

# **SKRIPSI**

## **OPTIMASI JARINGAN UNTUK PRIORITAS APLIKASI E-LEARNING DENGAN PROTOKOL MQTT BERBASIS WEBSITE DI SMA NEGERI 1 PURWOSARI**



**Disusun Oleh :**

**AININ NIZAR PURWAYANA NUGRAHA**

**20.18.037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**OPTIMASI JARINGAN UNTUK PRIORITAS APLIKASI  
E-LEARNING DENGAN PROTOKOL MQTT BERBASIS  
WEBSITE DI SMA NEGERI 1 PURWOSARI**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :**

**Ainin Nizar Purwayana Nugraha**

20.18.037

**Diperiksa dan Disetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**Mira Orisa, ST., MT.**  
NIP. P. 1031000435

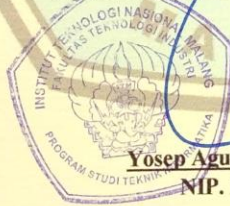
**Dosen Pembimbing II**



**F.X. Ariwibisono, ST, M.KOM.**  
NIP. P. 1030300397

**Mengetahui,**

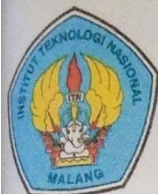
**Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1**



**Yosep Agus Pranoto, S.T,M.T.**  
NIP. P. 1031000432

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Ainin Nizar Purwayana Nugraha  
Nim : 2018037  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : Optimasi Jaringan Untuk Prioritas Aplikasi E-Learning Dengan  
Protokol MQTT Berbasis Website Di SMA Negeri 1 Purwosari

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu(S-1) Pada

Hari : Rabu  
Tanggal : 19 Juni 2024  
Nilai : 83 (A)

Panitia Ujian Skripsi :  
Ketua Majelis Penguji

Yosep Agus Pranoto, ST,MT.  
NIP .P.1031000432

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ali Mahmudi, B.Eng., PhD.  
NIP.P1031000429

Dosen Penguji II

Febriana Santi Wahyuni S.Kom., M.Kom.  
NIP.P 1031000425

**OPTIMASI JARINGAN UNTUK PRIORITAS APLIKASI E-LEARNING  
DENGAN PROTOKOL MQTT BERBASIS WEBSITE DI SMA NEGERI 1  
PURWOSARI**

**Ainin Nizar Purwayana Nugraha, Mira Orisa, Franciscus Xaverius  
Ariwibisono**

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jalan Raya Karanglo km2 Malang, Indonesia  
Th3.anpn@gmail.com

**ABSTRAK**

Pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan di SMA Negeri 1 Purwosari telah berkembang pesat dengan penggunaan berbagai *platform e-learning* seperti *Google Colab*, *Google Sites*, *Programiz*, *Quipper*, *Quizizz*, dan *Google Classroom*. Namun, hambatan utama yang dihadapi adalah kepadatan jaringan *WiFi* di setiap ruang kelas yang menyebabkan lambatnya akses internet. Dengan total 1.296 siswa yang menggunakan *bandwidth* 150 *Mbps*, terjadi kemacetan jaringan terutama ketika siswa lain menggunakan internet di luar *platform e-learning*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen prioritas jaringan dengan menggunakan protokol *MQTT* pada infrastruktur jaringan sekolah. Sistem ini dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis *website* untuk mempermudah operator sekolah dalam menerapkan prioritas *e-learning* pada router *Mikrotik*. Metode penelitian melibatkan penggunaan protokol *MQTT* untuk mengoptimalkan *monitoring traffic* dan penggunaan *e-learning*, terutama dalam kondisi *bandwidth* penuh. Pengujian *blackbox* menunjukkan sistem berfungsi sesuai harapan pengguna, dan pengujian waktu respon time menunjukkan peningkatan kecepatan akses pada sistem yang diberi prioritas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi yang telah dibuat melalui aplikasi ini efektif dalam mengoptimalkan kinerja jaringan dan meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengakses *platform e-learning*.

**Kata Kunci** : *sma negeri 1 purwosari, e-learning, priority, firewall, queue tree, mqtt*

**LEMBAR KEASLIAN**  
**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Ainin Nizar Purwayana Nugraha  
NIM : 2018037  
Program Studi : Teknik Informatika S-1  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul **“Optimasi Jaringan Untuk Prioritas Aplikasi E-Learning Dengan Protokol MQTT Berbasis Website di SMA Negeri 1 Purwosari”** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mangutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Juli 2024

Yang membuat pernyataan

  
METERAI  
(TEMPEL)  
2B3ALX292261404

**Ainin Nizar Purwayana Nugraha**

**20.18.037**



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul **“Optimasi Jaringan Untuk Prioritas Aplikasi E-Learning Dengan Protokol MQTT Berbasis Website di SMA Negeri 1 Purwosari”** dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Terwujudnya penyusunan laporan ini, tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan yang telah penulis terima. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan dan menyelesaikan laporan skripsi.
2. Kedua Orang tua saya yang selalu mendukung dengan baik, memberi semangat dan selalu mendoakan yang terbaik untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri (FTI) Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
6. Ibu Mira Orisa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Prodi Teknik Informatika.
7. Bapak Fransiscus Xaverius Ariwibisono, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Prodi Teknik Informatika.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membekali penulis dari berbagai ilmu, pengetahuan, dan pengalaman saat menempuh pendidikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
9. Ibu Trisnurini Tantrianingrum, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Purwosari.

10. Mas Fahmi selaku operator sekolah dan pengurus jaringan sekolah SMA Negeri 1 Purwosari.
11. Bapak Muhammad Zainul Anwar, S.Kom. selaku guru mata pelajaran informatika di SMA Negeri 1 Purwosari yang telah memberikan sebagian waktu mengajarnya untuk pengujian data.
12. Bapak Nanda Adi Poernomo selaku administrator jaringan NOC ITN Malang, yang telah memberikan dukungan penuh dalam penyediaan IP Public untuk tunneling, yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Jaringan Komputer ITN Malang yang memberi dukungan dan doa dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
14. Sahabat & teman-teman kampus yang telah memberi dukungan dan bantuan teknis selama proses penyusunan skripsi.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang,        Juli 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistemasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 E Learning.....	8
2.3 Jaringan Komputer .....	9
2.4 SMAN 1 Purwosari .....	9
2.5 Routeros Mikrotik .....	10
2.6 Switch.....	10
2.7 Firewall .....	11
2.8 Mangle.....	12
2.9 Raw .....	13
2.10 Address Lists .....	14
2.11 Queue Tree .....	14
2.12 MQTT .....	15
2.13 ICMP .....	16
2.14 XAMPP .....	17
2.15 MySQL.....	18
2.16 Framework .....	19
2.17 Laravel.....	20
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	21



3.1 Analisis Sistem.....	21
3.2 Analisis Pengguna.....	23
3.3 Analisis Kebutuhan.....	24
3.4 Rancangan Sistem.....	26
3.5 Rancangan Antar Muka Sistem.....	32
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Implementasi.....	35
4.2 Pengujian.....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 SMA Negeri 1 Purwosari .....	9
Gambar 2.2 <i>Routers</i> Mikrotik .....	10
Gambar 2.3 <i>Switch</i> .....	10
Gambar 2.4 <i>Firewall</i> .....	11
Gambar 2.5 <i>Mangle</i> .....	12
Gambar 2.6 <i>Raw</i> .....	13
Gambar 2.7 <i>Address Lists</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Queue Tree</i> .....	14
Gambar 2.9 Protokol <i>MQTT</i> .....	15
Gambar 2.10 Protokol <i>ICMP</i> .....	16
Gambar 2.11 <i>XAMPP</i> .....	17
Gambar 2.12 <i>Mysql</i> .....	18
Gambar 2.13 <i>Framework</i> .....	19
Gambar 2.14 <i>Laravel</i> .....	20
Gambar 3.1 Topologi Perancangan Pemberian Prioritas .....	21
Gambar 3.2 Topologi Pemberian Prioritas pada jaringan siswa .....	22
Gambar 3.3 Desain Arsitektur Sistem.....	26
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem .....	27
Gambar 3.5 Topologi Jaringan SMAN 1 Purwosari .....	28
Gambar 3.6 <i>Flowchart Login Admin</i> .....	29
Gambar 3.7 <i>Flowchart Add Rule Mangle</i> .....	30
Gambar 3.8 <i>Flowchart Add Rule RAW</i> .....	30
Gambar 3.9 <i>Flowchart Add Rule Address Lists</i> .....	31
Gambar 3.10 <i>Flowchart Add Rule Priority</i> .....	31
Gambar 3.11 Struktur Menu .....	32
Gambar 3.12 <i>Login</i> .....	32
Gambar 3.13 <i>Dashboard</i> .....	33
Gambar 3.14 <i>Firewall</i> .....	33
Gambar 3.15 <i>Queue Tree</i> .....	34
Gambar 3.16 <i>Monitoring</i> .....	34
Gambar 4.1 <i>Login</i> .....	35

Gambar 4.2 <i>Dashboard</i> .....	35
Gambar 4.3 <i>Firewall Mangle</i> .....	37
Gambar 4.4 <i>Firewall Raw</i> .....	38
Gambar 4.5 <i>New Rule Firewall Raw</i> .....	38
Gambar 4.6 <i>Firewall Address List</i> .....	39
Gambar 4.7 <i>Modal New Rule Firewall Address List</i> .....	40
Gambar 4.8 <i>Edit Rule Firewall Address List</i> .....	40
Gambar 4.9 <i>Monitoring Access Point</i> .....	41
Gambar 4.10 <i>Integrasi Bot Telegram</i> .....	42
Gambar 4.11 <i>Tambah Data IP Address</i> .....	42
Gambar 4.12 <i>Edit IP Address</i> .....	43
Gambar 4.13 <i>Data Gedung/Switch</i> .....	44
Gambar 4.14 <i>Tambah Gedung/Switch</i> .....	44
Gambar 4.15 <i>Log</i> .....	45
Gambar 4.16 <i>Aplikasi IoT MQTT Panel</i> .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Fungsional Sistem .....	47
Tabel 4.2 Pengujian <i>Respon Time</i> .....	56
Tabel 4.3 Pengujian <i>User</i> .....	60