

**ANALISIS KINERJA ALGORITMA LOAD BALANCING PADA  
MIKROTIK DENGAN DUA *INTERNET SERVICE PROVIDER* DI PT  
CYBER TEKNOLOGI PUTRAWAN**

**RUBIO AZZA ARAFAH**

**ABSTRAK**

Kebutuhan akan koneksi internet yang stabil dan andal sangat krusial, terutama bagi perusahaan yang menjalankan sistem berbasis *cloud*. PT Cyber Teknologi Putrawan, sebagai penyedia layanan internet, saat ini memanfaatkan dua jalur koneksi *Internet Service Provider* (ISP) yaitu ISP internal Cybertek (50 Mbps) dan ISP Telkom (30 Mbps). Namun, sistem jaringan yang berjalan masih menerapkan mekanisme *failover* konvensional, di mana jalur sekunder hanya aktif jika jalur utama terputus, sehingga pemanfaatan *bandwidth* secara keseluruhan menjadi tidak optimal. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menganalisis kinerja tiga algoritma *load balancing*, yaitu *Per Connection Classifier* (PCC), *Equal Cost Multi Path* (ECMP), dan Nth, pada router MikroTik, dengan parameter uji *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss* berdasarkan standar TIPHON, serta analisis *link utilization* dan *traceroute* untuk mekanisme *failover*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga algoritma berhasil meningkatkan performa jaringan secara signifikan dibandingkan kondisi *single ISP*, dengan peningkatan *throughput* berkisar 60-62% untuk Rx dan 68-71% untuk Tx, di mana PCC mencatat nilai terbaik. Seluruh nilai QoS berada pada kategori Baik hingga Sangat Bagus; PCC unggul pada skenario *streaming* dengan *delay* dan *jitter* terendah (8,57-8,77 ms dan 7,39-7,80 ms), sedangkan Nth unggul pada *delay* skenario *download* (0,96–1,00 ms) dan PCC unggul pada *packet loss* (0,03-0,12%). Dari sisi *link utilization*, PCC menghasilkan distribusi paling proporsional dengan *utilization gap* 24,826% (paling mendekati proporsi ideal 25%) dan total pemanfaatan *bandwidth* tertinggi sebesar 76,40 Mbps (95,5% dari kapasitas total 80 Mbps), diikuti Nth (73,19 Mbps, *gap* 25,862%), sedangkan ECMP menghasilkan distribusi paling tidak proporsional dengan total pemanfaatan terendah (72,02 Mbps, *gap* 16,163%). Pada aspek *failover*, ECMP mencatat waktu pemulihan tercepat (rata-rata 5,33 detik, lonjakan RTO maksimum 16 ms), diikuti PCC (10,33 detik, RTO 19 ms) dan Nth (11,67 detik), dengan ketiga algoritma mencapai *success rate* 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap algoritma memiliki karakteristik performa yang berbeda, namun secara keseluruhan implementasi *load balancing* memberikan solusi efektif dalam menjaga stabilitas dan ketersediaan koneksi internet di PT Cyber Teknologi Putrawan.

**Kata Kunci:** *Load Balancing; MikroTik; Quality of Service; Link Utilization; Failover*

**PERFORMANCE ANALYSIS OF LOAD BALANCING ALGORITHM ON  
MIKROTIK WITH TWO INTERNET SERVICE PROVIDERS AT PT CYBER  
TEKNOLOGI**

**RUBIO AZZA ARAFAH**

**ABSTRACT**

*The demand for stable and reliable internet connectivity is crucial, particularly for companies operating cloud-based systems. PT Cyber Teknologi Putrawan, as an internet service provider, currently utilizes two Internet Service Provider (ISP) connections: the internal Cybertek ISP (50 Mbps) and Telkom ISP (30 Mbps). However, the existing network relies on a conventional failover mechanism, where the secondary link only activates upon primary link failure, resulting in suboptimal overall bandwidth utilization. To address this, this study analyzes the performance of three load balancing algorithms Per Connection Classifier (PCC), Equal Cost Multi Path (ECMP), and Nth on a MikroTik router, evaluated through throughput, delay, jitter, and packet loss based on the TIPHON standard, along with link utilization and traceroute-based failover analysis. Results show that all three algorithms significantly improved network performance compared to a single-ISP condition, with throughput gains of 60-62% for Rx and 68-71% for Tx, PCC achieving the best results on both. All QoS values fell within the Good to Excellent categories; PCC performed best in streaming scenarios with the lowest delay and jitter (8.57-8.77 ms and 7.39-7.80 ms), while Nth achieved the best delay in download scenarios (0.96–1.00 ms) and PCC achieved the lowest packet loss (0.03-0.12%). In terms of link utilization, PCC produced the most proportional load distribution with a utilization gap of 24.826% (closest to the ideal 25%) and the highest total bandwidth utilization of 76.40 Mbps (95.5% of the 80 Mbps total capacity), followed by Nth (73.19 Mbps, gap 25.862%), while ECMP produced the least proportional distribution with the lowest total utilization (72.02 Mbps, gap 16.163%). Regarding failover, ECMP achieved the fastest recovery time (average 5.33 seconds, maximum RTO spike of 16 ms), followed by PCC (10.33 seconds, 19 ms RTO) and Nth (11.67 seconds), with all three algorithms achieving a 100% success rate. These findings indicate that each algorithm exhibits distinct performance characteristics, but overall, load balancing implementation provides an effective solution for maintaining connection stability and availability at PT Cyber Teknologi Putrawan.*

**Keywords:** Load Balancing; MikroTik; Quality of Service; Link Utilization; Failover.