

# IMPLEMENTASI LOAD BALANCE PADA PERANCANGAN JARINGAN INTERNET PROVIDER MENGGUNAKAN MIKROTIK RB941-2<sup>ND</sup> DENGAN METODE PER CONNECTION CLASSIFIER (PCC) (STUDI KASUS: PERUMAHAN BOJONG NANGKA, RT.003, RW.027, KAB.TANGERANG)

**Muhammad Baharulloh**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek Serpong No. 10, Tangerang Selatan  
E-mail: mbaharulloh@gmail.com

## ABSTRAK

Kebutuhan komunikasi saat ini sangatlah penting di era digital ini seiring berjalannya waktu dengan perkembangan dan kemajuan teknologi komunikasi data saat ini yang semakin canggih terus menerus. Oleh sebab itu, jasa layanan internet atau yang dikenal ISP (*Internet Service Provider*) dengan berbagai macam-macam *provider* ISP itu saling berkompetisi memberikan layanan terbaik untuk pelanggannya terutama Di Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang penyediaan jasa tersebut semakin meluas, walaupun begitu masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang banyak dirumahnya kesulitan dalam mendapatkan sebuah koneksi jaringan sebuah internet. Bukan dari sekitar daerahnya tidak memiliki sinyal yang stabil, melainkan dari segi perekonomian untuk menggunakan jaringan internet menggunakan data jaringan biasanya berfikir berhemat untuk menggunakannya Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan pembuatan sebuah jaringan bersama, yang nantinya masyarakat yang mempunyai internet saling berbagi bersama dalam menerapkan penelitian ini. Oleh sebab itu peneliti akan menerapkan *Load Balance* yang merupakan teknik yang berguna untuk mendistribusikan sebuah beban trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan secara optimal, dengan memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu, tanggap, dan menghindari terjadinya *overload* pada salah satu jalur koneksi tersebut. Menggunakan metode PCC (*Per Connection Classifier*) dikarenakan metode tersebut dapat meningkatkan kecepatan koneksi dan membagi kedua *gateway* agar tidak terjadi *overload*. Yang nantinya masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang bisa menikmati jaringan internet yang stabil dan bisa mengurangi biaya pengeluaran dalam pembelian data jaringan.

**Kata kunci:** Komunikasi Data, ISP (*Internet Service Provider*), *Load Balance*, PCC (*Per Connection Classifier*).

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan komunikasi saat ini sangat penting seiring dengan kemajuan dan perkembangan dalam teknologi komunikasi data yang semakin canggih. Saat ini komunikasi tidak mengenal batasan ruang dan waktu, sehingga teknologi komunikasi data yang berkembang dari waktu ke waktu sangat pesat. Oleh sebab itu, layanan internet yang lebih dikenal dengan *internet service provider* (ISP) juga saling berkompetisi memberikan layanan terbaik bagi user nya dalam rangka memenuhi kebutuhan penting akan komunikasi data (pangestu, setiyadi, & khasanah, 2018). Adapun diperlukan perancangan yang tepat dan handal dalam membangun kualitas jaringan yang baik. Dalam lalu lintas suatu jaringan, server mempunyai peran yang sangat penting. Salah satu solusi praktis dan tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan melakukan pendistribusian beban kerja (*Load Balance*).

Selama ini masih banyak orang yang beranggapan salah tentang penerapan sebuah *load balance*, bahwa dengan menggunakan *load balance* dua jalur koneksi, maka besar *bandwidth* yang akan didapatkan menjadi dua kali lipat dari *bandwidth* sebelumnya. Menggunakan *load balance* atau dalam kata lain akumulasi dari kedua *bandwidth* tersebut. *load balance* merupakan sebuah teknik yang dimanfaatkan untuk melakukan pendistribusian beban *traffic* pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang. Hal ini bertujuan agar *traffic* dapat berjalan dengan optimal, memaksimalkan *throughput*, memperkecil waktu tanggap dan menghindari *overload*. Dalam sistem *load balance*, proses pembagian bebannya memiliki metode dan algoritma tersendiri. PCC (*Per Connection Classifier*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada *load balance*, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan *traffic* koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok dan membagi beban pada kedua jalur koneksi internet agar tidak *overload* (Pratikno, Adani, & Jusak, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut maka terdapat suatu kebutuhan untuk mengatur sebuah *load balance* pada lebih dari satu jalur

ISP dan nantinya akan mengoptimalkan *bandwidth* yang di berikan oleh ISP yaitu dengan metode PCC, dimana *bandwidth* merupakan nilai hitung atau perhitungan konsumsi transfer data telekomunikasi dalam sebuah jaringan komputer (Muhammad & Hasan, 2016).

Dengan begitu di Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang, peneliti ingin menerapkan metode *load balance* yang salah satunya adalah metode PCC, oleh karena itu peneliti ingin memberikan layanan internet bersama-sama yang nyaman, stabil, dan cepat. Maka dari itu dalam tugas akhir ini akan di jelaskan tentang *load balance* menggunakan metode PCC. Diharapkan metode PCC ini dapat dijadikan solusi lain dalam penerapan metode pada *load balance* untuk Masyarakat di Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada penelitian skripsi ini. Berikut ini penelitian terdahulu yang berhubungan dengan peneliti skripsi ini antara lain:

1. Menurut Suryanto, dkk (2018) dengan judul “Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router (Studi Kasus PT. Sumber Rejeki Power)”. Dalam penelitian ini penulis menyimpulkan penerapan load balancing dengan metode PCC dapat membagi paket sama rata pada PT Sumber Rejeki Power dan dengan load balancing metode PCC dapat mengatasi masalah terputusnya pada jaringan internet (Suryanto, Prasetyo, & Hikmah, 2018).
2. Menurut Feri Ermawan (2018) dengan judul “Implementasi Load Balance Pada Jaringan Internet Di Desa Sidorejo Menggunakan Mikrotik Routerboard Dengan Metode Per Connection Classifier (Pcc)”. Dalam penelitian ini

penulis menyimpulkan Penerapan PCC load balancing telah memberikan bandwidth yang optimal, namun load balancing tidak dapat mengakumulasi besar bandwidth kedua koneksi. Penerapan PCC load balancing telah dapat mendistribusikan beban traffic pada ISP1 dan ISP2 (Ermawan, 2018).

3. Menurut Imam Sujarwo, dkk (2020) dengan judul “Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Pcc (Per Connection Clasifier) Di Universitas Krisnadwipayana”. Dalam penelitian ini penulis menyimpulkan Penggabungan 2 ISP dengan metode load balancing PCC (*Per Connection Classifier*) dapat dilakukannya pemisahan trafik sehingga *router* akan menetapkan berdasarkan *src-address* dan *dst-address* dari sebuah koneksi. Berdasarkan dari hasil pengujian tersebut konfigurasi *routing* pada mikrotik yang dijalankan dengan metode PCC dapat mengatur sebuah trafik yang memiliki 2 layanan ISP (*Internet Service Provider*), dapat berjalan dengan baik (Sujarwo, Desmulyati, & Budiawan, 2020).

### 3. METODE PENELITIAN

Adapun beberapa metode penelitian yang digunakan ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Pada tahap ini dilakukan penelusuran dan pembelajaran terhadap berbagai macam-macam literatur seperti buku, jurnal, tugas akhir, referensi-referensi baik melalui perpustakaan maupun internet dan lain sebagainya yang terkait dengan judul penelitian ini.
2. Analisis Kebutuhan  
Menganalisis kebutuhan dengan cara seperti pengumpulan data analisis data, serta analisis kebutuhan hardware dan software. Tahapan ini sangat penting untuk menunjang pada tahapan perancangan dan pembuatan.
3. Kuesioner  
Melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi

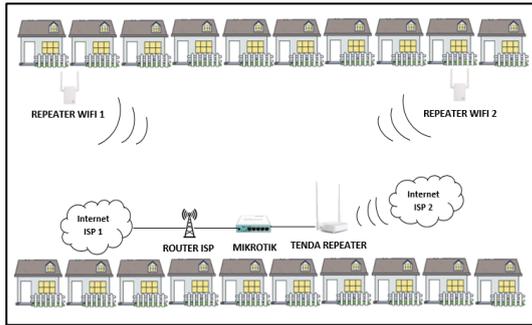
seperangkat pernyataan tertulis kepada masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang, kemudian hasil kuesioner tersebut akan dianalisa untuk mendapatkan rumusan masalah yang dihadapi masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang, yang nantinya akan didapatkan alternatif pemecahan masalah.

4. Perancangan dan Pembuatan  
Pada tahap ini dilakukan pengerjaan konfigurasi, mulai dari perancangan sampai pembuatan konfigurasi *load balance* dengan metode PCC pada mikrotik.
5. Uji coba  
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian *load balance* dengan mikrotik pada jaringan komputer, untuk mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan.
6. Dokumentasi  
Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan tugas akhir untuk dijadikan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Konsep Topologi

Sistem yang akan dibangun di Perumahan Bojong Nangka, Rt.003, Rw.027, Kab.Tangerang. dengan menyiapkan perangkat Mikrotik RB941-2<sup>nd</sup>, *Internet Service Providet* (ISP), 1 Tenda Repeater dan 2 Repeater Wifi. Tenda Repeater untuk menangkap *Internet Service Providet* (ISP) agar terhubung sebagai ISP 2, dan Repeater Wifi 1 dan 2 sebagai penyebar luas jaringan Mikrotik. Dengan ini dapat digambarkan dengan topologi berikut ini:



**Gambar 1** Konsep Topologi

#### 4.2 Perangkat Penelitian

Pada tahap penelitian ini akan dilakukan analisa terhadap kebutuhan perancangan terhadap pembentukan jaringan *Load Balance* dengan menggunakan mikrotik. Jaringan yang dianalisa nantinya adalah sistem yang berisi sebuah informasi tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan pembuatan sebuah jaringan. Tahap analisa ini merupakan sebuah tahapan yang paling penting dalam melakukan perancangan sebuah jaringan. Untuk yang dibutuhkan dalam sebuah metode ini untuk menuntun dan dijadikan pedoman dalam mengembangkan sebuah jaringan yang dibuat. Maka dari itu analisa kebutuhan dibagi 2 yaitu:

##### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Komponen perangkat keras yang digunakan untuk perancangan jaringan *Load Balance* ini seperti: Pc/Laptop, ISP (*Internet Service Provider*), Mikrotik, Tenda Repeater, Repeater Wifi, Kabel LAN dan Rj-45, Tang Crimping dan Tester LAN, beserta perkakas lainnya.

##### 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang dibutuhkan pada pembangunan jaringan ini seperti: Sistem Operasi Windows, Microsoft Visual Studio dan Cisco Packet Tracer, Winbox dan WireShark.

#### 4.3 Implementasi Penelitian

Dalam membangun jaringan *Load Balance* dengan metode PCC ini, peneliti akan membuat konsep perancangan untuk

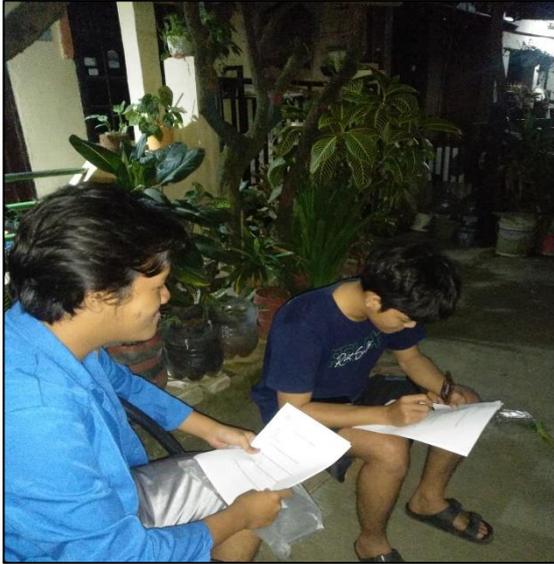
di Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang bisa dilihat gambar dibawah ini:

1. Pada Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang terdapat 40 rumah masyarakat, dengan luas daerah sekitar 300 M<sup>2</sup>, kurang lebihnya dan juga rumah tersebut berhadapan satu sama lain dengan jarak 10 M<sup>2</sup> kurang lebihnya. Daerah tersebut bisa dilihat seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 2** Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang

Dengan adanya peneliti ini penulis ingin memberikan sebuah jaringan untuk masyarakat disekitar yang tidak mempunyai akses internet dirumahnya. Maka dari itu peneliti dan masyarakat yang memiliki jaringan seperti WIFI dirumahnya bekerja sama untuk memberikan jaringan WIFI nya untuk dibuatkan *Load Balance* yang nantinya akan dipakai bersama-sama oleh masyarakat khususnya di Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang. Untuk itu peneliti melakukan peninjauan langsung dan memberikan kuesioner sebagai bentuk pernyataan langsung oleh masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang sebagai persetujuan dalam perancangan *Load Balance* ini. Inilah beberapa gambar dokumentasi saat melakukan peninjauan langsung dan memberikan kuesioner:



**Gambar 3** Memberikan Kuesioner Kepada Masyarakat Untuk penelitian (1)



**Gambar 4** Memberikan Kuesioner Kepada Masyarakat Untuk penelitian (2)

2. Untuk menerapkan *Load Balance* bagi masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang. Kita bisa melihat gambar 4.1, mengenai konsep perancangan ini peneliti akan menyediakan 1 unit Mikrotik Router RB941-2<sup>nd</sup>-TC yang nantinya sebagai pusat jaringan *Load balance* tersebut, 1 jaringan ISP (*Internet Service Provider*) yang nantinya sebagai salah satu jaringan yang akan digunakan untuk perancangan *Load Balance*, 1 unit Tenda Repeater yang nanti digunakan sebagai menangkap jaringan WIFI yang lain yang digunakan sebagai ISP

agar digunakan pada perancangan *Load Balance*, 2 unit Repeater WIFI yang nanti digunakan sebagai perluas jaringan *Load Balance* yang sudah dirancang agar nantinya akan digunakan oleh masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang.



**Gambar 5** Perangkat Mikrotik Yang Digunakan

3. Untuk melakukan perancangan selanjutnya, peneliti sudah meninjau langsung dimana lokasi pemasangan alat-alat untuk melakukan perancangan *Load Balance* ini agar terbagi rata bagi masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang. Untuk ini peneliti sudah melakukan perancangan sebagaimana konsep peneliti buat, untuk konsep sendiri bisa dilihat pada gambar 4.1 tersebut. Dengan ini peneliti melakukan dokumentasi sebagaimana mungkin saat melakukan perancangan *Load Balance* untuk masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang. Inilah beberapa gambar dokumentasi saat melakukan perancangan:



**Gambar 6** Tahap perancangan Load Balance

4. Dengan perancangan yang sudah dilakukan seperti gimana konsep tersebut, dengan begini peneliti ingin membagi bandwidth secara merata kepada masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang. Agar client yang lain menerima koneksi internet secara merata. Karena peneliti tidak ingin terjadinya penumpukkan terhadap penggunaan bandwidth sehingga semua client bisa mendapatkan bandwidth berdasarkan jatah masing-masing secara merata.

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Parent	Upload	Upload Avg. Rate	Download	Download Avg. R.	Total Downloaded Packets
1	Total Bandwidth	10.0.0.0	5M	unlimited	none	15.0Kbps	15.0Kbps	16.4Kbps	17.9Kbps	
2	Client1	192.168.1.1	5M	Total Bandwidth	Ether	Ether	Ether	Ether	40.280	
3	Client2	192.168.1.2	5M	Total Bandwidth	Ether	15.0Kbps	15.0Kbps	16.4Kbps	134.445	
4	Client3	192.168.1.3	5M	Total Bandwidth	Ether	Ether	Ether	Ether	236.311	

**Gambar 7** Tampilan Kontrol Penggunaan Bandwidth

5. Dengan begitu tahap selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk menilai kualitas jaringan tersebut. Dimana pengujian ini akan melakukan pengujian *Quality of Service (QoS)*. Untuk pengujian ini akan

menggunakan software atau aplikasi yang namanya “WireShark”. *Wireshark* itu sendiri adalah suatu aplikasi program *Network Protocol Analyzer* yang memiliki fitur lumayan lengkap untuk digunakan.

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian ini mengenai *Load Balance* dengan metode *PCC (Per Connection Classifier)* yang telah dilakukan penelitian ini terhadap masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang, maka dapat diambil sebuah kesimpulan sebagai berikut:

- a. *Load Balance* dengan metode *PCC* ini bekerja dengan cara mengelompokkan sebuah trafik koneksi yang keluar atau masuk kedalam *router* menjadi beberapa sebuah kelompok, seperti: *Source Address*, *Destination Address*, *Source Port*, dan *Destination Port*.
- b. *Load Balance* dengan metode *PCC* ini akan dapat berjalan semakin seimbang dan efektif apabila koneksi *client* tersebut yang semakin banyak, maka dari itu cocok untuk dilingkungan masyarakat Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang.
- c. Perangkat yang digunakan untuk membuat perancangan *Load Balance* menggunakan metode *PCC* ini untuk dilakukan dilingkungan Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang antara lain 1 perangkat Mikrotik yang nantinya sebagai tempat utama konfigurasi, Kabel UTP + Rj45/*Connector* yang nantinya sebagai penghubung atau penyalur, 1 perangkat Tenda Repeater WIFI

yang nantinya sebagai penghubung internet sebagai *internet service provider* (ISP) yang digunakan sebagai perangkat ke 2, *Router internet service provider* yang nantinya sebagai penghubung internet sebagai perangkat ke 1, 2 perangkat Repeater WIFI yang nantinya sebagai penyalur jaringan yang sudah dikonfigurasi oleh Mikrotik.

- d. Pengujian *Quality of Service* (QoS) dilakukan dengan menggunakan parameter *delay*, *throughput*, dan *Packet Loss* dengan cara mengujinya pada aplikasi *nettools Wireshark*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan peniliti yang telah dilakukan dalam penerapan perancangan *Load Balance* dengan metode *per Connection Classifier* (PCC) yang sudah dilakukan diligkungan Perumahan Bojong Nangka, RT.003, RW.027, Kab. Tangerang, masih membutuhkan saran-saran untuk mendukung kesempurnaan dalam sebuah penelitian ini, saran tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Untuk kedepannya penelitian ini tetap dilanjutkan dan juga dipelebar luas jaringan internet nya, agar semua warga RT.003 maupun RT lain bisa merasakan internet yang stabil dan tidak gangguan.
- b. Untuk kedepannya penelitian dapat menerapkan dan menganalisa dengan metode yang lain atau menggabungkan beberapa metode dalam satu penerapan

penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ermawan, F. (2018). Implementasi Load Balance Pada Jaringan Internet Di Desa Sidorejo Menggunakan Mikrotik Routerboard Dengan Metode Per Connection Classifier (Pcc). *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*, pp. 1-5.
- Muhammad, M., & Hasan, I. (2016). Analisa Dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V.5.20 Di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 10 - 19. From <https://doi.org/2477-5290>
- pangestu, y., setiyadi, d., & khasanah, f. n. (2018, Februari 5). Metode Per Connection Classifier Untuk Implementasi. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer*.
- Pratikno, H., Adani, M., & Jusak. (2016). Journal of Control and Network Systems. *Journal of Control and Network Systems*, 119-125.
- Sujarwo, I., Desmulyati, & Budiawan, I. (2020, Februari). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode PCC (Per Connention Clasifier) Di Universitas Krisnadwipayana. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer, Vol. 5 No. 2*(P-ISSN: 2685-8223 | E-ISSN: 2527-4864 ), 171-176.
- Suryanto, Prasetyo, T., & Hikmah, N. (2018). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router (Studi Kasus PT. Sumber Rejeki Power). *Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT)*(ISBN: 978-602-61268-5-6), pp. 230-238.