

**IMPLEMENTASI WEBSITE KONFIGURASI MIKROTIK UNTUK
MEMPERMUDAH PENGELOLAAN JARINGAN DENGAN NOTIFIKASI
TELEGRAM**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik
pada Program Studi Teknik Komputer

Oleh:
Bhima Arya Daniswara
2103070

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
KAMPUS UPI DI CIBIRU
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

HALAMAN HAK CIPTA

IMPLEMENTASI WEBSITE KONFIGURASI MIKROTIK UNTUK MEMPERMUDAH PENGELOLAAN JARINGAN DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Oleh:

Bhima Arya Daniswara

2103070

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer

© Bhima Arya Daniswara

Universitas Pendidikan Indonesia

2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

BHIMA ARYA DANISWARA

**IMPLEMENTASI WEBSITE KONFIGURASI MIKROTIK UNTUK
MEMPERMUDAH PENGELOLAAN JARINGAN DENGAN NOTIFIKASI
TELEGRAM**

Disetujui dan Disahkan Oleh Pembimbing:

Pembimbing 1



Deden Pradeka, S.T., M.Kom.

NIP. 920200419890816101

Pembimbing 2



Zahra Khaerunnisa, S.Pd., M.Cs.

NIP. 199411112024062001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Komputer



Anugrah Adhwinaga, S.ST., M.T.

NIP. 920200819880813101

IMPLEMENTASI WEBSITE KONFIGURASI MIKROTIK UNTUK MEMPERMUDAH PENGELOLAAN JARINGAN DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Bhima Arya Daniswara

2103070

ABSTRAK

Dalam sebuah perangkat yang terhubung ke jaringan internet, keamanan data menjadi faktor penting yang harus diperhatikan, terutama dalam hal pengawasan terhadap akses ke situs tertentu yang berpotensi menimbulkan resiko berbahaya bagi pengguna. Dalam hal ini, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan perangkat *router* seperti Mikrotik dengan tambahan aplikasi Winbox untuk memblokir situs tertentu. Namun, aplikasi ini memiliki keterbatasan pada sisi kepraktisan dan notifikasi untuk pemantauan, sehingga administrator jaringan mengalami sedikit kesulitan dalam hal mengawasi jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem berbasis website yang terintegrasi dengan Mikrotik untuk mempermudah konfigurasi *Layer 7 Protocol* dan *Simple Queue*, serta dilengkapi notifikasi Telegram sebagai alat bantu monitoring. Penelitian ini menggunakan metode *Design and Development (D&D)* serta metode *Agile* dalam pengembangan sistem. Sistem dikembangkan dengan *framework* Laravel, memanfaatkan RouterOS API, dan bot Telegram sebagai media notifikasi. Pengujian dilakukan melalui *blackbox testing*, uji jaringan pada tiga perangkat Mikrotik (RB750r2, RB941-2nd, dan RB941-2nd-TC), uji notifikasi telegram, serta uji kepraktisan melalui kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan konfigurasi *Layer 7 Protocol* dan *Simple Queue* dengan baik, notifikasi Telegram terkirim dengan baik, serta 76,9% responden menyatakan sistem ini sangat memudahkan dan 23,1% cukup memudahkan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan terbukti memudahkan dibandingkan penggunaan aplikasi Winbox serta fitur notifikasi telegram sangat membantu.

Kata Kunci: Mikrotik, Layer 7 Protocol, Simple Queue, Telegram, Jaringan

IMPLEMENTATION OF MIKROTIK CONFIGURATION WEBSITE TO FACILITATE NETWORK MANAGEMENT WITH TELEGRAM NOTIFICATIONS

Bhima Arya Daniswara

2103070

ABSTRACT

In a device connected to the internet, data security is an important factor that must be considered, especially in terms of monitoring access to certain sites that have the potential to pose a dangerous risk to users. In this case, the problem can be solved by using a router device such as Mikrotik with the addition of the Winbox application to block certain sites. However, this application has limitations in terms of practicality and notifications for monitoring, so network administrators experience some difficulties in monitoring the network. This study aims to design and test a website-based system integrated with Mikrotik to simplify Layer 7 Protocol and Simple Queue configuration, equipped with Telegram notifications as a monitoring tool. This study uses the Design and Development (D&D) method and the Agile method in system development. The system was developed with the Laravel framework, utilizing the RouterOS API and Telegram bot as a notification medium. Testing was conducted through blackbox testing, network testing on three Mikrotik devices (RB750r2, RB941-2nd, and RB941-2nd-TC), Telegram notification testing, and practicality testing through questionnaires. The results of the study show that the system can run Layer 7 Protocol and Simple Queue configurations well, Telegram notifications are sent properly, and 76.9% of respondents stated that this system is very convenient and 23.1% found it quite convenient. Thus, the developed system has proven to be more convenient than using the Winbox application, and the Telegram notification feature is very helpful.

Keywords: Mikrotik, Layer 7 Protocol, Simple Queue, Telegram, Network

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2. Manfaat Praktis	6
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. <i>Firewall</i>	8
2.2. <i>Layer 7 Protocol</i>	9
2.3. <i>Bandwidth</i>	10
2.4. <i>Simple Queue</i>	10
2.5. Mikrotik	11
2.6. Telegram bot	13
2.7. Kerangka Pemikiran.....	14
2.8. Penelitian Terkait	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Identifikasi Masalah (<i>Identify the problem</i>).....	19
3.2. Mendeskripsikan Tujuan (<i>Describe the objectives</i>).....	19

3.3.	Desain dan Mengembangkan Sistem (<i>Design & develop the artifact</i>) .	20
3.3.1.	<i>Flowchart</i>	20
3.3.2.	Diagram Arsitektur.....	21
3.3.3.	Diagram <i>Use Case</i>	22
3.3.4.	<i>Mockup Website</i>	22
3.4.	Pengujian Sistem (<i>Test the artifact</i>).....	27
3.5.	Evaluasi Hasil Pengujian (<i>Evaluate testing results</i>)	28
3.6.	Menyampaikan Hasil Pengujian (<i>Communicate the testing results</i>)	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Pengembangan Website	29
4.2	Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	34
4.3	Hasil Pengujian Client.....	37
4.3.1	Pengujian Firewall	37
4.3.2	Pengujian Bandwidth.....	48
4.4	Hasil Pengujian Notifikasi Telegram	53
4.5	Hasil Pengujian Dengan Alat Yang Lain	55
4.6	Hasil Pengujian Dengan Kuisisioner	64
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Simpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perangkat yang akan digunakan.....	12
Tabel 2.2 Penelitian Terkait	15
Tabel 4.1 Pengujian Blackbox	34
Tabel 4.2 Pengujian Blackbox menggunakan seri lain	37
Tabel 4.3 Pengujian Firewall	38
Tabel 4.4 Pengujian Firewall dengan Mikrotik RB941-2nd.....	40
Tabel 4.5 Pengujian Firewall dengan Mikrotik RB941-2nd-TC	43
Tabel 4.6 Deskripsi Notifikasi Telegram	45
Tabel 4.7 Pengujian Bandwidth	48
Tabel 4.8 Pengujian Bandwidth menggunakan Mikrotik RB941-2nd.....	50
Tabel 4.9 Pengujian Bandwidth menggunakan Mikrotik RB941-2nd-TC	52
Tabel 4.10 Pengujian notifikasi Telegram	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi arsitektur firewall	8
Gambar 2.2 Pembagian layer menurut OSI Model	9
Gambar 2.3 Ilustrasi manajemen bandwidth.....	10
Gambar 2.4 Contoh konfigurasi Simple Queue pada aplikasi winbox	11
Gambar 2.5 Mikrotik RouterBoard RB3011UiAS-RM	12
Gambar 2.6 Tampilan halaman BotFather pada telegram	13
Gambar 3.1 Alur Metodologi D&D	19
Gambar 3.2 Flowchart Firewall Layer 7 Protocol	20
Gambar 3.3 Flowchart Bandwidth Simple Queue	21
Gambar 3.4 Diagram Arsitektur Sistem.....	21
Gambar 3.5 Diagram Use Case	22
Gambar 3.6 Mockup halaman login aplikasi web yang dikembangkan	23
Gambar 3.7 Mockup Halaman Dashboard aplikasi web yang dikembangkan	23
Gambar 3.8 Mockup Halaman IP Address aplikasi web yang dikembangkan	24
Gambar 3.9 Mockup Halaman Devices aplikasi web yang dikembangkan.....	24
Gambar 3.10 Mockup Halaman Firewall aplikasi web yang dikembangkan	25
Gambar 3.11 Mockup Halaman Bandwidth aplikasi web yang dikembangkan ...	25
Gambar 3.12 Mockup Halaman Edit Item Firewall aplikasi web yang dikembangkan	26
Gambar 3.13 Mockup Halaman Edit Item Bandwidth aplikasi web yang dikembangkan	26
Gambar 4.1 Halaman Login.....	29
Gambar 4.2 Halaman Dashboard	30
Gambar 4.3 Halaman IP Address.....	30
Gambar 4.4 Halaman Devices.....	31
Gambar 4.5 Halaman Firewall	31
Gambar 4.6 Halaman Firewall dengan Fitur Add.....	32
Gambar 4.7 Halaman Edit Firewall	32

Gambar 4.8 Halaman Bandwidth.....	33
Gambar 4.9 Halaman Bandwidth dengan Fitur Add.....	33
Gambar 4.10 Halaman Edit Bandwidth	34
Gambar 4.11 Perangkat Mikrotik RB941-2nd bagian atas	55
Gambar 4.12 Perangkat Mikrotik RB941-2nd bagian bawah.....	56
Gambar 4.13 Bagian device info pada halaman dashboard setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd	56
Gambar 4.14 Info dasar perangkat pada winbox	57
Gambar 4.15 Halaman Firewall pada website setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd.....	57
Gambar 4.16 Menu Firewall pada perangkat Mikrotik RB941-2nd.....	58
Gambar 4.17 Halaman Bandwidth setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd.....	59
Gambar 4.18 Menu Simple Queue pada perangkat Mikrotik RB941-2nd.....	59
Gambar 4.19 Perangkat Mikrotik RB941-2nd-TC.....	60
Gambar 4.20 Perangkat Mikrotik RB941-2nd-TC.....	61
Gambar 4.21 Bagian device info pada halaman dashboard setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd-TC	61
Gambar 4.22 Info Dasar Perangkat	62
Gambar 4.23 Halaman Firewall setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd-TC	62
Gambar 4.24 Menu Firewall pada perangkat Mikrotik RB941-2nd-TC	63
Gambar 4.25 Halaman Bandwidth setelah perangkat diganti dengan Mikrotik RB941-2nd-TC.....	63
Gambar 4.26 Menu Simple Queue pada perangkat Mikrotik RB941-2nd-TC	64
Gambar 4.27 Pertanyaan Pertama Kuisisioner	65
Gambar 4.28 Pertanyaan kedua kuisisioner.....	66
Gambar 4.29 Pertanyaan ketiga kuisisioner	66
Gambar 4.30 Pertanyaan keempat kuisisioner.....	67
Gambar 4.31 Pertanyaan kelima kuisisioner	67

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. W., Athallah, Z. R., Irawan, F., & Neyman, S. N. (2024). Implementasi Firewall menggunakan Fitur dari IPTables pada Sistem Operasi Linux. *Journal of Internet and Software Engineering*, 1(2), 7. <https://doi.org/10.47134/pjise.v1i2.2671>
- Alamsyah, H., & Somantri, S. (2022). Perancangan dan Impelementasi QoS Di Mikrotik Menggunakan Metode HTB (Studi Kasus SMP MBS Al Karimah Cibadak). *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 07, 14–22. <https://doi.org/10.54367/jtiust.v7i1.1648>
- Alfaridzi, F., Dedy Irawan, J., & Orisa, M. (2023). Perancangan Sistem Manajemen User Hotspot Berbasis Web Menggunakan Application Programming Interface (API) Mikrotik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 974–981. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5412>
- Ali, M., & Latifah, F. (2021). Implementasi Block Access Pengguna Layanan Internet Dengan Metode Filter Rule dan Layer 7 Protocol. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research.*, 340–349.
- Aryandi, J. A., Nugraha, M. A., Basith, Y. A. A., Pratama, M. F., Pradeka, D., & Anggraini, D. (2023). Implementasi Algoritma Queue untuk Menentukan Prioritas Pelayanan Umum di Rumah Sakit. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 7(2), 218. <https://doi.org/10.26798/jiko.v7i2.806>
- Asnawi, M. F. (2018). Aplikasi Konfigurasi Mikrotik Sebagai Manajemen Bandwidth Dan Internet Gateway Berbasis Web. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 5(1), 42–48. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v5i1.437>
- Atmojo, C. T., Susilo, A., & Irawan, Y. (2025). Manajemen Bandwith Dengan Menggunakan Metode Simple Queue Di Mts Al-Falah. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 443–452.
- Dwitama, A. H., Aurelius, R., Diaz, N., & Suniantara, I. K. P. (2024). Analisa Dan Implementasi Menejemen Baindwidth Pada Sd Kartika Menggunakan Mikrotik Dengan Metode Simple Queue. *SPINTER (Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer)*, 1(3), 433–438.
- Fazriah, A. N., Cahyaningsih, U., & Yanto, A. (2024). Pengembangan Mepotal (Media Pop Up Book Digital) Dalam Materi Ips Mengenal Keberagaman Budaya Indonesia. *Buletin Ilmiah Pendidikan*, 3(2), 72–78. <https://doi.org/10.56916/bip.v3i2.973>
- Febri, F., & Hutabri, E. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Jaringan Mikrotik Menggunakan Firewall Filtering Dan Port Knocking Dengan Notifikasi Telegram Pada Event Virtual. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(4). <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i4.7704>

- Fitrian, H. P., Fauzan, R. D., Ardhyansyah, M. R. (2025). Implementasi Mikrotik Firewall Sebagai Solusi Filtering Situs Judi Online Dalam Jaringan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 1685–1691.
- Gunawan, H., & Ghiffari, M. (2018). Pengelolaan Jaringan Dengan Router Mikrotik Untuk Meningkatkan Efektifitas Penggunaan Bandwith Internet (Studi Kasus Smk Ki Hajar Dewantoro Kota Tangerang). *Jurnal Ilmu Komputer*, 3(1), 54.
- Hidayatulloh, B. A., Muslim, R., Santosa, Y., & Suryadi, E. (2023). Implementasi Firewall Filter Rule Mikrotik Berbasis Website pada Kantor Desa Kayangan. *Explore*, 13(2), 58–66. <https://doi.org/10.35200/ex.v13i2.24>
- Husnaini, M., Bagye, W., & Ashari, M. (2019). Implementasi Fitur Layer 7 Protocols Mikrotik Rb750 Di Smkn 1 Narmada. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 2(1), 78. <https://doi.org/10.36595/jire.v2i1.94>
- Husaini, M., Taufiq Timur Warisaji, & Ilham Saifudin. (2024). Perbandingan Kinerja Pemblokiran Situs Porno Menggunakan Layer 7 Protocol dan Squid Proxy. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 9(1), 10–16. <https://doi.org/10.32528/justindo.v9i1.981>
- Ilhamy, M. F., & Slameto, A. A. (2024). Implementasi Mikrotik-API Pada Filter rule Mikrotik OS Menggunakan PHP Native Untuk UPT Lab Universitas Amikom Yogyakarta. *Jurnal PROCESSOR*, 19(1), 59–75. <https://doi.org/10.33998/processor.2024.19.1.1641>
- INTI. (2024). *Trends in Internet Penetration in Indonesia in 2024*. Diakses dari <https://intimedia.id/read/trends-in-internet-penetration-in-indonesia-in-2024>
- Ellis, T. J., & Levy, Y. (2010). A Guide for Novice Researchers: Design and Development Research Methods. *Proceedings of the 2010 InSITE Conference, January 2010*, 107–118. <https://doi.org/10.28945/1237>
- Wilujeng, C. K., & Voutama, A. (2024). Implementasi Firewall Filter Rules Sebagai Filtering Content Pada Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2680–2685. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9530>
- Lienardy, G., Dharmalau, A., Sucahyo, N., & Hiswara, I. (2022). Implementasi Manajemen Bandwidth Dan Firewall Menggunakan Mikrotik Router Pada Infrastruktur Jaringan Di SMA Budi Mulia Jakarta. *SWADHARMA (JEIS)*, 5(1), 19–27.
- Mikola, A., & Sari, M. (2022). Analisis Sistem Jaringan Berbasis QoS untuk Hot-Spot Di Institut Shanti Bhuana. *Journal of Information Technology*, 2(1), 31–35. <https://doi.org/10.46229/jifotech.v2i1.398>
- Noor, E., & Chandra, J. C. (2020). Implementasi Firewall Pada Smp Yadika 5 Jakarta. *IDEALIS : InDonEsiA Journal Information System*, 3(1), 449–456. <https://doi.org/10.36080/idealism.v3i1.2088>
- Nurul, M., Salim, Y., & Irawadi, E. (2024). Analisis Perbandingan Jaringan Internet 4G LTE Menggunakan Metode Quality Of Service (QOS). *LINIER (Literatur Informatika & Komputer)*, 1(4), 358–364.

- Pratama, Y. A., Gratianus, F., Larosa, N., & Gea, A. (2023). Analisis Efektifitas Fungsi Fitur PCQ Simple Queue Dan Fitur Layer-7 Protocol Pada Mikrotik Router (Studi Kasus SMK Imelda). *Methotika : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 3(1), 66–74. <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/>
- Prihantoro, C., Hidayah, A. K., & Fernandez, S. (2021). Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 13(2), 81. <https://doi.org/10.46964/justti.v13i2.750>
- Putra, Y. S., Indriastuti, M. T., & Mukti, F. S. (2020). Optimalisasi Nilai Throughput Jaringan Laboratorium Menggunakan Metode Hierarchical Token Bucket (Studi Kasus: Stmik Asia Malang). *Network Engineering Research Operation*, 5(2), 83. <https://doi.org/10.21107/nero.v5i2.161>
- Rahmat, El, Jaya, H., Naibaho, J. F., & Purba, M. J. (2023). Perancangan dan Implementasi Manajemen Bandwidth Dengan Metode Hierarchical Token Bucket dan Limitasi Akses Internet Menggunakan Layer 7 Protocol Pada Router Mikrotik di SMP Negeri 1 Balige. *Methotika :Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 3(2), 1–12. <https://ejurnal.methodist.ac.id/index.php/methotika/article/view/2315/1632>
- Septyani, H., Noviriandini, A., & Indriyani, L. (2024). Penerapan Metode Simple Queue dalam manajemen Bandwith Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) Pada PT. Uni Gemilang Sentosa Jakarta. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (Jutikomp)*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/10.34012/jutikomp.v7i1.4900>
- Solehudin, A., Rizal, A., & Barat, J. (2025). Analisis Perbandingan Qos Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Simple Queue Dan Htb. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 858–866.
- Supendar, H., Muklas, & Wanda, S. S. (2020). Optimalisasi Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Metode Filtering Dan Manajemen Bandwith Pada PT. Intav Prima Solusindo. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, 21(1), 104–111. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/TEKINFO/article/view/1145>
- Syarief, M., & Badrul, M. (2023). Implementasi Simple Queue Dan Filter Website Untuk Optimasi Management Bandwidth Pada Apartemen Mediterania. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 10(2), 92–102. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v10i2.6563>
- Utami, P. R. (2020). Analisis Perbandingan Quality of Service Jaringan Internet Berbasis Wireless Pada Layanan Internet Service Provider (Isp) Indihome Dan First Media. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(2), 125–137. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i2.2723>
- Vaviyan, N. A., & Putri, S. F. (2024). Mengembangkan Media Pembelajaran Inovatif: Menggunakan ChatBot Telegram pada Materi PPh Pasal 23. *Prosiding National Seminar on Accounting, Finance, and Economics (NSAFE)*, 48–54.

- Wira, M., Kusuma, H., & Pramudita, R. (2024). Implementasi Menggunakan Peer Connection Queue dan Simple Queue Dengan Network Development Life Cycle. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 11036–11042.
- Wulandari, R. (2016). Analisis QoS (Quality of Service) pada Jaringan Internet UPT Loka Uji Teknik Penambangan-LIPI). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 162–172.
<http://114.7.153.31/index.php/jutisi/article/view/620>