



**RANCANG BANGUN JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN  
TEKNIK *POINT TO POINT* DENGAN PERHITUNGAN QOS (*QUALITY  
OF SERVICE*) DARI DESA PASIR RANDU KE DESA KEBON KOPI**

*Tugas Akhir*

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:  
Nabima Reyhan  
41518210014

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA  
2021

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41518210014

Nama : Nabima Reyhan

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik  
Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir  
Randu ke Desa Kebon Kopi

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

Jakarta, 04 Februari 2022

  
  
Nabima Reyhan



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Nabima Reyhan  
NIM : 41518210014  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/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, 04 Februari 2022

  
  
METERAI  
TEMPEL  
1100FAJX571474309  
Nabima Reyhan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

### SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Nabima Reyhan  
NIM : 41518210014  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis	Status
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	✓
		Jurnal International Tidak Bereputasi	
		Jurnal International Bereputasi	
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi	
	ISSN	2549-7901 (online) 1979-9160 (print)	
	Link Jurnal	<a href="https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/index">https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/index</a>	
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish		

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui  
Dosen Pembimbing TA



Dwiki Jatikusumo, S.Kom, M.Kom

Jakarta, 04 Februari 2022



Nabima Reyhan

# MERCU BUANA

iv


**LEMBAR PERSETUJUAN**

Nama Mahasiswa : Nabima Reyhan  
NIM : 41518210014  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan  
Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS di  
Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui

Jakarta, 15 Februari 2022

Menyetujui,

  
(Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom)  
Dosen Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

v

v

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI**

NIM : 41518210014  
Nama : Nabima Reyhan  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

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, 15 Februari 2022



(Dwi Anindyani Rochmah, ST,MTI)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI**

NIM : 41518210014  
Nama : Nabima Reyhan  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

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, 3 Maret 2022



(Umniy Salamah, ST., MMSI)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI**

NIM : 41518210014  
Nama : Nabima Reyhan  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi

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, 15 Februari 2022



Anis Cherid, SE, MTI

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



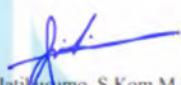
**LEMBAR PENGESAHAN**

NIM : 41518210014  
Nama : Nabima Reyhan  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi


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, 15 Februari 2022

Menyetujui,

  
(Dwiki Jati Kusumo, S.Kom, M.Kom)  
Dosen Pembimbing

Mengetahui,

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

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya,akhirnya Penulis dapat menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir (TA) dan membuat laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir Penulis berjudul **“Rancang Bangun Jaringan Wireless Menggunakan Teknik Point to Point dengan perhitungan QoS dari Desa Pasir Randu ke Desa Kebon Kopi”**

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan Bapak Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom, Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Emil Robert Kaburuan, S.T., M.A., Ph.D, selaku\_Ketua Program Studi FASILKOM Universitas Mercu Buana.
3. Wawan Gunawan, S.Kom, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.

Akhir kata, penulis berharap dengan adanya laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, semua kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Jakarta, 25 Desember 2021

Nabima Reyhan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI .....	vi
LEMBAR PENGESAHAN .....	ix
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
NASKAH JURNAL.....	1
KERTAS KERJA.....	14
BAB 1. LITERATUR REVIEW.....	16
BAB 2. ANALISIS DAN RANCANG BANGUN.....	24
BAB 3. SOURCE CODE.....	28
BAB 4. DATASET .....	31
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN .....	32
BAB 6. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI .....	42
LAMPIRAN KORESPONDENSI.....	45



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

NASKAH JURNAL



JURNAL TEKNIK INFORMATIKA

Homepage : <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti>

**RANCANG BANGUN JARINGAN *WIRELESS* MENGGUNAKAN  
TEKNIK *POINT TO POINT* DENGAN PERHITUNGAN QOS (*QUALITY  
OF SERVICE*) DARI DESA PASIR RANDU KE DESA KEBON KOPI**

**Nabima Reyhan<sup>1</sup>, Dwiki Jatikusumo<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

<sup>1,2</sup>Universitas Mercu Buana

<sup>1,2</sup>Jl. Raya Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta, 11650

E-mail: <sup>1</sup>[41518210014@student.mercubuana.ac.id](mailto:41518210014@student.mercubuana.ac.id),

<sup>2</sup>[dwiki.jatikusumo@mercubuana.ac.id](mailto:dwiki.jatikusumo@mercubuana.ac.id)

**ABSTRACT**

**Artikel:**

Diterima: xxxx xx, 20xx  
Direvisi: xxxx xx, 20xx  
Diterbitkan: xxxx xx, 20xx

**\*Alamat Korespondensi:**

[41518210014@student.mercubuana.ac.id](mailto:41518210014@student.mercubuana.ac.id)

Internet network, something new nowadays in almost every place where there is a network to facilitate the flow of information in these places. However, the internet network in Indonesia is not evenly distributed. The internet is very much needed, especially during the covid-19 pandemic, where all activities are carried out completely online such as online schools and work from home which aims to reduce the spread of COVID-19. Point to point is a solution to connect two distant areas using the wireless method so that it will be more efficient without using a lot of cables if the distance that must be traveled by cable is far. This research will design a wireless network using point to point technique with QoS calculation in Pasir Randu village to Kebon Kopi village. The research will use 3 wireless protocols, namely 802.11, nstreme, and Nv2. To determine the quality of each protocol using the Wireshark tool analyzer software to retrieve packets carried out in the morning and evening. Design and Build a Wireless Network Using Point to Point Techniques with QoS calculations from Pasir Randu Village to Kebon Kopi Village, it is better to use the nv2 wireless protocol, because it is able to carry large throughput, delay and jitter with small values, and packet loss with very good categories.

**Keywords:** *Point to Point, Quality of Service, Wireless Protocol, Mikrotik Router OS*

---

### ABSTRAK

Jaringan internet bukanlah sesuatu yang baru saat ini, hampir di setiap tempat terdapat jaringan internet untuk memperlancar arus informasi pada tempat tersebut. Akan tetapi jaringan internet di Indonesia belum merata. Internet sangat di perlukan terutama di masa pandemi covid – 19, yang semua aktivitas dilakukan serba online seperti sekolah *online* dan pekerjaan yang dilakukan dari rumah (*Work from home*) yang bertujuan mengurangi penyebaran covid-19. *Point to point* merupakan solusi untuk menghubungkan dua area yang berjauhan dengan menggunakan metode nirkabel sehingga akan lebih hemat tanpa penggunaan kabel yang banyak jika jarak yang harus ditempuh oleh kabel jauh. Penelitian ini akan membuat rancang bangun jaringan *wireless* menggunakan teknik *point to point* dengan perhitungan QoS di desa Pasir Randu ke desa Kebon Kopi. Penelitian akan menggunakan 3 *wireless protocol* yaitu 802.11, nstreme, dan Nv2. Untuk mengetahui kualitas di tiap-tiap *protocol* menggunakan *software wireshark tool analyzer* untuk mengambil paket yang dilakukan di pagi hari dan sore hari. Pada rancang bangun jaringan *wireless point to point* di Desa Pasirandur ke Desa Kebon Kopi berdasarkan pengujian QoS lebih baik menggunakan *wireless protocol nv2*, karena mampu membawa *throughput* besar, delay dan jitter dengan nilai yang kecil, dan packet loss dengan kategori sangat bagus.

**Kata Kunci:** *Point to Point, Quality of Service, Wireless Protocol, Mikrotik Router OS*

---

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## I. PENDAHULUAN

Jaringan internet bukanlah sesuatu yang baru saat ini, hampir di setiap tempat terdapat jaringan internet untuk memperlancar arus informasi pada tempat tersebut[1]. Akan tetapi jaringan internet di Indonesia belum merata. Internet sangat di perlukan terutama di masa pandemi covid – 19, yang semua aktivitas dilakukan serba online seperti sekolah online dan pekerjaan yang dilakukan dari rumah (*Work from home*).

Jaringan *wireless* merupakan teknologi yang digunakan sebagai pengganti apabila kondisi lingkungan tidak memungkinkan menggunakan teknologi kabel, dengan kata lain dapat menjadi alternatif[2]. *point to point* merupakan solusi untuk menghubungkan dua area yang berjauhan dengan menggunakan metode nirkabel sehingga akan lebih hemat tanpa penggunaan kabel yang banyak jika jarak yang harus ditempuh oleh kabel jauh[3].

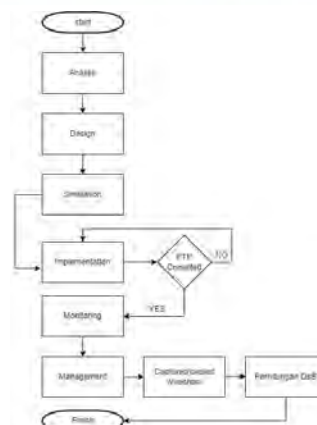
Sudah ada penelitian terdahulu mengenai rancang bangun jaringan *wireless* menggunakan teknik *point to point* seperti yang dilakukan pada Universitas Negeri Jakarta, SMA Universitas Klatat, Dinas Kominfo ke Dinas Dukcapil, PT. Sinar Mulia Plasindo lestari. Penelitian menggunakan teknik *point to point* yang diimplementasikan pada Universitas Negeri Jakarta, Jaringan *wireless point to point* berhasil diimplementasikan dengan hasil pengujian yaitu terdapat banyak interferensi dari *wireless access point* lain, sambungan berhasil dilakukan dengan 0% packet loss, kekuatan sinyal -64,75 dBm, signal to noise 41,25 dB, *client connection quality* 86,14%, dan *throughput* 11,15 Mbps[2]. Penelitian dilakukan pada SMA Universitas Klatat dengan merancang dan implemntasi jaringan *wireless point to point* dengan pengujian konektivitas ping ke gateway server dan ke dns google[3]. Penelitian dilakukan pada Dinas Kominfo ke Dinas Dukcapil dengan merancang dan implementasi jaringan *wireless point to point* dengan pengujian konektivitas *test ping* pada laptop di Dinas Kominfo ke Dinas Dukcapil untuk mengetahui apakah *access point outdoor* dan *client* di Dinas Dukcapil sudah terhubung, dan melakukan sebaliknya[4]. Penelitian dilakukan Implementasi Jaringan *Wireless Point to Point*

pada PT. Sinar Mulia Plasindo lestari menggunakan protokol *wireless Nv2* dengan Pengujian Jaringan menggunakan *tools* dari router OS mikrotik yaitu *Ping Speed* dan *Bandwidth Test*[5]

Oleh karena itu dari studi kasus ini penulis akan membuat rancang bangun jaringan *wireless* menggunakan teknik *point to point* dengan perhitungan QoS di desa pasirandu ke desa kebon kopi. Penelitian akan menggunakan 3 *wireless protocol* yaitu 802.11, *nstreme*, dan *Nv2*. Untuk mengetahui kualitas di tiap-tiap *protocol* menggunakan software *wireshark* untuk mengambil paket yang dilakukan di pagi hari dan sore hari. Pengolahan data dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari pengukuran dengan menggunakan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*)[6]. TIPHON merupakan standar penilaian parameter QoS yang dikeluarkan oleh badan standar ETSI (*European Telecommunications Standards Institue*)[7]. Kemudian dianalisis bagaimana kriteria jaringan tersebut dan diambil kesimpulan dari hasil 4 parameter yaitu *Throughput, Jitter, Delay, dan Packet Loss*[8].

## II. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan studi kasus, studi kasus menggunakan cara-cara yang sistematis dalam melakukan pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi, dan pelaporan hasilnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat diagram alir pada Gambar 5.1, dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart

## 2.1. Teknik Pengumpulan Data

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan studi kasus. studi kasus menggunakan cara-cara yang sistematis dalam melakukan pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi, dan pelaporan hasilnya[1].
2. Pengamatan terhadap interaksi paket data dilakukan menggunakan software wireshark.

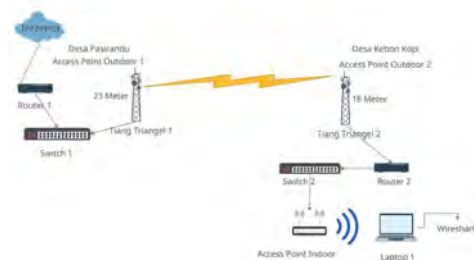
## 2.2. Kebutuhan Fungsional

1. Sistem harus mampu menangkap paket data yang ada di dalam jaringan WLAN.
2. Sistem harus mampu menganalisa paket data yang ada di dalam jaringan WLAN

## 2.3. Kebutuhan Non Fungsional

1. Kebutuhan Perangkat Keras :
  - a. Laptop Toshiba Portege R830
  - b. *Processor* Intel Core i7 2640M
  - c. *Random Access Memory* 6GB
  - d. *Solid State Drive* 120 GB
  - e. Dua *Access Point Outdoor* RBLHG-5nD
  - f. Dua *Switch Hub*
  - g. Dua Router Mikrotik RB750r2
  - h. *Access Point Indoor* TP-LINK WR840N
2. Kebutuhan Perangkat Lunak :
  - a. Windows 10
  - b. Wireshark
  - c. Winbox
  - d. Mikrotik Router *Operating System*

## 2.4. Point to Point



Gambar 2. Topologi jaringan *point to point*

*Point to point* merupakan kondisi sambungan langsung dimana terdapat dua node yang saling terhubung tanpa perantara atau tanpa melibatkan node lain (Gambar 2.). Jaringan *point to point* dapat menghubungkan dua jalur LAN melalui mode bridge tanpa melalui proses routing. Antena jenis *directional* merupakan antena yang cocok untuk pemasangan *point to point* karena memiliki pancaran yang lurus dan tidak menyebar[2].

## 2.5. Perancangan Jaringan *Wireless*

Dalam merancang jaringan *wireless point to point* penulis melakukan Analisa, *design*, *Simulation prototyping*, *Implementation*, *monitoring*, *management*.

### 1. Analisa

analisis merupakan penguraian pokok persoalan atas bagian - bagian, penelaahan bagian – bagian tersebut dan hubungan antar bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dengan pemahaman secara keseluruhan[2]. Analisis yang terkait dengan pembangunan jaringan *wireless point to point* berupa kondisi lingkungan dan kebutuhan komunikasi.

### 2. Design

Dari data yang sudah didapatkan melalui analisis, pada tahap ini akan membuat gambar rancangan topologi jaringan yang akan dibangun, diharapkan akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada[5]. Design yang penulis pakai adalah topologi *point to point* (Gambar.2).

### 3. *Simulation prototyping*

Penulis akan menggunakan simulasi setelah *design* topologi jaringan, seperti menggunakan aplikasi *airlink* untuk menentukan jarak *point to point*

#### 4. Implementation

Dalam implementasi penulis akan menerapkan semua yang telah di design dan di simulasikan sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dari berhasil atau gagalnya rancangan jaringan yang akan dibangun.

#### 5. Monitoring

Agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis, maka perlu dilakukan kegiatan tracking.

#### 6. Management

Pada tahap manajemen ini akan dilakukan beberapa langkah pengelolaan agar sistem yang telah dibangun dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

### 2.6. Quality Of Service

Kebanyakan arsitekur jaringan sekarang mengatur semua paket dengan cara yang sama yaitu sebagai satu tingkat layanan[9]. QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan[10]. Parameter QoS yaitu *Throughput*, *Jitter*, *Delay*, dan *Packet Loss*. Setelah mendapatkan parameter QoS dari hasil capture software wireshark, lalu membandingkan parameter tersebut dengan standar TIPHON. Berikut parameter yang digunakan pada pengujian:

#### 1. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif yang diukur dalam bps (bit per second). Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut[11].

Tabel 1. Indeks kategori parameter *Throughput*

Throughput	Indeks	Kategori
>2,1 Mbps	4	Sangat Bagus
1200 kbps – 2,1 Mbps	3	Bagus
700 – 1200 kbps	2	Sedang
338-700 kbps	1	Buruk
0-338 kbps	0	Sangat Buruk

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah Data Terkirim}}{\text{Waktu Pengiriman}} \quad (1)$$

#### 2. Delay

*Delay* adalah waktu yang diperlukan data service packets untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan karena adanya antrian, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan. yang dinyatakan dalam *milliseconds*. [12]. *Delay* dapat dipengaruhi jarak, media fisik, kongesti, atau juga proses yang lama.

Tabel 2. Indeks kategori parameter *Delay*

Besar <i>Delay</i>	Indeks	Kategori
<150 ms	4	Sangat Bagus
150 s/d 300 ms	3	Bagus
300 s/d 450 ms	2	Sedang
>450 ms	1	Buruk

$$Delay = \frac{\text{Jumlah Waktu Ping}}{\text{Jumlah Banyaknya Ping}} \quad (2)$$

#### 3. Jitter

Diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*[10]. *Jitter* lazimnya disebut variasi *Delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *Delay* pada transmisi data di jaringan[8]. *Delay* antrian pada router dan switch menyebabkan *jitter*[13].

Tabel 3. Indeks kategori parameter *Jitter*

<i>Jitter</i>	Indeks	Kategori
0 ms	4	Sangat Bagus
0 s/d 75 ms	3	Bagus
75 s/d 125 ms	2	Sedang
125 s/d 255 ms	1	Buruk

$$Jitter = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Packet Diterima}} \quad (3)$$

$$\text{Total Variasi Delay} = Delay - (\text{rata-rata delay})$$

#### 4. Packet Loss

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena retransmisi akan mengurangi efisiensi jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah bandwidth



cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut[13].

Tabel 4. Indeks kategori parameter *Packet Loss*

<i>Packet Loss</i>	Indeks	Kategori
0 %	4	Sangat Bagus
3%	3	Bagus
15%	2	Sedang
<25%	1	Buruk

$$Packet Loss = \frac{x-y}{x} 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

x = Paket data dikirim.

y = Paket data diterima.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan wireless adalah teknologi komunikasi yang menggunakan gelombang radio yang berjalan dalam ruang hampa atau tanpa medium. Jaringan wireless merupakan teknologi terbaru yang digunakan sebagai pengganti apabila kondisi lingkungan tidak memungkinkan menggunakan teknologi kabel, dengan kata lain dapat menjadi alternatif[2].

Nstreme version 2 (Nv2) adalah protokol wireless yang dikembangkan oleh mikrotik menggunakan Atheros 802.11 wireless chip. Nstreme version 2 (NV2) mempunyai kelebihan dapat melakukan penjadwalan terhadap akses ke media wireless. Fitur ini menghilangkan masalah node yang tersembunyi dan memungkinkan untuk mengimplementasikan kebijakan akses terhadap media wireless secara terpusat dimana access point mengontrol seberapa lama waktu yang digunakan oleh setiap client dan bisa memberikan waktu untuk klien berdasarkan beberapa kebijakan sekaligus, bukan setiap perangkat client berebut untuk akses ke media wireless. Nstreme version 2 (Nv2) juga mengurangi overhead delay propagasi dimana tidak ada ACK per-frame di Nv2. Hal ini secara signifikan meningkatkan throughput, terutama pada link jarak jauh dimana data frame dan mengikuti ACK frame delay propagasi secara signifikan mengurangi efektivitas penggunaan media[5].

Router dibuat untuk mengelola jaringan. Dia menghubungkan beberapa jaringan menjadi

satu kesatuan jaringan yang lebih luas. Pada mikrotik ada dua jenis yaitu RouterOS dan RouterBOARD Mikrotik[14]. Mikrotik sistem operasi jaringan (operating system networks) merupakan turunan dari distro linux debian yang dikhususkan untuk keperluan router jaringan. Mikrotik dilengkapi berbagai fitur dan tools, baik untuk jaringan kabel ataupun wireless. Mikrotik juga dapat difungsikan sebagai manajemen bandwidth, dhcp server dan proxy server. Mikrotik menggunakan metode FIFO dalam pemrosesan data dimana data yang pertama kali masuk akan diproses terlebih dahulu kecuali request tersebut mengalami keadaan time out dimana proses tidak dapat dilayani sampai waktu yang ditentukan[15].

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[5].

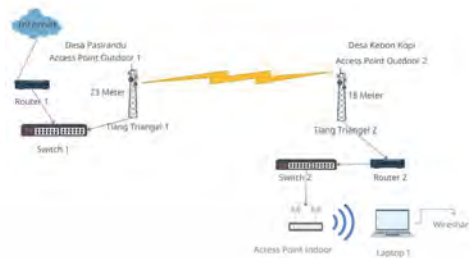
Signal to Noise Ratio (SNR) adalah rasio perbandingan antara sinyal yang diterima dengan gangguan (derau) sekitar dengan satuan desibel (dB). Signal to Noise Ratio merupakan kunci penentu apakah jaringan wireless memiliki performa bagus atau tidak. Semakin tinggi nilai maka semakin bagus performa jaringan tersebut[5].

Line of Sight adalah garis lurus antar yang berada maka akan terlihat garis pandang dari titik pertama ke titik kedua. Kondisi ideal dari sebuah garis line of sight adalah tidak adanya sesuatu yang menghalangi garis lurus tersebut. Line of sight (LOS) terkait dengan jarak antara dua antena dalam keadaan saling berhadapan (point to point). Dengan memperhatikan line of sight, penempatan antena yang tepat dapat dilakukan[2].

Fresnel zone berada mengitari line of sight, kondisi Fresnel zone sangat mempengaruhi kualitas sambungan antara dua jaringan. Gelombang radio tidak boleh terhalangi oleh benda-benda yang dapat mengganggu gelombang radio. Wilayah Fresnel zone harus 60% bebas dari halangan[2].

#### 3.1. Rancangan Fisik Topologi Jaringan

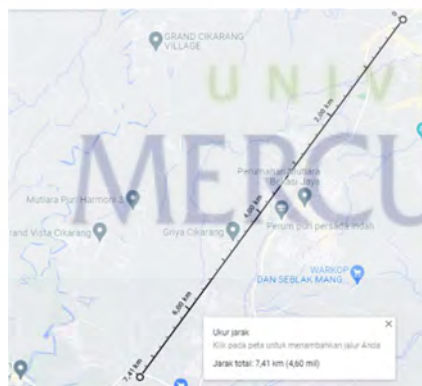
Berikut ini adalah rancangan skema topologi jaringan yang akan di rancang :



Gambar 2. Desain skema topologi jaringan usulan

### 3.2. Simulasi Perancangan

1. Menentukan titik koordinat menggunakan aplikasi google maps.  
Titik Koordinat Kampung Pasir Randu : -6.381709,107.108945  
Titik Koordinat Kampung Kebon Kopi : -6.435224,107.06935



Gambar 3. Penentuan titik koordinat lokasi menggunakan aplikasi google maps.

2. Simulasi menggunakan aplikasi *Airlink*.  
Ketinggian *Access Point* di kampung Pasir Randu 23 meter.

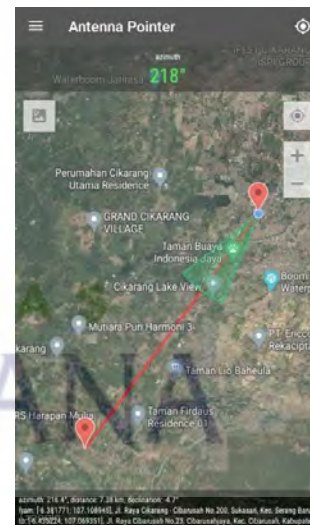
Ketinggian *Access Point* di kampung Kebon Kopi 18 meter.



Gambar 4. Simulasi *point to point* menggunakan aplikasi *Airlink*.

### 3.3. Implementasi Topologi Jaringan

1. Menentukan *Line of Sight*  
Masukan koordinat yang telah di dapat dari aplikasi *google maps* menggunakan aplikasi *Antenna Pointer* di *smartphone*.

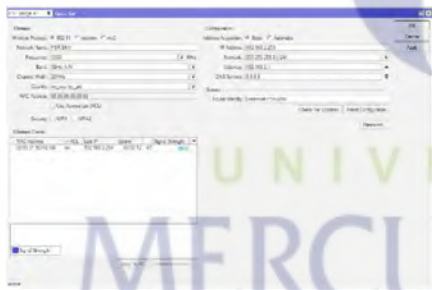


Gambar 5. *Line of Sight* di tower *triangle* kampung Pasir Randu

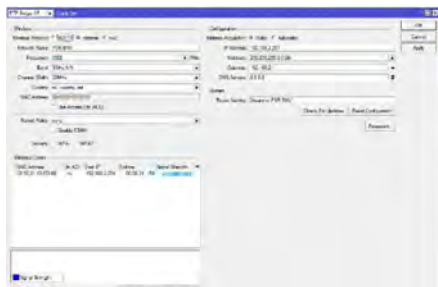


Gambar 5. Line of Sight di tower triangle kampung Kebon Kopi

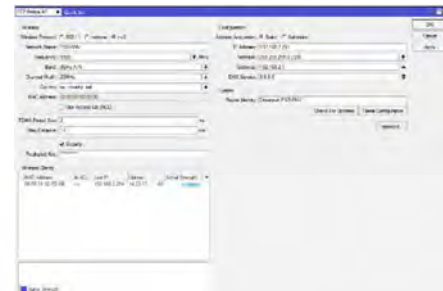
2. Access Point tower kampung Pasir Randu  
Berikut ini adalah tampilan dari access point kampung Pasir Randu :



Gambar 6. Access point kampung Pasir Randu menggunakan wireless protocol 802.11

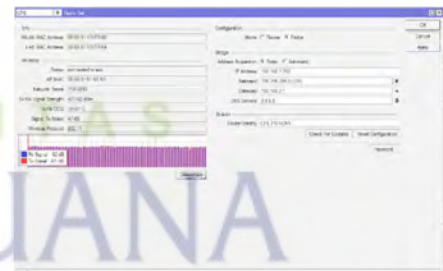


Gambar 7. Access point kampung Pasir Randu menggunakan wireless protocol nstreme



Gambar 8. Access point kampung Pasir Randu menggunakan wireless protocol nv2

3. Access Point tower kampung Kebon Kopi  
Berikut ini adalah tampilan dari access point kampung Kebon Kopi :



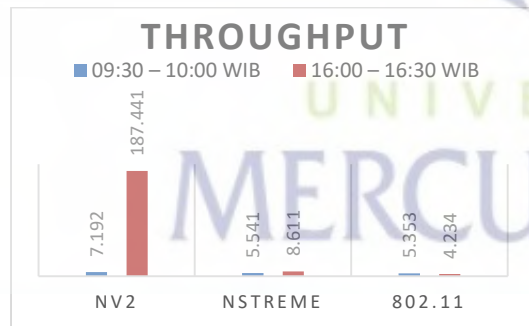
Gambar 9. Access point kampung Kebon Kopi menggunakan wireless protocol 802.11





throughput paling besar yaitu 7192 Kbps, yang kedua *Wireless Protocol nstreme* yaitu 5541 Kbps, dan yang terakhir *Wireless Protocol* 802.11 yaitu 5535 Kbps, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan sangat bagus. Semakin besar nilai *throughput* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.

Pada tabel 6. *Throughput* Pukul 16:00 – 16:30 *Wireless Protocol nv2* mendapatkan *throughput* paling besar yaitu 187441 Kbps, yang kedua *Wireless Protocol nstreme* yaitu 8611 Kbps, dan yang terakhir *Wireless Protocol* 802.11 yaitu 4234 Kbps, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan sangat bagus. Semakin besar nilai *throughput* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.



Gambar 13. Grafik *Throughput*

#### 4. Delay

Hari	<i>Wireless Protocol</i>	Rata-rata <i>delay</i> (ms)	Indeks	Kategori
Jum'at, 12-11-2021	nv2	200,680237	3	Bagus

Sabtu, 13-11-2021	nstreme	194,426808	3	Bagus
Minggu, 14-11-2021	802.11	196,160782	3	Bagus

Tabel 7. *Delay* Pukul 09:30 – 10:00 WIB

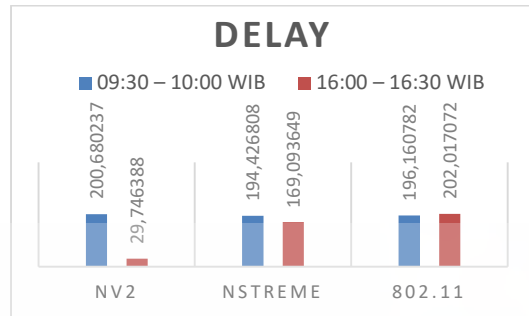
Hari	<i>Wireless Protocol</i>	Rata-rata <i>delay</i> (ms)	Indeks	Kategori
Jum'at, 12-11-2021	nv2	29,746388	4	Sangat Bagus
Sabtu, 13-11-2021	nstreme	169,093649	3	Bagus
Minggu, 14-11-2021	802.11	202,017072	3	Bagus

Tabel 8. *Delay* Pukul 16:00 – 16:30 WIB

Pada tabel 7. *Delay* Pukul 09:30 – 10:00 *Wireless Protocol nstreme* mendapatkan *delay* paling kecil yaitu 194,426808ms, yang kedua *Wireless Protocol* 802.11 yaitu 196,160782ms, dan yang terakhir *Wireless Protocol nv2* yaitu 200,680237ms, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan bagus. Semakin kecil nilai *delay* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.

Pada tabel 8. *Delay* Pukul 16:00 – 16:30 *Wireless Protocol nv2* mendapatkan *delay* paling kecil yaitu 29,746388ms, yang kedua *Wireless Protocol nstreme* yaitu 169,093649ms, dan yang terakhir *Wireless Protocol* 802.11 yaitu 202,017072ms, di mana *Wireless Protocol nv2* dikategorikan sangat bagus sedangkan *Wireless Protocol nstreme* dan 802.11 dikategorikan bagus. Semakin kecil

nilai *delay* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.



Gambar 14. Diagram Delay

### 5. Jitter

Hari	Wireless Protocol	Rata-rata jitter (ms)	Indeks	Kategori
Jum'at, 12-11-2021	nv2	200,717292	1	Buruk
Sabtu, 13-11-2021	nstreme	194,42669	1	Buruk
Minggu, 14-11-2021	802.11	196,160751	1	Buruk

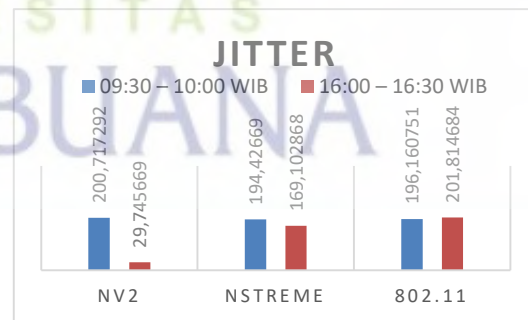
Tabel 9. Jitter Pukul 09:30 – 10:00 WIB

Hari	Wireless Protocol	Rata-rata jitter (ms)	Indeks	Kategori
Jum'at, 12-11-2021	nv2	29,745669	3	Bagus
Sabtu, 13-11-2021	nstreme	169,102868	1	Buruk
Minggu, 14-11-2021	802.11	201,814684	1	Buruk

Tabel 10. Jitter Pukul 16:00 – 16:30 WIB

Pada tabel 9. *Jitter* Pukul 09:30 – 10:00 *Wireless Protocol nstreme* mendapatkan *delay* paling kecil yaitu 194,42669ms, yang kedua *Wireless Protocol 802.11* yaitu 196,160751ms, dan yang terakhir *Wireless Protocol nv2* yaitu 200,717292ms, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan buruk. Semakin kecil nilai *jitter* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.

Pada Tabel 10. *Jitter* Pukul 16:00 – 16:30 WIB *Wireless Protocol nv2* mendapatkan *delay* paling kecil yaitu 29,745669ms, yang kedua *Wireless Protocol nstreme* yaitu 169,102868ms, dan yang terakhir *Wireless Protocol 802.11* yaitu 201,814684ms, di mana *Wireless Protocol nv2* dikategorikan sangat bagus sedangkan *Wireless Protocol nstreme* dan 802.11 dikategorikan bagus. Semakin kecil nilai *delay* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.



Gambar 15. Diagram Jitter

### 4. Packet Loss

Hari	Wireless Protocol	Packet Loss %	Indeks	Kategori
------	-------------------	---------------	--------	----------

Jum'at, 12-11- 2021	nv2	0	4	Sangat Bagus
Sabtu, 13-11- 2021	nstreme	0	4	Sangat Bagus
Minggu, 14-11- 2021	802.11	0,010	4	Sangat Bagus

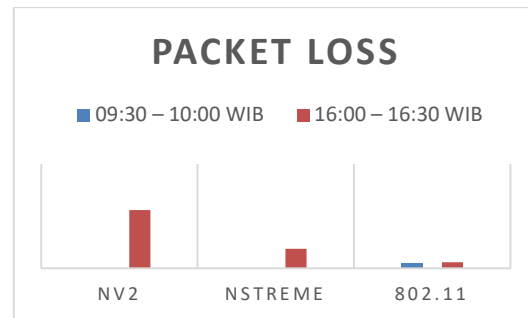
Tabel 11. *Packet Loss* Pukul 09:30 – 10:00 WIB

Hari	Wireless Protocol	Packet Loss %	Indeks	Kategori
Jum'at, 12-11- 2021	nv2	0,112	4	Sangat Bagus
Sabtu, 13-11- 2021	nstreme	0,037	4	Sangat Bagus
Minggu, 14-11- 2021	802.11	0,011	4	Sangat Bagus

Tabel 12. *Packet Loss* Pukul 16:00 – 16:30 WIB

Pada tabel 11. *Packet Loss* Pukul 09:30 – 10:00 *Wireless Protocol nv2* dan *nstreme* mendapatkan *packet loss* paling kecil yaitu 0%, sedangkan *Wireless Protocol 802.11* adalah 0,010%, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan sangat bagus. Semakin kecil nilai *packet loss* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.

Pada Tabel 12. *Packet Loss* Pukul 16:00 – 16:30 WIB *Wireless Protocol 802.11* mendapatkan *packet loss* paling kecil yaitu 0,011%, yang kedua *Wireless Protocol nv2* yaitu 0,112%, dan yang terakhir *Wireless Protocol nstreme* yaitu 0,037%, di mana ketiga *Wireless Protocol* tersebut dikategorikan sangat bagus. Semakin kecil nilai *packet loss* yang diperoleh maka kualitas jaringan semakin bagus.



Gambar 16. Grafik *Packet Loss*

#### IV. PENUTUP

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapat nilai throughput di pagi hari paling besar adalah *Wireless Protocol nv2* dengan nilai 7192 Kbps dan nilai throughput di sore hari 187441 Kbps, di mana kategori tersebut sangat bagus. Hasil *delay* di pagi hari paling kecil adalah *Wireless Protocol nstreme* yakni dengan nilai 194,426808 ms dikategorikan bagus, sedangkan hasil *delay* di sore hari paling kecil adalah *Wireless Protocol nv2* yakni dengan nilai 29,746388 ms dikategorikan sangat bagus. Hasil *jitter* di pagi hari yang paling kecil adalah *Wireless Protocol nstreme* yakni dengan nilai 194,42669 ms dikategorikan buruk, sedangkan *jitter* di sore hari hasil terkecil adalah *Wireless Protocol nv2* yakni dengan nilai 29,745669 ms dikategorikan sangat bagus. Hasil *packet loss* di pagi hari paling kecil adalah *Wireless Protocol nv2* dan *nstreme* yakni dengan nilai 0% dikategorikan sangat bagus, sedangkan hasil *delay* di sore hari paling kecil adalah *Wireless Protocol 802.11* yakni dengan nilai 0,011% dikategorikan sangat bagus.

Pada rancang bangun jaringan *wireless point to point* di Desa Pasirandu ke Desa Kebon Kopi berdasarkan pengujian QoS lebih baik menggunakan *wireless protocol nv2*, karena mampu membawa *throughput* besar, *delay* dan *jitter* dengan nilai yang kecil, dan *packet loss* dengan kategori sangat bagus.

Percobaan ini dilakukan pada dua waktu dalam satu hari untuk setiap *wireless protocol*, sehingga kemungkinan akan mendapatkan hasil yang berbeda jika dilakukan pengambilan data kembali pada waktu dan kondisi yang berbeda.

Oleh sebab itu, perlu dilakukan percobaan untuk mengambil sampel yang lebih banyak. Seperti pengambilan data pada beberapa waktu dan hari yang berbeda di setiap *wireless protocol*, dalam kondisi jaringan internet yang sibuk ataupun yang normal sehingga dapat memaksimalkan hasil yang diinginkan.

