

JURNAL SKRIPSI

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI VPN SEBAGAI QoS GAME ONLINE PADA JARINGAN BERBASIS MIKROTIK

¹Ihwanul Muslim, ²Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., ³MT, Michael Ardita., ST., MT.
Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia

¹ihwansimdig2000@gmail.com, ²fyudil@lecturer.itn.ac.id, ³michael.ardita@lecturer.itn.ac.id

Abstrak--Kebutuhan akan terkoneksi dengan jaringan komputer semakin meningkat secara reliability maupun capability. Koneksi yang cepat dan stabil dibutuhkan sehingga memungkinkan aktifitas interkoneksi yang real-time seperti video call, streaming video, video conference, gaming dan lain-lain. Aktifitas interkoneksi yang memerlukan data real-time ini hanya mengakomodir delay jaringan di rentang waktu microsecond saja. Pada terminologi jaringan delay disebut juga latency. Untuk dapat menjaga kestabilan jaringan dan menghindari latency tinggi pada proses transmisi data antar host, maka pada penelitian ini diterapkan mekanisme tunneling dan enkripsi (VPN) pada study case delay yang terjadi ketika bermain game online. VPN akan disetup dengan arsitektur VPS Mikrotik dengan protokol L2TP.

Kata kunci: Latency, tunneling, enkripsi, game online, VPN, VPS, L2TP.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pertukaran informasi melalui jaringan internet menjadi hal yang primer bagi masyarakat modern saat ini. Internet menjadi sarana yang menghubungkan semua orang di berbagai belahan dunia. Pertukaran informasi dari satu tempat ke tempat lain yang berjauhan menjadi mudah dan sangat pesat berkat internet.

Mula-mula internet hanya digunakan untuk mengirimkan pesan elektronik atau biasa dikenal dengan email, tetapi saat ini jaringan internet telah mengalami perkembangan dan kemajuan secara teknologi memungkinkan merubah tatanan berbagai sendi kehidupan masyarakat saat ini.

Contohnya seperti sarana hiburan bermain game secara daring (game online), khususnya game yang berbasis perangkat mobile seperti smartphone. Untuk dapat memainkan game online tidaklah membutuhkan bandwidth yang besar, namun kestabilan jaringan yang baik. Pada dasarnya game online adalah aktifitas yang membutuhkan real-time traffic data sehingga dibutuhkan latency yang rendah. Latency adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Latency dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama [1]. Dalam study kasus yang dimaksud dalam penelitian ini latency yang tinggi saat bermain game online menyebabkan lag. Di sini "lag" merujuk ke fenomena saat game gagal merespons perintah pengguna atau perbarui layar secara tepat waktu [2]. Latency dapat disebabkan jarak yang berjauhan antara user, server ISP dengan server game, server yang overload, atau juga routing yang buruk dari penyedia layanan.

Adapun untuk mengatasi permasalahan diatas penelitian ini bermaksud merancang dan meimplementasikan mekanisme tunneling. Protokol tunneling dapat memangkas jumlah lompatan (hop) data dari client ke server game. Terkadang ini membantu untuk mendapatkan akses ke server game alternatif yang tidak terlalu sibuk. Untuk kebutuhan jaringan privat ketika melewati jaringan publik, dapat mengkombinasikan tunnel dengan mekanisme terowongan yang terenkripsi yang disebut VPN (Virtual Private Network).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jaringan Komputer

Istilah jaringan komputer mengacu pada perangkat komputasi yang saling terhubung (seperti laptop, desktop, server, smartphone, dan tablet) dan serangkaian perangkat IoT yang terus berkembang (seperti kamera, kunci pintu, bel pintu, lemari es, sistem audio/visual, termostat, dan berbagai sensor) yang berkomunikasi satu sama lain [3].

Jaringan komputer (computer network [4]) adalah sistem komunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data. Entitas (alat) seperti komputer merupakan komponen utama dari system ini, yang biasanya digunakan oleh pengguna (user) untuk dapat mengirimkan dan/atau menerima informasi dari orang lain sebagai pengguna pada computer yang berbeda.

B. VPN (Virtual Private Network)

VPN adalah singkatan dari Virtual Private Network, yaitu sebuah terowongan Virtual (Virtual Tunnel) dari jaringan ke jaringan lain yang terenkripsi. VPN server dan VPN Client harus saling ter-autentikasi. VPN mengkoneksikan dua jaringan seperti kantor - kantor cabang atau Remote User tunggal ke kantor.

Teknologi VPN menyediakan 2 fungsi utama untuk penggunaannya. Fungsi utama tersebut adalah sebagai berikut:

a. Confidentiality

Teknologi VPN memiliki sistem kerja meng-Enkripsi semua data yang lewat melaluinya. Dengan menerapkan sistem Enkripsi ini, tidak ada satupun orang yang dapat mengakses dan membaca isi Jaringan data Client dengan mudah. VPN memiliki teknologi yang dapat menjaga keutuhan data yang Client kirim agar sampai ketujuannya tanpa cacat, hilang, rusak, ataupun dimanipulasi oleh orang lain.

b. Origin Authentication

Teknologi VPN memiliki kemampuan untuk melakukan otentikasi terhadap sumber-sumber pengirim data yang akan diterimanya [5].

C. Tunneling

Teknologi tunneling merupakan teknologi yang bertugas untuk menangani dan menyediakan koneksi point-to-point dari sumber ke tujuannya. Disebut tunnel karena koneksi point-to-point tersebut sebenarnya terbentuk dengan melintasi jaringan umum, namun koneksi tersebut tidak mempedulikan paket-paket data milik orang lain yang sama-sama melintasi jaringan umum tersebut, tetapi koneksi tersebut hanya melayani transportasi data dari pembuatnya. Hal ini sama dengan seperti penggunaan jalur busway yang pada dasarnya menggunakan jalan raya, tetapi dia membuat jalur sendiri untuk dapat dilalui bus khusus. Koneksi point-to-point ini sesungguhnya tidak benar-benar ada, namun data yang dihantarkannya terlihat seperti benar-benar melewati koneksi pribadi yang bersifat point-to-point.

Apabila tunnel tersebut telah terbentuk, maka koneksi point-to-point “palsu” tersebut dapat langsung digunakan untuk mengirim dan menerima data. Namun, di dalam teknologi VPN, tunnel tidak dibiarkan begitu saja tanpa diberikan sistem keamanan tambahan. Tunnel dilengkapi dengan sebuah sistem enkripsi untuk menjaga data-data yang melewati tunnel tersebut. Proses enkripsi inilah yang menjadikan teknologi VPN menjadi mana dan bersifat pribadi [6].

D. Jenis Implementasi VPN

Dalam implementasinya VPN dibagi menjadi dua jenis yaitu remote access dan site-to-site VPN. VPN remote access merupakan suatu metode meremote server atau host private melalui jaringan publik dengan aman. Sedangkan VPN site-to-site digunakan untuk menghubungkan dua tempat yang berjauhan, misal antara kampus satu dengan kampus lainnya [7].

E. L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)

L2TP adalah salah satu protokol point-to-point dalam interkoneksi antara VPN Server dengan VPN Client. L2TP merupakan pengembangan dari PPTP ditambah L2F, Network Security Protocol dan enkripsi yang digunakan untuk autentikasi sama dengan PPTP. Akan tetapi untuk melakukan komunikasi, L2TP menggunakan UDP port 1701 [8].

F. VPS (Virtual Private Server)

Virtual Private Server (VPS) adalah virtual machine (mesin virtual) yang disewakan sebagai layanan oleh layanan hosting internet. Layanan ini memungkinkan sebuah mesin dengan kapasitas yang besar dibagi sesuai kebutuhan pengguna menjadi beberapa mesin virtual. Setiap mesin virtual ini dapat menyediakan sistem operasi dan perangkat lunak secara independen dengan konfigurasi yang cepat [9].

Contoh penggunaan VPS seperti:

1. Web hosting,
2. Virtual Private Network
3. Application Hosting,
4. Backup Server

G. Jenis VPS

Terdapat 4 jenis VPS yang umum digunakan, yaitu OpenVZ, KVM, HVM, dan Microsoft Hyper V.

OpenVZ, jenis ini menggunakan sistem operasi yang bekerja pada shared kernel server. OpenVZ hanya dapat menjalankan sistem operasi berbasis GNU/Linux. KVM (Kernel based Virtual Machine), jenis virtualisasi ini memiliki keunggulan dibanding OpenVZ yaitu dapat menjalankan sistem operasi selain GNU/Linux dan resource yang terpisah antar mesin virtual lainnya sehingga dapat disebut juga “semi-dedicated server” namun KVM memiliki resource virtualisasi yang lebih tinggi dibanding OpenVZ. HVM (Hardware Virtual Machine), Virtualisasi jenis ini berada pada tingkat kernel. HVM memberikan kebebasan kepada pengguna dibanding jenis OpenVZ dan KVM, biasa digunakan pada website-website atau aplikasi server yang besar. Terakhir ada Microsoft Hyper V, menggunakan sistem operasi windows dengan kelebihan kemudahan dalam penggunaannya karena menggunakan Graphic User Interface [10].

H. Mikrotik

Bersumber dari website resmi MikroTik (www.mikrotik.com), Mikrotik sendiri sebenarnya merupakan sebuah nama perusahaan Latvia yang berdiri pada tahun 1996 yang mengembangkan router dan sistem ISP nirkabel dan sekarang MikroTik dikenal sebagai perusahaan yang menyediakan hardware dan software untuk konektivitas internet di sebagian besar negara.

Fitur yang disediakan oleh mikrotik antara lain hotspot for plug-and-play access, static routing, bandwidth, stateful firewall, Internet Protocol Security (IPsec), web proxy, monitoring, UpnP, SNMP, MNDPA, VPN dan masih banyak fitur lainnya [11].



Gambar Mikrotik RouterBoard 4011iG+RM

I. QoS (Quality of Service)

Quality of service (QoS) (Bahasa Indonesia: kualitas layanan) mengacu pada teknologi apa pun yang mengelola lalu lintas data untuk mengurangi packet loss (kehilangan paket), latency, dan jitter pada jaringan. QoS mengontrol dan mengelola sumber daya jaringan dengan menetapkan

prioritas untuk tipe data tertentu pada jaringan [15]. Tujuan QoS menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan layanan di dalam jaringan.

Suatu jaringan, mungkin saja terdiri dari satu atau beberapa teknologi data link layer yang mampu diimplementasikan QoS, misalnya; Frame Relay, Ethernet, Token Ring, Point-to-Point Protocol (PPP), HDLC, X.25, ATM, SONET.

Parameter-parameter Quality of Service (QoS) diantaranya bandwidth, throughput, packet loss, delay (latency), dan jitter. Pada penelitian kali terfokus pada aplikasi yang sensitive terhadap delay yaitu delay (latency) yang terjadi pada aplikasi gaming.

J. Game Online

Game online adalah gabungan dari dua kata yang berasal dari bahasa Inggris. *Game* artinya adalah permainan dan *online* artinya adalah dalam jaringan. Jika dua kata ini digabungkan, maka akan terbentuk suatu makna baru yang tak jauh dari pengertian dasar kedua kata itu. *Game online* adalah suatu bentuk permainan yang dihubungkan melalui jaringan internet [16].

Game online dapat dimainkan dengan baik bila pertukaran paket data antara perangkat user dengan server game tidak mengalami delay yang tinggi. Aplikasi ini membutuhkan real-time data transfer sehingga tergolong *delay-sensitive application*. Diantara game online yang paling banyak dimainkan sekarang salah satunya adalah Mobile Legends: Bang Bang. Ada 3 karakter ping yang digunakan dalam game Mobile Legends, yaitu ping hijau (0-99ms), ping kuning (100ms-200ms) dan ping merah (201ms-999ms). *Ping* merupakan program yang digunakan untuk memeriksa keadaan koneksi antar host dalam jaringan computer.

K. Daftar Port yang Digunakan ketika Game Online Mobile Legend

Adapun protokol dan port number yang digunakan antara lain:

NO	PROTOKOL	NOMOR PORT
1	TCP	5000-5221,5224-5227,5229-5241,5243-5287,5289-5509,5517,5520-5529, 5551-5559,5601-5700,8443,9000-9010,9443,10003,30000-30300
2	UDP	2702,3702,4001-4009,5000-5221,5224-5241,5243-5287,5289-5509,5517,5520-5529, 5551-5559,5601-5700,8001,8130,8443,9000-9010,9120,9992,10003,30000-30300

Table Protokol dan Port Number yang Digunakan ML [17].

L. Firewall Mikrotik

Mikrotik Router dibekali fitur firewall yang cukup canggih untuk memungkinkan user mengatur lalu lintas jaringan, menandai paket, filtering, dan menyediakan fungsionalitas Network Address Translation [18]. Dengan

fungsi tersebut, firewall mampu menyediakan sistem proteksi, serta QoS (Quality of Service) dari jaringan yang dibangun. Beberapa fitur yang terdapat pada menu Firewall Mikrotik antara lain:

a) Address-List

Address-List merupakan salah satu fitur dalam menu firewall di Mikrotik, yang memungkinkan user dapat melakukan pengelompokan Network Address atau IP Address Host tertentu dibawah nama yang sama. Firewall filter, mangle, dan NAT dapat menggunakan fasilitas address-list untuk menandai suatu paket untuk kepentingan tertentu [19].

b) Filter Rules

Filter Rules adalah fitur dari Mikrotik yang menyediakan fasilitas filtering serta membuat kebijakan pada sebuah traffic dalam jaringan. Kebijakan ini seperti melakukan drop atau accept pada suatu paket. Pada menu Firewall → Filter Rules terdapat 3 jenis chain yang tersedia. Chain tersebut ialah Forward, Input, Output.

c) Mangle

Pada menu Firewall → Mangle terdapat 4 macam implementasi chain, yaitu Forward, Input, Output, Prerouting, dan Postrouting. Mangle sendiri memiliki fungsi untuk *tagging* sebuah koneksi atau paket data, yang melewati router, masuk ataupun yang keluar dari router. Pada implementasi *mangle* sering dikombinasikan dengan fitur lain seperti Management Bandwith, Routing policy, dll.

d) RAW

RAW merupakan tabel firewall yang mirip dengan tabel filter yakni menangani filtering paket. Namun raw memiliki keunggulan yaitu tidak memakan resource cpu sebanyak pada firewall filter (lebih ringan). Hal ini dikarenakan raw mampu melakukan bypass atau drop paket sebelum terjadinya proses *connection tracking* [20].

Connection tracking merupakan fitur atau kemampuan untuk melihat informasi pada koneksi yang sedang terjadi. Informasi apa itu? Contohnya adalah source address, destination address, source and destination port, tipe protokol, dan lain sebagainya [20].

e) Layer 7 Protocols

Layer 7 Protocols adalah metode pencarian pola terhadap paket data yang melewati jalur ICMP, TCP dan UDP. Firewall layer 7 merupakan firewall yang bagus dan complex dibandingkan firewall-firewall lain yang ada pada Mikrotik. Beberapa service dan protokol yang berada di layer 7 ini misalnya HTTP, SMTP, FTP dll. Penerapan filtering pada layer 7 protocol menggunakan firewall filter ataupun mangle. Di Mikrotik, penambahan regexp bisa dilakukan di menu layer 7 protocol. Setelah menambahkan regexp, bisa melakukan filtering dengan mendefinisikan layer 7 protokol pada rule filter/mangle

yang dibuat. Perlu diketahui bahwa penggunaan regexp, akan membutuhkan resource CPU yang lebih tinggi dari rule biasa [21].

III. METODE PENELITIAN

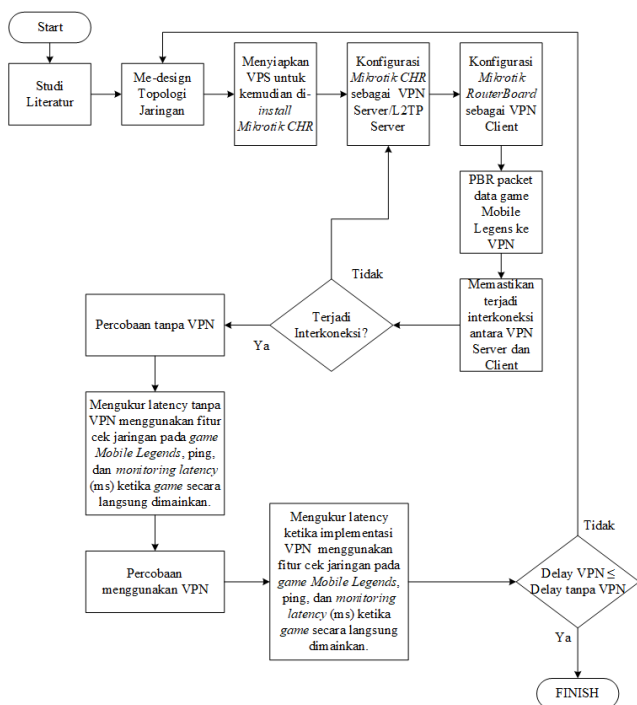
A. Studi Literatur

Metode yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya studi literatur. Studi literatur, dilakukan dengan mencari data dan informasi melalui sumber-sumber tulisan berupa jurnal, buku atau sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Desain penelitian berdasarkan informasi umum tentang perangkat, metode koneksi yang digunakan, dan konfigurasi.

B. Tahapan Penelitian

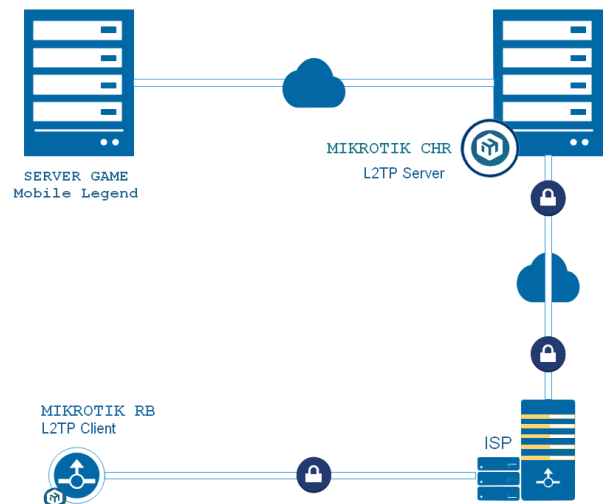
Tahapan implementasi kegiatan yang dilakukan ya itu membangun VPN Server pada VPS kemudian mengkonfigurasi Mikrotik RouterBoard (RB) sebagai VPN Client. Protokol *tunnel* yang digunakan yaitu L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol). Pada Mikrotik RB dikonfigurasi PBR untuk hanya mengizinkan packet data Game Online yang melewati *tunnel*. Dilanjutkan dengan tahap pengujian, yaitu dilakukan dengan memperhatikan *ping* ketika aktifitas bermain game secara online dan memanfaatkan fitur cek latency (delay) jaringan yang telah disediakan di game itu sendiri.

C. Flowchart Penelitian



Gambar Flowchart Penelitian

D. Network Diagram Penelitian



Dengan menggunakan VPN diharapkan memperbaiki skema routing yang buruk dari ISP ke Server Game, sehingga mengurangi latency yang bisa terjadi atau terkoneksi dengan server yang tidak terlalu sibuk.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Latency Tanpa L2TP

No	Hasil Latency	Kategori Latency
1	53 ms	Bagus
2	72 ms	Bagus
3	92 ms	Bagus
4	192 ms	Jelek
5	19 ms	Bagus
6	19 ms	Bagus
7	67 ms	Bagus
8	24 ms	Bagus
9	200 ms	Jelek
10	22 ms	Bagus

Pada Tabel adalah hasil rekap pengukuran latency yang dilakukan melalui fitur cek jaringan yang disediakan oleh game Mobile Legends. Hasil ini diperoleh dengan melakukan test sebanyak sepuluh kali secara berturut-turut.

B. Hasil Pengukuran Latency dengan Implementasi L2TP

No	Hasil Latency	Kategori Latency
1	121 ms	Jelek
2	34 ms	Bagus
3	34 ms	Bagus
4	45 ms	Bagus
5	76 ms	Bagus
6	36 ms	Bagus
7	33 ms	Bagus
8	48 ms	Bagus
9	31 ms	Bagus
10	33 ms	Bagus

Pada Tabel adalah hasil rekap pengukuran latency setelah implementasi L2TP, pengukuran dilakukan melalui fitur cek jaringan (*network test*) yang disediakan oleh game

F. Hasil Pengukuran Latency secara Real-Time Game Dimainkan



Gambar diatas hasil dari tangkapan layar ketika game dimainkan tanpa penerapan L2TP. Latency 112ms masuk dalam kategori latency jelek. Transmisi paket data dari user untuk kemudian mendapatkan paket respon dari server membutuhkan waktu 112ms. Ini akan memberikan pengalaman *lag* bagi user.



Hasil latency ini diperoleh ketika mengimplementasikan L2TP pada traffic data game mobile legends.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, instalasi dan pengujian, serta analisa hasil latency, maka dapat disimpulkan bahwa “Implementasi VPN sebagai QoS *Game Online Mobile Legends* pada Jaringan Berbasis *Mikrotik*” sebagai berikut:

1. Mekanisme tunneling dengan VPN L2TP dapat memperbaiki masalah ketidakstabilan latency pada *traffic data game Mobile Legends*.
2. Dengan implementasi VPN tidak benar-benar mereduksi latency secara signifikan, tetapi relatif menjaga latency/delay tetap dibawah batas toleransi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sasmita, Patriya Wahyu. Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura)
- [2] Tseng, P.-H., Wang, N.-C., Lin, R.-M., & Chen, K.-T. (2011). On The Battle between Lag and Online Gamers. 2011 IEEE International Workshop Technical Committee on Communications Quality and Reliability (CQR).
- [3] Cisco System, I. (n.d.). What is Computer Networking? Retrieved from cisco.com: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-computer-networking.html>

- [4] Tanenbaum, A. S. (2003). Computer Networks, fourth edition. Pearson Educational International
- [5] Farly, K. A., Najoan, X. B., & Lumenta, A. S. (2017). Perancangan dan Implementasi VPN Server dengan menggunakan Protocol SSTP Studi Kasus Kampus Universitas Sam Ratulangi. E-Journal Teknik Informatika Vol 11, No. 1 (2017) Tekno.
- [6] Afrianto, I., & Setiawan, E. B. (n.d.). KAJIAN VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) SEBAGAI SISTEM PENGAMANAN DATA PADA JARINGAN KOMPUTER (Studi Kasus Jaringan Komputer Unikom). Majalah Ilmiah UNIKOM, 43-52.
- [7] Fatoni, & Irawan, D. (2015). Implementasi Jaringan VPN (Virtual Private Network) Site to Site Mikrotik Router. Jurnal Informatika, 98-108.
- [8] Aris Wandan Rahman, M. M. (2020). NETWORK SECURITY & INTERKONEKSI JARINGAN.
- [9] Almurayh, A. (2010). Virtual Private Server. UCCS-CS526.
- [10] Naistainullah, R. (2020). Jenis – Jenis VPS dan Kelebihan nya. URL: <https://blogs.masterweb.com/jenis-vps-dan-kelebihannya/>.
- [11] Rheny, S. (2021, Agustus 23). 8 Fungsi mikrotik, jenis, dan cara pengaturannya yang tepat. Retrieved from ekrut.com: <https://www.ekrut.com/media/mikrotik-adalah>
- [15] Arief Agus Sukmandhani, S. M. (2020, Juni 15). QoS (Quality of Services).
- [16] Candra Zebeh Aji, Berburu Rupiah Lewat Game Online, (Yogyakarta: Bouna Books, 2012), hal. 1.
- [17] Bilhanet. 2022. Daftar Port Game Online untuk MikroTik Firewall. <https://bilhanet.com/daftar-port-game-online-untuk-mikrotik-firewall/> diakses pada 18 Juni 2022.
- [18] Team, K. W. (2021). Konsep Dasar Firewall MikroTik dan Fungsinya pada Jaringan. <https://kharismaworld.co.id/blog/firewall-mikrotik>. Diakses pada 18 Juni 2022.
- [19] CitraWeb, (2015). Penggunaan Custom Chain pada Firewall MikroTik. <https://citraweb.com/artikel/146/>. Diakses pada 18 Juni 2022.
- [20] Ramadhan Yoga, (2018). Mengenal Firewall Mikrotik. <https://www.diaryconfig.com/2018/01/mengenal-firewal-raw-mikrotik.html>. Diakses pada 2 Agustus 2022.
- [21] Agus darwanto, M. A. (2021). IMPLEMENTASI SAMBA PRIMARY DOMAIN CONTROLLER, MANAJEMEN BANDWIDTH, DAN PEMBATAAN AKSES WEBSITE UNTUK MENINGKATKAN AKTIFITAS KEGIATAN PEMBELAJARAN DI LABORATORIUM TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN SMKN1 DLANGU. Jurnal Untag Surabaya, 89-101.

BIODATA PENULIS

Ihwanul Muslim, lahir di kota Jember, 5 Maret 2000. Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 2 Jember dengan program studi Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan studi ke perguruan tinggi swasta Institut Teknologi Nasional Malang dengan program studi Teknik Elektro S1 konsentrasi Teknik Komputer. Pada bulan September 2022 penulis menyelesaikan studi S1 dari Institut Teknologi Nasional Malang dengan judul skripsi “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI VPN SEBAGAI QoS GAME ONLINE PADA JARINGAN BERBASIS MIKROTIK”. Email penulis yaitu: ihwansimdig2000@gmail.com.