

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN BANDWIDTH DI
SMP NEGERI 1 KUBU DENGAN MENGGUNAKAN
METODE QUEUE TREE DILENGKAPI WARNING
SYSTEM MENGGUNAKAN NETWATCH DAN API
TELEGRAM**



OLEH

RENA WATI

NIM 2015051017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN BANDWIDTH DI
SMP NEGERI 1 KUBU DENGAN MENGGUNAKAN
METODE QUEUE TREE DILENGKAPI WARNING
SYSTEM MENGGUNAKAN NETWATCH DAN API
TELEGRAM**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT – SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

Menyetujui,

Pembimbing 1,



Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T
NIP. 199105152020121003

Pembimbing 2,



Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008

Skripsi oleh Rena Wati

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal. 11 Februari 2025

Dewan Penguji,



Ir. I Made Edy Listartha, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198608122019031005

(Ketua)



I Ketut Purnamawan, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197905112006041004

(Anggota)



Ir. Gede Anna Jude Saskara, S.T., M.T
NIP. 199105152020121003

(Anggota)



Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat – syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 25 MAR 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian,

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name Made Windu Antara Kesiman.

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001

Sekretaris Ujian,

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name Dr. phil., Dessy Seri Wahyuni.

Dr.phil., Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng.
NIP. 198502152008122007

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. Kallek Rihendra Dantes, S.T., M.T

NIP. 197912012006041001

PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul, "**Optimalisasi Penggunaan Bandwidth Di SMP Negeri 1 Kubu Dengan Menggunakan Metode Queue Tree Dilengkapi Warning System Menggunakan Netwatch Dan API Telegram**", adalah hasil karya saya sendiri. Saya memastikan bahwa skripsi ini tidak mengandung unsur plagiarisme atau penjiplakan dalam bentuk apapun. Pernyataan ini saya buat dengan jujur tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Jika di kemudian hari terbukti ada penyimpangan atau ketidakbenaran, saya siap menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Singaraja, 07..Februari 2025
Yang membuat pernyataan,



KATA PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil Alamin, penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan pertolongan-Nya yang telah memberikan Kesehatan, kekuatan dan kesabaran dalam Menyusun skripsi ini, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik, karya ini penulis dedikasikan sebagai bentuk terima kasih kepada :

ORANG TUA TERCINTA

(Narep & Lian)

Yang telah mendidik, memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi serta pengorbanan yang tiada henti untuk penulis sampai saat ini, sehingga penulis mampu mengatasi setiap tantangan dalam menempuh jenjang Pendidikan.

**SAUDARA TERSAYANG
(Maydi Saputra & Sugiharto)**

Yang selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan kepada penulis selama ini serta Do'a yang tidak pernah putus.

**KAKAK IPAR TERSAYANG
(Widia Dwi Cendra Kasih & Jumeda)**

Yang selalu menguatkan, memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.

DOSEN PEMBIMBING

**(Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T & Dr. Ir. I Made Gede Sunarya,
S.Kom., M.Cs.)**

Yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

TEMAN SEPERJUANGAN

Joseph Extrada Neno & Kadek Dedi Krisma Prayudi yang selalu memberi dukungan, semangat dan menghibur penulis dalam penulisan skripsi ini.

MOTTO

“

Setetes keringat orang tuaku ada seribu langkah berharga untuk meraih masa depan yang lebih Baik.

”



PRAKATA

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kelancaran, kekuatan, dan petunjuk-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Penggunaan Bandwidth Di SMP Negeri 1 Kubu Dengan Menggunakan Metode Queue Tree Dilengkapi Warning System Menggunakan Netwatch Dan API Telegram” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun guna untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan sarjana pada jurusan Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha atas penyediaan sarana dan prasarana yang mendukung selama peneliti menjalani proses perkuliahan.
2. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha atas motivasi dan arahan atas motivasi dan arahan yang diberikan, yang telah membantu peneliti menyelesaikan studi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.
3. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika atas motivasi dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian penelitian ini.
4. Dr. phil., Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan motivasi serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T sebagai pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktu untuk bimbingan, memberikan nasihat dan arahan kepada peneliti, sehingga penyusunan skripsi dapat diselesaikan tepat waktu.
6. Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. sebagai pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

7. Seluruh Keluarga besar saya, Orang Tua, saudara yang telah mendukung dengan moral dan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Seluruh Staf dan Guru pada SMP Negeri 1 Kubu yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian dalam skripsi ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2020 yang telah memberikan semangat kepada peneliti dalam penyusunan penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa isi skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan akibat keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak. Peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, untuk perbaikan di masa yang akan datang terutama dalam pengembangan dunia pendidikan.

Singaraja, 20 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PRAKATA.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Jaringan Komputer.....	10
2.2.2 Perangkat Jaringan	11
2.2.3 Winbox	12
2.2.4 Topologi Jaringan.....	12
2.2.5 Bandwidth	13
2.2.6 Manajemen Bandwidth	13
2.2.7 Queue Tree	14
2.2.8 Netwatch	14
2.2.9 API Telegram	15
2.2.10 Warning System.....	15
2.2.11 Wireshark	16
2.2.12 BAST (Berita Acara Serah Terima)	16
2.2.13 Quality Of Service (QOS).....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Metode Penelitian.....	20

3.1.1	<i>Prepare</i> (Persiapan).....	21
3.1.2	<i>Plan</i> (Perencanaan)	22
3.1.3	<i>Design</i> (Desain).....	22
3.1.4	<i>Implement</i> (Implementasi)	22
3.1.5	<i>Operate</i> (Operasi).....	23
3.1.6	<i>Optimize</i> (Optimasi).....	24
3.2	Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data	24
3.3	Skema Pengujian Netwatch dan QOS (Quality Of Service).....	25
3.4	Jadwal Pengujian Quality Of Service (QOS).....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	HASIL	28
4.1.1	Hasil Tahapan <i>Prepare</i> (Persiapan)	28
4.1.2	Hasil Tahapan <i>Plan</i> (Perencanaan).....	30
4.1.3	Hasil Tahapan <i>Design</i> (Desain)	33
4.1.4	Hasil Tahapan <i>Implement</i> (Implementasi)	34
4.1.5	Hasil Tahapan <i>Operate</i> (Operasi).....	73
4.2	PEMBAHASAN	117
BAB V PENUTUP.....		124
5.1	Kesimpulan	124
5.2	Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA		126
LAMPIRAN		130

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Standarisasi Penggunaan Throughput (sumber : TIPHON)	17
Tabel 2. 2 Standarisasi Penggunaan Packet Loss (sumber : TIPHON).....	18
Tabel 2. 3 Standarisasi Penggunaan Delay (sumber : TIPHON)	18
Tabel 2. 4 Standarisasi Penggunaan Jitter (sumber : TIPHON).....	19
Tabel 3. 1 Jadwal Pengujian QOS.....	27
Tabel 4. 1 Tabel 4. 1 Pembagian Bandwidth User Guru dan Siswa.....	31
Tabel 4. 2 Tabel Kebutuhan Perangkat Keras	32
Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak	33
Tabel 4. 4 Hasil Speed Test Sebelum Implementasi	73
Tabel 4. 5 Hasil Speed Test Setelah Implementasi Queue Tree	74
Tabel 4. 6 Hasil Qos Sebelum Implementasi	86
Tabel 4. 7 Hasil Qos Implementasi Queue Tree User Guru.....	99
Tabel 4. 8 Hasil Qos Implementasi Queue Tree User Siswa.....	111
Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Quality Of Service	113
Tabel 4. 10 Rata - Rata Throughput	115
Tabel 4. 11 Rata - Rata Packet Loss.....	115
Tabel 4. 12 Rata - Rata Delay	115
Tabel 4. 13 Rata - Rata Jitter	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3. 1 Metode PPDIOO	20
Gambar 3. 2 Alur Pengujian Qos, Queue Tree dan Netwatch.....	26
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan SMP Negeri 1 Kubu	29
Gambar 4. 2 Topologi Queue Tree dan Netwatch API Telegram.....	30
Gambar 4. 3 Ilustrasi Penempatan Perangkat Jaringan.....	34
Gambar 4. 4 Pengimplementasian Mikrotik	35
Gambar 4. 5 Tampilan Login Winbox.....	35
Gambar 4. 6 Konfigurasi DHCP Client	36
Gambar 4. 7 Konfigurasi IP Address	37
Gambar 4. 8 Konfigurasi IP Pool.....	37
Gambar 4. 9 Konfigurasi IP DHCP Server	38
Gambar 4. 10 Konfigurasi NAT Rule	39
Gambar 4. 11 Konfigurasi Hotspot Server Profiles	40
Gambar 4. 12 Konfigurasi Hotspot Server.....	40
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Login Hotspot	41
Gambar 4. 14 Konfigurasi User Profile Guru dan Siswa.....	42
Gambar 4. 15 Konfigurasi User Guru dan Siswa.....	43
Gambar 4. 16 Konfigurasi Address Lists Client Hotspot.....	43
Gambar 4. 17 Konfigurasi Mark Connection User Guru dan Siswa.....	47
Gambar 4. 18 Konfigurasi Mark Packet Download Guru Priority	48
Gambar 4. 19 Konfigurasi Mark Connection Download Guru Umum.....	49
Gambar 4. 20 Konfigurasi Mark Packet Download Guru Umum	49
Gambar 4. 21 Konfigurasi Mark Connection Download Siswa Umum	50
Gambar 4. 22 Konfigurasi Mark Packet Download Siswa Umum	51
Gambar 4. 23 Konfigurasi Mark Connection Upload Guru Priority	51
Gambar 4. 24 Konfigurasi Mark Packet Upload Guru Priority	52
Gambar 4. 25 Konfigurasi Mark Connection Upload Guru Umum.....	53
Gambar 4. 26 Konfigurasi Mark Packet Upload Guru Umum	53
Gambar 4. 27 Konfigurasi Mark Connection Upload Siswa Umum	54

Gambar 4. 28 Konfigurasi Mark Packet Upload Siswa Umum	55
Gambar 4. 29 Konfigurasi Parent Queue Download dan Upload.....	57
Gambar 4. 30 Konfigurasi Child Queue Download Guru.....	57
Gambar 4. 31 Konfigurasi Child Queue Download Guru Prioritas	58
Gambar 4. 32 Konfigurasi Child Queue Download Siswa Umum	59
Gambar 4. 33 Konfigurasi Child Queue Upload Guru	59
Gambar 4. 34 Konfigurasi Child Queue Upload Guru Prioritas.....	60
Gambar 4. 35 Konfigurasi Child Queue Upload siswa dan Siswa Umum	61
Gambar 4. 36 Tampilan Hasil Konfigurasi Queue Tree.....	61
Gambar 4. 37 Konfigurasi Acces Point.....	62
Gambar 4. 38 Konfigurasi SSID Acces Point	63
Gambar 4. 39 Disable Wifi Security	63
Gambar 4. 40 Disable IP DHCP.....	64
Gambar 4. 41 Alur Perancangan BOT API Telegram	65
Gambar 4. 42 Tampilan awal BOT Father	65
Gambar 4. 43 Pembuatan BOT Telegram	66
Gambar 4. 44 Pembuatan Group Telegram.....	67
Gambar 4. 45 Tampilan ID BOT.....	67
Gambar 4. 46 Konfigurasi IP Bindings.....	68
Gambar 4. 47 konfigurasi script UP DOWN dari Netwatch.....	69
Gambar 4. 48 Tampilan Notifikasi Perangkat LAB TIK disable	71
Gambar 4. 49 Tampilan Notifikasi Perangkat Ruang TU disable.....	71
Gambar 4. 50 Tampilan Notifikasi Perangkat Ruang Guru disable.....	71
Gambar 4. 51 Tampilan Notifikasi Perangkat LAB TIK di enable.....	72
Gambar 4. 52 Tampilan Notifikasi Perangkat Ruang TU di enable.....	72
Gambar 4. 53 Tampilan Notifikasi Perangkat Ruang Guru di enable.....	72
Gambar 4. 54 Traffic Akses Guru Prioritas Google Meet.....	75
Gambar 4. 55 Traffic Akses Guru Prioritas Zoom	75
Gambar 4. 56 Traffic Akses Guru Prioritas Kemendikbud	76
Gambar 4. 57 Traffic Akses Guru Umum Youtube	76
Gambar 4. 58 Traffic Akses Siswa Umum Facebook	77
Gambar 4. 59 Traffic Akses Siswa Umum Youtube.....	77

Gambar 4. 60 Pengujian menggunakan 15 Pengguna aktif.....	78
Gambar 4. 61 Diagram Hasil Uji Responden.....	117
Gambar 4. 62 Grafik Parameter Throughput	121
Gambar 4. 63 Grafik Parameter Packet Loss	121
Gambar 4. 64 Grafik Parameter Delay.....	122
Gambar 4. 65 Grafik Parameter Jitter	122



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Melakukan Penelitian.....	131
Lampiran 2. Surat Bukti Melakukan Penelitian.....	132
Lampiran 3. Pedoman Wawancara.....	133
Lampiran 4. Hasil Wawancara	134
Lampiran 5. Dokumentasi.....	136
Lampiran 6. Surat Berita Acara Serah Terima (BAST)	140
Lampiran 7. Uji Responden Pengguna Jaringan SMP Negeri 1 Kubu	141
Lampiran 8. Hasil Uji Responden Pengguna Jaringan SMP Negeri 1 Kubu.....	143
Lampiran 9. Link video Simulasi Netwatch Telegram	146
Lampiran 10. Jadwal Pembelajaran Efektif	146
Lampiran 11. File Konfigurasi Winbox	147

