

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN JARINGAN Wi-Fi DI LINGKUNGAN  
PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN OPNET**

*DESIGNING A WI FI NETWORK IN A COLLEGE  
ENVIRONMENT USING OPNET*



Disusun oleh

**WANDI ALFARIZI**

**19201034**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN JARINGAN Wi-Fi DI LINGKUNGAN  
PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN OPNET**

*DESIGNING A WI FI NETWORK IN A COLLEGE  
ENVIRONMENT USING OPNET*



Disusun oleh

**WANDI ALFARIZI**

**19201034**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**PERANCANGAN JARINGAN Wi-Fi DI LINGKUNGAN  
PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN OPNET**

***DESIGNING A WI FI NETWORK IN A COLLEGE  
ENVIRONMENT USING OPNET***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Ahli Madya (A.md)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh  
**WANDI ALFARIZI  
19201034**

**DOSEN PEMBIMBING  
Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.  
Agung Wicaksono. S.T., M.T.  
HALAMAN PENGESAHAN**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
ii FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

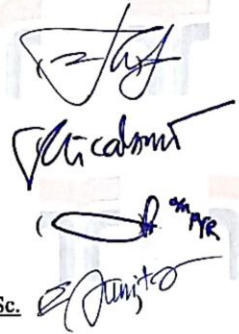
**PERANCANGAN JARINGAN Wi-Fi DI LINGKUNGAN  
PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN OPNET**

***DESIGNING A WI FI NETWORK IN A COLLEGE  
ENVIRONMENT USING OPNET***


Disusun oleh  
**WANDI ALFARIZI**  
19201034

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal .....

Susunan Tim Penguji  
Pembimbing Utama : Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617117601  
Pembimbing Pendamping : Agung Wicaksono, S.T., M.T.  
NIDN. 0 614059501  
Penguji 1 : Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201  
Penguji 2 : Evia Zunita Dwi Pratiwi, S.T., M.Sc.  
NIDN.



Mengetahui,  
Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Agung Wicaksono, S.T., M.T.  
NIDN. 0614059501

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **WANDI ALFARIZI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PERANCANGAN JARINGAN Wi-Fi DI LINGKUNGAN PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN OPNET**” adalah benar- benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggungrisiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 06 Mei 2022

  
METERAI  
TEMPEL  
60.000  
JX954526820

(Wandi Alfarizi)

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi di ITTP Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam mengerjakan dan menyusun laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak dukungan dari beberapa pihak. Penulis sangat bersyukur dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran serta petunjuk di saat mengalami kesulitan dan hambatan.
2. Ibu, Bapak serta Adik penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'a.
3. Terimakasih kepada Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T selaku dosen pembimbing, dan selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
4. Terimakasih kepada Bapak Eka Wahyudi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing ke 1 ITTP Institut Teknologi Telkom Purwokerto
5. Terimakasih kepada Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T selaku dosen pembimbing ke 2 Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Kepada kakak saya Fitri Kemala Utami yang selalu memberikan motivasi untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman sepejuangan program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang selalu mensupport dan selalu saling membantu selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Sangat besar harapan semoga segala tulisan dan ilmu yang ada pada laporan ini dapat memberikan manfaat dan wawasan tambahan bagi para pembaca.

Purwokerto, 06 Mei 2024

(Wandi Alfarizi)

## DAFTAR ISI

Halaman	
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGUJIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKASA .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>	
<b>2.1 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 DASAR TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 TEKNOLOGI WI-FI.....	5
2.2.2 KONEKSI WIFI .....	6
2.2.3 STANDARISAI WI-FI .....	7
2.2.3.1 Standar Wi-fi 802.11a .....	7
2.2.3.2 Model Akses Jaringan .....	8
2.2.3.3 Sistem AS-Hoc.....	8
2.2.3.4 Sistem Infrastruktur .....	10
2.2.3.5 Standar Wi-fi 802.11b.....	10
2.2.3.6 Standar Wi-fi 802.11g.....	11

2.2.3.7 Standar Wi-fi 802.11a .....	12
2.2.3.8 Standar Wi-fi 802.11n.....	13
2.2.4 TEORI ANTRIAN.....	14
2.2.4.1 <i>First-in First-out</i> (FIFO).....	15
2.2.4.2 <i>Priority Queuing</i> (PQ).....	15
2.2.4.3 <i>Weight-fair Queuing</i> (WFQ).....	16
2.2.5 LAYANAN .....	17
2.2.4.4 FTP .....	18
2.2.4.5 <i>Video Conference</i> .....	19
2.2.4.6 VoIP .....	19
2.2.6 <i>QUALITY OF SERVICES</i> .....	20
2.2.6.1 <i>Delay</i> .....	21
2.2.6.2 <i>Delay Variation</i> .....	21
2.2.6.3 <i>Data Dropped</i> .....	21
2.2.6.4 <i>Throughput</i> .....	21
2.2.7 <i>DIFFERENTIATED SERVICE CODE POINT</i> (DSCP) .....	21
2.2.8 <i>STANDARISASI ITU-T G.1010</i> .....	23
2.2.9 <i>OPNET MODELER 14.5</i> .....	25

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1 SPESIFIKASI <i>HARDWARE</i> YANG DIGUNAKAN.....	27
3.2 SPESIFIKASI WI-FI 802.11G.....	27
3.3 MINIMUM REQUIREMENT <i>OPNET MODELER</i> .....	27
3.4 FLOWCHART LANGKAH PENELITIAN .....	28
3.5 PERANCANGAN TOPOLOGI JARINGAN .....	29
3.5.1 <i>IP Cloud</i> .....	29
3.5.2 <i>Modem</i> .....	30
3.5.3 <i>Router</i> .....	30
3.5.4 <i>Switch</i> .....	31
3.5.5 <i>Server</i> .....	31
3.5.6 <i>Base Service Set (BSS)</i> .....	31
3.5.7 <i>User WI-FI</i> .....	32
3.5.8 <i>User Ethernet</i> .....	32



3.5.9 <i>Link</i> .....	33
3.5.10 <i>Acess Point (AP)</i> .....	33
3.5.11 <i>Workstation</i> .....	34
3.6 TOPOLOGI JARINGAN WI-FI .....	35
3.7 SKENARIO .....	35
3.7.1 Skenario 1 .....	35
3.7.2 Skenario 2 .....	36
3.7.3 Skenario 3 .....	36
3.8 IMPLEMENTAS SIMULASI.....	36
3.8.1 Pembuatan <i>Project</i> Baru .....	36
3.8.2 Konfigurasi <i>Node</i> .....	38
<b>BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI</b>	
4.1 MENJALANKAN SIMULASI .....	47
4.2 HASIL KELUARAN.....	48
4.2.1 Skenario 1 .....	48
4.2.2 Skenario 2.....	51
4.2.3 Skenario 3.....	53
4.3 ANALISIS .....	55
4.3.1 <i>Video Conference</i> .....	56
4.3.2 VoIP.....	61
4.3.3 <i>Data Dropped</i> .....	66
4.3.4 <i>Throughput</i> .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN</b>	
5.1 KESIMPULAN.....	72
5.2 SARAN .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koneksi Wi-fi dengan Satu Komputer .....	7
Gambar 2.2 Koneksi Wi-fi dengan Beberapa Komputer .....	7
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Wi-fi .....	7
Gambar 2.4 Metode Jaringan <i>Ad-Hoc</i> .....	9
Gambar 2.5 Mode Jaringan Infrastruktur.....	10
Gambar 2.6 FIFO .....	15
Gambar 2.7 Teori Antrian PQ.....	16
Gambar 2.8 WFQ.....	17
Gambar 2.9 <i>Packet Finish Time</i> WFQ.....	17
Gambar 2.10 Tampilan Awal OPNET <i>Modeler</i> 14.5 .....	25
Gambar 2.11 Sistem OPNET <i>Modeler</i> .....	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Langkah Pelaksanaan Penelitian .....	28
Gambar 3.2 <i>Node ip32_cloud</i> .....	30
Gambar 3.3 <i>Node xDSL_modem</i> .....	30
Gambar 3.4 <i>Node ethernet4_slip8_gtwy</i> .....	30
Gambar 3.5 <i>Node ethernet16_switch</i> .....	31
Gambar 3.6 <i>Node ppp_server</i> .....	31
Gambar 3.7 <i>Node subnet</i> .....	32
Gambar 3.8 <i>wlan_wkstn</i> .....	32
Gambar 3.9 <i>ethernet_wkstn</i> .....	33
Gambar 3.10 (a) <i>Node PPP_DS3</i> , (b) <i>Node 100baseT</i> .....	33
Gambar 3.11 <i>Node wlan_ethernet_router</i> .....	34
Gambar 3.12 (a) <i>Profile</i> , (b) <i>Application</i> dan (c) <i>QoS</i> .....	35
Gambar 3.13 Topologi Jaringan Wi-fi .....	35
Gambar 3.14 Tampilan Awal OPNET <i>Modeler</i> 14.5 .....	36
Gambar 3.15 Membuat <i>Project</i> Baru .....	37
Gambar 3.16 <i>Initial Topology</i> .....	37
Gambar 3.17 <i>Choose Network Scale</i> .....	37
Gambar 3.18 Jendela Baru .....	37
Gambar 3.19 Konfigurasi <i>FTP Application</i> .....	38
Gambar 3.20 Konfigurasi <i>Video Conference Application</i> .....	39
Gambar 3.21 Konfigurasi <i>VoIP Application</i> .....	39
Gambar 3.22 Konfigurasi <i>FTP Profile</i> .....	40

Gambar 3.23 Konfigurasi <i>Video Conference Profile</i> .....	40
Gambar 3.24 Konfigurasi <i>VoIP Profile</i> .....	41
Gambar 3.25 Konfigurasi Tabel <i>FTP Server</i> .....	42
Gambar 3.26 Konfigurasi Tabel <i>Video Server</i> .....	42
Gambar 3.27 Konfigurasi Tabel <i>VoIP Server</i> .....	42
Gambar 3.28 Konfigurasi Tabel <i>Actual Name</i> .....	43
Gambar 3.29 Konfigurasi <i>User</i> .....	44
Gambar 3.30 Konfigurasi <i>Access Point</i> .....	44
Gambar 3.31 Konfigurasi <i>FIFO</i> .....	45
Gambar 3.32 Konfigurasi <i>PQ</i> .....	45
Gambar 3.33 Konfigurasi <i>WFQ</i> .....	46
Gambar 4.1 <i>Manage Scenario</i> .....	47
Gambar 4.2 Proses Simulasi Skenario .....	48
Gambar 4.3 <i>Data Dropped</i> pada <i>FIFO</i> .....	48
Gambar 4.4. (a) <i>Delay end-to-end Video Conference</i> pada <i>FIFO</i> , (b) <i>Packet Delay Variation Video Conference</i> pada <i>FIFO</i> .....	49
Gambar 4.5. (a) <i>Delay end-to-end VoIP</i> pada <i>FIFO</i> , (b) <i>Packet Delay Variation VoIP</i> pada <i>FIFO</i> .....	50
Gambar 4.6 <i>Throughput WLAN</i> pada <i>FIFO</i> .....	51
Gambar 4.7 <i>Data Dropped</i> pada <i>PQ</i> .....	51
Gambar 4.8. (a) <i>Delay end-to-end Video Conference</i> pada <i>PQ</i> , (b) <i>Packet Delay Variation Video Conference</i> pada <i>PQ</i> .....	51
Gambar 4.9. (a) <i>Delay end-to-end VoIP</i> pada <i>PQ</i> , (b) <i>Packet Delay Variation VoIP</i> pada <i>PQ</i> .....	52
Gambar 4.10 <i>Throughput WLAN</i> pada <i>PQ</i> .....	53
Gambar 4.11 <i>Data Dropped</i> pada <i>WFQ</i> .....	53
Gambar 4.12. (a) <i>Delay end-to-end Video Conference</i> pada <i>PQ</i> , (b) <i>Packet Delay Variation Video Conference</i> pada <i>WFQ</i> .....	54
Gambar 4.13. (a) <i>Delay end-to-end VoIP</i> pada <i>WFQ</i> , (b) <i>Packet Delay Variation VoIP</i> pada <i>WF</i> .....	54
Gambar 4.14 <i>Throughput WLAN</i> pada <i>WFQ</i> .....	55
Gambar 4.15 <i>Packet delay end-to-end video conference</i> .....	56
Gambar 4.16 <i>Packet delay variation video conference</i> .....	59
Gambar 4.17 <i>Packet delay end-to-end VoIP</i> .....	61

Gambar 4.18 <i>Packet delay variation VoIP</i> .....	64
Gambar 4.19 <i>Data Dropped</i> .....	67
Gambar 4.20 <i>Throughput</i> .....	69

#### **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 PERBANDINGAN STANDARISASI WIRELESS .....	13
Tabel 2.2 NILAI-NILAI IP <i>PRECEDENCE</i> .....	21
Tabel 2.3 NILAI DSCP DAN KELAS LAYANAN.....	22
Tabel 2.4 STANDARISASI ITU-T G.1010 .....	24
Tabel 3.1 SKENARIO TEORI ANTRIAN.....	35
Tabel 4.1 HASIL RATA-RATA <i>PACKET DELAY END-TO-END</i> <i>VIDEO CONFERENCE</i> .....	57
Tabel 4.2 HASIL RATA-RATA <i>PACKET DELAY VARIATION</i> ..... <i>VIDEO CONFERENCE</i> .....	60
Tabel 4.3 HASIL RATA-RATA <i>PACKET DELAY END-TO-END VOIL</i> .....	62
Tabel 4.4 HASIL RATA-RATA <i>PACKET DELAY VARIATION VOIP</i> .....	65
Tabel 4.5 HASIL RATA-RATA <i>DATA DROPPED</i> .....	67
Tabel 4.6 HASIL RATA-RATA <i>DATA DROPPED SETIAP USER</i> .....	68
Tabel 4.7 HASIL RATA-RATA <i>THROUGHPUT</i> .....	70
Tabel 4.8 HASIL RATA-RATA <i>THROUGHPUT SETIAP USER</i> .....	70