

# Implementasi Metode PCQ pada QoS Jaringan Komputer Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman

Ade Fachreza Arman<sup>\*1</sup>, Edy Budiman<sup>2</sup>, Medi Taruk<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Universitas Mulawarman, Samarinda

e-mail: <sup>\*1</sup>ade.fachreza@gmail.com, <sup>2</sup>edybudiman.unmul@gmail.com, <sup>3</sup>meditaruk@gmail.com

## Abstrak

Manfaat dari jaringan komputer sudah sangat banyak dirasakan. Apalagi dalam dunia komunikasi yang serba cepat ini, jaringan komputer sering kali berperan penting dalam kegiatan pengiriman informasi yang cepat tersebut. Manajemen bandwidth merupakan hal penting dalam sebuah jaringan komputer. Manajemen bandwidth berfungsi untuk mengatur bandwidth jaringan sehingga setiap pengguna jaringan memperoleh bandwidth yang adil dan merata. Teknologi yang digunakan untuk mengimplementasikannya didasarkan pada pendekatan yang disebut Quality of Service (QoS) dan disesuaikan dengan standar TIPHON. QoS bukan membatasi tetapi lebih kepada menjaga kualitas bandwidth, tanpa adanya Quality of Service dalam sebuah jaringan intranet mengakibatkan ketidaksinambungan bandwidth yang diterima client. Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis adalah menyeimbangkan alokasi bandwidth sesuai untuk kebutuhan pengguna. Metode antrian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode Per Connection Queue (PCQ) dan winbox sebagai software untuk remote router. Hasil penelitian berupa pembagian bandwidth secara adil dan merata sesuai dengan jumlah dan kebutuhan dari pengguna jaringan komputer Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, agar koneksi jaringan internet menjadi lebih stabil.

**Kata kunci**— Bandwidth, Jaringan komputer, Quality of Service, Per Connection Queue

## 1. PENDAHULUAN

Jaringan komputer adalah rangkaian komputer yang terhubung dengan komputer-komputer lain di seluruh dunia melalui jaringan kabel maupun nirkabel (*wireless*), sehingga antara komputer satu dengan yang lain dapat saling berkomunikasi, dan bertukar informasi berupa berkas, data, suara, gambar dan sebagainya [1][2][3].

Masalah yang sering terjadi dalam sebuah jaringan komputer adalah banyaknya jumlah pengguna yang menggunakan jalur jaringan komputer [4][5]. Akibatnya adalah jika tidak ada pengaturan maka akan terjadi kemacetan sehingga dapat mengakibatkan semua pengguna tidak dapat melakukan akses terhadap jaringan tersebut [6]. Oleh karena itu, sebuah jaringan memerlukan manajemen pemakaian *bandwidth* yang baik, sehingga dapat mengatur lalu lintas data tepat sasaran dalam waktu cepat dan efisien [7], tanpa konfigurasi ulang jaringan dari awal.

Pada dasarnya, besarnya kebutuhan *bandwidth* mempresentasikan kapasitas dari koneksi, semakin tinggi kebutuhan *bandwidth* [5][8], umumnya akan diikuti oleh kinerja yang lebih baik. Salah satu solusi yang paling efektif untuk mengatasinya adalah dengan mengelola pemakaian *bandwidth* yang menghasilkan suatu kualitas layanan lalu lintas aliran data yang baik dan berkualitas [9][10].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan *bandwidth* dan intensitas *traffic* pada jaringan fakultas Farmasi Universitas Mulawarman untuk mengetahui kinerja jaringan, memaksimalkan manajemen jaringan komputer yang ada di fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, dan menyeimbangkan alokasi *bandwidth* sesuai kebutuhan pengguna

yang berada di fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.

Perancangan sistem ini diharapkan dapat memberikan hal positif dalam hal manajemen *bandwidth* di fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Dengan adanya perancangan manajemen *bandwidth* ini dapat mengoptimalkan kinerja jaringan internet yang sesuai dengan jumlah pengguna yang banyak pada fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.

## 2. METODE PENELITIAN

*Quality of Service* (QoS) adalah suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan [11]. QoS biasanya digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut performansi yang telah dispesifikasikan. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan. Pada implementasinya QoS memiliki beberapa parameter yang cukup penting bagi kualitas layanan yang diterima pelanggan.

### 2.1 Delay

*Delay* adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik yang lain yang menjadi tujuannya. Menurut versi TIPHON, delay dapat diklasifikasikan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori *Delay*

Kategori	Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms – 300 ms	3
Cukup	300 ms – 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

### 2.2 Jitter

*Jitter* adalah variasi dari *delay* atau variasi waktu kedatangan paket yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Parameter ini dapat ditangani dengan mengatur *mode* antrian pada router saat terjadi *congestion* atau saat perubahan kecepatan. Terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *peak jitter* sesuai dengan versi TIPHON yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori *Jitter*

Kategori	Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms – 75 ms	3
Cukup	75 ms – 125 ms	2
Buruk	125 ms - 255 ms	1

### 2.3 Packet Loss

*Packet Loss* adalah banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan. *Packet loss* terjadi ketika *peak load* dan *congestion* (kemacetan transmisi paket akibat padatnya *traffic* yang harus dilayani) dalam batas waktu tertentu, maka *frame* (gabungan data *payload* dan *header* yang ditransmisikan) data akan dibuang sebagaimana perlakuan terhadap *frame* data pada jaringan berbasis IP. Nilai *packet loss* sesuai dengan versi TIPHON dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kategori *Packet Loss*

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0 %	4
Bagus	3 %	3

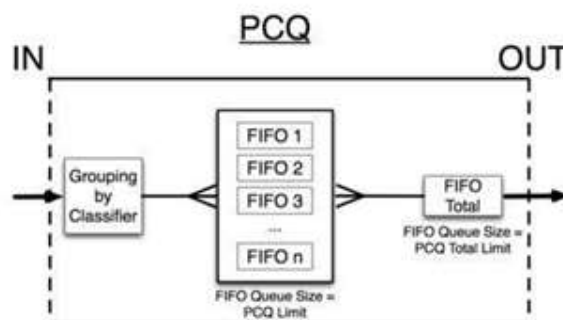
Cukup	15 %	2
Buruk	25 %	1

### 2. 4 Throughput

*Throughput* merupakan *rate* (kecepatan) transfer data efektif, yang diukur dalam *bit per second* (bps). *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

### 2. 5 Per Connection Queue (PCQ)

PCQ adalah teknik pembagi *bandwidth* dengan metode antrian untuk mengamankan *bandwidth* yang dipakai pada *multiple user*. Dalam Mikrotik, PCQ sudah terinstal *default* dan merupakan program untuk mengatur traffic jaringan *Quality of Service*. Untuk memecahkan beberapa *imperfectnes* SFQ, PCQ diciptakan. *Per Connection Queue* merupakan penyempurnaan dari metode *Stochastic Fairness Queuing* (SFQ). Cara kerja kedua metode ini sama, yaitu berusaha dengan menyeimbangkan *traffic* dengan membuat beberapa *sub stream* (*sub queue*). Namun karena merupakan penyempurnaan dari *Stochastic Fairness Queuing*, metode *Per Connection Queue* memiliki beberapa fitur tambahan. Pada *Per Connection Queue*, parameter yang dapat dipilih untuk menjadi *classifier* adalah *src-address*, *dst-address*, *src-port* maupun *dst-port*. Fungsi dari parameter tersebut adalah sebagai patokan atau standar yang dapat digunakan untuk dijadikan tolak ukur pengujian metode antrian *Per Connection Queue*.



Gambar 1. Cara Kerja PCQ

### 2. 6 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah suatu tahapan awal dan sangat penting dalam suatu penelitian. Permasalahan yang ditemui adalah koneksi internet yang lambat dan tidak terbagi merata pembagian *bandwidth* pada masing-masing komputer *client* sehingga perlu dilakukan manajemen *bandwidth* untuk memecahkan permasalahan.

### 2. 7 Analisis Masalah

Dari tahap analisis dapat diketahui dengan jelas masalah apa saja yang sering muncul, bagaimana cara menyelesaikan masalah atau kendala pada pengaturan dan pembagian *bandwidth* sampai solusi yang dapat diajukan untuk memecahkan masalah tersebut. Pada tahap ini dilakukan analisa manajemen *bandwidth* dengan metode *Per Connection Queue*. Pada analisis metode tersebut dapat dilihat *Quality of Service* yang merupakan hasil dari manajemen yang telah diterapkan pada sebuah jaringan yang terkoneksi dengan internet.

### 2. 8 Implementasi

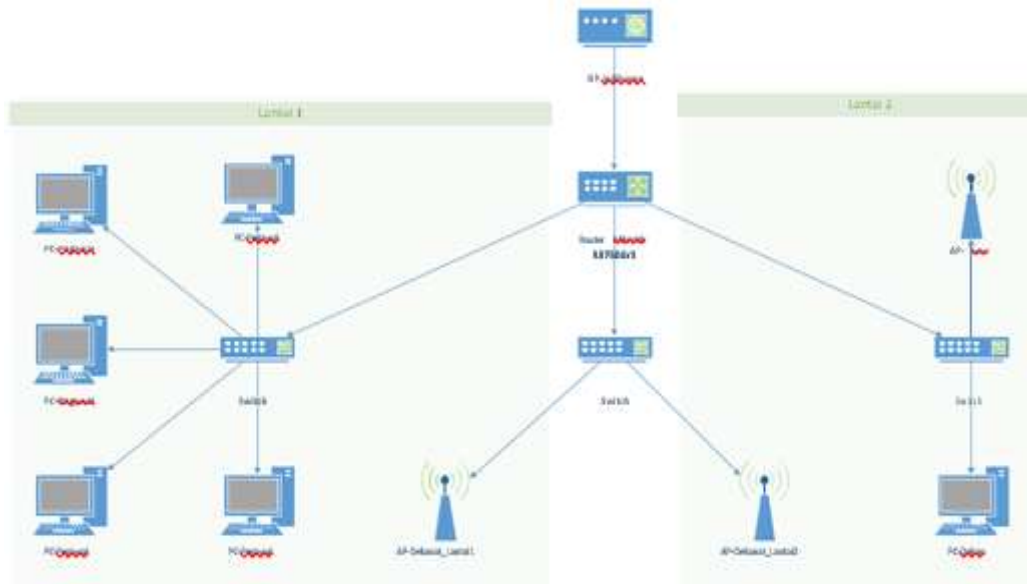
Pada tahap implementasi ini akan dilakukan optimalisasi rancangan yang dianalisis guna untuk pembagian *bandwidth* dengan hasil performansi jaringan sama rata menggunakan metode *Per Connection Queue*.

## 2. 9 Pengujian

Skenario pengujian yang akan dilakukan adalah dengan mengukur parameter QoS (*throughput, packet loss, delay, dan jitter*) menggunakan *software network protocol analyzer* yaitu *Wireshark* pada dua kondisi sebagai acuan perbandingan, yaitu Pengujian QoS pada konfigurasi default dan Pengujian QoS pada konfigurasi PCQ.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 2, rancangan topologi jaringan fakultas Farmasi Universitas Mulawarman yang digunakan adalah topologi *Star*. ISP Indihome diteruskan dengan menggunakan Router Mikrotik RB750Gr3 yang kemudian diteruskan lagi ke tiga buah switch. Switch pertama terhubung ke LAN untuk pegawai yang terletak pada lantai satu kemudian diteruskan lagi ke komputer-komputer pegawai. Kemudian switch kedua diteruskan ke dua buah *access point* yang berada di lantai satu dan lantai dua. Switch ketiga berada di lantai dua yang terhubung langsung dengan komputer Dekan dan juga terhubung ke *access point* pimpinan.



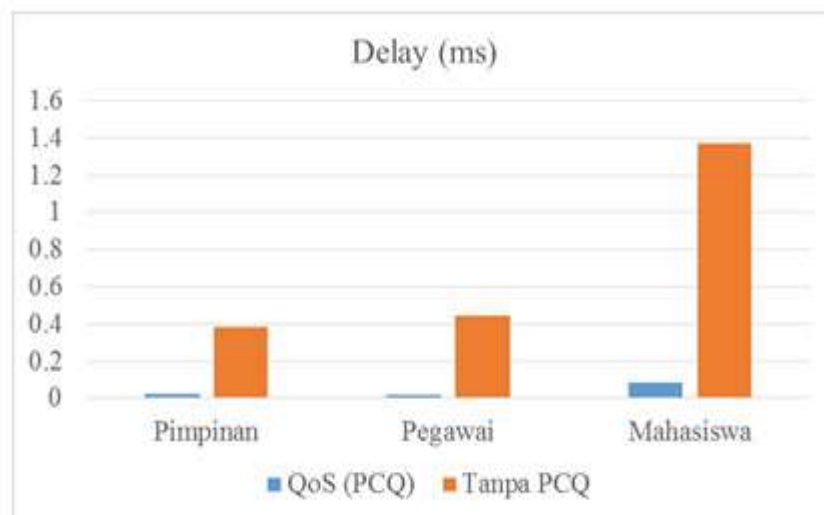
Gambar 2. Topologi Jaringan

### 3. 1 Analisis QoS

Pengujian QoS adalah menguji kualitas layanan suatu jaringan dengan menguji parameter-parameter dari QoS berdasarkan profil pengguna. Parameter-parameter QoS yang dilakukan pengujian yaitu pengujian terhadap *delay, jitter, packet loss* dan *throughput*. Pengujian ini menggunakan aplikasi *Network Protocol Analyzer* yaitu *Wireshark* yang dilakukan sebanyak tiga kali pengujian dalam rentang waktu tiga hari dalam jam kerja pada fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tanpa QoS dan pengujian menggunakan QoS agar dapat dilihat perbedaan yang terjadi.

### 3. 2 Delay

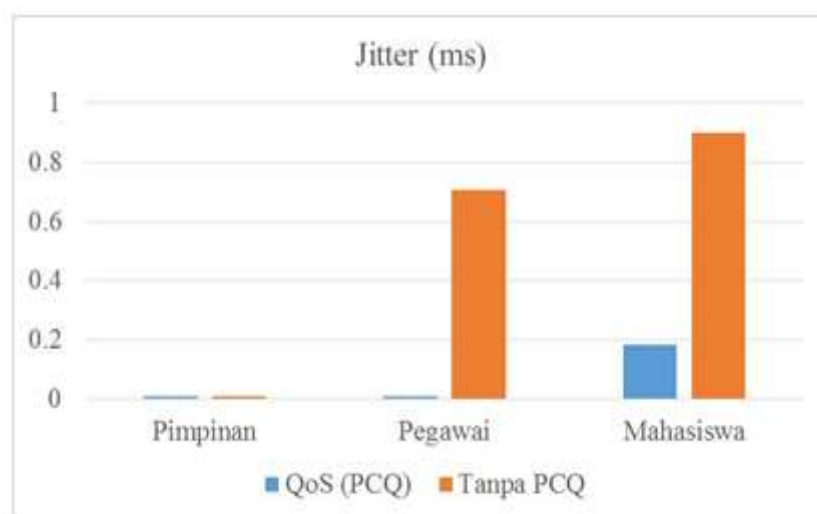
Dari data pada gambar 3, dapat dilihat dari hasil perhitungan dalam pengujian QoS pada parameter *delay*. Nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan tanpa QoS, untuk profil pimpinan adalah 0.381 ms, untuk profil pegawai adalah 0.445 ms dan untuk profil mahasiswa adalah 1.371 ms. Sedangkan nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan yang telah diimplementasikan QoS, untuk profil pimpinan adalah 0.023 ms, untuk profil pegawai adalah 0.020 ms dan untuk profil mahasiswa adalah 0.083 ms.



Gambar 3. Grafik Delay

### 3. 3 Jitter

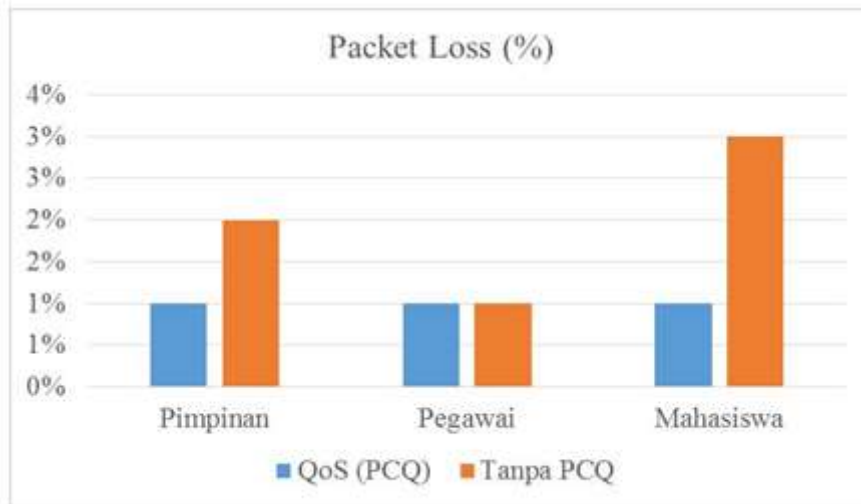
Dari data pada gambar 4, dapat dilihat dari hasil perhitungan dalam pengujian QoS pada parameter *jitter*. Nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan tanpa QoS, untuk profil pimpinan adalah 0.011 ms, untuk profil pegawai adalah 0.707 ms dan untuk profil mahasiswa adalah 0.900 ms. Sedangkan nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan yang telah diimplementasikan QoS, untuk profil pimpinan adalah 0.009 ms, untuk profil pegawai adalah 0.008 ms dan untuk profil mahasiswa adalah 0.182 ms.



Gambar 4. Grafik Jitter

### 3. 4 Packet Loss

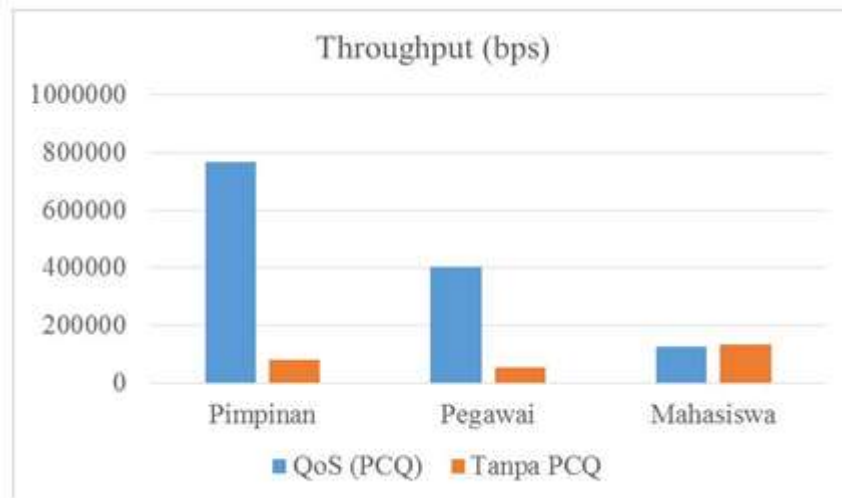
Dari data pada gambar 5, dapat dilihat dari hasil perhitungan dalam pengujian QoS pada parameter *packet loss*. Nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan tanpa QoS, untuk profil pimpinan adalah 2%, untuk profil pegawai adalah 1% dan untuk profil mahasiswa adalah 3%. Sedangkan nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan yang telah di Implementasikan QoS, untuk profil pimpinan adalah 1%, untuk profil pegawai adalah 1% dan untuk profil mahasiswa adalah 1%.



Gambar 5. Grafik *Packet Loss*

### 3. 5 Throughput

Dari data pada gambar 6, dapat dilihat dari hasil perhitungan dalam pengujian QoS pada parameter *throughput*. Nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan tanpa QoS, untuk profil pimpinan adalah 80172.064 bps, untuk profil pegawai adalah 56320.430 bps dan untuk profil mahasiswa adalah 133330.170 bps. Sedangkan nilai rata-rata yang diperoleh pada jaringan yang telah diimplementasikan QoS, untuk profil pimpinan adalah 765366.081, untuk profil pegawai adalah 401546.321 bps dan untuk profil mahasiswa adalah 126025.064 bps.



Gambar 6. Grafik *Throughput*

## 4. KESIMPULAN

Metode antrian *Per Connection Queue* dapat membagi *bandwidth* secara adil dan merata untuk masing-masing *user* yang membutuhkan. Dalam penelitian ini, koneksi jaringan internet pada fakultas Farmasi Universitas Mulawarman menjadi lebih stabil, dapat dilihat dari hasil pengukuran QoS, implementasi QoS mempunyai nilai yang lebih baik dari pada jaringan tanpa QoS.

Dari hasil perhitungan dalam pengujian *Quality of Service*, nilai rata-rata yang diperoleh berdasarkan standar kategori TIPHON pada profil Pimpinan yang diperoleh pada jaringan yang telah diimplementasikan QoS. Untuk nilai parameter *delay* adalah 0.023 ms dengan kategori

“Sangat Bagus”, nilai parameter *jitter* adalah 0.009 ms kategori “Sangat Bagus”, nilai persentase *packet loss* adalah 1% kategori “Bagus” dan nilai parameter *throughput* adalah 765366 bps.

Dari hasil perhitungan dalam pengujian *Quality of Service*, nilai rata-rata yang diperoleh berdasarkan standar kategori TIPHON pada profil Pegawai yang diperoleh pada jaringan yang telah di implementasikan QoS. Untuk nilai parameter *delay* adalah 0.020 ms dengan kategori “Sangat Bagus”, nilai parameter *jitter* adalah 0.008 ms kategori “Sangat Bagus”, nilai persentase *packet loss* adalah 1% kategori “Bagus” dan nilai parameter *throughput* adalah 401546 bps.

Dari hasil perhitungan dalam pengujian *Quality of Service*, nilai rata-rata yang diperoleh berdasarkan standar kategori TIPHON pada profil Mahasiswa yang diperoleh pada jaringan yang telah di implementasikan QoS. Untuk nilai parameter *delay* adalah 0.083 ms dengan kategori “Sangat Bagus”, nilai parameter *jitter* adalah 0.182 ms kategori “Bagus”, nilai persentase *packet loss* adalah 1% kategori “Bagus” dan nilai parameter *throughput* adalah 126025 bps.

## 5. SARAN

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat penulis sampaikan, jika ingin membuat manajemen *bandwidth* dengan *Per Connection Queue* (PCQ) disarankan dapat dikembangkan dengan mengkombinasikan metode baru atau dengan skenario yang berbeda, agar hasil yang didapatkan menjadi lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Taruk, E. Budiman, Haviluddin, and H. J. Setyadi, “Comparison of TCP variants in Long Term Evolution (LTE),” *Proceeding - 2017 5th Int. Conf. Electr. Electron. Inf. Eng. Smart Innov. Bridg. Futur. Technol. ICEEIE 2017*, vol. 2018-Janua, pp. 131–134, 2018.
- [2] M. Taruk, E. Budiman, M. Wati, and Haviluddin, “OSPF Wireless Mesh with MPLS Traffic Engineering,” in *ICEEIE 2019 - International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering: Emerging Innovative Technology for Sustainable Future*, 2019, pp. 119–122.
- [3] M. Taruk and A. Ashari, “Analisis Throughput Varian TCP Pada Model Jaringan WiMAX,” *IJCCS*, vol. 10, no. 2, pp. 115–124, 2016.
- [4] Y. Rahayu, E. Budiman, and M. Taruk, “Analisis Performa Jaringan Telkomsel di Kota Samarinda,” *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, vol. 1, pp. 188–193, 2017.
- [5] W. Walinono, E. Budiman, and M. Taruk, “Analisis Ketersediaan Jaringan Teknologi HSDPA Terhadap Varian Internet Service Provider 4G,” in *SNITT*, 2018, pp. 4–9.
- [6] R. A. Saputra, E. Budiman, M. Taruk, and H. J. Setyadi, “Analisis Kualitas Teknologi 4G Terhadap Varian Internet Service Provider ( Isp ) Di Kota Samarinda Menggunkan Standarisasi Linreasia,” 2018, vol. 3, no. 1, pp. 110–114.
- [7] M. P. Putri, E. Budiman, and M. Taruk, “Analisis Kualitas Jaringan Seluler Terhadap Jasa Provider Di Kota Samarinda,” in *SNITT*, 2017, vol. 1, no. 978, pp. 1–4.
- [8] D. K. Setiawan, E. Budiman, and M. Taruk, “Analisis Kinerja Jaringan Pada Perangkat TPLINK TL- WA5210G dengan Wireless Operation AP-CLIENT Mode Sebagai Media Transfer Data,” *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 131–138, 2019.
- [9] A. Husni, E. Budiman, M. Taruk, and H. J. Setyadi, “Teknik Load Balancing menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) untuk Mengukur Beban Traffic di

- Diskominfo Tenggara,” in *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 2018, vol. 3, no. 1, pp. 103–109.
- [10] M. Taruk and H. J. Setyadi, “Analisis Mekanisme Penanganan Kemacetan (Congestion Control) pada Algoritma Varian,” in *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*, 2016, pp. 0–4.
- [11] M. Taruk, E. Budiman, M. R. Rustom, Havaluddin, H. Azis, and H. J. Setyadi, “Quality of Service Voice over Internet Protocol in Mobile Instant Messaging,” in *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIconCIT 2018*, 2018, pp. 285–288.
-