

Implementasi Web Content Filtering Dan Manajemen Bandwidth Berbasis Address List

Adhitya Januarizky Hadi Putra¹, Tika Abdilah², Dante Rio Sebastian³

^{1,2,3}Universitas Bina Sarana Informatika
Jl. Kramat Raya No. 98 Jakarta Pusat, Indonesia

e-mail korespondensi: adhitya.januarizky93@gmail.com

Submit: 27-09-2025 | Revisi : 23-06-2026 | Terima : 24-06-2026 | Publikasi: 30-06-2026

Abstrak

Penggunaan *internet* pada lingkungan instansi pemerintah memerlukan pengendalian akses dan alokasi *bandwidth* agar aktivitas kerja tetap stabil, aman, dan sesuai kebutuhan operasional. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan dan mengevaluasi *Web Content Filtering* serta manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* pada jaringan Kementerian Perhubungan Jakarta. Metode pengembangan jaringan yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC), sedangkan konfigurasi teknis dilakukan melalui perangkat *Internet Access Gateway* dengan menentukan objek alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna, aturan pembatasan akses *website*, dan batas maksimum *bandwidth* sebesar 70 Mbps. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi. Hasil pengujian *Web Content Filtering* menunjukkan bahwa sebelum konfigurasi diterapkan, *website* Facebook masih dapat diakses, sedangkan setelah konfigurasi diterapkan akses berhasil diblokir. Hasil pengujian manajemen *bandwidth* menunjukkan bahwa sebelum pembatasan diterapkan nilai *download* sebesar 114,81 Mbps dan *upload* sebesar 105,62 Mbps. Setelah pembatasan diterapkan, nilai *download* menjadi 66,28 Mbps dan *upload* menjadi 67,43 Mbps, sehingga berada di bawah batas maksimum 70 Mbps. Dengan demikian, penerapan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* dapat membantu mengendalikan akses *internet*, membatasi penggunaan *bandwidth*, serta mendukung stabilitas dan keamanan jaringan di lingkungan Kementerian Perhubungan Jakarta.

Kata Kunci : *Web Content Filtering, Manajemen Bandwidth, Address List, Internet Access Gateway, Network Development Life Cycle*

Abstract

Internet use in government institutions requires access control and bandwidth allocation to maintain stable, secure, and operationally relevant network services. This study aims to implement and evaluate Web Content Filtering and Address List-based bandwidth management in the network environment of the Ministry of Transportation Jakarta. The network development method used in this study is the Network Development Life Cycle (NDLC), while the technical configuration was performed using an Internet Access Gateway by defining user IP address objects, website access restriction rules, and a maximum bandwidth limit of 70 Mbps. The testing process compared network conditions before and after the implementation. The Web Content Filtering test results show that before the configuration was applied, the Facebook website was still accessible, whereas after the configuration was implemented, access to the website was successfully blocked. The bandwidth management test results show that before the bandwidth restriction was applied, the download speed reached 114.81 Mbps and the upload speed reached 105.62 Mbps. After the restriction was applied, the download speed decreased to 66.28 Mbps and the upload speed decreased to 67.43 Mbps, which were below the maximum limit of 70 Mbps. Therefore, the implementation of Web Content Filtering and Address List-based bandwidth management can help control internet access, limit bandwidth usage, and support network stability and security within the Ministry of Transportation Jakarta.

Keywords : *Web Content Filtering, Manajemen Bandwidth, Address List, Internet Access Gateway, Network Development Life Cycle*

1. Pendahuluan

Jaringan komputer menjadi salah satu infrastruktur utama dalam mendukung aktivitas organisasi, baik pada instansi pemerintah maupun perusahaan (Adriansyah et al., 2023; Ahmad et al., 2021). Melalui jaringan komputer, proses pertukaran data, penggunaan aplikasi, komunikasi, dan akses layanan digital dapat dilakukan secara lebih efektif. Pada lingkungan instansi pemerintah, kebutuhan terhadap jaringan *internet* yang stabil semakin penting karena banyak aktivitas kerja bergantung pada akses aplikasi internal, layanan berbasis *website*,



komunikasi data, serta layanan publik berbasis teknologi informasi. Oleh karena itu, pengelolaan jaringan *internet* perlu dilakukan secara terarah agar kualitas layanan jaringan tetap stabil, aman, dan sesuai dengan kebutuhan operasional organisasi (Ahmad et al., 2021; Prahara et al., 2023).

Kementerian Perhubungan Jakarta merupakan instansi pemerintah yang memiliki kebutuhan akses *internet* tinggi dalam menunjang aktivitas administrasi, koordinasi, dan layanan teknologi informasi (Kementerian Perhubungan, 2018). Salah satu satuan kerja yang berperan dalam pengelolaan infrastruktur teknologi informasi adalah Pusat Data dan Teknologi Informasi, khususnya bidang infrastruktur dan keamanan informasi. Bidang tersebut memiliki tanggung jawab dalam menjaga ketersediaan, keamanan, serta kelancaran penggunaan jaringan di lingkungan kerja (Pusat Data dan Teknologi Informasi, 2009). Namun, meningkatnya kebutuhan akses internet juga menimbulkan tantangan, terutama ketika banyak pengguna mengakses *website* atau aplikasi yang tidak berkaitan langsung dengan pekerjaan. Permasalahan yang ditemukan pada jaringan Kementerian Perhubungan Jakarta adalah adanya penggunaan *bandwidth* yang berlebih pada jam kerja, akses ke *website* yang tidak relevan dengan aktivitas pekerjaan, serta potensi risiko keamanan dari iklan *popup*, *malware*, dan penggunaan *Virtual Private Network* ilegal melalui *browser extension*. Kondisi tersebut dapat mengganggu stabilitas koneksi internet, memperlambat akses terhadap aplikasi kerja, serta membuka peluang risiko keamanan informasi. Permasalahan ini menunjukkan bahwa jaringan membutuhkan mekanisme pengendalian akses dan pengaturan penggunaan *bandwidth* agar sumber daya jaringan dapat digunakan secara lebih optimal. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* sebagai solusi pengendalian akses jaringan (Prasetyo et al., 2019). menerapkan manajemen *bandwidth* dan *filtering web access control* menggunakan metode *Address List* untuk mengatur penggunaan *internet* dan membatasi akses *website* tertentu (Dicky Zulkifli & Yunita, 2022). juga menerapkan manajemen *bandwidth* dan pemblokiran *website* menggunakan *Address List* pada perangkat Mikrotik. Pembatasan *bandwidth* dan *filtering website* dengan metode *Address List* sebagai upaya meningkatkan kualitas penggunaan jaringan (Adji et al., 2022). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Address List* dapat digunakan sebagai pendekatan untuk mengelompokkan objek alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna sehingga kebijakan jaringan dapat diterapkan secara lebih spesifik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* pada perangkat *Internet Access Gateway*. *Web Content Filtering* digunakan untuk membatasi akses ke *website* yang tidak relevan atau berpotensi mengganggu keamanan jaringan, sedangkan manajemen *bandwidth* digunakan untuk mengendalikan penggunaan kapasitas jaringan agar tidak melebihi batas yang telah ditentukan. Metode *Address List* digunakan untuk menentukan objek alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna yang akan dikenai aturan pembatasan, sehingga kebijakan akses dan pembatasan *bandwidth* dapat diterapkan secara lebih terarah. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan dan mengevaluasi penerapan *Web Content Filtering* serta manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* pada jaringan Kementerian Perhubungan Jakarta. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah konfigurasi diterapkan, khususnya pada pengujian akses *website* dan hasil pengukuran *speedtest*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan jaringan instansi pemerintah, terutama dalam pengendalian akses *internet*, pembatasan penggunaan *bandwidth*, serta peningkatan stabilitas dan keamanan jaringan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan implementatif dengan studi kasus pada jaringan Kementerian Perhubungan Jakarta. Fokus penelitian adalah penerapan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* pada perangkat *Internet Access Gateway* untuk mengendalikan akses *website* dan membatasi penggunaan *bandwidth* pengguna jaringan (Hanayuda, 2022; Miftahur Rahman, 2023; Ningsih et al., 2020).

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi jaringan, penggunaan *Internet Access Gateway*, serta fitur *Web Content Filtering* dan *Bandwidth Management* yang tersedia pada perangkat. Wawancara dilakukan dengan pihak koordinator infrastruktur dan tim teknis untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan jaringan, kebutuhan pembatasan akses, serta kebijakan penggunaan internet di lingkungan kerja. Studi pustaka dilakukan dengan menelaah jurnal, buku, dan referensi teknis yang relevan dengan *Web Content Filtering*, manajemen *bandwidth*, *Address List*, dan metode pengembangan jaringan.

2.2 Metode Pengembangan Jaringan

Metode pengembangan jaringan yang digunakan adalah *Network Development Life Cycle* (NDLC). Tahapan *Network Development Life Cycle* (NDLC) pada penelitian ini meliputi analisis kebutuhan jaringan, perancangan topologi dan skema konfigurasi, implementasi aturan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth*, pengujian konektivitas serta pembatasan akses, pemantauan hasil konfigurasi, dan evaluasi hasil penerapan. Metode ini dipilih karena sesuai untuk pengembangan jaringan secara bertahap dan memungkinkan

evaluasi terhadap perubahan konfigurasi jaringan sebelum dan sesudah implementasi.

2.3 Skenario Implementasi

Implementasi dilakukan dengan membuat objek *Address List* berdasarkan alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna yang menjadi target pengujian. Objek tersebut kemudian digunakan pada aturan *Web Content Filtering* untuk membatasi akses ke *website* tertentu selama jam kerja. Selain itu, konfigurasi *manajemen bandwidth* diterapkan dengan menentukan batas maksimum *bandwidth* sebesar 70 Mbps pada objek alamat *Internet Protocol* (IP) yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan menggunakan komputer pengguna, *browser* Google Chrome, dan layanan pengujian kecepatan *internet*.

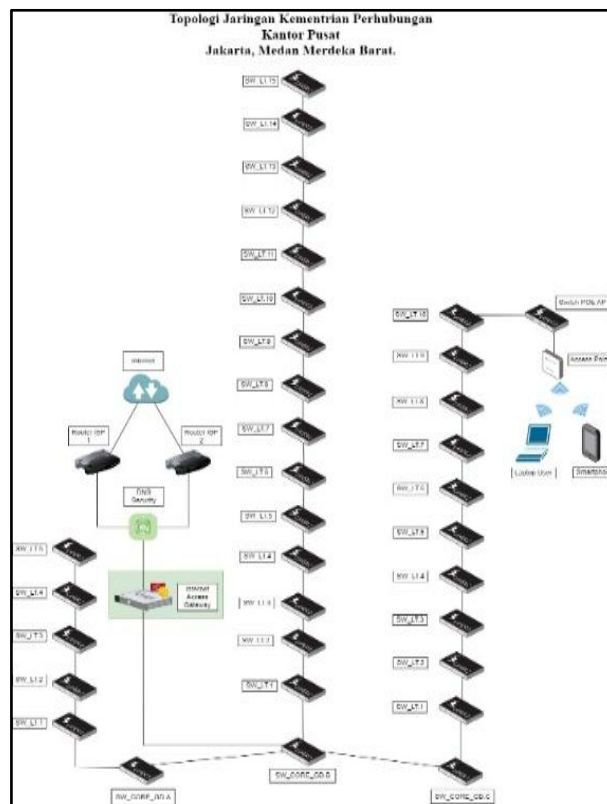
2.4 Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah konfigurasi diterapkan. Pada pengujian *Web Content Filtering*, parameter yang diamati adalah status akses *website* sebelum dan sesudah pemblokiran. Pada pengujian manajemen *bandwidth*, parameter yang diamati adalah hasil pengukuran kecepatan internet sebelum dan sesudah pembatasan *bandwidth*. Hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel perbandingan agar perubahan kondisi jaringan dapat dianalisis secara lebih jelas. Model pengembangan jaringan yang ingin digunakan yaitu dengan *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang terdiri dari 6 tahapan pengembangan yaitu: *Analysis, Design, Simulation, Prototyping, Implementation, Monitoring, dan Management* model ini diterapkan dikarenakan anggaran yang diberikan secara bertahap dalam pengembangan jaringan dilingkungan Kementerian Perhubungan Jakarta (Jamaluddin et al., 2024).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rancangan Jaringan Usulan

Rancangan jaringan usulan bertujuan untuk meningkatkan pengendalian akses internet dan menjaga stabilitas penggunaan *bandwidth* pada jaringan Kementerian Perhubungan Jakarta. Implementasi dilakukan dengan menambahkan perangkat *Internet Access Gateway* sebagai pengendali akses antara jaringan internal dan koneksi internet. Perangkat ini digunakan untuk menerapkan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List*. Metode *Address List* digunakan untuk menentukan objek alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna yang akan dikenai aturan pembatasan akses *website* dan pembatasan kapasitas *bandwidth*.



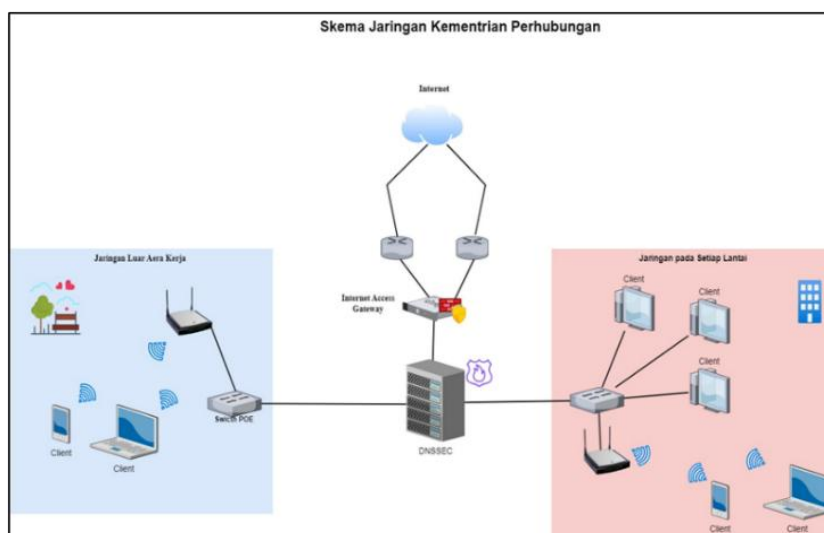
Gambar 1. Topologi Jaringan Usulan

Gambar 1 menunjukkan topologi jaringan usulan pada Kementerian Perhubungan Jakarta. Perangkat *Internet Access Gateway* ditempatkan pada jalur akses internet sehingga dapat mengontrol lalu lintas jaringan

pengguna. Dengan posisi tersebut, administrator jaringan dapat menerapkan aturan *filtering* dan pembatasan *bandwidth* kepada objek pengguna tertentu berdasarkan alamat *Internet Protocol* (IP).

3.2 Skema Jaringan Usulan

Skema jaringan usulan menggambarkan alur koneksi dari pengguna jaringan internal menuju akses internet melalui perangkat *Internet Access Gateway*. Pada skema ini, perangkat *Internet Access Gateway* berfungsi sebagai titik kontrol untuk menerapkan kebijakan akses. Kebijakan tersebut mencakup pembatasan akses *website* melalui fitur *Web Content Filtering* dan pengaturan kapasitas jaringan melalui fitur manajemen *bandwidth*. Metode *Address List* digunakan untuk menentukan objek pengguna yang menjadi target konfigurasi, sehingga aturan tidak diterapkan secara umum kepada seluruh pengguna, tetapi diarahkan kepada alamat *Internet Protocol* (IP) tertentu.

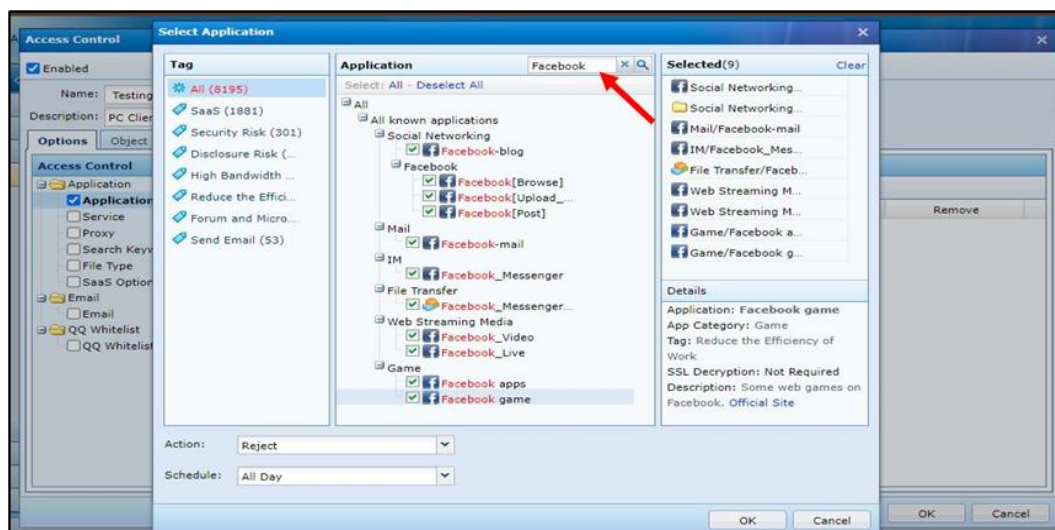


Gambar 2. Skema Jaringan Usulan

Gambar 2 menunjukkan skema penerapan *Internet Access Gateway* pada jaringan usulan. Skema ini memperlihatkan bahwa koneksi pengguna menuju *internet* melewati perangkat pengendali terlebih dahulu. Dengan demikian, akses ke *website* tertentu dan penggunaan *bandwidth* dapat diatur sebelum pengguna mengakses jaringan *internet*.

3.3 Implementasi *Web Content Filtering* Berbasis *Address List*

Implementasi *Web Content Filtering* dilakukan melalui menu *Online Activities* pada perangkat *Internet Access Gateway*, kemudian dilanjutkan pada menu *Access Control*. Pada konfigurasi ini, administrator membuat aturan baru untuk membatasi akses ke aplikasi atau *website* tertentu. Berdasarkan konfigurasi yang dilakukan, kategori aplikasi yang dipilih mencakup *social networking*, seperti *Facebook* dan *Instagram*. Aturan tersebut kemudian diberi tindakan *reject* agar akses ke aplikasi atau *website* yang dipilih dapat diblokir. Objek pengguna ditentukan melalui menu *Objek* dengan menggunakan metode *Address List*. Pada pengujian ini, objek yang digunakan adalah PC-P6. Objek tersebut digunakan sebagai target aturan *Web Content Filtering*, sehingga pembatasan akses hanya diterapkan pada alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna yang telah ditentukan.

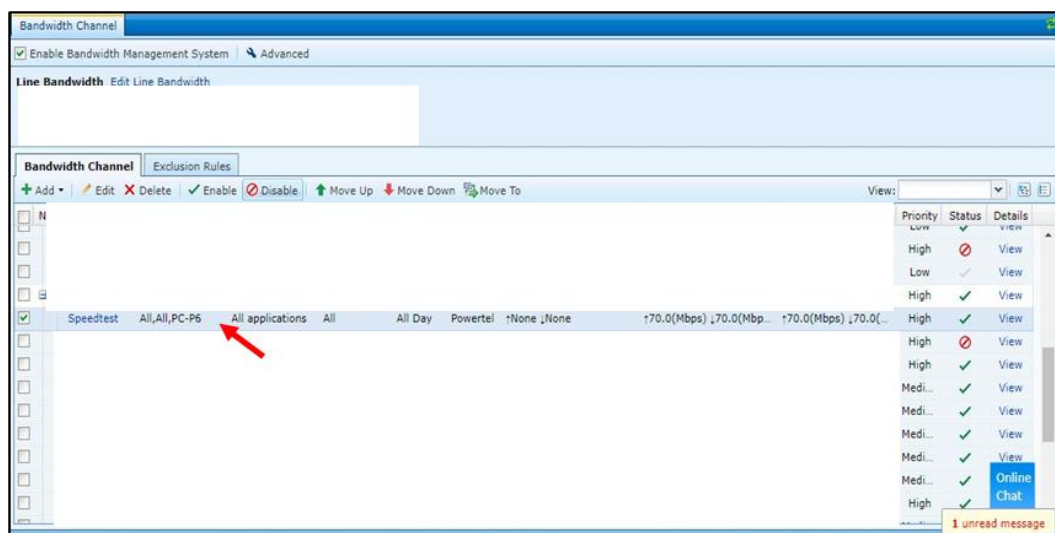


Gambar 3. Hasil Konfigurasi *Web Content Filtering*

Gambar 3 menunjukkan hasil konfigurasi *Web Content Filtering* pada perangkat *Internet Access Gateway*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa aturan *Testing Filtering* telah dibuat dan diterapkan pada objek PC-P6. Aturan ini digunakan untuk membatasi akses ke kategori *social networking* yang telah dipilih sebelumnya. Dengan adanya konfigurasi ini, akses pengguna terhadap *website* tertentu dapat dikendalikan berdasarkan objek alamat *Internet Protocol* (IP).

3.4 Implementasi Manajemen *Bandwidth* Berbasis *Address List*

Implementasi manajemen *bandwidth* dilakukan melalui menu *bandwidth Management* pada perangkat *Internet Access Gateway*. Konfigurasi dilakukan dengan membuat aturan baru pada *bandwidth Channel*. Pada aturan tersebut, batas maksimum *bandwidth* ditentukan sebesar 70 Mbps, baik untuk *trafik outbound* maupun *inbound*. Objek pengguna yang digunakan dalam pengujian adalah PC-P6 dengan alamat *Internet Protocol* (IP) yang telah dimasukkan ke dalam daftar objek. Dengan pendekatan ini, pembatasan *bandwidth* diterapkan kepada pengguna tertentu berdasarkan *Address List*.



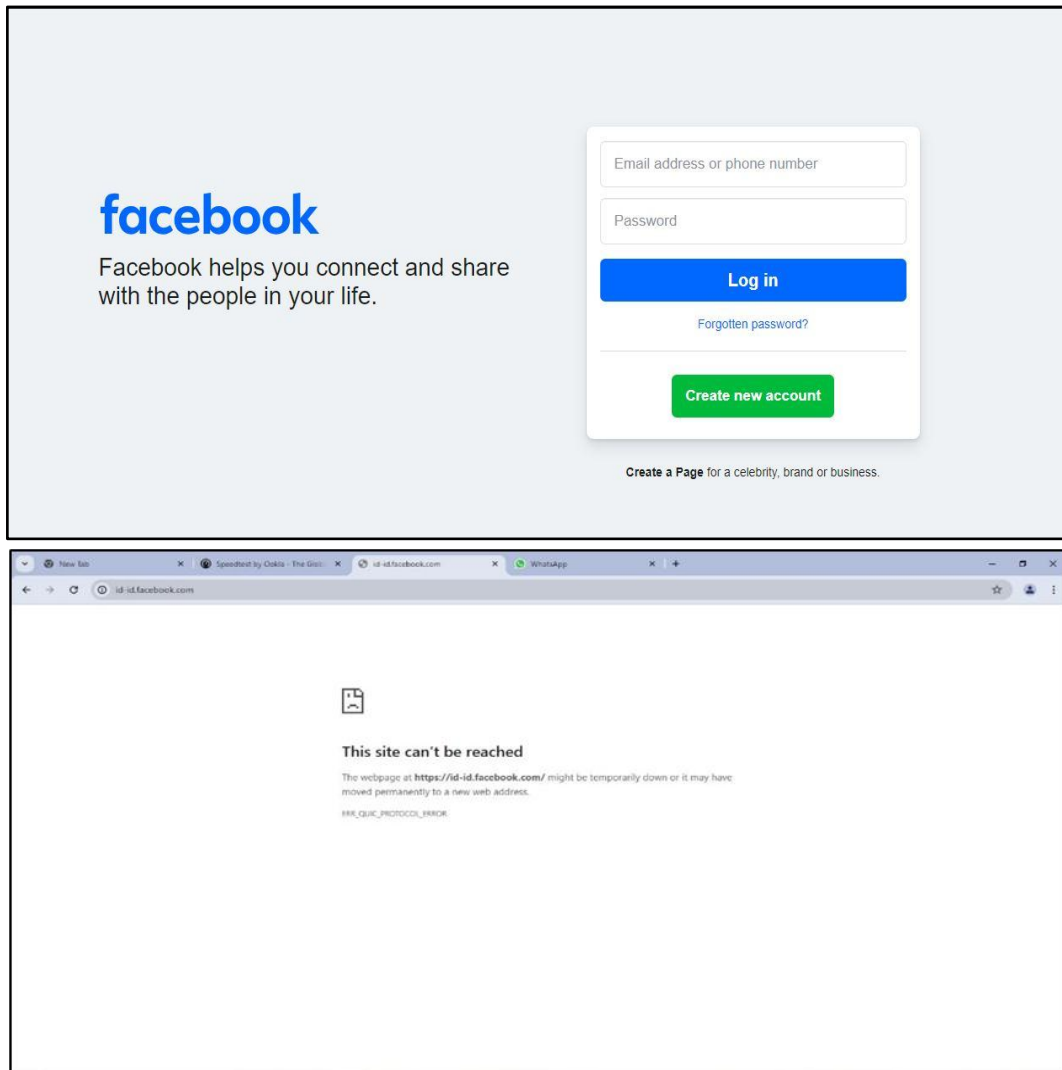
Gambar 4. Hasil Konfigurasi Manajemen *Bandwidth*

Gambar 4 menunjukkan hasil konfigurasi manajemen *bandwidth* pada perangkat *Internet Access Gateway*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa aturan *Speedtest* telah aktif dan diterapkan pada objek PC-P6. Nilai batas maksimum *bandwidth* yang digunakan adalah 70 Mbps. Konfigurasi ini menjadi dasar pengujian untuk mengetahui apakah penggunaan *bandwidth* dapat dikendalikan sesuai batas yang telah ditentukan.

3.5 Hasil Pengujian *Web Content Filtering*

Pengujian *Web Content Filtering* dilakukan dengan membandingkan kondisi akses *website* sebelum dan sesudah konfigurasi diterapkan. Sebelum konfigurasi diterapkan, pengguna masih dapat mengakses halaman

Facebook. Setelah konfigurasi diterapkan melalui aturan *Web Content Filtering*, akses ke Facebook tidak dapat dilakukan dan menampilkan pesan bahwa situs tidak dapat dijangkau.



Gambar 5. Perbandingan Akses *Website* Sebelum dan Sesudah *Web Content Filtering*

Gambar 5 menunjukkan perbandingan akses *website* sebelum dan sesudah penerapan *Web Content Filtering*. Sebelum aturan diterapkan, halaman Facebook dapat diakses oleh pengguna. Setelah aturan diterapkan, akses ke Facebook berhasil diblokir. Hasil ini menunjukkan bahwa konfigurasi *Web Content Filtering* pada perangkat *Internet Access Gateway* berjalan sesuai tujuan pembatasan akses.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Web Content Filtering*

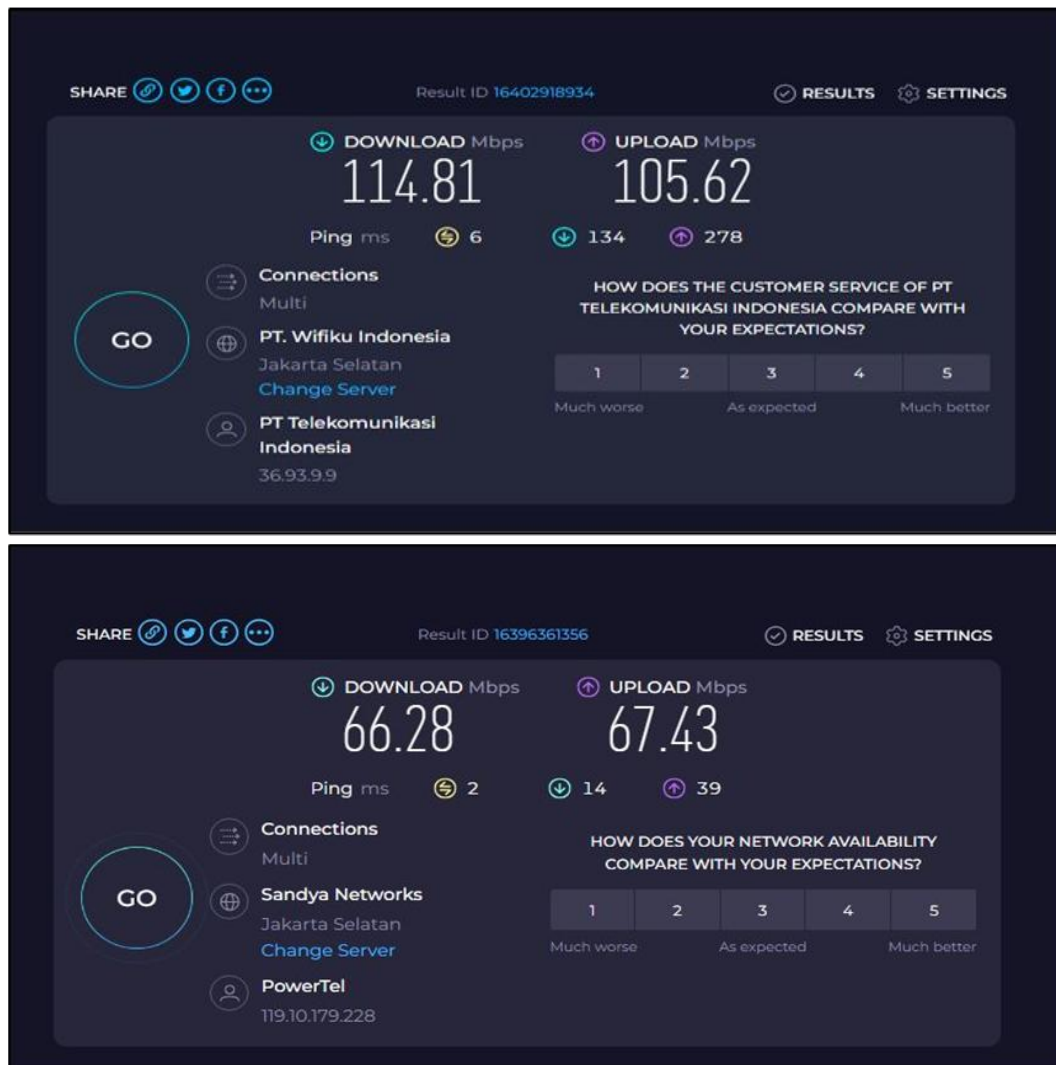
No	Parameter Pengujian	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Keterangan
1	Website Uji	Facebook	Facebook	Objek Pengujian Sama
2	Status Akses	Dapat Diakses	Tidak Dapat Diakses	<i>Filtering</i> Berhasil
3	Metode Pembatasan	Belum Diterapkan	Address List	Berbasis Objek Alamat <i>Internet Protocol</i> (IP)
4	Objek Pengguna	Belum Dikenai Aturan	PC-P6	Aturan diterapkan pada objek uji
5	Tindakan Aturan	Tidak Ada	Reject	Akses diblokir

Berdasarkan Tabel 1, penerapan *Web Content Filtering* berhasil membatasi akses pengguna terhadap *website* yang telah ditentukan. Keberhasilan tersebut terlihat dari perubahan kondisi akses, yaitu dari sebelumnya dapat diakses menjadi tidak dapat diakses setelah aturan *filtering* diterapkan. Hal ini menunjukkan bahwa metode

Address List dapat digunakan untuk menerapkan kebijakan akses berdasarkan objek alamat *Internet Protocol* (IP) pengguna.

3.6 Hasil Pengujian Manajemen *Bandwidth*

Pengujian manajemen *bandwidth* dilakukan untuk mengetahui perubahan performa jaringan sebelum dan sesudah pembatasan diterapkan. Parameter yang diamati meliputi nilai *download*, *upload*, dan *ping* berdasarkan hasil pengujian menggunakan *speedtest*. Batas maksimum *bandwidth* yang dikonfigurasi pada perangkat *Internet Access Gateway* adalah 70 Mbps. Sebelum pembatasan diterapkan, hasil pengujian menunjukkan nilai *download* sebesar 114,81 Mbps, *upload* sebesar 105,62 Mbps, dan *ping* sebesar 6 ms. Setelah pembatasan diterapkan, hasil pengujian menunjukkan nilai *download* sebesar 66,28 Mbps, *upload* sebesar 67,43 Mbps, dan *ping* sebesar 2 ms.



Gambar 6. Perbandingan Hasil *Speedtest* Sebelum dan Sesudah Manajemen *Bandwidth*

Gambar 6 menunjukkan perbandingan hasil *speedtest* sebelum dan sesudah penerapan manajemen *bandwidth*. Setelah konfigurasi diterapkan, nilai *download* dan *upload* berada di bawah batas maksimum 70 Mbps. Hal ini menunjukkan bahwa aturan pembatasan *bandwidth* pada objek PC-P6 berjalan sesuai konfigurasi.

Tabel 2. Hasil Pengujian Manajemen *Bandwidth*

No	Parameter	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Perubahan	Keterangan
1	<i>Download</i>	114,81 Mbps	66,28 Mbps	Turun 48,53 Mbps	Sesuai batas 70 Mbps
2	<i>Upload</i>	105,62 Mbps	67,43 Mbps	Turun 38,19 Mbps	Sesuai batas 70 Mbps
3	<i>Ping</i>	6 ms	2 ms	Turun 4 ms	Latensi lebih rendah
4	Batas <i>bandwidth</i>	Belum dibatasi	70 Mbps	Aktif	Pembatasan berjalan
5	Objek pengguna	Belum dikenai aturan	PC-P6	Aktif	Berbasis <i>Address List</i>

Berdasarkan Tabel 2 implementasi *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* memberikan perubahan yang terukur terhadap pengendalian akses *internet*. Akses ke *Facebook* berhasil diblokir, sedangkan nilai *download* dan *upload* setelah konfigurasi berada di bawah batas maksimum 70 Mbps. Dengan demikian, perangkat *Internet Access Gateway* dapat digunakan untuk mengendalikan akses *website* dan penggunaan *bandwidth* pada objek alamat *Internet Protocol (IP)* tertentu. Meskipun hasil pengujian menunjukkan keberhasilan implementasi, terdapat keterbatasan pada proses pengujian. Pengukuran *speedtest* dapat dipengaruhi oleh kondisi trafik jaringan, waktu pengujian, dan pemilihan *server* pengujian. Oleh karena itu, pengujian lanjutan sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan *server* yang sama dan dilengkapi parameter *Quality of Service* seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* agar evaluasi performa jaringan menjadi lebih komprehensif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, penerapan *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* pada perangkat *Internet Access Gateway* dapat membantu pengendalian akses *internet* di lingkungan Kementerian Perhubungan Jakarta. Pengujian *Web Content Filtering* menunjukkan bahwa akses ke *website* yang tidak relevan dengan aktivitas kerja, yaitu *Facebook*, berhasil diblokir setelah aturan *filtering* diterapkan pada objek pengguna yang telah ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Address List* dapat digunakan untuk menerapkan kebijakan pembatasan akses secara lebih terarah berdasarkan alamat *Internet Protocol (IP)* pengguna. Penerapan manajemen *bandwidth* juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan konfigurasi. Setelah pembatasan diterapkan, penggunaan *bandwidth* pada objek pengguna berada di bawah batas maksimum 70 Mbps, sehingga penggunaan jaringan dapat lebih terkendali. Dengan demikian, kombinasi *Web Content Filtering* dan manajemen *bandwidth* berbasis *Address List* dapat digunakan sebagai solusi untuk meningkatkan stabilitas jaringan, mengoptimalkan penggunaan kapasitas *internet*, serta mendukung keamanan akses jaringan pada lingkungan instansi. Penelitian ini masih terbatas pada pengujian akses *website* tertentu dan pengukuran menggunakan *speedtest*, sehingga penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter *Quality of Service* seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* agar evaluasi performa jaringan menjadi lebih komprehensif.

Referensi

- Adji, M. S., A, I. K., & Paradise. (2022). Analisis QoS filtering website dan pembatasan bandwidth menggunakan metode address list (studi kasus: Wi-Fi belajar Asrama Menoreh). *LEDGER: Journal Informatic and Information Technology*, 1(3), 129–138. <https://doi.org/10.20895/LEDGER.V1I3.832>
- Adriansyah, R. A. F., Huzaifah, A. S., & Pulungan, A. F. (2023). Analisa Perangkat Jaringan Komputer Kampus. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(2), 2344–2352. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i2.13267>
- Ahmad, U. A., Saputra, R. E., & Pangestu, Y. (2021). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optic Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc) Design of Computer Network Infrastructure Using Optical Fiber With Network Development Life Cycle (Ndlc) Method. *Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optic Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc) Design of Computer Network Infrastructure Using Optical Fiber With Network Development Life Cycle (Ndlc) Method*, 8(6), 12066–12079.
- Dicky Zulkifli, & Yunita. (2022). Implementasi Manajemen Bandwidth Dan Blokir Website Dengan Address List Name Di Mikrotik Pada CV Berkah Sumber Mas. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 8(2), 172–182. <https://doi.org/10.33372/stn.v8i2.813>
- Hanayuda, D. L. (2022). (10) Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Linux Clearosu. *Journal of Network and Computer*, 1(1), 37–46. [http://repository.upbatam.ac.id/2434/%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/2434/1/cover s.d bab III.pdf](http://repository.upbatam.ac.id/2434/%0Ahttp://repository.upbatam.ac.id/2434/1/cover%20s.d%20bab%20III.pdf)

- Kementerian Perhubungan. (2018). Menteri perhubungan republik indonesia. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 115 Tahun 2018*, 1–8. <http://hubdat.dephub.go.id/km/tahun-2018/2669-peraturan-menteri-perhubungan-republik-indonesia-nomor-pm-115-tahun-2018-tentang-pengaturan-lalu-lintas-operasional-mobil-barang-selama-masa-angkutan-natal-tahun-2018-dan-tahun-baru-2019/download>
- Miftahur Rahman. (2023). Implementasi Web Content Filtering Pada Jaringan RT/RW Net Menggunakan Pi-Hole DNS Server. *Generation Journal*, 7(1), 50–60. <https://doi.org/10.29407/gj.v7i1.19818>
- Ningsih, Y. K., Rochman, Y. S., & Kurniawati, N. (2020). Implementasi RT/RW-Net Menggunakan Metode User dan Bandwidth Management. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 19(2), 120–129. <https://doi.org/10.26874/jt.vol19no02.305>
- Prahara, S., Martanto, & Ali, I. (2023). Optimalisasi Jaringan Internet Dengan Optimalisasi Load Balancing Menggunakan Parameter QOS (Studi Kasus: SMK Bina Warga Lemahabang). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 212.
- Prasetyo, B., Puspitasari, A., & Nasution, R. (2019). Implementasi Manajemen Bandwidth Dan Filtering Web Access Control Menggunakan Metode Address List. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.31000/jika.v3i2.2192>
- Pusat Data dan Teknologi Informasi. (2009). *Sejarah Kementrian Perhubungan*. <https://dephub.go.id/post/read/sejarah>Contoh penulisan referensi: