

IMPLEMENTASI QUALITY OF SERVICE MENGGUNAKAN METODE QUEUE TREE DAN MANGLE PADA MIKROTIK ROUTER OS DI PT BATAM BINTAN TELEKOMUNIKASI

Apoan Toni Corline Sianturi¹, Pastima Simanjuntak²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

² Dosen Program studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
e-mail: pb200210016@upbatam.ac.id

ABSTRACT

With the rapid development technology network, management of a management network system be appropriate and correct. The number of users in accessing a network causes the network to be busy so that it will disrupt the smooth system of a network. Settings in managing network quality make data network access better and more optimal and support the smooth process of data transfer when accessing the internet. However, as the number of customers and partners increases, there must be additional value applied by the company. Constraints that will be found when a provider does not implement a network quality management system properly will cause an imbalance in the user's capacity to use internet services from the provider, thereby disrupting traffic stability and causing congestion on the internet network flow so that the bandwidth quality mechanism will be disrupted when accessing the network in real time. This also causes the network of uplinks that are delivered to customers to be unstable, where smooth access to upload and download data is needed by customers.

Keywords: *Quality of Service, Network, Mikrotik, Queue Tree, Mangle, Bandwidth*

PENDAHULUAN

Kota Batam merupakan salah kota yang ada di Indonesia dengan perkembangan yang pesat di berbagai sektor terutama di bidang industri dan perdagangan. Terletak di Provinsi Kepulauan Riau, Kota Batam memiliki letak strategis sebagai pusat perindustrian dalam perdagangan internasional dan merupakan kawasan ekonomi khusus karena berbatasan langsung dengan negara-negara tetangga seperti, Malaysia dan Singapura (Simanjuntak et al., 2017). Tingginya kebutuhan pengguna akan layanan telekomunikasi berdampak terhadap perutean jaringan yang dapat semakin bertambah banyak dan semakin sibuk, tentunya akan mengganggu kualitas jaringan. Seiring perangkat yang

terhubung semakin banyak pada suatu jaringan maka beban bandwidth yang dibutuhkan semakin tinggi sehingga mengakibatkan akses suatu data atau transmisi data, email, browsing, dll kecepatannya menjadi terganggu. Bandwidth yang tidak tercukupi harus disesuaikan dengan pengguna jaringan dengan baik dan benar agar tidak terdapat pengguna yang tidak seimbang dalam penggunaan bandwidth. Dengan manajemen kualitas bandwidth dilakukan secara baik dapat mengakibatkan akses suatu data jadi lebih maksimal, proses pengiriman data diminimalisir gangguan dan sehingga menjadi baik serta lancar pada saat proses pengiriman data. Perusahaan Batam Bintan Telekomunikasi, merupakan perusahaan

yang berdiri pada bidang penyediaan jasa telekomunikasi dan jaringan yang beroperasi secara khusus di area industri kawasan Batamindo, MKK Batam, kawasan Lobam, dan Lagoi di kawasan Bintan. PT Batam Bintan Telekomunikasi menyediakan prasarana jaringan tembaga (cooper) serta jaringan yang menggunakan serat kabel optik, Local Area Network dan Wireless Local Area Network. PT Batam Bintan Telekomunikasi memiliki sekitar 4000 customer internet non korporat yang tersebar di beberapa perumahan di Pulau Batam dan Bintan Queue tree digunakan dalam limit bandwidth yang kompleks dalam MikroTik, karena paket dikelompokkan berdasarkan protokol, ports atau kelompok IP lebih fungsional daripada antrian sederhana. Sementara itu mangle digunakan untuk mengatur dan mengelola lalu lintas jaringan serta digunakan untuk mengidentifikasi, menandai, dan mengubah paket-paket data saat mereka melewati router MikroTik. Adapun permasalahan yang di alami oleh PT. Batam Bintan Telekomunikasi dalam memaksimalkan metode yang guna tepat dalam manajemen limitasi bandwidth secara live (real time) oleh karnanya dalam pengaksesan jaringan menjadi terganggu. Dari latar belakang inilah, penulis terdorong untuk menerapkan implementasi dengan konfigurasi perangkat jaringan yang sudah ditentukan dalam melakukan penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan personal komputer dapat disebut pula interkoneksi antar dua personal komputer animous atau lebih yang terhubung menggunakan media kabel atau tanpa kabel dan personal komputer dapat membentuk komputer

lainnya, tidak melakukan kontrol terhadap personal komputer lain menggunakan akses penuh.

2.2 Jenis-Jenis Jaringan Komputer

Ada beberapa jenis-jenis jaringan komputer yang berbeda beda, berdasarkan letak geografisnya dan luas areanya jaringan komputer dibagi sebagai berikut.

1. Wide Area Network WAN, yaitu jaringan personal komputer denagn area yang lebih besar berasal dari LAN. WAN ialah kumpulan-kumpulan dari LAN.(Dewardono, 2018)
2. Personal Area Network merupakan jaringan komputer pribadi yang menjembatani dua atau mungkin lebih komunikasi data komputer yang jaraknya tidak jauh, . (Dewardono, 2018).
3. Jaringan Nirkabel Jaringan tanpa kabel adalah solusi pada komunikasi yg tak mampu dilakukan menggunakan jaringan yg memakai kabel. (Dewardono, 2018).

2.3 Standar Jaringan Komputer

Standarisasi jaringan adalah sebuah hukum atau ketentuan yang diharuskan agar dipatuhi oleh setiap merk. Standarisasi ini juga disebut sebagai aturan main dalam jaringan personal komputer standarisasi ini wajib kita ikuti Berikut dibawah ini berbagai standard jaringan.

1. ISO adalah International Organization for Standardization, yaitu sebuah organisasi internasional yg bertugas buat memutuskan standar atau ketentuan yang berada pada bidang industrial serta komersial seluruh global. (Budiman M, 2022)
2. Telecommunication Industry Association (TIA) adalah organisasi yg bekerja sama menggunakan

Electronical Industry Association (EIA) mereka bekerja sama pada bidang industri pengakabelan. (Budiman M, 2022)

3. IEEE atau (Institute of Electrical and Electronics Engineers) ialah organisasi internasional yg bertujuan menyebarkan teknologi dalam menaikkan derajat humanisme. (Budiman M, 2022)
4. International Telecommunication Union atau ITU dalah organisasi yg dipakai bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada pada telekomunikasi internasional. PBB (Perserikatan Bangsa-Bangsa) menugaskan ITU-R atau yang sering disebut International Telecommunication Union-Radiocommunication Sector dalam mengatur penggunaan frekuensi radio secara global. (Budiman M, 2022)
5. Internet Engineering Task Force atau IETF artinya sebuah organisasi yg memiliki kewenangan dalam mengatur serta membentuk protokol-protokol standard jaringan internet. IETF pula adalah organisasi yg membentuk protokol TCP/IP. (Budiman M, 2022).

2.4 Osi Layer

Berdasarkan (Wongkar et al., 2015) OSI merupakan fungsi tiap layer yg berafiliasi pada peredaran komunikasi data, termasuk macam macam protokol serta transmisi jaringan. OSI terbagi menjadi tujuh susunan yg memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Physical Layer

Merupakan suatu susunan dalam memetakan ciri dalam mengaitkan suatu jaringan komputer dan dasar karakteristik perangkat keras dalam menyalurkan

sinyal digital maupun sinyal data. (Hasrul & Lawani, 2017)

2. Data Link Layer

Merupakan bentuk kedua menjadi bentuk transmisi data serta transformasdata ke seluruh yg berasal pada transmisi, sebelum diteruskan ke layer yang selanjutnya pengirim diharuskan memecah data input sebagai sejumlah data frame. (Hasrul & Lawani, 2017)

3. Network Layer

Network Layer ialah susunan ketiga dalam memecahkan masalah dari jaringan secara rinci, pada layer ini data yg dalam bentuk pesan akan di bagi dalam bentuk paket data dan header-header spesifik di tiap paket-paket data dan pada layer ini paket dikirimkan menuju ke tujuan. (Hasrul & Lawani, 2017)

4. Transport Layer

Merupakan bagian ke empat serta inti dari hierarki protokol yang secara holistik, layer ini disediakan transpor data yg handal serta efektif dan bisa dikoneksikan personal komputer asal ke personal komputer tujuan yg tak tergantung di jaringan phisik atau jaringan yang di pakai, initya tanpa adanya layer ini segala konsep protokol yang dipakai tidak ada artinya. (Hasrul & Lawani, 2017)

5. Session Layer

Merupakan bagian kelima yg diterapkan prosedur kontrol obrolan antara dua perangkat lunak. Sesion ialah susunan yg bermanfaat buat menggambarkan dimana sebuah koneksi dapat pada untuk, pada kelolah serta di kembangkan. (Hasrul & Lawani, 2017)

6. Presentation Layer

Merupakan bagian ke enam yg melakukan fungsi eksklusif yg penyelesaian awam serta problem tertentu, akan tetapi penerapan utamadari layer ini merupakan mengadakan fungsi standar yang umum. (Hasrul & Lawani, 2017)

7. Application Layer

Merupakan bagian teratas yang secara meluas melayani pengguna dengan berita secara eksklusif melayani pengguna menggunakan layanan informasi yg berkaitan menggunakan perangkat lunak serta pengelola data, atau fungsi lain ini artinya menggeser data arsip. (Hasrul & Lawani, 2017)

2.5 Mikrotik

Mikrotik RouterOS merupakan sistem oprasi serta aplikasi yg dapat dipergunakan buat menjadikan personal komputer jadi router network, mencakup aneka macam fitur yang dirancang buat IP jaringan dan jaringan nirkabel.

2.6 Queue Tree

Queue Tree ialah salah satu fitur dari managemen bandwidth pada mikrotik yg begitu fleksible dan cukup kompleks. Kebutuhan dari queue dapat detail berdasarkan protokol, service, port, dan sebagainya

2.7 Mangle

Mangle ialah salah satu dari fitur yang ada di dalam firewall. Mangle sendiri mempunyai fungsi untuk penandaa koneksi sebuah paket yang melewati router, masuk ke router serta keluar router.

2.8 Winbox

Winbox merupakan perangkat lunak khusus mikrotik oleh microsoft windows yang bisa membuat router dilakukan konfigurasi serta monitor dari jauh. Program ini pula bisa dipergunakan di linux dengan menggunakan emulator wine, namun itu tidak dapat didukung oleh mikrotik secara resmi. (Martini et al., 2019)

METODE PENELITIAN

Merupakan membentuk desain penelitian serta rancangan struktur ataupun tahapan yang dapat mendeskripsikan alur dari penelitian dengan menghasilkan bagan atau skema sebagai akibatnya penelitian ini lebih mempunyai fokus dari tujuan yang akan dicapai:



Gambar 1. Desain Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Merupakan suatu peranan yang penting pada penelitian. Lalu kemudian mempelajarinya baik melalui metode observasi maupun wawancara.

3.2 Mempelajari Literatur

Ini adalah metode yang penulis gunakan dengan mengumpulkan data dan berita mengenai permasalahan yang ada pada latar belakang dengan internet ataupun buku menjadi referensi, analisis serta perancangan.

3.3 Analisis dan Perancangan

Perancangan disusun dengan menggunakan Mikrotik untuk mengonfigurasi jaringan sesuai dengan tujuan.

3.4 Implementasi Quality of Service

Dengan penerapan kualitas dalam pengaturan bandwidth dengan sebuah komputer hingga kualitas jaringan dapat diatur dengan pembatasan queue.

3.5 Pengujian Quality of Service
 Dalam tahap ini proses dilakukan dengan pengujian dalam bentuk yang sudah dirancang dari implementasi QoS yang dirancang.

3.6 Hasil Penelitian
 Merupakan tahap akhir penulis yang menjelaskan tentang hasil dari penelitian yang sudah dilakukan.

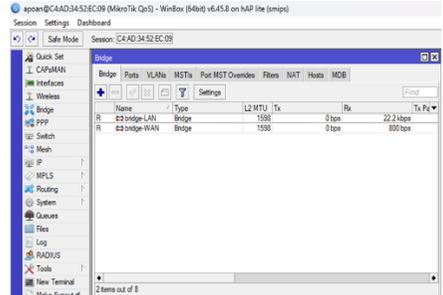
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Konfigurasi Mikrotik

1. Pertama kali yang dilakukan ialah melakukan konfigurasi mikrotik agar dapat terhubung ke jaringan local maupun jaringan internet, pertama kalinya yang dilakukan adalah setting IP address. Alamat IP sangat diperlukan agar setiap perangkat nantinya dapat diidentifikasi dan dikenal oleh koneksi lain. Pada konfigurasi penelitian ini penulis menggunakan konfigurasi IP dengan DHCP IP karena dari ISP sudah mendapatkan DHCP IP private.

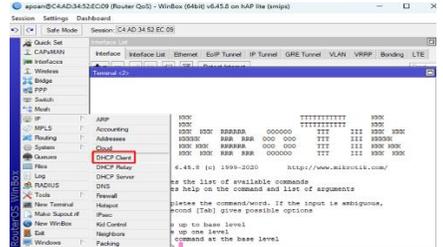
Tabel 1. Tabel IP

Nama Perangkat	IP Address	Subnet Mask	Gateway
Mikrotik CCR	175.111.118.230	255.255.255.252	175.111.118.229
Mikrotik hAP lite	192.168.1.13	255.255.255.0	192.168.1.1
ONT F660 V.5	DHCP	255.255.255.0	192.168.2.1
ONT F609	DHCP	255.255.255.0	192.168.3.1



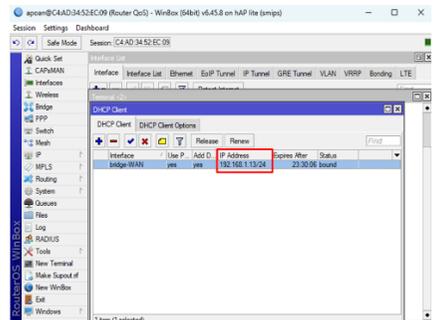
Gambar 2. Bridge
 Sumber: (Data Penelitian 2023)

2. Lanjut pada setting IP address dengan menggunakan menu IP DHCP Client.



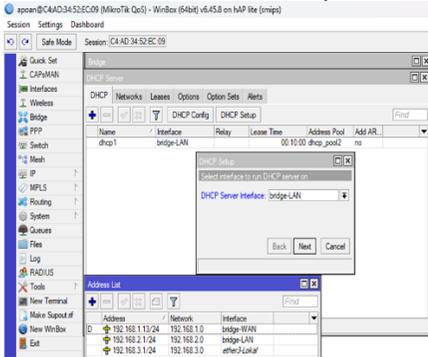
Gambar 3. IP DHCP Client
 Sumber: (Data Penelitian 2023)

3. Kemudian jika sudah klik ikon (+) lalu pilih interface yang akan dijadikan sebagai DHCP client, IP akan otomatis didapatkan pada IP yang digunakan dalam penelitian adalah 192.168.1.13/24.



Gambar 4. IP DHCP Client
 Sumber: (Data Penelitian 2023)

4. Kemudian selanjutnya konfigurasi DHCP server dengan menu IP > DHCP server > DHCP setup.

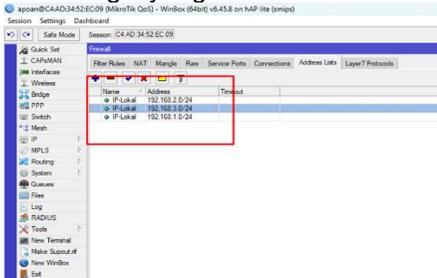


Gambar 5. IP DHCP Client
Sumber: (Data Penelitian 2023)

Selanjutnya dilakukan konfigurasi pada NAT (Network Address Translation) pada menu IP > Firewall > NAT

4.2. Konfigurasi Mangle

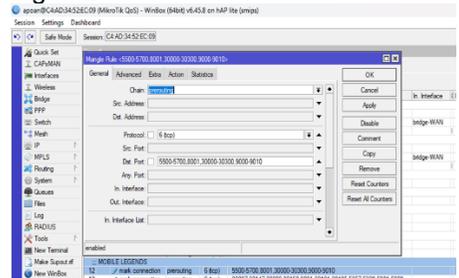
1. Langkah awal konfigurasi adalah dengan membuka IP lalu pilih firewall, kemudian pilih address list untuk menambahkan IP yang sebelumnya sudah di setting agar bisa diarahkan dari mangle yang di buat.



Gambar 6 Address List
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

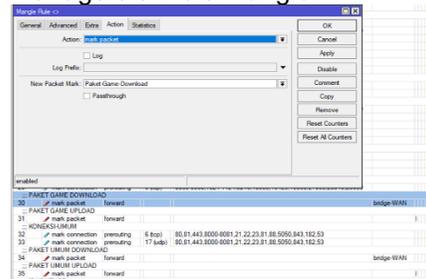
2. Selanjutnya tambahkan rule mangle dengan klik ikon (+), contoh

pembuatannya ada pembuatan mangle untuk koneksi game mobile legend.



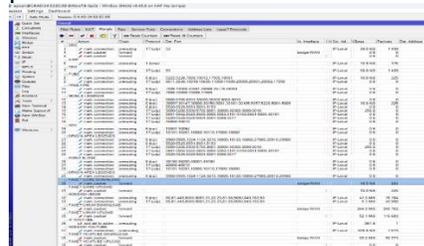
Gambar 7 Address List
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3. Tambahkan mark packet juga pada rule mangle agar nantinya trafik koneksi dari device yang terhubung ke jaringan yang di buat dapat di manage oleh rule mangle.



Gambar 8 Mark Packet
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

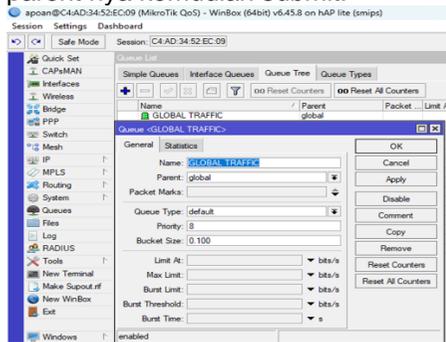
Konfigurasi mangle yang dibuat pada penelitian ini.



Gambar 9 List Mangle
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

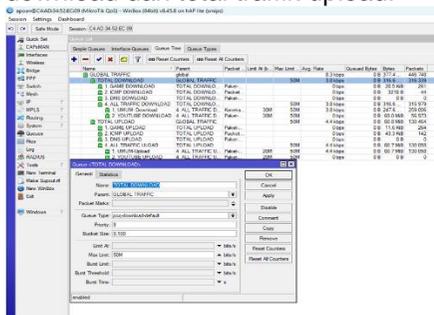
4.3. Konfigurasi Queue Tree

1 Setting queue tree adalah dengan membuat terlebih dahulu global parent sebagai trafik global bandwidth sebagai uplink yang nantinya akan diturunkan ke child sebagai downlink. Klik ikon (+) kemudian pada tab general buat nama parent nya kemudian submit.



Gambar 10 Mark Packet
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2. Kemudian di buat child dari global parent tersebut dimana dibagi menjadi 2 bagian yaitu total trafik download dan total trafik upload.



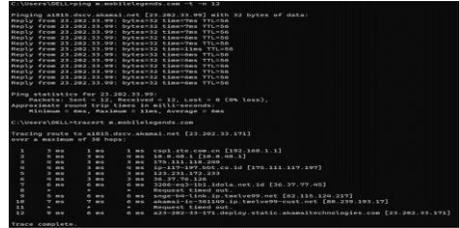
Gambar 11 List Queue Tree
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

4.4. Pegujian

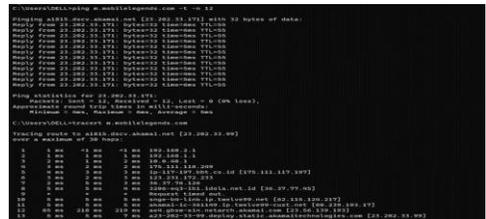
Pengujian dilaksanakan untuk memverifikasi bahwa hasil penelitian ini meningkatkan kualitas layanan jaringan dari yang sebelumnya. Indikator yang akan dimonitor dan diuji menggunakan

standar pengujian Mikrotik termasuk Jitter, Latensi (ping), Troughput, dan Packet Loss.

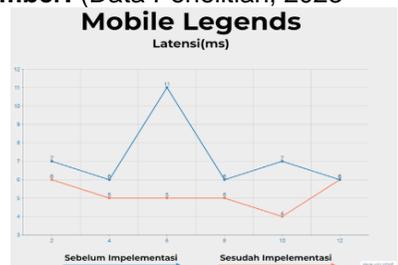
1. Latensi



Gambar 12 Ping Server Mobile Legends Sebelum Penerapan
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 13 Ping Server Mobile Legends Sebelum Penerapan
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 14 Graffik Latensi Mobile Legends
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

rata jitter di angka 18.89 ms sedangkan setelah penerapan metode queue tree dan mangle nilai rata-rata jitter yang dihasilkan berada di angka 1.20 ms.

4. Throughput



Gambar 19 Sebelum Penerapan
Sumber: (Data Penelitian 2023)



Gambar 20 Sesudah Penerapan
Sumber: (Data Penelitian 2023)

Pengujian throughput atau bandwidth sebelum menerapkan metode queue tree dan mangle menunjukkan fluktuasi yang signifikan, dengan terjadinya kenaikan dan penurunan secara berulang pada bandwidth yang membuatnya tidak stabil. Setelah menerapkan metode queue tree dan mangle, bandwidth menjadi stabil di 40Mbps lewat konfigurasi Mikrotik.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada PT. Batam Bintang Telekomunikasi terkait penerapan Quality of Service (QoS) dengan metode Queue Tree dan Mangle, dapat ditarik beberapa simpulan penting:

1. Penerapan metode queue tree dan mangle mampu meningkatkan

layanan jaringan di PT. Batam Bintang Telekomunikasi.

2. Melalui konfigurasi manajemen bandwidth, terlihat bahwa metode queue tree dan mangle mampu mencapai stabilisasi pada bandwidth. Hal ini membuktikan efektifitas dalam mengatasi fluktuasi signifikan yang terjadi sebelumnya. Implementasi mangle dalam skenario ini memungkinkan pengaturan trafik yang lebih terarah, terutama dalam hal pemberian prioritas dan pembatasan bandwidth berdasarkan kebutuhan spesifik.
3. Dengan penerapan QoS, terlihat bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam mengurangi gangguan latensi, paket loss, jitter, dan throughput.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis di PT. Batam Bintang Telekomunikasi, ada beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya:

1. Melakukan pemeliharaan dan evaluasi rutin terhadap konfigurasi queue tree dan mangle guna memastikan keefektifan dan kestabilan manajemen bandwidth.
2. Menggunakan alat-alat pemantauan jaringan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi permasalahan secara real-time. Ini dapat membantu dalam mengambil tindakan preventif dan proaktif untuk meningkatkan keandalan dan kinerja jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

Hasrul, H., & Lawani, A. M. (2017). Pengembangan Jaringan Wireless Menggunakan Mikrotik Router Os Rb750 Pada Pt. Amanah Finance Palu. Jurnal

Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer, 3(1), 11-19.

Setiawan, D., & Setyowibowo, S. (2017). Implementasi Quality of Service Dengan Metode Queue Tree Pada Kampus Stmik Pradnya Paramita Malang. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 155–164.
<https://doi.org/10.36382/jti-tki.v8i2.281>

Simanjuntak, P., & Suharyanto, C. E. (2017). Analisis Penggunaan Access Control List (Acl) Dalam Jaringan Komputer Di Kawasan Batamindo Industrial Park Batam. *Journal Information System Development (ISD)*, 2(2).

Budiman, M. (2022). Perancangan Manajemen User pada Hotspot menggunakan Radiusdesk (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika)...., 5(01).

Ardhitya, A. I. (2018). Pengertian dan Penjelasan Mikrotik. *Ilmu Komputer.Com*, 1(1), 1–4.

Dewandono, B. (2018). Modul Teori Jaringan Komputer. Modul_D3-Mi_Teori_Jarkom, 90.

Wongkar, S., Sinsuw, A. A., & Najoan, X. (2015). Analisa implementasi jaringan internet dengan menggabungkan jaringan lan dan wlan di desa kawangkoan bawah wilayah amurang ii. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 4(6), 62-68.



BiodataPenulis pertama, Apoan Toni Corline Sianturi, mahasiswa Prodi Sistem Informasi Universitas Putera Batam



BiodataPenulis kedua, Pastima Simanjuntak. Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.