

ANALISIS JARINGAN SERAT OPTIK MENGUNAKAN METODE QUALITY OF SERVICE

Riwayat Artikel
Accepted: Juni 2022

Risman

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl. R. Syamsudin, S.H No.50 Kota Sukabumi, Jawa Barat
rismandoankk@gmail.com

Abstrak — Kebutuhan dasar bagi sebagian besar warga dunia tidak hanya sandang, pangan, dan papan melainkan internet. Buktinya tingkatan penetrasi internet global sebesar 59,5 persen. Asia adalah wilayah dengan lebih dari 2,5 miliar pengguna internet. Negara terbesar ketiga yaitu Indonesia, penetrasi internet Indonesia mencapai 202,6 juta pengguna. Penetrasi di Indonesia naik dengan pertumbuhan jaman. Dari banyaknya perusahaan telekomunikasi di Indonesia dan teknologinya yang semakin maju, Tidak semua daerah memiliki dukungan koneksi internet yang baik, disebabkan karena jangkauan sinyal dari penyedia jasa layanan telekomunikasi yang tidak merata, dan mahalnya biaya pergantian alat merupakan salah satu faktor yang membuat penyedia jasa layanan telekomunikasi kesulitan. Penyedia jasa layanan telekomunikasi lebih condong beroperasi didaerah kota yang padat penduduk karena lebih menguntungkan daripada harus membangun jaringan di pedesaan. Hal ini menyebabkan penyebaran internet tidak merata. Desa Lembur sawah memiliki penyedia layanan internet RT/RW Net menggunakan serat optik. Tetapi, untuk mendapatkan kualitas jaringan yang baik meskipun menggunakan serat optik maka diperlukan analisa jaringan. Analisa pada jaringan terbilang sangat banyak. Metode QoS (Quality of Service) salah satunya, dengan menggunakan analisa QoS, suatu jaringan dapat dipantau dan di optimalisasi. Oleh karena itu perlukan analisa jaringan RT RW Net dengan menerapkan analisis QoS pada jaringan serat optik RT RW Net dengan teknologi PON didesa Lembur Sawah.

Kata Kunci— Jaringan; Quality of Service; RT RW Net.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar bagi sebagian besar warga dunia tidak hanya sandang, pangan, dan papan melainkan internet. Buktinya tingkatan penetrasi internet global sebesar 59,5 persen. Asia adalah wilayah dengan lebih dari 2,5 miliar pengguna internet. Negara terbesar ketiga yaitu Indonesia, penetrasi internet Indonesia mencapai 202,6 juta pengguna. Penetrasi di Indonesia naik dengan pertumbuhan jaman. Pada 2017 penetrasi internet sebesar 54,13 persen, 2018 sebesar 63,95 persen, 2019 sebesar 66,19 persen, dan pada saat ini Indonesia memiliki jumlah penduduk sebanyak 272 juta penduduk dengan 34 provinsi, 98 kota, 7.252 kecamatan, serta 83.820 desa memiliki penetrasi internet sebanyak 72,87 persen menjadikan internet bagian yang sangat penting dari kehidupan tiap hari sebagian besar orang Indonesia. Industri telekomunikasi di Indonesia pun cukup baik, di mana ada 1.328 perusahaan yang menjalankan jasa telekomunikasi di Indonesia baik selular maupun *fixed-line*.

Dari banyaknya perusahaan telekomunikasi di Indonesia dan teknologinya yang semakin maju, Tidak semua daerah memiliki dukungan koneksi internet yang baik, disebabkan karena jangkauan sinyal dari penyedia jasa layanan telekomunikasi yang tidak merata, dan mahalnya biaya pergantian alat merupakan salah satu faktor yang membuat penyedia jasa layanan telekomunikasi kesulitan. Penyedia jasa layanan telekomunikasi lebih condong beroperasi didaerah kota yang padat penduduk karena lebih menguntungkan daripada harus membangun jaringan di pedesaan. Hal ini menyebabkan penyebaran internet tidak merata.

Desa Lembur Sawah kabupaten Sukabumi merupakan salah satu dari daerah yang kurang memadai. Tetapi Desa Lembur Sawah memiliki sebuah *Internet Service Provider* (ISP) berbasis RT RW Net. Penggunaan serat optik telah digunakan pada jaringan RT RW Net yang cocok digunakan di lokasi tersebut dikarenakan lokasi desa merupakan lebah dan perbukitan sehingga tidak cocok menggunakan jaringan nirkabel.

Serat optik memang pilihan yang baik dalam membangun jaringan di area lembah dan perbukitan. Tetapi, untuk mendapatkan kualitas jaringan yang baik meskipun menggunakan serat optik maka diperlukan analisa jaringan. Analisa pada jaringan terbilang sangat banyak. Metode QoS (*Quality of Service*) salah satunya, dengan menggunakan analisa QoS kualitas suatu jaringan dapat dipantau dan di optimalisasi.

Oleh karena itu perlukan analisa jaringan RT RW Net dengan menerapkan analisis jaringan QoS menggunakan serat optik dengan teknologi PON didesa Lembur Sawah. Dengan dianalisisnya jaringan RT RW Net diharapkan dapat mengatasi permasalahan jaringan yang akan datang serta dapat meningkatkan kualitas suatu jaringan. Maka dari itu dibuatlah -ANALISIS JARINGAN SERAT OPTIK MENGGUNAKAN QOS (QUALITY OF SERVICE).

II. METODE PENELITIAN

A. Teori yang Berkaitan dengan Penelitian

1) Jaringan Komputer

Menurut Asep Herman Suyanto dalam (MUSTOFA & MAHARDIKA, 2021) menyebutkan bahwa jaringan komputer adalah sekumpulan komputer independen yang terhubung satu sama lain melalui protokol komunikasi yang menggunakan sarana komunikasi untuk bertukar informasi, perangkat lunak dan bagian-bagian perangkat keras. Selain itu, jaringan komputer dianggap sebagai perusahaan telekomunikasi yang terletak di lokasi yang berbeda dan memiliki banyak komputer yang terhubung.

Menurut (Syafri, 2005) mengemukakan bahwa “jaringan komputer adalah seperangkat ‘interkoneksi’ antara dua atau lebih komputer yang berdiri sendiri, yang dihubungkan dengan sarana transmisi kabel atau nirkabel”. Penerapan sebuah jaringan komputer menggunakan sebuah topologi. “Topologi jaringan adalah cara menghubungkan beberapa komputer bersama-sama untuk membuat jaringan komputer” (Azwar Anas & Soepriyanto, 2019).

2) Internet

Menurut Onno W. Purbo (2018) menyebutkan bahwa “internet pada dasarnya adalah banyak komputer yang saling berkomunikasi dan saling terhubung. komputer menggunakan protokol koneksi data untuk saling berkomunikasi”.

Menurut Lanny Siddhartha, seorang ahli Internet yang berpendapat bahwa “Internet adalah koneksi jaringan komputer yang mampu memberikan layanan informasi yang komprehensif” (Saroji dkk., 2021).

3) Serat Optik

Menurut Muharor dkk. (2019) “Serat optik adalah serat atau kabel transmisi plastik yang dapat digunakan untuk membawa sinyal dari satu lokasi ke lokasi lain. Struktur dan bagian dari serat optik yaitu serat optik merupakan komponen utama dari fiberglass yang terletak di tengah serat”.

Serat optik adalah serat transmisi yang merupakan serat kaca atau serat plastik yang sangat fleksibel yang lebih kecil dari ukuran rambut manusia yang juga dapat digunakan untuk mengirimkan sinyal dari tempat yang berbeda. (Muliandhi dkk., 2020). Sumber cahaya yang digunakan biasanya sinar laser atau light emitting diode (LED). Kawat ini memiliki diameter kurang lebih 120 mikron. Cahaya tidak muncul karena sinyal kaca lebih tinggi dari sinyal serat optik karena laser memiliki bentuk yang jauh lebih sempit. Kecepatan transfer serat optik sangat tinggi dan sangat ideal untuk digunakan sebagai jaringan komunikasi.

4) Internet Service Provider

Menurut Prihartono & Magdalena (2016) “ISP dalam istilah bahasa Indonesia adalah Internet Service Provider, yaitu suatu lembaga atau perusahaan yang menghubungkan komputer pengguna dengan internet. Kebanyakan operator telekomunikasi adalah ISP”.

Menurut Nasution & Rachmawati (2020) “Internet Service Provider (ISP) adalah layanan telekomunikasi berteknologi pita lebar yang digunakan untuk jaringan internet dengan menggunakan jaringan telekomunikasi”.

5) Mikrotik

Menurut Ardianto (2016) “Mikrotik adalah merek dagang pada sistem operasi router, yang diluncurkan dengan nama Mikrotik RouterOS yang dapat pasang pada komputer umum, tidak seperti sistem operasi router lain yang hanya dapat pasang pada perangkat keras tertentu”.

B. Metode

Penerapan metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode QoS (*Quality of Service*). Metode ini merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan. Pada metode QoS memiliki beberapa parameter penelitian sebagai berikut:
Throughput, Packet loss, Delay (latency), dan Jitter.

C. Teknik pengumpulan data

1). Teknik kepustakaan :

Prosedur ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data terkait jaringan komputer, serat optik, analisis QoS dan Mikrotik.

2). Teknik observasi :

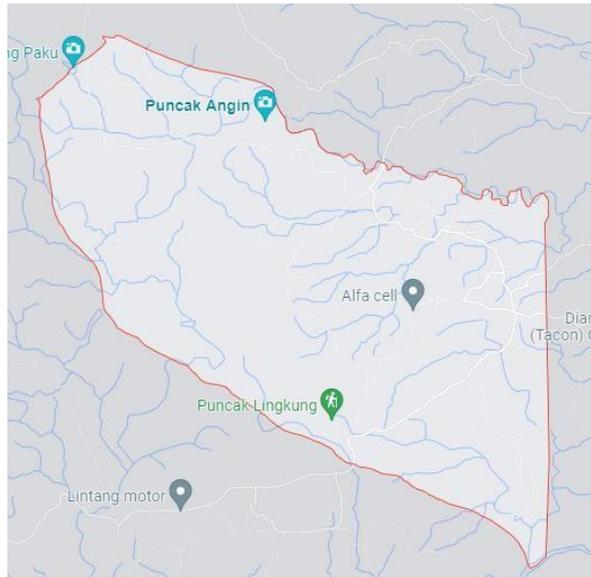
Prosedur ini dilakukan didesa lembur sawah kabupaten Sukabumi dengan cara meninjau secara langsung area yang diteliti.

3). Teknik wawancara :

Prosedur ini dilakukan dengan mewawancarai baik secara daring maupun luring antara penulis dengan warga setempat.

D. Lokasi dan objek penelitian.

1). Lokasi penelitian :



Gambar 1. Peta lembur sawah

2). Objek penelitian :

Objek yang penelitian amati warga sekitar desa Lembur sawah yang terdampak *blank spot* meliputi warga Rawa Gede, Cibereum, Lembur Kawih, Tipar, Puncak Kandang, Astana, Legok Cau, BTN, Kampung Baru, Lewi Malang, Parea, dan Puncak Bitung.

E. Jadwal dan rencana kegiatan penelitian:

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menetapkan jadwal atau susunan acara kegiatan sebagai perkiraan waktu pengerjaan dan pengujian yang dilakukan. Berikut adalah tabel rencana penelitian yang dilakukan peneliti dari bulan Februari hingga Juni 2021.

TABEL 1.
Waktu Kegiatan

No.	Kegiatan	Waktu																			
		Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data																				
2	Analisis Kebutuhan																				
3	Perancangan																				
4	Implementasi																				
5	Pengujian																				
6	Penulisan Laporan																				

7	Pelaksanaan Sidang																			
---	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa kebutuhan

Diperlukan koneksi perangkat keras dan perangkat lunak untuk terhubung ke RT/RW Net. Berikut adalah alat yang digunakan dalam membangun jaringan RT/RW Net :

TABEL 2.
Analisa Kebutuhan Hardware

TABEL 3.
Analisa Kebutuhan Software

Software	Spesifikasi
Winbox	3.31
RouterOs	6.48.4 (stable)

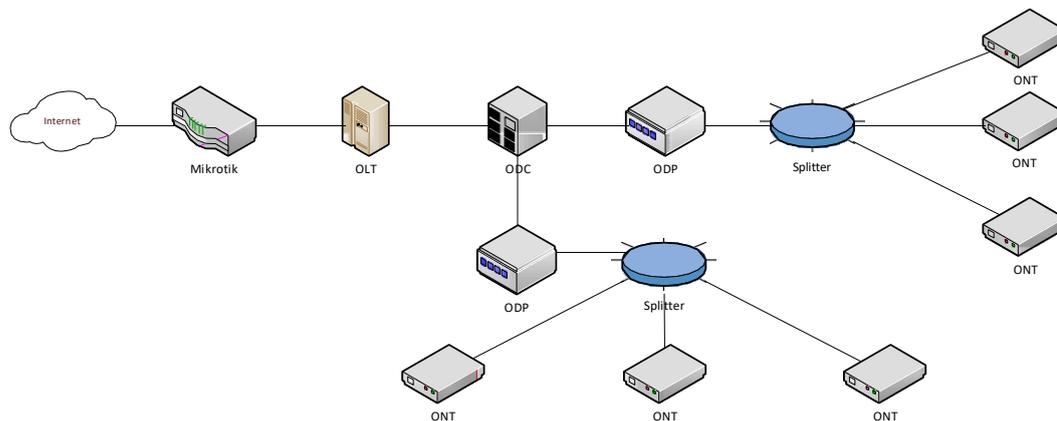
TABEL 4.
Analisa Kebutuhan Lainnya

Lainnya	Spesifikasi
Bandwidth Internet	200 Mbps

B. Desain Infrastruktur

1). Topologi :

Di bawah ini adalah topologi jaringan RT/RW Net yang akan rancang:



Gambar 2. Topologi

2). Alamat IP

TABEL 5.
Analisa Kebutuhan Lainnya

Class	A	
Address	10.17.0.1	00001010.00010001.00000000.00000001
Netmask	255.255.192.0	11111111.11111111.11000000.00000000
Wildcard	0.0.63.255	00000000.00000000.00111111.11111111
Network	10.17.0.0/18	00001010.00010001.00000000.00000000
Broadcast	10.17.63.255	00001010.00010001.00111111.11111111
HostMin	10.17.0.1	00001010.00010001.00000000.00000001
HostMax	10.17.63.254	00001010.00010001.00111111.11111110
Hosts/Net	16382	(Private IP)
Pool IP	10.17.5.2-10.17.63.254	
DNS	8.8.8.8	
Wan Interface	ether1	

Hasil dari analisa jaringan RT RW Net dapat dilihat dari hasil *bandwidth test* yang ada dalam fitur Mikrotik.
Berikut hasil pengujian:

TABEL 6.
Analisa Bandwidth

Server	Protokol	Direction	Time (s)	Packet Lost	Bandwidth Average (Mbps)		CPU
					Rx	Tx	
10.17.0.1	TCP	Both	120	0	623	623	75%
		Receive		0	2300		69%
		Send		0		2500	72%
10.17.0.1	UDP	Both	120	2944	18900	19200	97%
		Receive		6082	39100		100%
		Send		0		37400	90%

TABEL 6.
Analisa Interface

<u>Interface</u>	<u>Dropped packets</u>	<u>Capture filter</u>	<u>Link type</u>	<u>Packet size limit (snaplen)</u>
Ethernet	0 (0.0%)	none	Ethernet	262144 bytes

TABEL 7.
Analisa Waktu

Time	
First	10/12/2021
packet:	21.28
Last	10/12/2021
packet:	21.30
Elapsed:	00.01.59

TABEL 8.
Analisa Wireshark

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	50247	50247 (100.0%)	—
Time span, s	119.759	119.759	—
Average pps	419.06.00	419.06.00	—
Average packet size, B	773	773	—
Bytes	38864693	38864693 (100.0%)	0
Average bytes/s	324 k	324 k	—
Average bits/s	2596 k	2596 k	—

Untuk menentukan hasil yang lebih baik dilakukan beberapa pengujian parameter QOS internet meliputi:

1) Pengujian *Throughput* :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah Bytes}}{\text{Time span}} \quad (1)$$

$$\text{Throughput} = \frac{38864693 \text{ Byte}}{119.759 \text{ s}} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= 324524 \text{ Byte/s} \\ &= 324 \text{ KBPS} \\ &= 2592 \text{ Kbit/s} \end{aligned}$$

2) Pengujian *Packet loss* :

TABEL 9.
 Analisa *Packet loss*

<u>Measurement</u>	<u>Captured</u>	<u>Displayed</u>	<u>Marked</u>
Packets	50247	77 (0.2%)	—

$$Packet\ loss = \left(\frac{pak\et\ dikirim - pak\et\ diterima}{pak\et\ dikirim} \right) * 100 \quad (1)$$

$$Packet\ loss = \left(\frac{50247 - 50170}{50247} \right) * 100 \quad (2)$$

$$Packet\ loss = 0.15\%$$

TABEL 10.
 Standard ITU-T G.1010 *Packet Loss*

Standard ITU-T G.1010 <i>Delay</i>	PACKET LOSS
Sangat Bagus	0 %
Bagus	1-3%
Sedang	4-15%
Jelek	16-25%

3) Pengujian *Jitter*

Total *jitter* = 119,7519 s
 Rata-rata *jitter* = 0,002383 s
 = 2,4 ms

TABEL 11.
 Standard ITU-T G.1010 *Jitter*

KATEGORI DEGRADASI	PEAK JITTER
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 – 75 ms
Sedang	76 – 125 ms
Jelek	125 – 225 ms

4) Pengujian *Delay*

$$delays = time\ 2 - time\ 1 \quad (1)$$

Total *delay* = 119,75865 s
 Rata-rata *delay* = 0,00238345 s
 = 2,4 ms

TABEL 12.
 Standard ITU-T G.1010 *Delay*

KATEGORI DEGRADASI	BESAR DELAY
Sangat Bagus	<150 ms
Bagus	150 – 300 ms
Sedang	300 – 450 ms
Jelek	>450 ms

IV. SIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari analisis penelitian yang telah dilaksanakan pada jaringan RT/RW Net Desa Lembur Sawah adalah hasil pengujian *Packet loss*, *jitter*, dan *delay* pada jaringan RT/RW Net telah memenuhi Standard ITU-T G.1010 dengan kategori degradasi sangat bagus lalu hasil pengujian *Throughput* menunjukkan hasil 2 Mbps dari total *bandwidth* internet 100mbps.

B. Saran

Meskipun hasil pengujian menunjukkan kategori degradasi sangat bagus, tetapi saran dan masukan harus di pertimbangkan. Penggunaan PON pada jaringan untuk saat ini sudah terbilang usang, alangkah baiknya memperbaharui infrastruktur serat optik menggunakan teknologi GPON. Dengan seiring bertambahnya pengguna alangkah baiknya melakukan bandwidth manajemen agar lalulintas data dapat lebih baik lagi.

I. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al, B. (2021). Topologi jaringan komputer. <https://bahassemua.com/topologi-jaringan-komputer/>
- [2] Ardiansyah, M., Noris, S., & Andrianto Romi. (2020). JARINGAN KOMPUTER. www.unpam.ac.id
- [3] Ardianto, F. (2016). PENGGUNAAN MIKROTIK ROUTER SEBAGAI JARINGAN SERVER. <http://mikrotik.co.id/>
- [4] Astuti, I. K. (2020). JARINGAN KOMPUTER.
- [5] Azwar Anas, M., & Soepriyanto, Y. (2019). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA TUTORIAL TOPOLOGI JARINGAN UNTUK SMK KELAS X TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN.
- [6] Balfaqih, M. R., Febriyati, N. A., & Sapuguh, I. (2021). ANALISA KEHANDALAN JARINGAN VSAT IP MENGGUNAKAN METODE QUALITY OF SERVICE (STUDI KASUS TELKOM INDONESIA DIVISI REGIONAL 5). SCROLL. <https://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/informatika/article/download/120/104>
- [7] Diana Mustafa, L., Putri, C. R., Mitaningsih, N., Studi Teknik Telekomunikasi, P., Teknik Elektro, J., & Negeri Malang, P. (2017). DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SISTEM PEMINJAMAN ALAT LAB TEKNIK TELEKOMUNIKASI MELALUI JARINGAN FIBER OPTIK MULTIMODE.
- [8] Hartanto, S. (2017). ANALISA KINERJA JARINGAN LAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY OF SERVICE (QoS)(Studi Kasus: PT. Transportasi Gas Indonesia Di Jambi). Jurnal Ilmiah Elektrokrisna. <https://journal.teknikunkris.ac.id/index.php/elektro/article/download/52/45>
- [9] id.opticalpatchcable.com. (2020). Hubungan Antara Panjang Gelombang Yang Dipotong Dan Serat Optik. <http://id.opticalpatchcable.com/news/the-relationship-between-the-cut-off-wavelength-33734833.html>
- [10] Irwansyah, & Ependi, U. (2012). ANALISA JARINGAN VSAT DENGAN METODE QUALITY OF SERVICE (STUDI KASUS KABUPATEN MUARA ENIM). Jurnal Ilmiah Matrik. <http://eprints.binadarma.ac.id/2240/>
- [11] mikrotik.com. (n.d.). CCR2004-16G-2S+. Retrieved November 22, 2021, from CCR2004-16G-2S+
- [12] Muharor, A., Asmara, B. P., & Bonok, Z. (2019). Analisis Pentransmision Fiber Optik Saluran Udara Pada Panjang Gelombang 1310 nm Dari Optical Distribution Point (ODP)–Optical Network Termination (ONT). Jambura Journal of Electrical <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjee/article/view/2882>
- [13] Muliandhi, P., Faradiba, E. H., & Nugroho, B. A. (2020). Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang. Elekrika. <https://journals2.usm.ac.id/index.php/elekrika/article/view/1977>
- [14] MUSTOFA, Z., & MAHARDIKA, A. C. (2021). RANCANG BANGUN JARINGAN RT RW NET DENGAN MIKROTIK. Jurnal Teknik Informatika Dan Multimedia, 1, 31–47.
- [15] Nasution, D. M., & Rachmawati, I. (2020). Pengaruh Internet Service Provider's Quality (isp Quality) Terhadap Loyalitas Pelanggan Dengan Internet Usage Rate Sebagai Moderator Pada Indihome Di Kota EProceedings <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/11653>
- [16] Prihartono, Y., & Magdalena, H. (2016). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Sebagai Pendukung Keputusan dalam Menentukan Internet Service Provider Terbaik di Pangkalpinang. Jurnal Sisfokom (Sistem <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/sisfokom/article/view/195>
- [17] Purbo, O. W. (2018). INTERNET – TCP/IP: KONSEP & IMPLEMENTASI. 2018.
- [18] Sanger, J. B., Insani, F., Nugroho, P. P., Katolik De La Salle Manado, U., Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, U., & Pertanian Bogor, I. (2017). PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PERMASALAHAN LAYANAN JARINGAN INTERNET (Vol. 14, Issue 1).
- [19] Saroji, A., Harmini, T., & Taqiyuddin, M. (2021). SEJARAH EVOLUSI GENERASI INTERNET. ... : Jurnal Kajian Ilmu Sejarah <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/lan/article/download/4432/3339>
- [20] Syafrizal, melwin. (2005). Pengantar Jaringan Internet. CV. ANDI OFFSET.

https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=UKNyejI7H0IC&oi=fnd&pg=PA1&dq=jaringan+komputer&ots=qHdT_fL11d&sig=Zz00wFy2udwffPBp3xwUjg3A4ac&redir_esc=y#v=onepage&q=jaringan%20komputer&f=false