

**IMPLEMENTASI EFEKTIVITAS KONFIGURASI FIREWALL
DAN SIMPLE QUEUE (PCQ) PADA ROUTER MIKROTIK
UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN PADA
TURNAMEN MOBILE LEGENDS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh

Nabil Farras Abbiyyu
2255201235



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN IMPLEMENTASI EFEKTIVITAS KONFIGURASI FIREWALL DAN SIMPLE QUEUE (PCQ) PADA ROUTER MIKROTIK UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN PADA TURNAMEN MOBILE LEGENDS

Oleh

Nabil Farras Abbiyyu

2255201235

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, 12 Mei 2026

Disetujui oleh

Ketua Program Studi,

Dosen Pembimbing,

Ardi Wijaya, S.Kom., M. Kom.
NP.198805112014081181

A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M. Kom.
NIDN.0211058503

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

IMPLEMENTASI EFEKTIVITAS KONFIGURASI FIREWALL DAN SIMPLE QUEUE (PCQ) PADA ROUTER MIKROTIK UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN PADA TURNAMEN MOBILE LEGENDS

Oleh
Nabil Farras Abbiyyu
2255201235

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan
dan Perbaikan yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir.

Bengkulu, 02 Juli 2026
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Khairullah, S.T., M.Eng.	Ketua Penguji	
2	Dedy Abdullah, S.T., M.Eng.	Penguji 1	
3	A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NP. 198805112014081181

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN IMPLEMENTASI EFEKTIVITAS KONFIGURASI FIREWALL DAN SIMPLE QUEUE (PCQ) PADA ROUTER MIKROTIK UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN PADA TURNAMEN MOBILE LEGENDS

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Nabil Farras Abbiyyu
2255201235

Bengkulu, 02 Juli 2026

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Khairullah, S.T., M.Eng.	Ketua Penguji	
2	Dedy Abdullah, S.T., M.Eng.	Penguji 1	
3	A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.	Penguji 2	

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



R.G. Gunthar Alam, M.Kom., Ph.D.
NP.197301012000041040

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Bengkulu, 02 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Nabil Farras Abbiyyu
NPM. 2255201235

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Pribadi

Nama : Nabil Farras Abbiyyu
TTL : Bengkulu, 30 juli 2003
Agama : Islam
Anak Ke : 4
Alamat : Perumahan kirana, Kandang Mas, Kec. Kampung
Melayu, Kota bengkulu
Email : Farrasabyyu76@gmail.com

II. Identitas Orang Tua

Ayah : Eddy Aztin
Pekerjaan : -
Ibu : Zulhaini
Pekerjaan : -

III. Riwayat Pendidikan

1. SDN 79 KOTA BENGKULU : 2011-2016
2. SMP N 08 KOTA BENGKULU : 2016-2019
3. SMK N 01 KOTA BENGKULU : 2019-2022
4. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH : 2022-2026
BENGKULU

MOTTO

“Terkadang ide datang dari hal yang tidak terduga”

““Keberhasilan bukan tentang siapa yang paling cepat, tetapi siapa yang tetap bertahan sampai akhir.””

ABSTRAK

IMPLEMENTASI EFEKTIVITAS KONFIGURASI FIREWALL DAN SIMPLE QUEUE (PCQ) PADA ROUTER MIKROTIK UNTUK MENJAGA KESTABILAN JARINGAN PADA TURNAMEN MOBILE LEGENDS

Nama : Nabil Farras Abbiyyu

NPM : 2255201235

Pembimbing : A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.

Turnamen game online membutuhkan koneksi jaringan yang stabil agar permainan dapat berjalan dengan lancar. Pada turnamen Mobile Legends skala komunitas, permasalahan jaringan masih sering terjadi akibat pembagian bandwidth yang tidak merata dan trafik jaringan yang tidak terkontrol. Kondisi tersebut dapat menyebabkan meningkatnya delay, jitter, dan packet loss sehingga mengganggu kualitas permainan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan firewall dan metode Simple Queue dengan algoritma Per Connection Queue (PCQ) pada Router MikroTik terhadap kualitas jaringan berdasarkan parameter Quality of Service (QoS). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan pendekatan pre-test dan post-test. Implementasi dilakukan menggunakan Router MikroTik RB941-2nD, Access Point Tenda AC6 AC1200, serta aplikasi Wireshark untuk proses pengukuran QoS. Pengujian dilakukan menggunakan 10 perangkat smartphone yang menjalankan Mobile Legends secara bersamaan dengan bandwidth sebesar 5 Mbps. Parameter QoS yang dianalisis meliputi throughput, packet loss, delay, dan jitter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan firewall dan metode PCQ mampu meningkatkan stabilitas jaringan dengan menurunkan nilai packet loss dari 0,0872% menjadi 0%, delay dari 39 ms menjadi 36 ms, dan jitter dari 57 ms menjadi 42 ms. Sementara itu, throughput mengalami penurunan dari 80,218 Kbit/s menjadi 31,213 Kbit/s akibat proses filtering trafik yang memfokuskan penggunaan bandwidth pada aplikasi Mobile Legends. Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi firewall filtering dan metode PCQ dapat digunakan sebagai solusi untuk menjaga kestabilan jaringan turnamen Mobile Legends skala komunitas.

Kata Kunci : manajemen bandwidth, kestabilan jaringan, trafik real-time, game online, firewall filtering.

ABSTRACT

ABSTRACT

AN IMPLEMENTATION OF FIREWALL CONFIGURATION AND SIMPLE QUEUE (PCQ) EFFECTIVENESS ON MIKROTIK ROUTERS TO MAINTAIN NETWORK STABILITY IN MOBILE LEGENDS TOURNAMENTS

NAME : Nabil Farras Abbiyyu

STUDENT ID : 2255201235

Supervisor : A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom.

Online gaming tournaments require a stable network connection to ensure smooth gameplay. In community-scale Mobile Legends tournaments, network issues frequently occur due to uneven bandwidth allocation and uncontrolled network traffic. These conditions can lead to increased delay, jitter, and packet loss, thereby affecting the quality of gameplay. This study aims to analyze the impact of implementing firewall filtering and the Simple Queue method using the Per Connection Queue (PCQ) algorithm on MikroTik routers to improve network quality based on Quality of Service (QoS) parameters. This research employed a quantitative experimental method using a pre-test and post-test approach. The implementation utilized a MikroTik RB941-2nD router, a Tenda AC6 AC1200 access point, and Wireshark software for QoS measurement. The testing involved 10 smartphones running Mobile Legends simultaneously with a bandwidth capacity of 5 Mbps. The QoS parameters analyzed included throughput, packet loss, delay, and jitter. The results indicate that the implementation of firewall filtering and the PCQ method significantly improved network stability by reducing packet loss from 0.0872% to 0%, delay from 39 ms to 36 ms, and jitter from 57 ms to 42 ms. Meanwhile, throughput decreased from 80.218 Kbit/s to 31.213 Kbit/s due to traffic filtering processes that prioritized bandwidth utilization for Mobile Legends traffic. Based on these findings, the combination of firewall filtering and the PCQ method can be effectively applied as a solution for maintaining network stability in community-scale Mobile Legends tournaments.

Keywords: Bandwidth Management, Network Stability, Real-Time Traffic, Online Gaming, Firewall Filtering

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Efektivitas Konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik untuk Menjaga Kestabilan Jaringan pada Turnamen Mobile Legends”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak A.R. Walad Mahfuzhi, S.Kom., M.Kom., selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, koreksi, dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian ini.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika, beserta seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa studi.
3. Ibu Yani, selaku Kepala Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu, yang telah memberikan izin, dukungan, serta fasilitas sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik di lingkungan laboratorium.
4. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tidak pernah putus sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan penelitian ini dengan baik.
5. Teman-teman dan rekan mahasiswa, yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta berpartisipasi dalam proses pengujian dan pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi ilmiah terutama dalam bidang manajemen jaringan berbasis MikroTik, serta menjadi referensi bagi penelitian terkait optimasi kualitas jaringan pada kegiatan kompetitif berbasis real-time di masa mendatang.

Bengkulu, 02 Mei 2026

Penulis



Nabil Farras Abbiyyu
NPM. 2255201235

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kerangka Kerja Penelitian (Research Framework).....	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Jaringan Komputer.....	5
2.2 Manajemen Bandwidth	6
2.3 Quality of Service (QoS).....	8
2.4 Router MikroTik	11

2.5 Firewall pada MikroTik	12
2.6 Simple Queue	14
2.7 Per Connection Queue (PCQ)	15
2.8 Pengolahan Trafik pada Router MikroTik	16
2.9 Mobile Legends: Bang Bang.....	17
2.10 Penelitian terdahulu.....	18
BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM.....	21
3.1 Analisis Masalah	21
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem	23
3.4 Perancangan Topologi Jaringan	25
3.5 Kebutuhan perangkat	27
3.6 Perancangan Sistem	28
BAB IV Implementasi dan Hasil	30
4.1 Tempat dan skenario pengujian	30
4.2 Persiapan Jaringan.....	31
4.3 Pengujian Kondisi Awal Jaringan (Pre-test)	39
4.4 Implementasi Sistem	45
4.5 Pengujian Kondisi Akhir (Post-test)	57
4.6 Analisis Perbandingan QoS.....	62
BAB V Penutup.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	68
L A M P I R A N	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Framework	4
Tabel 4. 1 Data perhitungan delay	43
Tabel 4. 2 Data perhitungan jitter	44
Tabel 4. 3 Data perhitungan delay	60
Tabel 4. 4 Data perhitungan jitter	62
Tabel 4. 5 Data perbandingan qos.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Topologi Star.....	26
Gambar 3. 2 Flowchart.....	29
Gambar 4. 1 Tampilan login Winbox	32
Gambar 4. 2 Ip address.....	32
Gambar 4. 3 Dhcp client	33
Gambar 4. 4 Dhcp server	34
Gambar 4. 5 Dns	35
Gambar 4. 6 Konfigurasi Nat	36
Gambar 4. 7 Tampilan login tenda.....	37
Gambar 4. 8 Mode access point.....	38
Gambar 4. 9 Hasil pengujian speed test	39
Gambar 4. 10 Hasil capture wireshark.....	40
Gambar 4. 11 Packet loss.....	41
Gambar 4. 12 Hasil capture wireshark.....	42
Gambar 4. 13 Data CSV wireshark.....	43
Gambar 4. 14 Menu torch	46
Gambar 4. 15 Tampilan torch	46
Gambar 4. 16 Tampilan data torch pada saat berjalan.....	47
Gambar 4. 17 Ip address.....	49
Gambar 4. 18 Konfigurasi raw tcp.....	50
Gambar 4. 19 Konfigurasi raw udp.....	50
Gambar 4. 20 Konfigurasi mangle mark connection	51
Gambar 4. 21 Konfigurasi mangle mark packet	51
Gambar 4. 22 Konfigurasi filter rule.....	52
Gambar 4. 23 Tampilan youtube tidak dapat diakses	53
Gambar 4. 24 Tampilan facebook tidak dapat diakses	53
Gambar 4. 25 Tampilan instagram tidak dapat diakses	54
Gambar 4. 26 Aplikasi mobile legend berjalan normal	54
Gambar 4. 27 Simple queue.....	56
Gambar 4. 28 Konfigurasi pcq	56

Gambar 4. 29 Trafic paket yang di mark	57
Gambar 4. 30 Hasil capture wireshark.....	58
Gambar 4. 31 Packet loss	59
Gambar 4. 32 Hasil capture wireshark.....	59
Gambar 4. 33 Data CSV wireshark.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	72
Lampiran 2	73
Lampiran 3	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi jaringan komputer di era digital memberikan dampak besar terhadap berbagai aktivitas daring, khususnya layanan yang membutuhkan koneksi secara real-time (Aulia et al., 2023). Salah satu bidang yang sangat bergantung pada kualitas jaringan adalah industri e-sport, terutama dalam penyelenggaraan turnamen game kompetitif yang menuntut kestabilan koneksi internet yang tinggi.

Mobile Legends: Bang Bang merupakan salah satu game kompetitif paling populer di Indonesia dan memiliki basis pemain yang luas di tingkat komunitas hingga profesional (Maulida Roziana Putri et al., 2024). Dalam pelaksanaannya, permainan ini membutuhkan jaringan dengan delay rendah, packet loss minimal, serta jitter yang stabil agar pengalaman bermain tetap optimal dan kompetitif (Nasser et al., 2024). Gangguan pada parameter tersebut dapat berdampak langsung pada performa pemain dan kualitas pertandingan.

Pada praktik penyelenggaraan turnamen tingkat komunitas, permasalahan jaringan masih sering terjadi akibat pembagian bandwidth yang tidak merata dan lalu lintas data yang tidak terkelola secara optimal (Fiqram et al., 2024). Kondisi ini menyebabkan sebagian pemain mengalami lag atau gangguan koneksi, sehingga menurunkan kualitas kompetisi dan berpotensi mengganggu keseimbangan pertandingan (Fachreza Arman et al., 2020). Oleh karena itu,

diperlukan sistem manajemen jaringan yang mampu menjaga kestabilan koneksi sekaligus membagi bandwidth secara adil kepada setiap pengguna.

Router MikroTik menjadi salah satu perangkat jaringan yang banyak digunakan karena fleksibilitas dan kelengkapan fiturnya dalam mengelola lalu lintas data. Router ini menyediakan fitur Firewall dan queue management yang memungkinkan administrator jaringan untuk memfilter, menandai, memprioritaskan, serta mengatur distribusi trafik sesuai kebutuhan (Putra et al., 2024). Menurut (Pratomo, 2023), Firewall pada MikroTik tidak hanya berfungsi sebagai sistem keamanan, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan kontrol lalu lintas jaringan.

Selain itu, metode Simple Queue dengan algoritma Per Connection Queue (PCQ) mampu membagi bandwidth secara proporsional kepada setiap koneksi pengguna sehingga mencegah dominasi trafik oleh satu pengguna tertentu (Anwar, 2022; Saputra et al., 2023). Penelitian sebelumnya oleh (Linna et al., 2022) menunjukkan bahwa kombinasi konfigurasi Firewall dan PCQ pada Router MikroTik dapat meningkatkan performa jaringan dan pemerataan bandwidth di lingkungan sekolah. Namun demikian, berdasarkan kajian literatur, masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitas kombinasi konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) dalam konteks turnamen Mobile Legends.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi efektivitas konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik dalam menjaga kestabilan jaringan pada turnamen Mobile Legends, dengan fokus

pada parameter Quality of Service (QoS) seperti delay, jitter, packet loss, dan throughput.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Penelitian ini dirumuskan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan nilai Quality of Service (QoS) jaringan sebelum dan sesudah penerapan konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik berdasarkan parameter delay, jitter, packet loss, dan throughput?
2. Bagaimana rekomendasi konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik untuk menjaga kestabilan jaringan turnamen Mobile Legends berdasarkan hasil analisis QoS?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan pertanyaan penelitian, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan nilai Quality of Service (QoS) jaringan sebelum dan sesudah penerapan konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik berdasarkan parameter delay, jitter, packet loss, dan throughput.
2. Menyusun rekomendasi konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ) pada Router MikroTik untuk menjaga kestabilan jaringan turnamen Mobile Legends berdasarkan hasil analisis QoS.

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (Research Framework)

Kerangka penelitian disusun untuk menggambarkan alur pelaksanaan penelitian secara sistematis, mulai dari identifikasi permasalahan hingga penyusunan rekomendasi konfigurasi jaringan berdasarkan hasil analisis Quality of Service (QoS). Kerangka ini digunakan sebagai acuan agar setiap tahapan penelitian berjalan terstruktur dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Tabel 1. 1 Framework

No	Tahapan	Aktivitas	Output
1.	Identifikasi masalah dan penentuan variabel	Mengamati kondisi jaringan turnamen dan menentukan variabel yang akan diuji	Variabel bebas, variabel terikat (QoS), dan variabel kontrol
2.	Perancangan topologi	Mendesain topologi jaringan	Topologi jaringan
3.	Pengukuran kondisi awal (pre-test)	Mengukur QoS jaringan sebelum konfigurasi menggunakan Wireshark	Nilai awal QoS (delay, jitter, packet loss, throughput)
4.	Identifikasi trafik dan Implementasi konfigurasi	Melakukan identifikasi trafik Mobile Legends serta menerapkan konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ)	Daftar port trafik Mobile Legends serta konfigurasi Firewall dan PCQ
5.	Pengukuran setelah implementasi (post-test)	Mengukur kembali QoS jaringan setelah konfigurasi	Nilai QoS setelah konfigurasi
6.	Analisis perubahan QoS	Membandingkan hasil pre-test dan post-test	Hasil analisis perubahan QoS
7.	Penyusunan rekomendasi	Menyusun rekomendasi berdasarkan hasil analisis QoS	Rekomendasi konfigurasi Firewall dan Simple Queue (PCQ)