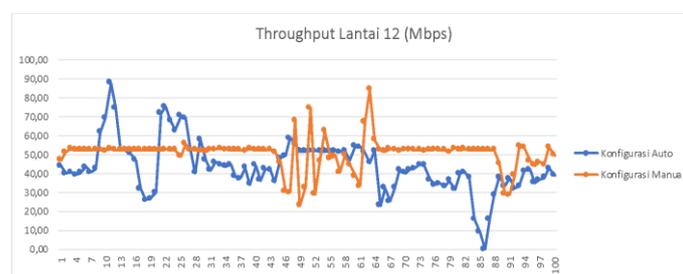
Gambar 12 merupakan hasil pengujian loss pada lantai 10 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata loss sebesar 29,47% dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata loss sebesar 0,89%. Terlihat saat perpindahan data konfigurasi auto pada access point banyak membuat loss pada data yang sangat besar bahkan sempat menyentuh angka 90%. Hasil pengujian loss terhadap konfigurasi manual terlihat stabil dilihat dari hasil pada gambar 13 yang memperlihatkan bahwa saat perpindahan data *packet loss* tidak lebih sering terjadi dibandingkan dengan hasil konfigurasi auto pada *access point*.



Gambar 12. Pengujian Loss Lantai 10

10) Pengujian Throughput Lantai 12 Gedung GWM

Gambar 13 merupakan hasil pengujian *throughput* pada lantai 12 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 43,70 Mbps dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata kecepatan sebesar 50,50 Mbps. Terlihat dari gambar 14 hasil konfigurasi manual menghasilkan peningkatan kecepatan pada perpindahan data dan juga menghasilkan *throughput* yang lebih stabil dibandingkan hasil konfigurasi auto.

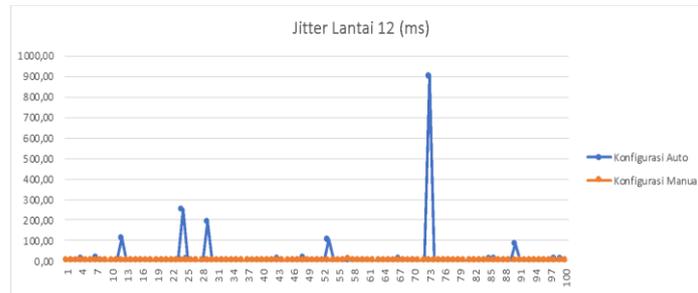


Gambar 13. Pengujian Throughput Lantai 12

11) Pengujian Jitter Lantai 12 Gedung GWM

Gambar 14 merupakan hasil pengujian *jitter* pada lantai 12 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, hasil konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 18,85 ms dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *jitter* sebesar 1,10 ms. Dari

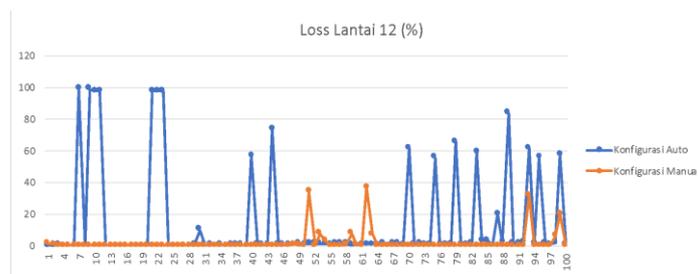
hasil pengujian berdasarkan gambar 15, *jitter* dari konfigurasi auto terlihat sangat tidak stabil dengan nilai yang *jitter* yang sering melonjak naik hingga nilai *jitter* sebesar 900 ms. *Jitter* konfigurasi manual terlihat lebih stabil pada gambar 15 tanpa ada lonjakan *jitter* yang besar pada saat perpindahan data dibandingkan hasil konfigurasi auto *access point*.



Gambar 14. Pengujian Jitter Lantai 12

12) Pengujian Loss Lantai 12 Gedung GWM

Gambar 15 merupakan hasil pengujian *loss* pada lantai 12 gedung GWM. Berdasarkan data pengujian, konfigurasi auto mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 14,16% dan konfigurasi manual mendapatkan rata-rata *loss* sebesar 1,6%. Terlihat saat perpindahan data konfigurasi auto pada *access point* banyak membuat *loss* pada data yang sangat besar bahkan sempat menyentuh angka 90% dengan *loss* yang sering terjadi. Hasil pengujian *loss* terhadap konfigurasi manual terlihat stabil dilihat dari hasil pada gambar 16 yang memperlihatkan bahwa saat perpindahan data *packet loss* tidak lebih sering terjadi dibandingkan dengan hasil konfigurasi auto pada *access point*.



Gambar 15. Pengujian Loss Lantai 12

C. Hasil Pengujian

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil yang terjadi diantara konfigurasi auto dengan konfigurasi manual.

1) Rata-rata Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dijelaskan pada bagian B pada bab ini serta mengetahui standar kualitas parameter QOS dilihat dari kategorisasi performa jaringan pada bab 2.

TABEL XVII
RATA-RATA HASIL PENGUJIAN

Data Pengujian	Throughput (Mbps)		Jitter (ms)		Loss (%)	
	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual
Hasil Rata-rata pengujian lantai 1, 4, 10, dan 12	23,15	30,1	31,26	3,4	15,74	1,41

Berdasarkan tabel XVII dihasilkan peningkatan peforma yang terjadi diukur dari parameter QOS yang meliputi *throughput*, *jitter*, dan *loss* dengan rata-rata hasil *throughput* dari lantai 1,4,10, dan 12 menggunakan konfigurasi auto sebesar 23,15 Mbps sedangkan konfigurasi manual dengan rata-rata *throughput* sebesar 30,1 Mbps. Dilanjutkan dengan rata-rata hasil *jitter* menggunakan konfigurasi auto sebesar 31,26 ms dengan hasil kualitas “bagus” dan rata-rata hasil *jitter* dengan konfigurasi

manual mengalami peningkatan kualitas jitter menjadi sebesar 3,4 ms dengan hasil kualitas “bagus”. Hasil *test* terakhir dilanjutkan dengan rata-rata *loss* menggunakan konfigurasi auto sebesar 15,74% dengan hasil kualitas “sedang” dan rata-rata hasil *loss* dengan konfigurasi manual sebesar 1,41% dengan hasil kualitas “sangat bagus”.

2) Hasil Peningkatan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan peningkatan performa *throughput* sebesar 30,02% dari 23,15 Mbps pada konfigurasi auto ke 30,1 Mbps pada konfigurasi manual. Peningkatan performa terjadi dari hasil penurunan *jitter* sebesar 89,12% dari 31,26 ms yang dihasilkan konfigurasi auto menjadi 3,4 ms pada konfigurasi manual. Peningkatan performa terjadi dari hasil penurunan *loss* sebesar 91,04% dari 15,74% pada konfigurasi auto ke 1,41% pada konfigurasi manual.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama melakukan konfigurasi manual dan konfigurasi auto, maka dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Hasil konfigurasi *channel* manual berhasil meningkatkan *throughput* dibanding dengan konfigurasi *channel* auto. Peningkatan *throughput* sebesar 30,02% berdasarkan hasil pengujian pada bab 4 dihitung dari rata-rata hasil *throughput* menggunakan konfigurasi auto dibandingkan dengan rata-rata hasil konfigurasi manual.
2. Hasil konfigurasi *channel* manual berhasil meningkatkan kestabilan jaringan pada jitter dibanding dengan konfigurasi *channel* auto. Penurunan *jitter* sebesar 89,12% berdasarkan hasil pengujian pada bab 4 dihitung dari rata-rata hasil *jitter* menggunakan konfigurasi auto dibandingkan dengan rata-rata hasil konfigurasi manual.
3. Hasil konfigurasi *channel* manual berhasil meningkatkan kestabilan jaringan pada parameter *loss* dibanding dengan konfigurasi *channel* auto. Penurunan *loss* sebesar 91,04% berdasarkan hasil pengujian pada bab 4 dihitung dari rata-rata hasil *loss* menggunakan konfigurasi auto dibandingkan dengan rata-rata hasil konfigurasi manual.

Konfigurasi manual pada *access point* meningkatkan performa *access point* gedung GWM dilihat dari hasil *throughput*, *jitter*, dan *loss* karena konfigurasi manual meminimalisir interferensi *access point* yang terjadi di gedung GWM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Titahningsih, Prastise, Rakhmadhany Primananda, and Sabriansyah Rizqika Akbar. "Perancangan Penempatan Access Point Untuk Jaringan Wifi Pada Kereta Api Penumpang." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 2.5 (2018).
- [2] Haryunarendra, Ricardo & Rizaluddin, Darian & Al-Azam, Moh. "PERFORMA JARINGAN FREE WIRELESS DI TAMAN KOTA SURABAYA". 2017.
- [3] Azmi, Afdhal & Elizar. "IEEE 802.11ac sebagai Standar Pertama untuk Gigabit Wireless LAN". *Jurnal Rekayasa Elektrika*. 2014.
- [4] Aziz, Abdul. "Analisa Perencanaan Indoor Wi-Fi IEEE 802.11 n Pada Stadion Si Jalak Harupat." *Bandung: Universitas Telkom* (2016).
- [5] Riska, Riska, Prama Wira Ginta, and Patrick Patrick. "Analisa dan Implementasi Wireless Extension Point dengan SSID (Service Set Identifier)." *JURNAL MEDIA INFOTAMA* 13.1 (2017).
- [6] Ismawan, Moch, and Hilmi Alfian. LKP: Konfigurasi Jaringan Wireless dengan Access Point Menggunakan Unifi di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya. Diss. Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2018.
- [7] Zefanya, Christian, and Billy Susanto Panca. "Deteksi Blind Spot pada Sinyal Access Point menggunakan Metode Site Survey." *Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha* 1.1 (2019): 261-270.
- [8] "About," Ekahau, [Online]. Available: <https://www.ekahau.com/about/>. [Diakses 7 Oktober 2019].
- [9] "Overview," Ekahau, [Online]. Available: <https://www.ekahau.com/products/ekahau-site-survey/overview/>. [Diakses 7 Oktober 2019].
- [10] "Line of Sight," l-com.com, [Online]. Available: <http://www.l-com.com/content/Article.aspx?Type=L&ID=10060>. [Diakses 7 Oktober 2019].
- [11] Briere, Daniel D., and Patrick J. Hurley. *Wireless Home Networking for Dummies*. 4th ed., Wiley Pub., 2011.
- [12] Cisco, "RF Power Values," Cisco, [Online]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/wireless-mobility/wireless-lan-wlan/23231-powervalues-23231.html#backinfo>. [Diakses 8 Oktober 2019].
- [13] <https://www.postel.go.id/downloads/40/20121019144946-permen-2-2005-wifi-24ghz.pdf> [Diakses 8 Oktober 2019].
- [14] Tumasok, Jan Pedro, and Jorunn D. Newth. *Wi-Fi Signal Strength: What Is a Good Signal And How Do You Measure It*. <https://eyesaa.com/wi-fi-signal-strength/>. [Diakses 8 Oktober 2019]
- [15] *Cisco Aironet 802.11a/b/g Wireless LAN Client Adapters (CB21AG and PI21AG) Installation and Configuration Guide*. https://cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/wlan_adapter/cb21ag/usser/2-0/configuration/guide/icg03.pdf. [Diakses 8 Oktober 2019]
- [16] Widiantoro, Rangga Eko. "ANALISIS NILAI INTERFERENSI TERHADAP PERFORMANCE ACCESS POINT EDIMAX BR-6428NS V2 N300 BERBASIS QUALITY OF SERVICE (QoS)." *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura* 1.1.
- [17] Wheeb, Ali. Performance Comparison of Transport Layer Protocols. *International Journals of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. 5. 121-125. (2015).
- [18] Iskandar, Iwan, and Alvinur Hidayat. "Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus: UIN Suska Riau)." *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* 1.2 (2015): 67-76.
- [19] Setiawan, Eko Budi. "Analisa Quality Of Services (Qos) Voice Over Internet Protocol (Voip) Dengan Protokol H. 323 Dan Session Initial Protocol (Sip)." *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* 1.2 (2012).
- [20] Adipratama, Rizaldi Cakra, and Billy Susanto Panca. "Analisis Overlapping Signal pada Access Point Universitas Kristen Maranatha." *Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha* 1.2 (2019): 482-496.