

## Analisis Kualitas Jaringan WLAN pada Bank Mandiri Area Palembang Sudirman

Siti Nurdianah

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Bina Darma

email : sitinurdianah@gmail.com

Jl. A. Yani No. 12, Palembang 30624, Indonesia

### *Abstract*

*Along with the rapid development of the internet and information technology, especially in the field of computer networks, the quality of network services has become a very important factor in supporting organizational operational activities. Bank Mandiri Palembang Sudirman Area has utilized Wireless Local Area Network (WLAN) to support office activities. This study aims to analyze the quality of WLAN network performance in Bank Mandiri Palembang Sudirman Area based on Quality of Service (QoS) parameters, namely bandwidth, packet loss, and delay. The research method used is action research which includes the stages of diagnosis, action planning, action implementation, evaluation, and learning. Measurements were carried out using Axence NetTools v5 software for five days during peak hours. The results of the study indicate that the quality of the WLAN network in Bank Mandiri Palembang Sudirman Area is in the very good category based on the TIPHON standard, with a packet loss of 0% and an average delay value below 150 ms. In addition, the application of the Per Connection Queue (PCQ) method has been proven to be able to reduce the delay value from 32 ms to 8 ms and packet loss from 1.5% to 0%. Thus, the implementation of bandwidth management using the PCQ method is effective in improving the quality of WLAN network performance.*

**Kata kunci:** Quality of Service (QoS); Per Connection Queue (PCQ); WLAN; TYPHON; bandwidth management.

### *Abstrak*

*Seiring dengan pesatnya perkembangan internet dan teknologi informasi, khususnya dalam bidang jaringan komputer, kualitas layanan jaringan menjadi faktor yang sangat penting dalam menunjang aktivitas operasional organisasi. Bank Mandiri Area Palembang Sudirman telah memanfaatkan jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) untuk mendukung kegiatan perkantoran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas kinerja jaringan WLAN di Bank Mandiri Area Palembang Sudirman berdasarkan parameter Quality of Service (QoS), yaitu bandwidth, packet loss, dan delay. Metode penelitian yang digunakan adalah action research yang meliputi tahap diagnosis, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, evaluasi, dan pembelajaran. Pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak Axence NetTools v5 selama lima hari pada jam sibuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas jaringan WLAN Bank Mandiri Area Palembang Sudirman berada pada kategori sangat baik berdasarkan standar TIPHON, dengan packet loss sebesar 0% dan nilai delay rata-rata di bawah 150 ms. Selain itu, penerapan metode Per Connection Queue (PCQ) terbukti mampu menurunkan nilai delay dari 32 ms menjadi 8 ms dan packet loss dari 1,5% menjadi 0%. Dengan demikian, penerapan manajemen bandwidth menggunakan metode PCQ efektif dalam meningkatkan kualitas kinerja jaringan WLAN.*

**Kata kunci:** Quality of Service (QoS); Per Connection Queue (PCQ); WLAN; TYPHON; manajemen bandwidth.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi besar dalam sektor perbankan, khususnya dalam hal pemanfaatan jaringan komputer dan internet untuk menunjang kegiatan operasional. Layanan perbankan modern tidak lagi dapat dipisahkan dari sistem jaringan yang handal, aman, dan berkecepatan tinggi karena hampir seluruh proses bisnis—mulai dari transaksi keuangan, pengelolaan data nasabah, hingga koordinasi antardivisi—mengandalkan koneksi jaringan secara real-time. Menurut Negara et al. (2019), kualitas jaringan komputer merupakan faktor krusial dalam menjamin keberlangsungan layanan digital pada sektor strategis seperti perbankan.

PT Bank Mandiri (Persero) Tbk. Area Palembang Sudirman merupakan salah satu instansi perbankan yang telah memanfaatkan jaringan komputer dan internet secara intensif untuk menunjang kegiatan operasionalnya. Topologi jaringan yang diterapkan di instansi ini adalah topologi star, dengan dua jenis jaringan utama, yaitu Local Area Network (LAN) untuk menunjang kinerja server internal dan Wireless Local Area Network (WLAN) untuk perangkat pengguna yang terhubung secara nirkabel. Infrastruktur jaringan ini digunakan oleh berbagai divisi dengan jam kerja yang berlangsung secara bersamaan, sehingga lalu lintas data terjadi secara serentak dalam jumlah besar.

Tingginya aktivitas jaringan tersebut menimbulkan sejumlah permasalahan, terutama berupa keterlambatan transmisi data (delay) dan pembagian bandwidth yang tidak merata. Akibatnya, kualitas jaringan WLAN sering mengalami fluktuasi dan menjadi tidak stabil pada waktu-waktu tertentu. Kondisi ini berdampak langsung pada berbagai aktivitas penting bank, seperti sistem pemasaran digital, rapat daring (video conference), transaksi data keuangan antarunit, serta pengelolaan aset dan laporan operasional. Apabila tidak ditangani dengan baik, degradasi kualitas jaringan dapat menurunkan produktivitas kerja serta berpotensi mengganggu layanan kepada nasabah.

Untuk menilai kualitas jaringan secara objektif, diperlukan suatu metode evaluasi yang terukur melalui parameter Quality of Service (QoS). Parameter QoS meliputi delay, jitter, throughput, dan packet loss, yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kinerja jaringan secara menyeluruh. Negara, Akbar, dan Yanto (2020) menyatakan bahwa analisis QoS merupakan langkah fundamental dalam perencanaan serta optimasi jaringan karena mampu menunjukkan secara jelas kualitas layanan yang dirasakan oleh pengguna akhir (end-user).

Selain pengukuran QoS, permasalahan ketidakmerataan bandwidth juga memerlukan solusi berupa manajemen bandwidth yang tepat. Salah satu metode yang banyak digunakan pada perangkat Mikrotik adalah Per Connection Queue (PCQ), yang mampu membagi bandwidth secara adil kepada setiap pengguna berdasarkan koneksi aktif. Penelitian Hikam dan Yusuf (2021) menunjukkan bahwa penerapan metode manajemen bandwidth dapat secara signifikan mengurangi delay, jitter, dan packet loss, sedangkan penelitian Achmad Kaeser (2020) menyatakan bahwa kinerja jaringan WLAN pada instansi yang diteliti berada pada kategori baik setelah dilakukan optimasi berbasis QoS.

Berdasarkan permasalahan dan kajian penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kualitas jaringan WLAN di PT Bank Mandiri (Persero) Tbk. Area Palembang Sudirman berdasarkan parameter QoS serta penerapan metode PCQ sebagai solusi optimasi kinerja jaringan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran kondisi jaringan secara objektif serta menghasilkan rekomendasi teknis yang dapat meningkatkan stabilitas, kecepatan, dan keandalan jaringan guna mendukung keberlangsungan layanan perbankan digital.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah action research (penelitian tindakan). Action research merupakan suatu proses penelitian yang dilakukan secara sistematis melalui tindakan perbaikan yang didasarkan pada refleksi, umpan balik, dan evaluasi berkelanjutan untuk menghasilkan peningkatan kinerja yang terukur.

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penulisan persamaan menggunakan ukuran 11 point dengan menuliskan Nomor Persamaan yang diletakkan di dalam kurung pada akhir marjin kanan. Penulisan persamaan diberi jarak satu spasi pada sebelum dan sesudah penulisannya seperti pada Persamaan 1.

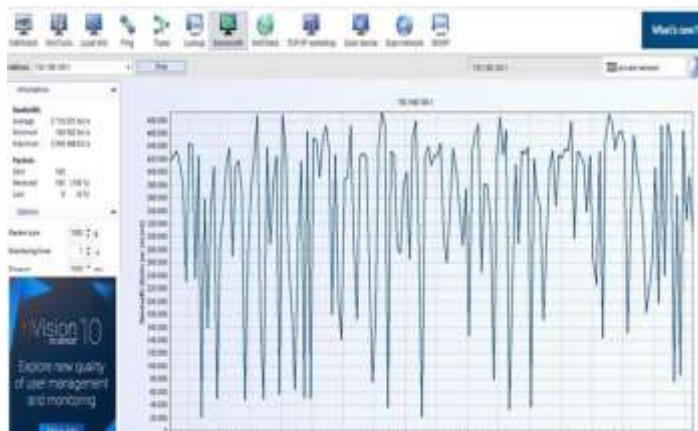
1. Tahapan penelitian action research dalam penelitian ini meliputi: Diagnosing (Diagnosis) Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang terdapat pada jaringan WLAN di Bank Mandiri Area Palembang Sudirman.
2. Action Planning (Perencanaan Tindakan) Penyusunan langkah-langkah untuk melakukan analisis kualitas jaringan WLAN menggunakan parameter QoS.
3. Action Taking (Pelaksanaan Tindakan) Pelaksanaan pengukuran bandwidth, packet loss, dan delay menggunakan aplikasi Axence NetTools v5.
4. Evaluating (Evaluasi) Evaluasi hasil pengukuran berdasarkan standar TIPHON.
5. Learning (Pembelajaran) Penarikan simpulan dari hasil evaluasi serta perumusan rekomendasi perbaikan jaringan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengukuran Bandwidth

Berdasarkan hasil pemantauan bandwidth selama lima hari, diperoleh nilai maksimum, minimum, dan rata-rata. Nilai bandwidth tertinggi tercatat pada hari Senin, 21 Februari 2022, dengan rata-rata sebesar 2.716.031 bps. Nilai terendah terjadi pada hari Rabu, yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan kepadatan trafik jaringan.

Faktor cuaca, khususnya hujan dan angin kencang, berpengaruh terhadap kualitas sinyal gelombang radio yang digunakan dalam proses transmisi data. Selain itu, jumlah pengguna yang mengakses jaringan secara bersamaan turut memengaruhi nilai bandwidth yang diperoleh.



Gambar 1. Nilai *Bandwidth* Hari ke 1 pukul 9.30 -11.30

### Hasil Pengukuran Packet Loss

Hasil pengukuran packet loss menunjukkan bahwa selama lima hari pengamatan, seluruh nilai packet loss tercatat sebesar 0%. Berdasarkan standar TIPHON, nilai packet loss 0% termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat paket data yang hilang selama proses transmisi pada jaringan WLAN Bank Mandiri Area Palembang Sudirman.

### **Hasil Pengukuran Delay**

Hasil pengukuran delay menunjukkan bahwa nilai rata-rata delay berkisar antara 7 ms hingga 17 ms pada jam sibuk. Nilai tersebut masih berada jauh di bawah batas maksimum delay berdasarkan standar TIPHON, yaitu 150 ms. Dengan demikian, kualitas layanan jaringan dari sisi delay dinyatakan berada dalam kategori sangat baik.

### **Hasil Implementasi Metode PCQ**

Penerapan metode Per Connection Queue (PCQ) dilakukan pada jaringan uji sebagai simulasi pengelolaan bandwidth. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa rata-rata delay sebelum penerapan PCQ sebesar 32 ms dan menurun menjadi 8 ms setelah penerapan PCQ. Sementara itu, rata-rata packet loss sebelum penerapan PCQ sebesar 1,5% dan menjadi 0% setelah penerapan PCQ.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisis Quality of Service (QoS), jaringan WLAN Bank Mandiri Area Palembang Sudirman berada pada kategori sangat baik menurut standar TIPHON. Nilai packet loss sebesar 0% menunjukkan bahwa proses transmisi data berlangsung sangat andal tanpa kehilangan paket selama pengujian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perangkat jaringan, media transmisi, serta mekanisme routing telah bekerja dengan optimal sehingga risiko gangguan data akibat kehilangan paket dapat dihindari. Selain itu, kondisi packet loss yang sangat rendah juga sangat penting dalam lingkungan perbankan yang membutuhkan tingkat keandalan tinggi untuk transaksi dan pertukaran data finansial.

Nilai delay yang diperoleh berada jauh di bawah ambang batas maksimum toleransi TIPHON, yang menunjukkan bahwa jaringan mampu memberikan layanan komunikasi data secara responsif dan real-time. Rendahnya delay sangat mendukung aktivitas kritis seperti transaksi perbankan, video conference, dan akses sistem informasi internal. Kinerja ini menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan WLAN yang digunakan telah memadai untuk melayani kebutuhan komunikasi data intensif di lingkungan Bank Mandiri Area Palembang Sudirman.

Hasil penerapan metode Per Connection Queue (PCQ) menunjukkan adanya peningkatan kualitas jaringan yang signifikan, khususnya dalam menurunkan nilai delay dan menjaga packet loss tetap berada pada level nol. Metode PCQ bekerja dengan membagi bandwidth secara merata kepada setiap koneksi aktif, sehingga setiap pengguna memperoleh jatah bandwidth yang proporsional. Mekanisme ini terbukti efektif dalam mencegah terjadinya monopoli bandwidth oleh pengguna tertentu yang sebelumnya berpotensi mengganggu kinerja jaringan secara keseluruhan.

Dengan diterapkannya PCQ, proses distribusi bandwidth menjadi lebih adil dan stabil, terutama pada jam-jam sibuk ketika seluruh divisi mengakses jaringan secara bersamaan. Hal ini secara langsung berdampak pada meningkatnya kualitas layanan jaringan WLAN, yang sebelumnya sering mengalami fluktuasi akibat ketidakseimbangan penggunaan bandwidth. Stabilitas jaringan yang lebih baik ini juga berdampak positif terhadap produktivitas kerja karyawan karena aktivitas digital dapat dijalankan tanpa hambatan signifikan.

Temuan dalam penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya oleh Hikam dan Yusuf (2021) yang menyatakan bahwa manajemen bandwidth yang tepat mampu mengatasi permasalahan delay, jitter, dan packet loss. Selain itu, hasil ini juga selaras dengan penelitian Achmad Kaesar (2020) yang menyimpulkan bahwa kinerja jaringan WLAN dapat dikategorikan

baik apabila parameter QoS berada pada standar yang direkomendasikan. Dengan demikian, penerapan PCQ terbukti bukan hanya relevan secara teoritis, tetapi juga efektif secara praktis dalam lingkungan jaringan perbankan.

Secara keseluruhan, penerapan metode PCQ pada jaringan WLAN Bank Mandiri Area Palembang Sudirman mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan bandwidth, menjaga stabilitas jaringan, serta memastikan kualitas layanan tetap berada pada kategori sangat baik. Temuan ini menegaskan bahwa manajemen bandwidth merupakan komponen krusial dalam optimasi jaringan WLAN, terutama pada instansi dengan tingkat trafik tinggi seperti sektor perbankan. Penerapan PCQ dapat direkomendasikan sebagai solusi strategis untuk menjaga performa jaringan secara berkelanjutan dalam mendukung operasional perbankan yang menuntut kecepatan, keandalan, dan keamanan tinggi.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: Kualitas jaringan WLAN di Bank Mandiri Area Palembang Sudirman berada dalam kategori sangat baik berdasarkan standar TIPHON dengan nilai packet loss sebesar 0% dan nilai delay rata-rata di bawah 150 ms. Penerapan metode PCQ terbukti mampu menurunkan nilai delay dari 32 ms menjadi 8 ms serta menurunkan packet loss dari 1,5% menjadi 0%. Manajemen bandwidth menggunakan metode PCQ efektif dalam meningkatkan kualitas dan kestabilan jaringan WLAN.

#### **Referensi**

- Achmad Kaesar. (2020). Analisis Kinerja Jaringan WLAN Berdasarkan Parameter Quality of Service (QoS). *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Hikam, M., & Yusuf, M. (2021). Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan CBWFQ untuk Optimasi Jaringan. *Jurnal Sistem Jaringan*.
- Negara, E. S., Akbar, M., & Yanto, R. (2019). Analisis Kinerja Jaringan Berbasis Quality of Service pada Infrastruktur Digital. *Jurnal Informatika dan Komputasi*.
- Negara, E. S., Akbar, M., & Yanto, R. (2020). Optimasi Jaringan Komputer Menggunakan Pendekatan QoS dan Manajemen Bandwidth. Palembang: Universitas Bina Darma Press.