

**Penerapan Filtering Situs Web dan Game Online dengan *Layer 7*  
*Protocols* serta Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Peer  
Connection Queueing di Labotarium SMKN 2 Surabaya**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Program Studi Sistem Informasi**

**Disusun Oleh:**



**Haikal Azam Assiddiqi**

**20082010035**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR  
SURABAYA  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN FILTERING SITUS WEB DAN GAME ONLINE DENGAN  
LAYER 7 PROTOCOLS SERTA MANAJEMEN BANDWIDTH  
MENGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUEING DI  
LABOTARIUM SMKN 2 SURABAYA

Disusun Oleh:

Haikal Azam Assiddiqi

20082010035

Telah disetujui Ujian Negara Lisan Gelombang April Periode 2024 pada  
Tanggal 26 April 2024


Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Nur Cahyo W, S.Kom, M.Kom.

NIP. 197903172021211002

  
Dhian Satria Yudha K, S.Kom, M.Kom

NPT. 2 0119 86 052224 9

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi  
Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Agung Brastama Putra, S.Kom, M.Kom.

NIP. 198511242021211003

# SKRIPSI

## SKRIPSI

### PENERAPAN FILTERING SITUS WEB DAN GAME ONLINE DENGAN LAYER 7 PROTOCOLS SERTA MANAJEMEN BANDWIDTH MENGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUEING DI LABOTARIUM SMKN 2 SURABAYA

Disusun Oleh:

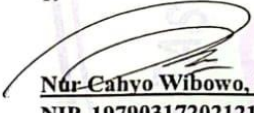
Haikal Azam Assiddiqi

20082010035

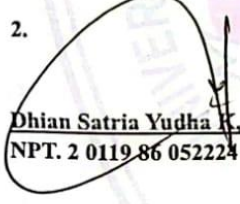
Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas  
Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Pada Tanggal 26 April 2024

Pembimbing :

1.


  
Nur Cahyo Wibowo, S.Kom, M.Kom  
NIP. 197903172021211002

2.

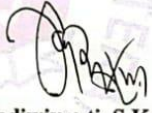
  
Dhian Satria Yudha K. S.Kom, M.Kom  
NPT. 2 0119.86 052224 9

Tim Penguji :

1.

  
Eka Dyar Wahyuni, S.Kom, M.Kom  
NIP. 19841201 2021212 005


2.

  
Rizka Hadiviyanti, S.Kom, M.Kom  
NIP. 19860727 2018032 001

3.

  
Anindo Saka Fitri, S.Kom, M.Kom  
NPT. 2 1219 93 032526 8

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.  
NIP. 19681126 199403 2 001

## KETERANGAN REVISI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITA PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR FAKULTAS ILMU KOMPUTER

### KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ni menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Haikal Azam Assiddiqi

NPM : 20082010035

Program Studi : Sistem Informasi



Telah mengerjakan revisi Ujian Negara Lisan Skripsi pada tanggal xx Maret 2024 dengan judul:

**"PENERAPAN FILTERING SITUS WEB DAN GAME ONLINE DENGAN LAYER 7 PROTOCOLS SERTA MANAJEMEN BANDWIDTH MENGGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUEING DI LABOTARIUM SMKN 2 SURABAYA"**

Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas dinyatakan bebas revisi Ujian Negara Lisan Skripsi dan diijinkan untuk membukukan laporan SKRIPSI dengan judul tersebut.

Surabaya, 26 April 2024

Dosen penguji yang memeriksa revisi:

1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom, M.Kom {  }  
NIP. 19841201 2021212 005
2. Rizka Hadiwiyanti, S.Kom, M.Kom {  }  
NIP. 19860727 2018032 001
3. Anindo Saka Fitri, S.Kom, M.Kom {  }  
NPT. 2 1219 93 032526 8

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

  
Nur Cahyo W, S.Kom, M.Kom  
NIP. 197903172021211002

Dosen Pembimbing 2

  
Dhian Satrla Yudha K, S.Kom, M.Kom  
NPT. 2 0119 86 052224 9

# SURAT PERNYATAAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR FAKULTAS ILMU KOMPUTER

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Haikal Azam Assiddiqi

NPM : 20082010035

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/Tugas Akhir sebagai berikut :

**"PENERAPAN FILTERING SITUS WEB DAN GAME ONLINE DENGAN  
LAYER 7 PROTOCOLS SERTA MANAJEMEN BANDWIDTH  
MENGUNAKAN METODE PEER CONNECTION QUEUEING DI  
LABOTARIUM SMKN 2 SURABAYA"**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi / Tugas Akhir / Penelitian orang lain dan bukan merupakan Produk / Software / Hasil Karya yang saya beli dari orang lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur maupun institusi pendidikan lain. Jika ternyata kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya bertanggung jawab penuh dan siap menerima segala kosekuensi, termasuk pembatalan ijazah dikemudian hari.

Surabaya. 26 April 2024

Hormat Saya,



**Haikal Azam Assiddiqi**

**NPM. 20082010035**

**Judul** : Penerapan Filtering Situs Web Dan Game Online dengan Layer 7 Protocols serta Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Peer Connection Queueing (PCQ) (Studi Kasus: Labotarium SMKN 2 Surabaya)

**Pembimbing 1** : Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

**Pembimbing 2** : Dhian Yudha Satria Kartika, S.Kom., M.Kom.

---

### ABSTRAK

Komputer memiliki peran krusial dalam berbagai sektor, seperti perusahaan, instansi, dan akademis, terutama dalam manajemen data dan pengambilan keputusan. Namun, hambatan seperti throughput, delay, jitter, dan packet loss sering mengganggu pengiriman data. Penelitian ini mengkaji penggunaan router MikroTik RB 9651ui-2hnd untuk filtering situs web dan game online menggunakan protokol Layer 7, serta manajemen bandwidth dengan PCQ. Tujuan utamanya adalah mencegah penyalahgunaan akses internet selama jam pelajaran dan memastikan distribusi bandwidth yang merata. Parameter yang dianalisis meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Penggunaan protokol Layer 7 dan PCQ adalah metode umum dalam manajemen bandwidth. Hasil penelitian menunjukkan teknik filtering dan manajemen bandwidth dengan PCQ dapat diukur melalui parameter-parameter tersebut. Throughput mencapai 1434 kbps, total delay 5,351042 detik, rata-rata delay 0,004698018 detik, total jitter 5,335822 ms, rata-rata jitter 0,004684655 ms, dan packet loss 0%. Sehingga jaringan di labotarium SMKN 2 Surabaya dianggap baik, stabil dan cepat.

Kata Kunci :Mikrotik, Firewall, Layer 7 Protocols, Manajemen Bandwidth, Mirkotik, PCQ ( Per Connection Queue),

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kelimpahan berkat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penerapan Filtering Situs Web dan Game Online dengan Layer 7 Protocols serta Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Peer Connection Queueing (PCQ) (Studi Kasus: Labotarium SMKN 2 Surabaya)” sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi S1/Sistem Informasi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, dan dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orangtua penulis Bapak Abdul Karim Wahyudi dan Ibu Atin Agustini beserta adik Amira Nurma Faradiba, Zafir Muflih Kaysan dan keluarga besar yang telah senantiasa terus-menerus tiada henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan selalu mendoakan dan mendukung penulis, sehingga penulis terus termotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Agung Brastama Putra, S.Kom, M.Kom selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur yang turut membimbing terutama dalam urusan administrasi.
3. Bapak Mohammad Irwan Afandi, S.T, M.Sc selaku dosen wali yang selalu membimbing dan memberikan dukungan dalam urusan administrasi selama masa perkuliahan.

4. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Dhian Satria Yudha, S.Kom., M.Kom. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dengan sabar, dan selalu memberikan banyak sekali ilmu serta motivasi yang sangat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh bapak dan ibu dosen Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Bapak Ragil Suntoro selaku perwakilan dari guru SMK Negeri 2 Surabaya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian serta memberikan tempat untuk penulis dan memberikan banyak ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Manajemen PT. Sinergitas Indonesia Muda (Suweger Indonesia) dan teman-teman kerja saya (Suweger Tembok Dukuh, Suweger Tambak Rejo, Suweger Wonokusumo, dan Suweger Rajawali) terimakasih telah memberikan saya banyak ilmu dan pengalaman yang luar bisa selama hampir 3 tahun dan memberikan ruang untuk berproses bagi penulis untuk bekerja dengan kuliah.
8. Kepada Manajemen Sarana Duta Solusindo (Hikvision Surabaya) dan semua karyawan yang telah memberikan saya tempat berproses dan memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat banyak dalam mengenal dunia kerja profesional. Sehingga dengan bantuan ilmu dan materi(gaji) penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.



9. Sahabat dan teman-teman pendakian Rahmat Ireng Permadi, Sandy Raditya Ramdani, Adrian Arya dan teman pendaki yang lain. Terimakasih telah menemani dan memberikan dukungan kepada penulis ketika penulis sedang mengalami cape dalam urusan kuliah maupun diluar kuliah. Terimakasih sehingga penulis dapat melanjutkan dan menyelesaikan skripsi ini
10. Seorang wanita yang telah menemani saya, Dan, orang yang selalu mensupport dan memberikan dukungan penuh kepada penulis dan memberikan beberapa pengalaman kehidupan terutama agar selalu menjadi orang sabar dan mengalah dalam menghadapi manusia terutama dengan seorang wanita. Dan terimakasih sekali-lagi dari semua hal yang telah dilakukan bersama Sehingga penulis mendapatkan semangat dalam mengerjakan skripsi ini dan dapat terselesaikan.
11. Teman-teman sistem informasi 20 Khususnya Han Familiya Ayu Pracipta, Nur Tsalistna Imamah, Alfin Murod, Riska Harum Dian Sari yang telah banyak membantu selama menjalani masa perkuliahan dan memberikan dorongan lebih kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
12. Guru dan teman-teman Ngaji Bareng Al-Burhani khususnya K.H M. Zainuri CHB Terimakasih telah memberikan banyak ilmu agama dan ilmu untuk menjalani kehidupan dalam bermasyarakat dengan anjuran Al-Qur'an dan Hadist.
13. Seluruh teman-teman yang selalu mendukung dan memberikan masukan dan semangat hingga saat ini

14. Diri-sendiri, terimakasih telah menjadi pribadi yang tangguh selama masa perkuliahan selama 4 tahun lamanya, terimakasih sudah bisa bertahan hingga titik ini. Titik dimana selama 4 tahun diri ini bisa diajak kerja sama dengan melakukan kerja dan kuliah sehingga tidak membebani orang tua dengan tidak meminta materi kepada orang tua sepeserpun untuk keperluan kuliah dan keperluan lainnya sehingga bisa membantu orang tua meskipun hanya sedikit, bisa membeli apapun dan beberapa barang lainnya dengan uang sendiri. Terimakasih sekali-lagi sudah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat-waktu. Penulis hanya bisa mengucapkan. Kamu Hebat!.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi dan sumbangsih bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu komputer

Penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan nasihat yang bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan melimpahkan berkat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu

Surabaya, 26 April 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SKRISPSI.....	ii
KETERANGAN REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	4
1.3    Batasan Masalah .....	5
1.4    Tujuan Penelitian .....	6
1.5    Manfaat .....	6
1.6    Sistematika Penulisan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1    Penelitian Terdahulu .....	9

2.2	Gambaran Umum SMK Negeri 2 Surabaya .....	13
2.3	Internet .....	14
2.4	Jaringan Komputer.....	14
2.5	Topologi Star.....	15
2.6	Bandwidth .....	16
2.7	Mikrotik .....	16
2.8	Winbox.....	17
2.9	Manajemen Bandwitdh .....	17
2.9.1	Queue Tree .....	18
2.9.2	PCQ (Per Connection Queueing).....	18
2.10	Firewall .....	19
2.11	Network Development Life Cycle (NDLC) .....	20
2.12	Quality Of Service (QOS).....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Alur Penelitian .....	22
3.2	Waktu dan Penelitian .....	23
3.3	Kebutuhan Sistem .....	23
3.3.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	23
3.3.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	24
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	25
3.5.1	Observasi .....	25

3.5.2	Wawancara.....	26
3.5.3	Studi Literatur.....	26
3.5	Metode Pengembangan Sistem.....	26
3.5.1	Fase Perancangan.....	27
3.5.2	Fase Pengembangan.....	31
3.5.3	Fase Pengujian.....	33
3.6	Dokumentasi.....	36
	JADWAL PENELITIAN.....	38
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Analisa Data.....	40
4.2	Fase Perancangan.....	40
4.3	Fase Pengembangan.....	41
4.3.1	Menghubungkan Mikrotik Ke Internet.....	41
4.3.2	Konfigurasi IP Address.....	44
4.3.3	Konfigurasi DHCP Server.....	46
4.3.4	Konfigurasi Client ke Mikrotik Menggunakan NAT.....	48
4.3.5	Konfigurasi Peer Connection Queueing (PCQ).....	50
4.3.6	Konfigurasi Filtering Youtube Menggunakan Layer 7 Protocols....	53
4.3.7	Konfigurasi Filtering Game Online.....	56
4.4	Fase Pengujian.....	69
4.4.1	Pengujian Peer Connection Queueing (PCQ).....	69

4.4.2	Pengujian Akses Youtube.....	70
4.4.3	Pengujian Akses Game Online .....	71
4.4.4	Pengujian Quality of Service (QoS) .....	73
BAB V PENUTUP.....		77
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN.....		83
A.	Surat Pengantar Penelitian.....	83
B.	Transkrip Wawancara .....	84
C.	Dokumentasi Foto .....	86
D.	Uji Coba Donwload dan Upload.....	87

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. 1 LOG AKTIVITAS USER .....	2
GAMBAR 2. 1 TOPOLOGI STAR .....	15
GAMBAR 2. 2 METODE PCQ .....	19
GAMBAR 3. 1 METODOLOGI PENELITIAN .....	22
GAMBAR 3. 2 TOPOLOGI JARINGAN.....	27
GAMBAR 3. 3 RANCANGAN ALUR PENGUJIAN .....	29
GAMBAR 4. 1 TOPOLOGI JARINGAN SMKN2 SURABAYA .....	39
GAMBAR 4. 2 PERANCANGAN TOPOLOGI .....	41
GAMBAR 4. 3 LOGIN WINBOX.....	42
GAMBAR 4. 4 HALAMAN UTAMA WINBOX.....	42
GAMBAR 4. 5 KONFIGURASI DHCP CLIENT.....	43
GAMBAR 4. 6 HASIL KONFIGURASI DHCP CLIENT .....	43
GAMBAR 4. 7 KONFIGURASI MODE BRIDGE.....	44
GAMBAR 4. 8 HALAMAN MODE BRIDGE.....	45
GAMBAR 4. 9 KONFIGURASI IP ADDRESS.....	46
GAMBAR 4. 10 KONFIGURASI DHCP SERVER .....	46
GAMBAR 4. 11 TAMPILAN UTAMA MENU DHCP SERVER.....	47
GAMBAR 4. 12 HASIL KONFIGURASI DHCP SERVER.....	48
GAMBAR 4. 13 KONFIGURASI NAT TAB GENERAL .....	48
GAMBAR 4. 14 KONFIGURASI NAT TAB ACTION .....	49
GAMBAR 4. 15 HALAMAN UTAMA NAT .....	49
GAMBAR 4. 16 HASIL KONFIGURASI NAT.....	50
GAMBAR 4. 17 QUEUE TYPE DOWNLOAD .....	51

GAMBAR 4. 18 QUEUE TYPE UPLOAD .....	51
GAMBAR 4. 19 SIMPLE QUEUE GENERAL .....	52
GAMBAR 4. 20 SIMPLE QUEUE TAB ADVANCED.....	52
GAMBAR 4. 21 LAYER 7 PROTOCOLS TAB.....	54
GAMBAR 4. 22 FITUR RULES TAB ADVANCED.....	55
GAMBAR 4. 23 FITUR RULE TAB ACTION .....	55
GAMBAR 4. 24 DAFTAR PORT MOBILE LEGENDS .....	56
GAMBAR 4. 25 FILTERING PORT TCP .....	57
GAMBAR 4. 26 FILTERING PORT UDP .....	58
GAMBAR 4. 27 DAFTAR PORT ARENA OF VALOR.....	59
GAMBAR 4. 28 FILTERING PORT TCP .....	59
GAMBAR 4. 29 FILTERING PORT UDP .....	60
GAMBAR 4. 30 DAFTAR PORT PUBG MOBILE.....	61
GAMBAR 4. 31 FILTERING PORT TCP .....	62
GAMBAR 4. 32 FILTERING PORT UDP .....	63
GAMBAR 4. 33 DAFTAR PORT CALL OF DUTY.....	64
GAMBAR 4. 34 FILTERING PORT TCP .....	64
GAMBAR 4. 35 FILTERING PORT UDP .....	65
GAMBAR 4. 36 DAFTAR PORT CLASH OF CLANS.....	66
GAMBAR 4. 37 FILTERING PORT TCP .....	67
GAMBAR 4. 38 FILTERING PORT UDP .....	68
GAMBAR 4. 39 FILE YANG DIGUNAKAN UJI COBA .....	69
GAMBAR 4. 40. HASIL FILTERING YOUTUBE .....	71
GAMBAR 4. 41 HASIL UJI COBA FILTERING GAME MOBILE LEGENDS.....	71



GAMBAR 4. 42 UJI COBA FILTERING GAME ARENA OF VALOR.....	72
GAMBAR 4. 43 UJI COBA FILTERING PUBG MOBILE .....	72
GAMBAR 4. 44 UJI COBA FILTERING GAME CALL OF DUTY.....	72
GAMBAR 4. 45 UJI COBA FILTERING GAME CLASH OF CLANS.....	73
GAMBAR 4. 46 HASIL CAPTURE WIRESHARK.....	73

## DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PENELITIAN TERDAHULU .....	9
TABEL 3. 1 DAFTAR PERANGKAT KERAS .....	23
TABEL 3. 2 DAFTAR PERANGKAT LUNAK .....	24
TABEL 3. 3 SKENARIO PENGUJIAN.....	28
TABEL 3. 4 SKENARIO UJI COBA .....	33
TABEL 4. 1 STANDARISASI NILAI TROUGHPUT .....	74
TABEL 4. 2 STANDARISASI NILAI DELAY .....	74
TABEL 4. 3 STANDARISASI NILAI JITTER .....	75
TABEL 4. 4 STANDARISASI NILAI PACKET LOSS .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

A. SURAT PENGANTAR PENELITIAN.....	83
B. TRANSKIP WAWANCARA.....	84
C. DOKUMENTASI FOTO .....	86
D. UJI COBA DONWLOAD DAN UPLOAD .....	87