

---

## Implementasi Load Balancing Dengan Metode Peer Connection Classifier Pada Cabang PT. Astra Credit Companies

Rizky Apriansyah Hadi<sup>1</sup>, Desmulyati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Mandiri  
Jl. Jatiwaringin No. 2, Cipinang Melayu, Makasar, Jakarta Timur - 13620, Indonesia

e-mail: [hrizkyapri@gmail.com](mailto:hrizkyapri@gmail.com), [desmulyati.dmy@nusamandiri.ac.ad](mailto:desmulyati.dmy@nusamandiri.ac.ad)

---

Artikel Info : Diterima : 03-06-2021 | Direvisi : 17-06-2021 | Disetujui : 30-06-2021

---

**Abstrak** - Kebutuhan akan jaringan internet saat ini sangat penting seiring dengan perkembangan serta kemajuan komunikasi data yang semakin canggih. Dengan kegunaan seperti mencari informasi, kebutuhan mengunggah dan mengunduh dokumen dari internet, dan mengikuti video *conference*. Hal ini menyebabkan trafik koneksi internet menjadi meningkat, dan ini akan sangat mengganggu bagi yang memiliki jaringan bandwidth yang kecil dan dapat menyebabkan terputusnya koneksi internet tersebut. Salah satu cara agar terjaga kualitas atau mutu dari konektivitas internet adalah dengan menjaga keseimbangan trafik dan penghematan *bandwidth* dengan membagi-bagi rata beban ke beberapa *link* atau jalur dengan menggunakan metode *Per Connection Classifier* (PCC) melalui teknik *load balancing*. Berdasarkan riset/penelitian yang telah dilakukan maka beban trafik yang diperoleh jadi lebih lancar tanpa ada penumpukan data.

**Kata Kunci:** Load Balancing, Metode PCC, Bandwidth

**Abstract** - *The need for an internet network today is very important along with the development and progress of increasingly sophisticated data communications. With uses such as searching for information, the need to upload and download documents from the internet, and participate in video conferences. This causes internet connection traffic to increase, and this will be very disturbing for those who have a small bandwidth network and can cause the internet connection to be disconnected. One way to maintain the quality or quality of internet connectivity is to maintain a balance of traffic and bandwidth savings by dividing the load evenly into several links or paths using the Per Connection Classifier (PCC) method through load balancing techniques. Based on the research that has been done, the traffic load obtained becomes smoother without any accumulation of data.*

**Keywords:** Load Balancing, PCC Method, Bandwidth

### PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan akan internet sangat tinggi karena sudah menjadi sesuatu yang wajib dengan berbagai kegunaan seperti mencari informasi, kebutuhan mengunggah dan mengunduh dokumen dari internet, serta mengikuti video *conference*. Dalam suatu institusi publik atau perkantoran penggunaan internet pada jam kerja hampir digunakan secara bersama-sama, seperti mengakses aplikasi secara *online* di kantor atau media informasi, web, browsing, email, chatting, video multimedia, perkuliahan daring dan sebagainya, membuat layanan internet yang tersedia akan terbebani dan saling berebut antar user satu sama lain (Utomo & Puji Sarwono, 2020). Hal ini menyebabkan trafik koneksi internet menjadi meningkat, dan ini akan sangat mengganggu bagi yang memiliki jaringan bandwidth yang kecil, dan dapat menyebabkan terputusnya koneksi internet tersebut. sehingga guna memenuhi tersebut, diharapkan ada alternatif atau solusi bagi para pemakai internet agar dapat mengakses internet tanpa ada gangguan lambat dan terputusnya koneksi internet.

Dengan kebutuhan yang tinggi akan koneksi jaringan internet di PT Astra Credit Companies (ACC) yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembiayaan mobil dan alat berat, masalah yang sering terjadi di



salah satu kantor cabangnya yang terletak di Fatmawati adalah belum adanya manajemen koneksi jaringan internet, hal ini menyebabkan terjadinya *overload*, jaringan lambat hingga sampai terputus koneksi internetnya, memiliki kebutuhan akan koneksi jaringan internet yang tinggi seperti pengiriman email yang memiliki *attachment* yang cukup besar, akses pengolahan data di sistem citrix dan AOL di kantor pusat, mengikuti evaluasi dan *review* via aplikasi video *conference* seperti *zoom meetings*, *MS Teams*, *Cisco Webex*. Di kantor cabang Fatmawati ini memiliki 2 koneksi ISP (*Internet Service Provider*) yang berbeda. Untuk koneksi yang utama itu dari ISP indie home yang memiliki *bandwidth* 10 Mbps. Dan untuk koneksi kedua menjadi *back up* dari ISP icon+ yang memiliki *bandwidth* 5 Mbps. Implementasi *load balancing* diharapkan mampu memaksimalkan dari sisi ISP karena dapat menghemat biaya guna menambah koneksi jaringan internet, dan mencegah kegagalan transaksi atau transaksi terputus karena *load balancing* dapat meminimalisir terjadinya *overload* pada salah satu jalur ISP (Pangestu et al., 2018)

Terkait masalah ini, ada sebuah solusi yaitu dengan cara membuat *load balancing* menggunakan 2 ISP dan mikrotik sebagai *routernya*. Penggunaan *Load balancing* ini menjadi solusi yang begitu efektif karena memanfaatkan mikrotik dalam pembagian *bandwidth* pada jalur koneksi disetiap *client* yang ingin mengakses internet tanpa harus ada terjadinya ketidakseimbangan. Komputer *client* sebagai perantara untuk mengakses data pada komputer server (Mustafa et al., 2019). Mekanismenya adalah *router* mikrotik membuat tanda pada sebuah paket data dari *client* yang mengakses internet, dan menyetarakan beban pada kedua ISP dan memilih jalur ISP mana yang akan dilaluinya, maka diterapkanlah sebuah teknik yang dinamakan *load balancing*, yaitu pendistribusian suatu beban dan pengaturan jalur koneksi *client* terhadap sebuah *service* yang ada pada *server* dengan memanfaatkan metode distribusi koneksi menggunakan metode PCC (*Per Connection Classifier*). PCC (*Per Connection Classifier*) merupakan pengelompokan koneksi pada trafik yang masuk dan keluar lewat *router* lalu dibagi beban secara berimbang menghindari *overload* (Suryanto et al., 2018). Dan Menurut Mahmud, dengan melakukan penyeimbang beban dengan metode *Per Connection Classifier* (PCC) maka dapat mengatasi masalah pada ketersediaan internet dan dapat juga membagi *bandwidth* pada beban trafik yang dimiliki (Mahmud, 2019).

## METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, termasuk dalam metode kuantitatif. Metode eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Metode eksperimen ini meliputi studi literatur, analisa, perancangan, implementasi, pengujian sistem, evaluasi dan dokumentasi.

### A. Studi Literatur

Studi literatur melibatkan berupa teori dan penelitian dari berbagai referensi. Berupa teori penelitian seperti, konsep dasar jaringan, termasuk manajemen jaringan sebagai sebuah ilmu atau teknik yang berkaitan dengan pengelolaan dan perencanaan terhadap kinerja sebuah sistem dan komponen jaringan *computer* (Pratama et al., 2020), Mikrotik, metode *Per Connection Classifier* dan *load balancing*.

### B. Analisa

Berikutnya pengaturan penggunaan *bandwidth*, akses jaringan, topologi dari jaringan, tahapan untuk menyeimbangkan beban pada kedua jalur koneksi internet di mikrotik sehingga tidak terjadi *overload*. Mikrotik RouterOS merupakan software (perangkat lunak) atau sistem operasi yang membuat sebuah komputer digunakan sebagai *Router* pada *network*, memiliki berbagai macam fitur untuk IP *network*-nya dan jaringan nirkabel/*wireless* (Mustofa et al., 2019). Analisa ini untuk membuat rancangan jaringan yang akan diterapkan..

### C. Perancangan dan Implementasi

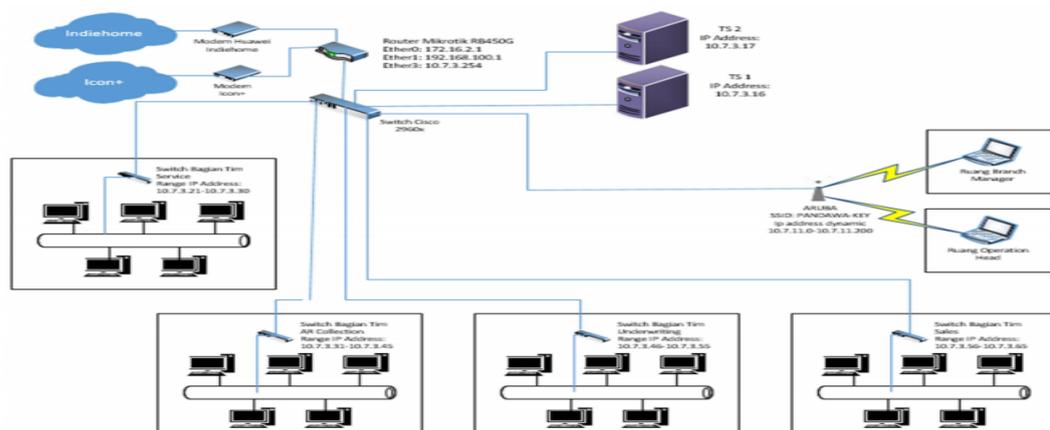
*Software* yang digunakan dalam perancangan adalah *windows* sebagai sistem operasi dan aplikasi *winbox* sebagai *console* untuk mengkonfigurasi *router* mikrotik dan implementasinya menggunakan Mikrotik *Routerboard* tipe 450g. Dimana *Router* sebagai perangkat jaringan yang memiliki fungsi mengkoneksikan beberapa jaringan, baik yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya (Sembiring & Novendra, 2019)

### D. Pengujian

Pada tahap ini penulis melakukan testing menggunakan Mikrotik *Routerboard* tipe R450G yang terdiri dari pengujian awal dan akhir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

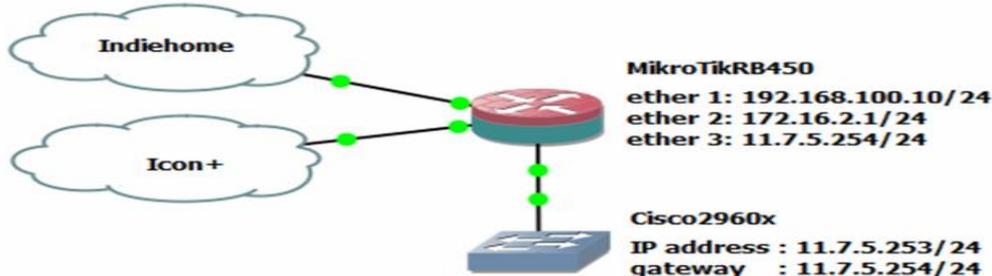
### 1. Skema Jaringan



Sumber: Hasil Penelitian (2020)  
Gambar 1. Skema Jaringan Usulan

Gambar skema jaringan diatas adalah skema jaringan usulan yang penulis usulkan pada ACC Cabang Fatmawati tetap dengan menggunakan dua buah ISP yang berbeda yaitu dari Indiehome 10mbps dan Icon+ 5 mbps , menggunakan satu buah mikrotik *routerboard* tipe R450G agar dapat mampu menaikkan kinerja pada jaringan dan untuk masing-masing gedung tetap menggunakan switch Cisco 2960X. Jaringan komputer adalah bentuk penggabungan diantara komputer dengan komunikasi pada *system* komputer yang terorganisir (Robbani et al., 2020)

Berikut untuk gambar Topologi jaringan detail *Load Balancing* metode PCC, dimana topologi adalah suatu bentuk atau struktur jaringan yang menghubungkan komputer satu dengan yang lain:(Rianto, 2019)



Sumber: Hasil Penelitian (2020)  
Gambar 2. Gambar detail Topologi jaringan *load balancing* metode PCC

### 2. Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan yang akan digunakan pada ACC Cabang Fatmawati masih menggunakan yaitu menggunakan *firewall* dan antivirus *Trendmicro*.

### 3. Rancangan Aplikasi

Dalam merancang jaringan usulan penulis menggunakan IP Publik (*ether1*) yang digunakan untuk menghubungkan ke ISP Indiehome, IP Publik 2 (*ether2*) untuk menghubungkan ke ISP Icon+, sedangkan IP lokal (*ether3*) digunakan untuk menghubungkan ke *client*. Berikut gambar daftar IP *address* yang terdapat pada gambar detail topologi *load balancing* :

Tabel 1. Tabel IP Address Router Mikrotik R450G

Perangkat	Interface	IP Address	Gateway
Router Mikrotik	ISP 1 ( <i>ether1</i> )	192.168.100.10/24	192.168.100.1
	ISP 2 ( <i>ether2</i> )	172.16.2.1/24	172.16.2.254

	Lokal (ether3)	11.7.3.254/24	-
Switch 2960x	Vlan1	11.7.5.253/24	11.7.3.254

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Untuk mengimplementasi *load balancing* di *router* Mikrotik dibutuhkan konfigurasi *mangle*, Konfigurasi *mangle* berfungsi sebagai penanda paket agar diarahkan sesuai dengan *rule routing* yang ada. Pada *load balancing* dengan metode PCC ini ada tahapan konfigurasi *mangle* yang penulis gunakan, yaitu:

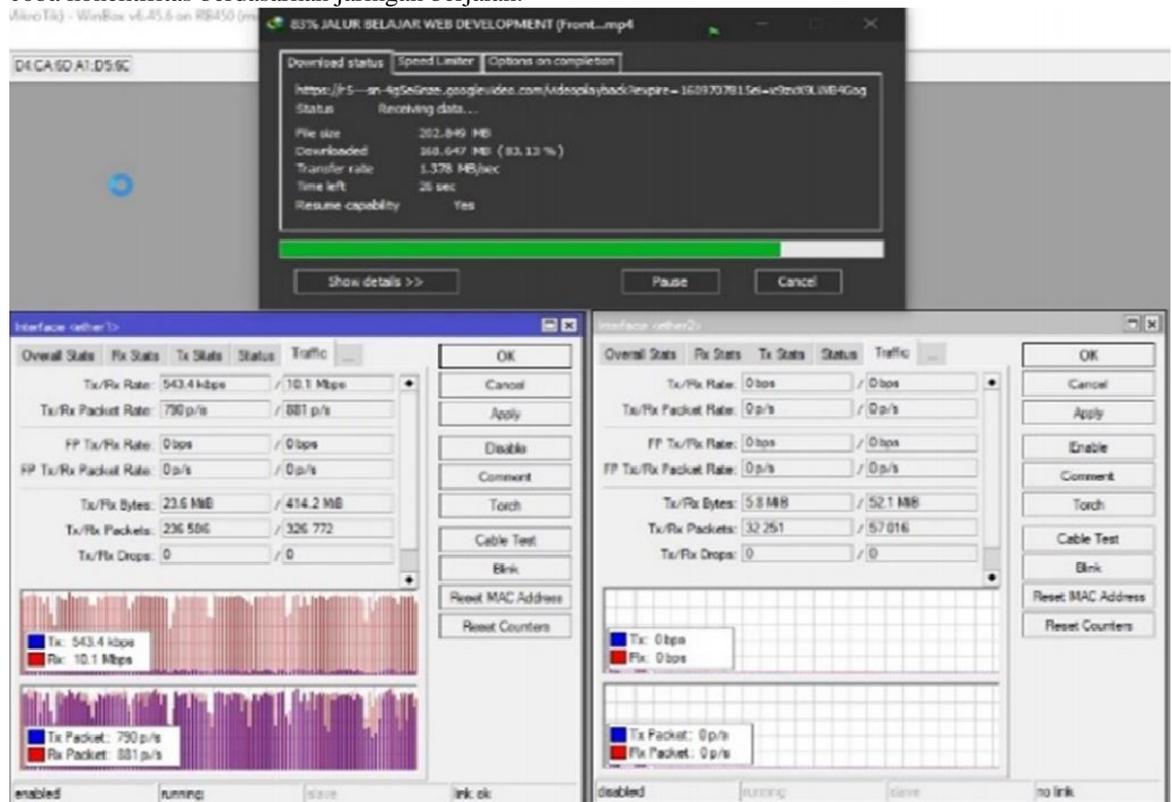
1. *Chain Prerouting* adalah proses dimana *router* dapat memanipulasi paket sebelum paket di-route-kan.
2. *Chain Input* adalah proses pemeriksaan paket yang akan memasuki dan diproses oleh *router* pada salah satu *interface*.
3. *Chain Output* adalah proses pemeriksaan paket yang telah diproses oleh *router* yang akan menuju keluar sebelum proses *routing*.

#### 4. Pengujian Jaringan

Pengujian jaringan dilakukan untuk melihat adanya perbedaan antara jaringan awal dan jaringan akhir yang diusulkan penulis, adapun pengujian jaringannya sebagai berikut:

##### a. Pengujian Jaringan Awal

Pada pengujian jaringan awal ini, belum di terapkannya metode PCC pada *Load Balancing*. Berikut uji coba konektifitas berdasarkan jaringan berjalan:



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

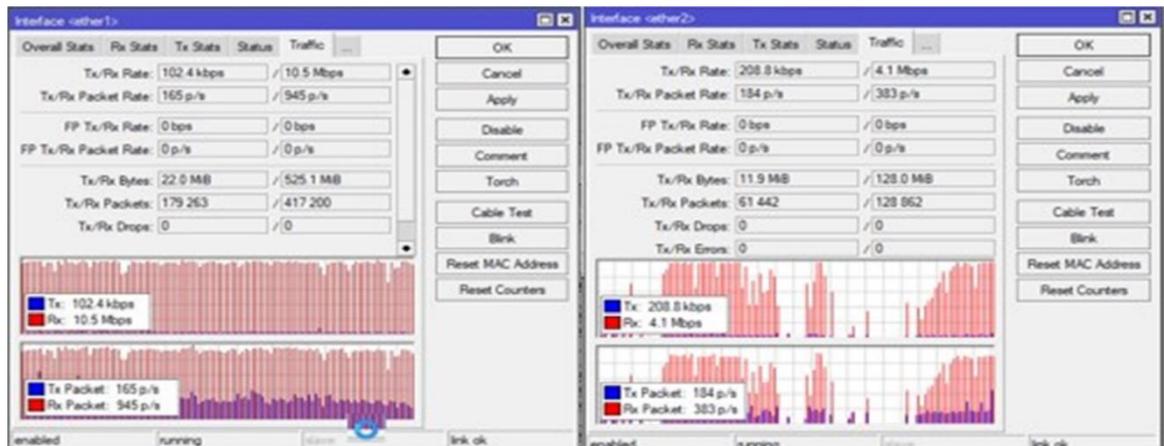
Gambar 3. Koneksi Jaringan Awal Tanpa *Load Balancing*

Gambar diatas merupakan hasil Analisa traffic yang telah terjadi ketika koneksi jaringan sedang penuh atau sedang banyak digunakan pada ISP 1 dan ISP 2 kosong karena link tidak digunakan. Hal ini yang sering menyebabkan sering terjadi link lambat dan tidak efisien dalam penyewaan *bandwidth* pada ISP.

##### b. Pengujian Jaringan Akhir

Pengujian jaringan akhir adalah pengujian jaringan berdasarkan skema jaringan usulan yang penulis rancang untuk ACC Cabang Fatmawati, pada pengujian jaringan akhir ini sudah diterapkan *load balancing* dengan metode PCC. Pengujian jaringan setelah diterapkannya *load balancing* metode PCC stabil, penulis

melakukan testing menggunakan Mikrotik *Routerboard* tipe R450G yang terlihat dari *capture* RouterOS WinBox. Berikut ini adalah pengujian jaringan akhir yang penulis usulkan:



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Gambar 4. Tampilan Trafik jaringan dengan *Load Balancing*

Kesimpulannya berdasarkan dari *monitoring* tampak hasil dari *capture traffic* tersebut bahwa di masing-masing ISP saat *download file* dapat dilihat telah memaksimalkan *bandwidth* pada masing-masing ISP. Parameter yang dilihat dari kedua *traffic* di *interface* adalah besaran rata-rata distribusi (penyebaran) per *gateway* ISP. Pada *interface* ISP-1 dan *interface* ISP-2 terlihat *packet* dan *bytes* yang telah dilewati.

Berikut data perbandingan penyetaraan kecepatan sebelum dan sesudah menggunakan Teknik *load balancing* melalui *monitoring* dari masing masing gateway ISP dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3:

Tabel 2. Hasil monitoring sebelum menggunakan *load balancing*

File Size	Kecepatan/30Sec	ISP 1		ISP 2	
		Download	Upload	Download	Upload
220 Mb	1	10 Mbps	274 Kbps		
	2	10 Mbps	278 Kbps		
	3	10 Mbps	291 Kbps		
	4	10 Mbps	328 Kbps		
	5	10 Mbps	296 Kbps		
	6	10 Mbps	205 Kbps		
	7	10 Mbps	342 Kbps		
	8	10 Mbps	201 Kbps		
	9	10 Mbps	192 Kbps		
	10	10 Mbps	236 Kbps		
	11	10 Mbps	250 Kbps		

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Pada tabel 2 terlihat kecepatan sebelum menggunakan *load balancing* yang memiliki rata-rata sebesar 263 Kbps di ISP 1 untuk *uploadnya*.

Tabel 3. Hasil monitoring sesudah menggunakan *load balancing*

File Size	Kecepatan/30Sec	ISP 1		ISP 2	
		Download	Upload	Download	Upload
220 Mb	1	10 Mbps	328 Kbps	4,096 Kbps	196 Kbps
	2	10 Mbps	296 Kbps	3,341 Kbps	220 Kbps
	3	10 Mbps	205 Kbps	3,208 Kbps	279 Kbps
	4	10 Mbps	342 Kbps	2,086 Kbps	236 Kbps
	5	10 Mbps	201 Kbps	4,509 Kbps	230 Kbps
	6	10 Mbps	192 Kbps	4,716 Kbps	263 Kbps
	7	10 Mbps	236 Kbps	3,504 Kbps	186 Kbps

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Sedangkan pada tabel 3, merupakan hasil monitoring sesudah menggunakan *load balancing* yang memiliki rata-rata <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/co-science>

sebesar 3,637143 Kbps untuk hasil *downloadnya*, dan untuk *uploadnya* sebesar 257 Kbps di ISP 1 dan 230 Kbps di ISP 2.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan beberapa hasil kesimpulan sebagai berikut: Router Mikrotik dapat menjalankan fungsi load balancing dengan metode PCC sesuai kebutuhan dengan baik. Penerapan *load balancing* dengan metode PCC dapat membagi paket sama rata pada kantor ACC Cabang Fatmawati dan dengan *load balancing* metode PCC dapat mengatasi masalah terputusnya pada jaringan internet. Dengan adanya infrastruktur jaringan yang menggunakan konfigurasi *load balancing* dan *failover* dengan metode PCC dan *mangle*, kecepatan *bandwidth* pada setiap komputer dapat terpenuhi dan client dapat mengakses internet lebih nyaman.

Hasil pengujian setelah diterapkannya *load balancing* dengan metode PCC ini dapat lebih memaksimalkan besaran *bandwidth* yang dimiliki dari kedua ISP, dengan melakukan konfigurasi *peer connection classifier both addresses* and *ports* dilewatkan 2 kali ke ISP 1 dan 1 kali ke ISP 2. Dengan perbandingan jumlah *bandwidth* dari masing masing kedua ISP tersebut yaitu 2:1. Dan koneksi yang terbentuk jalur datanya tetap akan masuk dan keluar dari ISP yang sama. Jika salah satu link jaringan internet terputus, maka seluruh beban akan dialihkan secara otomatis ke jaringan internet yang masih aktif.

## **REFERENSI**

- Mahmud. (2019). Implementasi Load Balancing Metode Per Connection Classifier (PCC) dan Failover menggunakan Mikrotik (Studi Kasus: STMIK PalComTech). *Teknomatika*, 09(02).
- Mustafa, Hamzah, A., & Rachmawati, Y. (2019). RANCANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN BACKBONE HYBRID DI TIGA KAMPUS IST AKPRIND YOGYAKARTA *Jurnal JARKOM* Vol . 6 No . 1 Juli 2019 E-ISSN : 2338-6304. 6(1), 34–41.
- Mustofa, T. A., Sutanta, E., & Triyono, J. (2019). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING JARINGAN WI-FI MENGGUNAKAN MIKHMON ONLINE DI WISMA MUSLIM KLITREN GONDOKUSUMAN YOGYAKARTA. *Jurnal JARKOM*, 7(2).
- Pangestu, Y., Setiyadi, D., & Khasanah, F. N. (2018). Metode Per Connection Classifier Untuk Implementasi Load Balancing Jaringan Internet. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1389>
- Pratama, A., Fatmawati, D., Miranti, T. K., & Syafira, A. O. (2020). ANALISIS DESAIN MANAJEMEN JARINGAN UPT-TIK UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR. *SCAN - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1). <https://doi.org/10.33005/scan.v15i1.1854>
- Rianto, S. (2019). SISTEM INFORMASI LAPORAN PENJUALAN KOMPUTER BERBASIS LAN. *Jurnal Mahajana Informasi*, Vol.4 No. 1, 2019 e-ISSN: 2527-8290 *SISTEM*, 4(1), 62–77. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7/article/view/729/617>
- Robbani, A. F., M. Ficky Duskarnaen, & Hamidillah Ajie. (2020). DESAIN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN KOMPUTER BARU UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KOMUNIKASI DATA PADA KAMPUS B RAWAMANGUN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA. *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4(1), 14–18. <https://doi.org/10.21009/pinter.4.1.3>
- Sembiring, E. H., & Novendra. (2019). Perancangan Jaringan LAN Menggunakan Software Cisco Paket Tracer Di SMKN1 Minas. *Universitas Lancang Kuning*, 1–15.
- Suryanto, Prasetyo, T., & Hikmah, N. (2018). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Per Connection Classifier (PCC) Dengan Failover Berbasis Mikrotik Router. *Seminar Nasional Inovasi Dan Tren (SNIT)*, 1(1).
- Utomo, A. D. N., & Puji Sarwono. (2020). Load Balancing Per Connection Classifier dengan Pengukuran Quality of Service Pada Jaringan LAN Lingkup Universitas. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 2(2). <https://doi.org/10.20895/inista.v2i2.123>