

Perancangan Load Balancing Dengan Metode Per Connection Classifier Pada SMK 3 Perguruan “Cikini”

Alfhian Ardisetya¹, Hanggoro Aji Al Kautsar², Asep Sayfullloh³

^{1,2,3}Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: ¹alfhia13180826@bsi.ac.id, ²hanggoro.hgr@bsi.ac.id, ³asep.alo@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
23-05-2022	08-06-2022	14-06-2022

Abstrak - Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini berkembang sangat pesat, begitu pula dengan perkembangan jaringan komputer khususnya pada internet. Banyak perusahaan, instansi maupun organisasi yang memanfaatkan jaringan komputer dan internet untuk kegiatan operasional sehari-hari. Salah satu di SMK 3 Perguruan “Cikini” yang menggunakan jaringan Local Area Network (LAN) untuk memudahkan proses belajar mengajar, tugas para siswa/siswi, staff guru dan juga kepala sekolah. Kamisan karya ilmiah ini menggunakan metode wawancara, pengamatan dan kepustakaan. Setelah menganalisa jaringan LAN pada SMK 3 Perguruan “Cikini” kami menemukan beberapa masalah yang terjadi diantaranya internet yang tidak stabil dan melambat, yang menyebabkan gangguan pada pengguna koneksi internet baik itu guru maupun siswa/siswi yang nantinya bisa menghambat proses belajar mengajar. Hal ini dikarenakan banyaknya guru dan siswa/siswi yang mengakses internet hanya pada satu LAB yang mengakibatkan terjadinya hambatan atau overload pada satu track connection. Kamis memberikan solusi pemecahan masalah untuk hal tersebut dengan cara menerapkan sistem Load Balancing metode Per Connection Classifier sangat baik digunakan untuk menggabungkan 2 ISP yang berbeda. Karena sistem tersebut bekerja dengan cara membagi beban secara seimbang sehingga dapat mengurangi terjadinya overload dan apabila salah satu ISP terjadi permasalahan ISP yang lain dapat membackup secara otomatis tentu hal ini dapat menghindari terjadinya gangguan pada proses belajar mengajar.

Kata Kunci: *Load Balancing, PCC, Internet*

Abstract - *The progress of information and communication technology is currently growing very rapidly, as well as the development of computer networks, especially on the internet. Many companies, agencies and organizations use computer networks and the internet for daily operational activities. One of them is at Vocational High School 3 "Cikini" which uses a Local Area Network (LAN) network to facilitate the teaching and learning process, the duties of students, teacher staff and also the principal. Kamisan scientific work uses the method of interviews, observations and literature. After analyzing the LAN network at SMK 3 College "Cikini" we found several problems, including unstable and slow internet, which caused disturbances to internet connection users, both teachers and students, which could later hinder the teaching and learning process. This is because there are many teachers and students who access the internet only in one LAB which results in obstacles or overloads on one track connection. Thursday provides a problem-solving solution for this by implementing a Load Balancing system, the Per Connection Classifier method is very good for combining 2 different ISPs. Because the system works by dividing the load in a balanced way so that it can reduce the occurrence of overload and if one ISP has a problem, the other ISP can back up automatically, of course this can avoid interruptions in the teaching and learning process.*

Key Word: *Load Balancing, PCC, Internet*

PENDAHULUAN

Pada saat ini, yang dimana biasa disebut dengan era modern atau generasi milenial atau industri 4.0, teknologi informasi dan komunikasi mengalami kemajuan dan perkembangan yang sangat begitu pesat, begitu juga hal nya dengan kemajuan dan perkembangan pada jaringan komputer khususnya pada internet. Internet banyak sekali memberikan dampak dan juga manfaat yang begitu besar bagi setiap pengguna baik itu

perorangan, kelompok, institusi pemerintahan dan perusahaan. Internet ini biasa disediakan oleh perusahaan penyedia layanan internet atau perusahaan Internet Service Provider (ISP) yang dimana nantinya perusahaan ISP memberikan layanan internet kepada pengguna sesuai dengan permintaan dari pengguna.

Semakin meningkatnya kebutuhan para pengguna internet, kemudian megemukakan tuntutan akan akses internet yang lebih cepat dan juga lebih stabil. Akses internet yang lebih cepat dan lebih stabil tentunya bisa didapatkan jika sistem pada

jaringan komputer memiliki performa kinerja yang sangat baik dan sangat optimal. Tidak jarang pada perusahaan atau instansi suatu sistem jaringan komputer nya menggunakan lebih dari satu Internet Service Provider (ISP) hal tersebut diterapkan untuk menjaga kestabilan konektivitas pada layanan internet tersebut. Selain itu penerapan tersebut juga bertujuan untuk mencegah terjadinya Loss Connection (Kehilangan Koneksi) internet jika salah satu koneksi pada layanan ISP mengalami gangguan atau permasalahan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan agar terjaganya kualitas dari kestabilan dan kecepatan konektivitas internet dengan traffic yang tetap berjalan seimbang yaitu dengan berbagi beban traffic melalui sejumlah track atau link dengan menerapkan sistem load balancing.

Bourke, Tony mengemukakan bahwa “load balancing ialah satu metode pendistribusian beban trafik berdasarkan jaringan pada dua ataupun lebih jalur koneksi secara balance, supaya trafik sanggup berjalan maksimal, mengoptimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap serta menghindari terjadinya overload pada salah satu jalur koneksi” (Sukendar, 2017).

Apabila nantinya terlalu banyak beban trafik dan permintaan dari para pengguna jaringan maka akan terjadinya hambatan pada salah satu track connection atau gateway. Dengan menerapkan sistem load balancing maka nantinya akan mendapatkan beberapa keuntungan seperti koneksi yang stabil dan seimbang, tidak terjadi hambatan pada salah satu track connection atau gateway dan terhindar dari yang namanya overload.

SMK 3 Perguruan “Cikini” merupakan salah satu instansi pendidikan yang dimana pada setiap proses belajar mengajarnya sangat membutuhkan koneksi internet agar memudahkan setiap guru dan siswa/siswi-nya dalam mencari materi pembelajaran. Di SMK 3 Perguruan “Cikini” terdapat dua jaringan yang terpisah yaitu jaringan antara LAB TKJ 1 dengan LAB TKJ 2 yang masing-masing layanan internet-nya didapat dari ISP yang berbeda. Untuk LAB TKJ 1 layanan internet-nya didapat dari ISP indihome dengan kecepatan 100Mbps dan LAB TKJ 2 layanan internet-nya didapat dari ISP firbernet dengan kecepatan 100Mbps. Permasalahan yang sering terjadi dalam hal ini yaitu internet yang tidak stabil dan melambat, yang menyebabkan gangguan pada pengguna koneksi internet baik itu guru maupun siswa/siswi yang nantinya bisa menghambat proses belajar mengajar. Hal ini dikarenakan banyaknya guru dan siswa/siswi yang mengakses internet hanya pada satu LAB yang mengakibatkan terjadinya hambatan atau overload pada satu track connection.

Berdasarkan pernyataan diatas, koneksi internet yang stabil dan lancar sangat penting pada jaringan local area network di SMK 3 Perguruan “Cikini” dan diperlukan perancangan yang lebih baik dan mendalam terhadap sistem jaringan tersebut. Dan dengan demikian pada kamisan karya

ilmiah ini kami mengangkat judul “Perancangan Sistem Kerja Load Balancing Dengan Metode Per Connection Classifier Pada SMK 3 Perguruan “Cikini”.

1. Pengertian Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah jaringan telekomunikasi yang masing – masing komputer saling terhubung agar dapat saling berkomunikasi dan bertukar data (Astuti, 2020). Jaringan komputer yakni gabungan dari 2 atau lebih komputer yang saling terhubung dengan bantuan media transmisi agar saling berkomunikasi dan saling bertukar data.

Sedangkan Aditya, A.Mahir mengemukakan bahwa “jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari atas komputer, software dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama – sama untuk mencapai tujuan yang sama”(Haqqi, M., & Badrul, 2016). Jaringan komputer dapat bekerja apabila terdiri dari software dan hardware jaringan komputer yang mendukung sistem terbangunnya jaringan komputer.

Mengamati pengertian tentang jaringan komputer diatas maka bisa disimpulkan bahwa, jaringan komputer adalah gabungan dari 2 atau lebih komputer maupun gabungan dari beberapa hardware lainnya yang mendukung terbentuknya jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain menggunakan media transmisi agar saling berkomunikasi dan saling bertukar data ataupun informasi. Agar jaringan komputer dapat berfungsi, dibutuhkan pengaturan – pengaturan atau protocol pengalamatan pada masing – masing komputer yang sejalur.

2. Perangkat Keras Jaringan

Perangkat keras jaringan adalah sebuah device yang masing – masing mempunyai fungsi yang berbeda dalam membangun sebuah jaringan dan tentunya sangat dibutuhkan sesuai dengan konsep jaringan yang ingin dibangun. Adapun demikian berikut perangkat keras jaringan yang biasa kita temui dalam sebuah jaringan komputer, yaitu :

a. *Modem*

Modem (Modulator Demodulator), Paulus mengemukakan bahwa “*Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik”



(Purwanto, Agus & Mohammad, 2016).

Sumber : <https://www.networkhunter.web.id/jenis-modem-dalam-mengakses-internet/>

Gambar 1 Modem

b. Router

Piranti ini berperan meneruskan suatu paket dari satu network pada network lain, misalnya dari LAN ke WAN, ataupun menghubungkan antara network yang berbeda semacam LAN dihubungkan pada WAN, serta salah satu kelebihan dari router yaitu sanggup menghubungkan jaringan yang berbeda network (Pratama, 2020). Router meneruskan suatu paket berlandaskan alamat IP pengirim serta



penerima paket tersebut, proses meneruskan paket diujarkan dengan routing, router mempunyai tabel ARP yang berisi data alamat wujud (MAC) dari suatu alamat IP. Router pula mempunyai suatu tabel yang berisi data tujuan – tujuan / rute suatu network serta gateway / jalan yang mesti dilewati buat menggapai network tersebut yang diujarkan dengan routing table. Router sanggup menghitung jalan terbaik pada tiap rute network serta bisa alihkan lalu lintas apabila salah satu jalan terdapat kegagalan.

Sumber :

https://citraweb.com/produk_lihat.php?id=371

Gambar 2. Router

3. Kabel Jaringan

Kabel dalam jaringan adalah media transmisi untuk menghubungkan beberapa perangkat keras jaringan agar dapat saling terhubung dan berbagi informasi. Meskipun sudah ada jaringan tanpa kabel atau nirkabel peran kabel ini masih begitu penting dalam membangun atau mengembangkan jaringan karena penggunaannya yang sangat mudah. Ada beberapa jenis kabel pada

jaringan komputer yang masih dipakai hingga saat ini, yaitu :

- Twisted Pair*
- Coaxial*
- Fiber Optic*

4. Winbox

Winbox adalah utility sebagai perangkat lunak jaringan yang menjalankan remote GUI ke router MikroTik menggunakan sistem operasi windows (Sukendar, 2017).



Sumber : <https://www.flazznetworks.com/winbox-logo/>

Gambar 3. Winbox

5. Mikrotik RouterOS

MikroTik RouterOS merupakan sistem operasi yang diperuntukkan sebagai network router. MikroTik RouterOS sendiri adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat membuat komputer biasa menjadi sebuah router network yang andal (Sofana, 2017).

6. Load Balancing

Bourke, Tony mengemukakan bahwa “load balancing ialah satu metode pendistribusian beban trafik berdasarkan jaringan pada dua ataupun lebih jalur koneksi secara balance, supaya trafik sanggup berjalan maksimal, mengoptimalkan throughput, memperkecil waktu tanggap serta menghindari terjadinya overload pada salah satu jalur koneksi” (Sukendar, 2017).

Berdasarkan metodenya teknik load balancing dibagi menjadi beberapa metode diantaranya :

- PCC (Per Connection Classifier)*
- Fail Over*
- ECMP (Equal Cost Multi Path)*
- Nth*

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif analisis yaitu dengan cara mengumpulkan data, menganalisa data, membuat suatu pemecahan masalah, dan kemudian disusun untuk menarik kesimpulan mengenai masalah tersebut.

1. Metode Pengumpulan Data

Dalam menyusun kamisan ini kamis mendapatkan data yang dibutuhkan untuk memenuhi

penyusunan kamisan dengan cara melakukan pengumpulan data yang dilakukan dengan tiga metode penelitian yaitu :

a. Metode Interview (Wawancara)

Metode ini kamis melakukan wawancara secara tatap muka kepada ibu Siti Humairoh, S.Pd. selaku kepala program studi jurusan teknik komputer dan jaringan serta beberapa guru yang mengajar program studi teknik komputer dan jaringan di SMK 3 Perguruan “Cikini” dan juga melalui personal chat whatsapp.

b. Metode Observation (Pengamatan)

Metode ini kamis melakukan pengamatan secara langsung ke dalam LAB TKJ untuk meneliti jaringan local area network di SMK 3 Perguruan “Cikini”.

c. Metode Literatur (Kepustakaan)

Metode ini kamis melakukan kepustakaan dengan cara mempelajari, membaca materi-materi, mencari dan mengambil teori dari jurnal, artikel dan juga internet website yang materinya tentu berkaitan dengan masalah yang dibahas oleh kamis dalam penyusunan karya ilmiah ini. Sebagai bahan perbandingan bagi kamis..

Sedangkan untuk mengembangkan system ini peneliti menggunakan model pengembangan sistem NDLC (*Network Development Life Cycle*) yang terdiri dari 6 tahap, yaitu analisis, desain, simulasi, monitoring, implementasi, dan manajemen

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

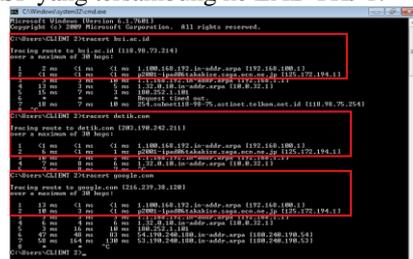
Dalam hal ini kamis melakukan pengujian awal dan usulan dengan adanya perancangan Load Balancing pada jaringan Local Area Network pada LAB TKJ 1 dan 2 yang ada di SMK 3 Perguruan “Cikini”. Berikut hasil dari pengujian baik awal maupun usulan dengan adanya penerapan Load Balancing :

Pengujian Jaringan Awal

Pengujian awal sebelum adanya penerapan Load Balancing, jaringan Local Area Network pada LAB TKJ 1 dan 2 di SMK 3 Perguruan “Cikini” secara virtual merupakan jaringan yang terpisah yaitu masing – masing LAB mempunyai internet tersendiri.

a. LAB TKJ 1

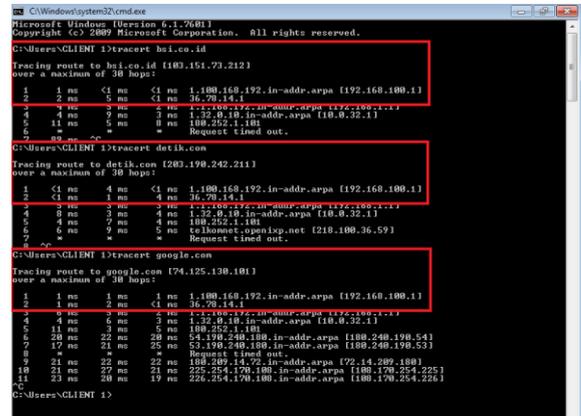
Pada LAB TKJ 1 sebelum adanya penerapan Load Balancing seluruh access internet yang dilakukan oleh PC Client maupun PC Server hanya dibebankan pada satu ISP yang tersambung ke LAB TKJ 1.



Gambar 4 Hasil Pengujian Awal LAB TKJ 1

b. LAB TKJ 2

Pada LAB TKJ 2 sebelum adanya penerapan Load Balancing seluruh access internet yang dilakukan oleh PC Client maupun PC Server hanya dibebankan pada satu ISP yang tersambung ke LAB TKJ 2.



Gambar 5 Hasil Pengujian Awal LAB TKJ 2

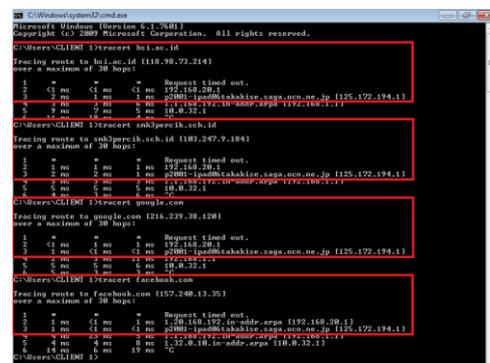
Pengujian Jaringan Usual

Pengujian usulan sesudah adanya penerapan Load Balancing, jaringan Local Area Network pada LAB TKJ 1 dan 2 di SMK 3 Perguruan “Cikini” secara virtual merupakan jaringan yang terhubung dari 2 ISP menjadi satu track connection dan access internet didapat secara seimbang karena dibebankan pada kedua ISP.

a. LAB TKJ 1

Pada LAB TKJ 1 sesudah adanya penerapan Load Balancing seluruh access internet yang dilakukan oleh PC Client maupun PC Server dapat dibebankan pada kedua ISP yang tersambung ke LAB TKJ 1 dan 2 apabila salah satu ISP memiliki beban yang berat maka akan dibagi dengan ISP yang memiliki beban sedikit lebih ringan.

Sedangkan apabila terjadi overload ataupun salah satu ISP terjadi permasalahan maka salah satu ISP yang sedang baik – baik saja akan mem-backup secara otomatis, sehingga akan lebih efisien dan tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar.



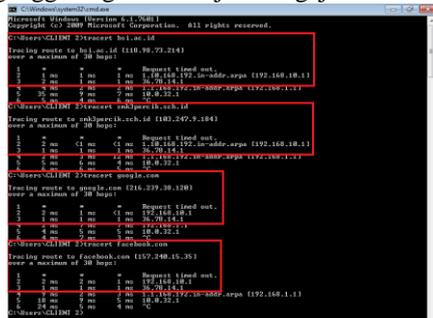
Gambar 6 Hasil Pengujian Usulan Ketika Salah Satu ISP Bermasalah LAB TKJ 1

b. LAB TKJ 2

Pada LAB TKJ 2 sesudah adanya penerapan

Load Balancing seluruh access internet yang dilakukan oleh PC Client maupun PC Server dapat dibebankan pada kedua ISP yang tersambung ke LAB TKJ 1 dan 2 apabila salah satu ISP memiliki beban yang berat maka akan dibagi dengan ISP yang memiliki beban sedikit lebih ringan.

Sedangkan apabila terjadi overload ataupun salah satu ISP terjadi permasalahan maka salah satu ISP yang sedang baik – baik saja akan mem-backup secara otomatis, sehingga akan lebih efisien dan tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar.



Gambar 7 Hasil Pengujian Usulan Ketika Salah Satu ISP Bermasalah LAB TKJ 2

2. Pembahasan

Analisa jaringan merupakan hal yang sangat penting dan sangat dibutuhkan untuk dijadikan pengetahuan tentang kelebihan dan kekurangan pada jaringan tersebut tentunya juga data yang diambil dari analisa tersebut dapat digunakan sebagai tumpuan atau acuan. Adapun hasil dari analisa jaringan yang telah dilakukan oleh kamis, pada jaringan Local Area Network yang ada di SMK 3 Perguruan “Cikini” setiap LAB nya mempunyai jaringannya tersendiri, dimana masing – masing LAB mempunyai server tersendiri dan ISP tersendiri. Misalnya pada LAB TKJ 1 mempunyai 1 server, 41 PC client, 1 access point dan juga 1 ISP Indihome. Begitupun juga pada LAB TKJ 2 sama seperti itu. Analisa yang dilakukan kamis bertumpuan pada jaringan Local Area Network pada SMK 3 Perguruan “Cikini”.

Sistem jaringan komputer yang di SMK 3 Perguruan “Cikini” secara umum menggunakan jaringan client-server dengan topologi star dan media transmisinya menggunakan kabel twisted pair. Masing – masing LAB nya mempunyai server dan ISP tersendiri. Server tersebut berfungsi sebagai file transfer protocol (ftp).

Terlebih dahulu perangkat – perangkat jaringan komputer pada LAB TKJ 1 dan 2 yang ada di SMK 3 Perguruan “Cikini” sama, yaitu sebagai berikut :

- Setiap LAB mempunyai ISP nya masing – masing, pada LAB TKJ 1 menggunakan provider Indihome sedangkan LAB TKJ 2 menggunakan provider FiberNet.
- Modem ADSL sebagai penghubung internet melalui ISP.
- Router yang digunakan yaitu MikroTik RB951-2HnD.
- Terminal yang digunakan berupa switch, 2 switch TL-SF1016D dan 1 switch TL-

SF1024D pada masing – masing LAB TKJ 1 dan 2.

- 1 PC server dan 41 PC client pada masing – masing LAB TKJ 1 dan 2.
- Dan 1 access point pada masing – masing LAB TKJ 1 dan 2.

Untuk menjelaskan topologi yang digunakan pada SMK 3 Perguruan “Cikini” memberikan beberapa pengelompokkan agar mudah dipahami jenis topologi yang digunakannya. Pengelompokkan ini berdasarkan pengetahuan kamis dan nanti secara keseluruhan akan ditarik kesimpulan dari pengelompokkan tersebut.

Topologi jaringan berdasarkan analisa dari blok jaringan bahwa topologi yang di gunakan pada LAB TKJ 1 dan 2 adalah topologi bus. Dengan alasan bahwa secara penggambaran blok jaringan modem – router – switch – switch – switch diatas terhubung seperti garis lurus yang menggambarkan seperti topologi bus.

Sedangkan perangkat – perangkat lainnya seperti PC server dan PC client terhubung melalui switch. Secara penggambaran pada blok jaringan, maka kamis menganalisa topologi jaringan yang digunakan pada bagian ini yaitu topologi star. Dengan alasan bahwa secara penggambaran blok jaringan pada bagian ini PC server – switch – PC client – switch terhubung seperti bentuk bintang atau topologi star.

Jadi dapat disimpulkan topologi yang digunakan pada LAB TKJ 1 dan 2 di SMK 3 Perguruan “Cikini” menggunakan topologi gabungan antara topologi bus dengan topologi star.

Masing – masing LAB baik itu LAB TKJ 1 maupun LAB TKJ 2 mempunyai ISP-nya tersendiri, yaitu pada LAB TKJ 1 menggunakan ISP Indihome dan pada LAB TKJ 2 menggunakan ISP FiberNet. Tentunya dalam hal ini mempunyai suatu permasalahan, yaitu :

- Dimana ketika guru dan siswa/siswi sedang berada pada salah satu LAB maka hanya menggunakan satu ISP yang ada di LAB tersebut dan apabila terjadi gangguan pada ISP tersebut tentunya dapat menghambat proses belajar mengajar di LAB tersebut dan solusinya hanya menunggu jaringan pada ISP tersebut kembali normal atau pindah ke salah satu LAB. Tentu sangat merepotkan belum lagi apabila kedua LAB sedang digunakan dalam waktu yang sama.
- Selain itu permasalahan yang sering terjadi yaitu internet yang tidak stabil dan melambat.
- Hal ini dikarenakan banyaknya siswa/siswi dan guru yang mengakses internet hanya pada satu LAB yang mengakibatkan terjadinya hambatan atau overload pada satu track connection.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa jaringan Local Area Network (LAN) pada LAB TKJ 1 dan 2 yang ada di SMK 3 Perguruan “Cikini” yang telah dilakukan

kamis, maka kamis dapat menyimpulkan bahwa :

“Sistem Load Balancing metode Per Connection Classifier sangat baik digunakan untuk menggabungkan 2 ISP yang berbeda. Karena sistem tersebut bekerja dengan cara membagi beban secara seimbang sehingga dapat mengurangi terjadinya overload dan apabila salah satu ISP terjadi permasalahan ISP yang lain dapat mem-backup secara otomatis tentu hal ini dapat menghindari terjadinya gangguan pada proses belajar mengajar di LAB TKJ 1 dan 2”.

REFERENSI

- Astuti, I. K. (2020). Jaringan Komputer. <https://doi.org/10.31219/osf.io/p6ybt>
- Bergerak, N., Tranport, A. I., & Its, S. (2016). 191511-ID-analisis-kinerja-tcpip-untuk-jaringan-ni. 5(2).
- Handono, F. W. (2016). Kajian Ip Virtual (Virtual Server) Terhadap Keamanan Jaringan. Paradigma, XVIII(1), 21–27. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/view/871>
- Haqqi, M., & Badrul, M. (2016). Segmentasi Jaringan Dengan Menggunakan Virtual Local Area Network (Study Kasus Pt. Jalur Nugraha Ekakurir). Jurnal Teknik Komputer, 2(2), 7–16.
- Kurniawati, A., & Ardiansyah, A. (2020). Analisis Performa Perangkat Lunak Antivirus Dengan Menggunakan Metodologi Pengukuran Performance. Jurnal Ilmiah Matrik, 22(1), 43–54. <https://doi.org/10.33557/jurnalnatrik.v22i1.838>
- Limantara, A. D., Candra, A. ., & Mudjanarko, S. W. (2017). Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Ujicoba Implementasi di Laboratorium Universitas Kadiri. Seminar Nasional Sains, 4(November), 1–11. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1808/1486>
- Purnama, R. A. M. K., Pratama, E. K., Dewi, S., & Dr. Mochamad Wahyudi, MM., M.Kom., M. P. (2019). Jaringan Komputer. <https://doi.org/10.31219/osf.io/2krzc>
- Purwanto, A. D., & Badrul, M. (2016). Implementasi Access List Sebagai Filter Traffic Jaringan (Study Kasus Pt. Usaha Entertainment Indonesia). Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK), II(1), 78–88. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/view/365/274>
- Saharuna, Z., Nur, R., & Sandi, A. (2020). Analisis Quality Of Service Jaringan Load Balancing Menggunakan Metode PCC Dan NTH. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 5(1), 131. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.14629>
- Sofana, I. (2017). JARINGAN KOMPUTER BERBASIS MikroTik. Informatika Bandung.
- Sujarwo, I., Desmulyati, D., & Budiawan, I. (2020). Implementasi Load Balancing Menggunakan Metode Pcc (Per Connection Clasifier) Di Universitas Krisnadwipayana. JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer), 5(2), 171–176. <https://doi.org/10.33480/jitk.v5i2.1184>
- Sukendar, T. (2017). Keseimbangan Bandwidth Dengan Menggunakan Dua ISP Melalui Metode Nth Load Balancing Berbasis Mikrotik. Jurnal Teknik Komputer Amik Bsi, III(1), 86–92.
- 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), A230–A238.
- Utomo, A. D., Rachmawati, R. Y., & Iswahyudi, C. (2017). Analisis Dan Implementasi Reverse Proxy Sebagai Media Komunikasi Client Server Menggunakan Apache. Jurnal JARKOM, 5(1), 9–17.
- Yandi, I. P., Made, G., Sasmita, A., & Suar, K. (2020). Analisis Dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Metode Per Connection Classifier (Studi Kasus : Cas Tech). 1(1).