

## ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGUNAKAN MODEL TOP-DOWN DI SMA SANTO THOMAS YOGYAKARTA

Hilarion Yogi<sup>1</sup>, Prita Haryani<sup>2</sup>, Suwanto Raharjo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND  
Yogyakarta

Email: Yoghi515@gmail.com<sup>1</sup>, pritaharyani@akprind.ac.id<sup>2</sup>, wa2n@akprind.ac.id<sup>3</sup>

### **Abstract**

Currently technology is developing rapidly and has begun to enter into all aspects of the field, one of which is the development of network technology in education. However, not all of these network technology developments have been implemented in SMA SANTO THOMAS Yogyakarta, so that problems arise in the school environment regarding how to analyze and utilize network technology to assist the teaching and learning process in the school room.

Network technology that will be applied later can help share data or devices in one school room. Therefore, the authors provide a solution by analyzing the need for network design using the top down method.

For a better network design, it is only in the form of a spatial shape design with the number of computers connected to the network. Where the results obtained from this study are in the form of network analysis and design using the top down method at SMA SANTO THOMAS Yogyakarta which if later can be implemented further so that it can be applied in helping the learning process Online or Offline at SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.

**Keywords:** Computer networks, Top Down Network Design, SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.

### **Abstrak**

Saat ini teknologi berkembang dengan pesat dan telah mulai masuk kedalam semua aspek bidang, salah satunya adalah perkembangan teknologi jaringan di bidang pendidikan. Namun, belum semua perkembangan teknologi jaringan tersebut telah diterapkan di SMA SANTO THOMAS Yogyakarta, sehingga muncul permasalahan yang terjadi di lingkungan sekolah tentang bagaimana bisa menganalisis dan memanfaatkan teknologi jaringan untuk membantu proses belajar mengajar di ruang sekolah.

Teknologi jaringan yang akan diterapkan nantinya dapat membantu dalam melakukan share data ataupun perangkat didalam satu ruang sekolah. Oleh karena itu penulis memberikan solusi dengan menganalisis kebutuhan dalam melakukan perancangan jaringan menggunakan metode top down.

Untuk perancangan jaringan yang lebih baik ini hanya berupa desain bentuk ruang dengan jumlah komputer yang telah disambungkan dengan jaringan. Dimana hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa analisis dan perancangan jaringan menggunakan metode top down pada SMA SANTO THOMAS Yogyakarta yang sekiranya nanti dapat diimplementasikan lebih lanjut sehingga mampu untuk diterapkan dalam membantu proses belajar mengajar Online atau Offline di SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.

**Kata Kunci:** Jaringan komputer, Top Down Network Design, SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.

### **Pendahuluan**

Kemudahan sarana komunikasi dan informasi yang diberikan internet menjadikan implementasi Internet sebagai sarana unggulan di setiap lembaga. Pada saat ini teknologi tidak biasa terlepas dari semua aspek kehidupan manusia, terutama teknologi komputer. Hal ini dapat terlihat dari semakin luasnya pengguna komputer. Kemajuan teknologi komunikasi berpengaruh pada perkembangan pengolahan data. Data dikirim dari suatu tempat ketempat yang lain melalui telekomunikasi. Jaringan komputer bukanlah hal yang baru sekarang ini. Hampir di setiap sekolah terdapat jaringan komputer yang memudahkan arus informasi sekolah tersebut.

SMA SANTO THOMAS Yogyakarta adalah salah satu sekolah menengah atas di daerah Yogyakarta yang tidak terlalu memiliki banyak siswa dan siswi, serta lokasi yang jauh dari perkotaan. Sekolah tersebut telah mempunyai akses terhadap koneksi jaringan internet untuk jadwal pelajaran tertentu. Namun internet yang telah diterapkan di sana belum merata secara menyeluruh di setiap ruangan kelas, dan hanya terdapat di 2 ruangan saja dimana ruangan tersebut yaitu laboratorium komputer, serta ruangan TU, maka dari itu peneliti berniat melakukan penelitian di SMA SANTO THOMAS menggunakan topologi Top-down untuk membantu sistem jaringan yang kurang memadai untuk menyeimbangkan *client* yang terkoneksi ke akses point agar beban client yang terkoneksi dapat dibagi rata.

Dalam membangun sebuah jaringan dibutuhkan beberapa topologi jaringan. Topologi menggambarkan struktur dari suatu jaringan atau bagaimana sebuah jaringan didesain. Dalam definisi topologi terbagi menjadi dua, yaitu topologi fisik (*physical topology*) yang menunjukkan posisi pemasangan kabel secara fisik dan topologi logik (*logical topology*) yang menunjukkan bagaimana suatu media diakses oleh host. Topologi adalah suatu aturan/*rules* bagaimana menghubungkan komputer (*node*) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media/peralatan jaringan, seperti: *server*, *workstation*, *hub/switch*, dan pengabelannya, sedangkan jaringan merupakan sebuah sistem yang terdiri atas komputer, perangkat komputer, tambahan dan perangkat jaringan lainnya yang saling berhubungan dengan menggunakan media tertentu dengan aturan yang sudah ditetapkan (Hidayat, 2017). Dalam analisis dan perancangan jaringan pada penelitian ini menggunakan model topologi top-down. Top-down Network Desain adalah metodologi untuk merancang jaringan yang di mulai pada lapisan atas model referensi OSI (*Open Systems Interconnection*) sebelum ke lapisan di bawahnya. Metodologi ini berfokus pada lapisan aplikasi, dengan demikian maka dapat diperkirakan karakteristik jaringan yang akan ada maupun yang sudah ada sebelum menentukan perangkat yang akan digunakan.

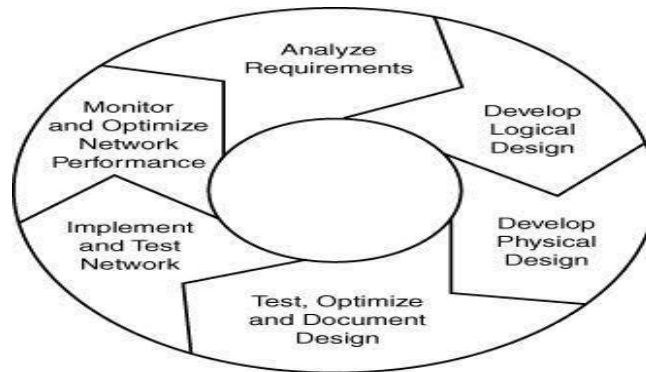
### Tinjauan Pustaka

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti ditemukan beberapa penelitian yang hampir sama dengan penelitian yang akan dilakukan antara lain:

Penelitian yang dilakukan oleh Ginanjar (2016) menyatakan bahwa manajemen pengelolaan bandwidth yang baik oleh admin jaringan di sekolah dan bisa membangun sebuah jaringan hotspot agar internet dapat diakses dimana saja, serta menggunakan pengalamanan IP address otomatis agar dapat memudahkan pemakai. Perancangan merupakan penghubung antara spesifikasi kebutuhan dan implementasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Gunarjo (2016) menyatakan bahwa komputer-komputer yang dilengkapi dengan sarana pendukung jaringan *Local Area Network* (LAN) pada suatu instansi, memberikan kemudahan bagi para pegawainya dalam beraktivitas kerja yang menuntut efisiensi dan efektifitas dalam segala hal dengan memanfaatkan jaringan *Local Area Network* (LAN).

Permasalahan yang dihadapi oleh SMA SANTO THOMAS Yogyakarta adalah sekolah belum berlangganan internet Bandwidth lebih besar namun cakupan area untuk akses internet dengan menggunakan wifi Speedy masih terbatas. Permasalahan ini disebabkan oleh terbatasnya perangkat untuk akses internet. Solusi yang mungkin ditawarkan adalah dengan merancang jaringan komputer menggunakan model Top-down yang sesuai dengan kebutuhan sekolah dan kemudian mengimplementasikannya. Strategi yang sama juga sudah berhasil diterapkan di beberapa tempat oleh peneliti lain seperti untuk SMA lainnya di Indonesia.



Gambar 1: Top-Down Network Design (Sumber: Ulfa ,M, 2017)

Metode Top-Down Network Desain dibagi menjadi empat langkah utama yaitu (Ulfa ,M, 2017):

- a. Mencakup tahap persyaratan analisis Pada tahapan analisis kebutuhan terdiri dari analisis bisnis, analisis teknis, analisis karakteristik jaringan dan analisis lalu lintas jaringan.
- b. Desain jaringan logis Pada tahapan desain jaringan logika terdiri dari perencanaan desain topologi jaringan, perencanaan IP (Internet Protocol) Address, perencanaan switching dan routing, perencanaan security dan perencanaan manajemen jaringan.
- c. Desain fisik Pada tahapan desain jaringan fisik terdiri dari Pemilihan teknologi dan peralatan yang akan digunakan dalam membangun jaringan komputer.
- d. Pengujian (testing) optimasi dan dokumentasi Pada tahapan pengujian dilakukan pada desain jaringan komputer yang telah dibuat kemudian melihat hasil dari pengujian tersebut, selanjutnya melihat apakah perancangan jaringan komputer sudah optimal untuk digunakan serta membuat laporan hasil dari pengujian pada jaringan komputer.

Parameter yang digunakan untuk pengujian atau simulasi jaringan lokal komputer ini adalah :

1. *Packet loss*

merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collosion* dan *congestion* pada jaringan dan hal ini berpengaruh pada semua aplikasi karena *retransmisi* akan mengurangi *efesiensi* jaringan secara keseluruhan meskipun jumlah *bandwidth* cukup tersedia untuk aplikasi-aplikasi tersebut (TIPHON, 1999).

Tabel 1 Kategori Packet Loss

Kategori	Packet Loss (%)	Indeks
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Jelek	25%	1

Rumus *Packet Loss* (TIPHON,1999):

$$Packet\ loss = \frac{paket\ data\ yang\ dikirim - paket\ data\ yang\ diterima}{paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Round Trip Time (RTT)

*Round trip time* (RTT) disebut juga dengan *round trip delay* adalah waktu yang dibutuhkan oleh *client* dalam mengirim suatu paket data menuju server dan kemudian dikembalikan oleh server ke *client*. (Fahmi, 2018).

3. Time To Leave (TTL)

*Time To Life* adalah nilai waktu termasuk dalam paket yang dikirim melalui TCP / IP berbasis jaringan yang memberitahu penerima berapa lama waktu untuk terus atau menggunakan paket atau data yang dimasukkan sebelum waktunya habis dan membuang paket atau data (Ali, 2013).

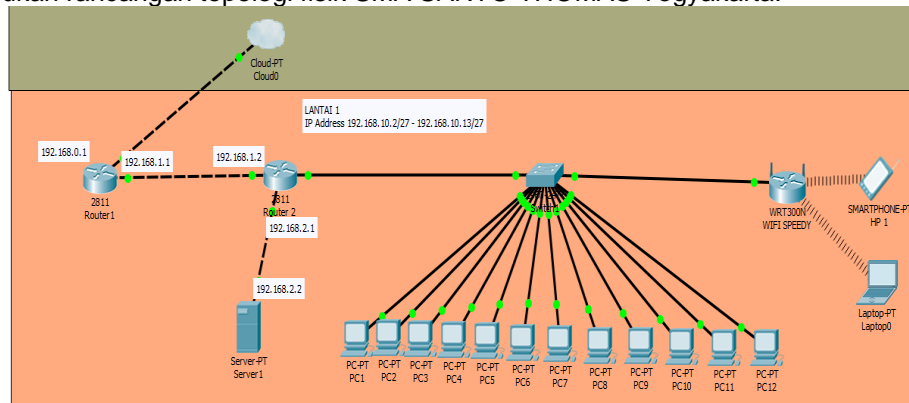
**Pembahasan**

**a. Rancangan Arsitektur Jaringan**

Rancangan awal jaringan komputer hanya dilakukan di SMA SANTO THOMAS Yogyakarta. Rancangan ini terdiri dari 2 rancangan lama dan rancangan baru yang masing-masing memiliki *switch, Router, access point* dan komputer. Pada ruangan lab terdapat 9 pc. Gambar 2 dan 3 jaringan lama dan baru pada SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.

**b. Rancangan Topologi Fisik**

Desain topologi jaringan fisik hanya dirancang pada SMA SANTO THOMAS Yogyakarta. Topologi ini di desain untuk keperluan pemilihan perangkat jaringan sebagai sarana untuk membangun jaringan di SMA SANTO THOMAS Yogyakarta. Pada gambar 3 menunjukkan rancangan topologi fisik SMA SANTO THOMAS Yogyakarta.



Gambar 4 Topologi Jaringan Komputer

**c. Pembagian IP Address**

Pembagian alamat *IP Address* setiap ruang pada SMA Santo Thomas adalah PC yang berjumlah 12 PC dan 1 *access point* yang terhubung melalui port pada perangkat *switch*. *IP Address* pada PC Client dimulai dari 192.168.10.2/24 – 192.168.10.13/24 dengan gateway 192.168.10.1 dan Broadcast ID 192.168.20.13. Broadcast ID berfungsi ketika salah satu client ingin berbagi file atau dokumen kepada seluruh client pada Gateway yang sama maka melalui IP Broadcast ID.

Tabel 1 IP Address PC SMA Santo Thomas Yogyakarta

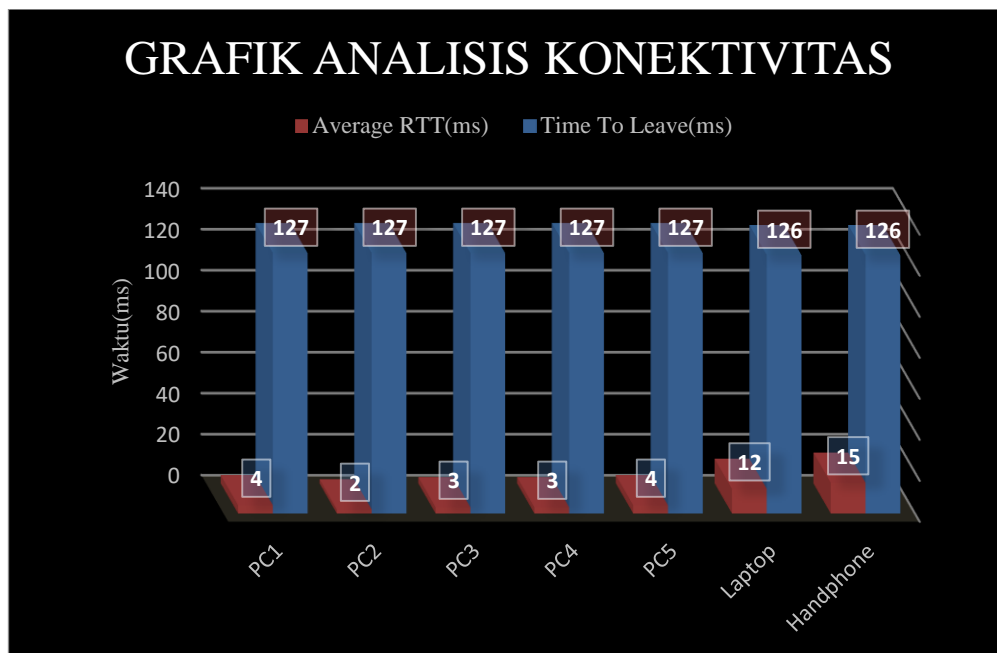
NO	Perangkat	IP Address	Gateway	Broadcast ID
1	PC 1	19.168.10.2/24	192.168.10.1	19.168.10.13
2	PC 2	19.168.10.3/24	192.168.10.1	19.168.10.13
3	PC 3	19.168.10.4/24	192.168.10.1	19.168.10.13
4	PC 4	19.168.10.5/24	192.168.10.1	19.168.10.13
5	PC 5	19.168.10.6/24	192.168.10.1	19.168.10.13
6	PC 6	19.168.10.7/24	192.168.10.1	19.168.10.13
7	PC 7	19.168.10.8/24	192.168.10.1	19.168.10.13
8	PC 8	19.168.10.9/24	192.168.10.1	19.168.10.13
9	PC 9	19.168.10.10/24	192.168.10.1	19.168.10.13
10	PC 10	19.168.10.11/24	192.168.10.1	19.168.10.13
11	PC 11	19.168.10.12/24	192.168.10.1	19.168.10.13
12	PC 12	19.168.10.13/24	192.168.10.1	19.168.10.13
13	Access Point1	192.168.10.20	192.168.10.1	-

**d. Hasil Pengujian Koneksi**

Jaringan komputer lokal ini akan dilakukan pengujian melalui ping antar Client ke Server. Hasil dari pengujian koneksi jaringan kemudian dianalisa untuk mencari parameter-parameter seperti RTT (*Round Trip Time*), TTL (*Time To Leave*), dan *Packet Loss*. Pada tabel 3 adalah tabel dari analisis pengujian koneksi jaringan komputer lokal. Data diambil dari pengujian ping dari Client ke Server yang sudah dilakukan sebelumnya. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk setiap client menuju server. Setiap ruangan digunakan 1 PC, 1 Laptop dan 1 Smartphone yang digunakan untuk pengujian. Pada tabel 3 memperlihatkan hasil dari koneksi jaringan.

Tabel 3 Analisis Pengujian Koneksi Jaringan

	Asal	Tujuan	Average RTT(ms)	Packet Loss(100)	Time to Leave(ms)
SMA Thomas Santo	PC1	Server SMA	4	0	127
	PC2	Server SMA	2	0	127
	PC3	Server SMA	3	0	127
	PC4	Server SMA	3	0	127
	PC5	Server SMA	4	0	127
	Laptop	Server SMA	12	0	126
	Handphone	Server SMA	15	0	126
Rata-Rata			6.1	0	126.7



Gambar 5 Grafik Analisis Koneksi Jaringan

Pada gambar 5 adalah grafik dari hasil pengujian koneksi jaringan komputer lokal pada kampus 1 Institut Teknologi Yogyakarta. Pada gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata nilai Average RTT terbesar adalah 11.2 ms, TTL adalah 126,6 ms dan *Packet Loss* adalah 0%. Pada tabel 4 menunjukkan pengukuran *packet loss* berdasarkan versi *TYPHON*.

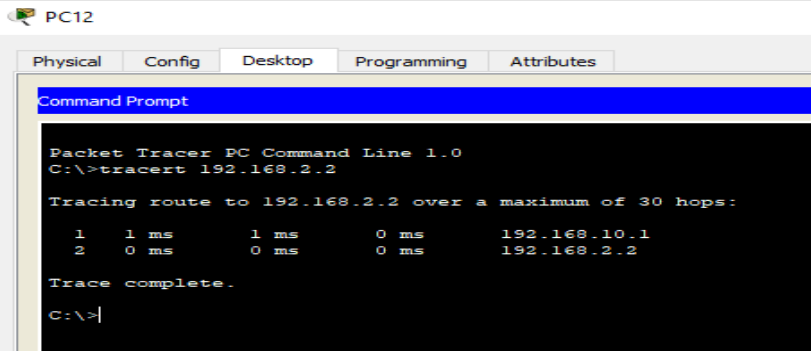
Tabel 2 Kategori *Packet Loss*

Kategori	Packet Loss	Index
Sangat Bagus	0%	4
Bagus	3%	3
Sedang	15%	2
Tidak Bagus	25%	1

Berdasarkan nilai *packet loss* sesuai dengan versi *TYPHON* sebagai standarisasi untuk kategori *packet loss* “Sangat bagus” jika 0%, “Bagus” jika 3%, “Sedang” jika 15% dan “Tidak Bagus” jika 25% maka didapat rata-rata index *packet loss* pada SMA SANTO THOMAS Yogyakarta adalah “Sangat bagus” dengan nilai index “4”.

**e. Pengujian Tracert**

Tracert adalah perintah untuk menunjukkan route yang dilewati paket data untuk mencapai tujuan. Tracert dilakukan dengan cara mengirim pesan internet control message protocol echo request ke tujuan dengan nilai time to live yang semakin tinggi. Route yang ditampilkan adalah interface router yang paling dekat dengan host yang terdapat pada jalur antara host dan tujuan. Pada gambar 5 menunjukkan pengujian *ping* dengan perintah *tracert* yang dilakukan dari PC12 dengan IP 192.168.10.13 menuju Server dengan IP 192.168.2.2



Gambar 6 Pengujian PING dengan *tracert*

Pada gambar 6 menjelaskan bahwa pengujian *ping* menggunakan perintah *tracert* yang dilakukan dari PC10 dengan IP 192.168.10.11 untuk bisa menuju server dengan IP 192.168.2.2 hanya melewati 1 hop saja yaitu IP 192.168.10.1. Untuk pengujian yang lebih banyak dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Tabel Pengujian Tracert

NO	Asal	Tujuan	Jumlah Hop
1	PC1	Server SMA Thomas	1
2	PC2	Server SMA Thomas	1
3	PC3	Server SMA Thomas	1
4	PC4	Server SMA Thomas	1
5	PC5	Server SMA Thomas	1
6	PC6	Server SMA Thomas	1
7	PC7	Server SMA Thomas	1
8	PC8	Server SMA Thomas	1
9	PC9	Server SMA Thomas	1
10	PC10	Server SMA Thomas	1
11	PC11	Server SMA Thomas	1
12	PC12	Server SMA Thomas	1
13	Handphone	Server SMA Thomas	2
14	Laptop	Server SMA Thomas	2

Pada tabel 5 menjelaskan bahwa dalam pengujian *tracert* dari salah satu PC Client untuk sampai menuju server hanya melewati 1 hop dan 2 hop untuk perangkat Laptop dan Handphone yaitu IP dari gateway berikutnya (*next hop*) sepanjang jalan ke tujuan akhir jaringan. Hubungan antara nilai TTL (*Time To Leave*) dengan *tracert* adalah dengan disebabkan oleh hop yang dilewati yaitu 1 hop dan 2 hop, sehingga nilai rata-rata TTL yang didapat akan tetap sama yaitu 126,7ms meskipun dilakukan pengujian dari perangkat jaringan yang berbeda.

**Kesimpulan**

Hasil dari simulasi perancangan jaringan komputer lokal ini didapatkan nilai rata-rata tertinggi dari *Round Trip Time* sebesar 15 ms yang berarti waktu pengiriman paket adalah “bagus”. TTL adalah 126,7 ms yang berarti mekanisme yang membatasi umur data dalam

komputer adalah “bagus”. Kemudian untuk nilai rata-rata *Packet Loss* dalam pengujian ditemukan index nilai 0% atau sama dengan “Sangat bagus”, dalam jaringan komputer lokal yang telah dilakukan pengujian dengan menggunakan beberapa parameter komputer beserta perangkat jaringan sudah bisa saling terkoneksi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Perlu adanya keamanan jaringan untuk dapat mengatur penggunaan layanan internet mulai dari hak akses pengguna sampai kepada jenis aplikasi apa saja yang dapat diakses oleh pengguna di internet sehingga pengelola jaringan dapat mengontrol jaringan komputer dan juga mengamankan akses perangkat jaringan dari pihak yang tidak berwenang.

#### Daftar Pustaka

- Ali, M. (2013). Menjadi Administrator Jaringan Komputer. Dalam ANDI, *Seri Buku Pintar*. Yogyakarta.
- Fahmi, H. (2018). Analisis QOS (Qualiti Of Service) Pengukuran Delay, Jitter, Packet Loss Dan Throughput Untuk Mendapatkan Kualitas Radio Streaming Yang Baik. *Jurnal Teknologi Informasi*, 98-105.
- Forauzan, & Houston. (1998). Data Communication And Networking. *New York: Mcgrow-Hill*.
- Ginanjari, H. A. (2016). Analisis Dan Perancangan Jaringan Hotspot Server Berbasis Mikrotik Di Gedung Sekolah Menengah Pertama Negeri 21 Semarang. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Gunarjo, K. (2016). Perancangan Dan Implementasi Jaringan Wireless Local Area Network (WLAN) Antar Gedung Di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah Imogiri. *Universitas PGRI Yogyakarta*, 3-4.
- Habib, M. (2017). Perancangan Dan Manajemen Jaringan Hotspot Menggunakan Captive Portal Di Kantor Andalucia Tour And Travel. *Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*.
- Hidayat, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Jaringan Menggunakan Mikrotik Pada Novilla Boutique Resort. *Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Atma Luhur Pangkal Pinang*.
- Inawa, S. (2015). Perancangan Jaringan Komputer Menggunakan Metode PPDIOO. Retrieved From *Metode-Perancangan-Jaringan-KomputerMenggunakan-Metode-Ppdioo/*: <https://Sofyaninawan.Wordpress.Com>.
- Iswahyudi, C. (2016). Perancangan Manajemen Jaringan. *Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*.
- Munandar, U., & Gunawan, D. (2015). Perancangan Dan Implementasi Jaringan Komputer Dengan Studi Kasus Di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2 Sragen. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Nugraha, D. P. (2017). Desain Jaringan Wifi Untuk Wilayah Relokasi Dampak Bandara Kulon Progo Guna Mewujudkan Cyber City Yogyakarta. *Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta*.
- Nurfajar, T., & Yunan, U. (2015). Desain Dan Analisa Infrastruktur Jaringan Wired Di Pdi-Lipi Jakarta Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle. *Universitas Telekomunikasi Indonesia*.
- Oppenheimer, P. (2011). Top Down Network Design Thrid Edition. *USA : CiscoPress.com*.
- Ramadan, D. S., & Mubarakah, N. (2015). Perancangan Jaringan Lan Pada Gedung Perkantoran Dengan Menggunakan Software Cisco Packet Tracer. *Universitas Sumatera Utara*.
- Risnanta, R. A. (2017). Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Berbasis VLAN Studi Kasus Di Rumah Sakit Bhayangkara Polda Daerah Istimewa Yogyakarta. *Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta*.
- Tiphon. (1999). Telecommunication And Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General Aspects Of Quality Of Service (QoS). *New York: Jurnal*.
- Ulfa, M. (2017). TOP DOWN NETWORK DESIGN DALAM PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER PADA SMA NEGERI 1 INDRALAYA SELATAN. *Fakultas Vokasi, Universitas Bina Darma Palembang*.

