

ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) LAYANAN *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL* (VOIP) PADA *INTERNET DEDICATED* DAN *INTERNET BROADBAND* DI PT INDONESIA COMNETS PLUS (ICON+)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Sistem Telekomunikasi



**Oleh
Zamzam Kholidatuzzahra
1905872**

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023**

**ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) LAYANAN VOICE OVER INTERNET
PROTOCOL (VOIP) PADA INTERNET DEDICATED DAN INTERNET
BROADBAND DI PT INDONESIA COMNETS PLUS (ICON+)**

Oleh

Zamzam Kholidatuzzahra

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Zamzam Kholidatuzzahra** 2023

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

ZAMZAM KHOLIDATUZZAHRA

1905872

ANALISIS *QUALITY OF SERVICE* (QOS) LAYANAN *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL* (VOIP) PADA INTERNET *DEDICATED* DAN INTERNET *BROADBAND* DI PT INDONESIA COMNETS PLUS (ICON+)

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

Pembimbing II



Ahmad Fauzi, S.Si., M.T.

NIP. 920171219820915101

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Voice Over Internet Protocol (VoIP) Pada Internet Dedicated dan Internet Broadband di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)*" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Yang menyatakan,

Zamzam Kholidatuzzahra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Voice Over Internet Protocol (VoIP) Pada Internet Dedicated dan Internet Broadband di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)*".

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta. Peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan peneliti, dalam hal ini peneliti meminta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini tentu saja peneliti tidak dapat menyelesaikannya sendiri tanpa adanya bantuan dari pihak lain mulai dari persiapan, penelitian serta dalam penyusunan.

Didalam penulisan skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin, walaupun demikian penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Untuk itu penulis akan selalu menerima segala masukan yang ditujukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Purwakarta, Agustus 2023

Penulis,

Zamzam Kholidatuzzahra

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Voice Over Internet Protocol (VoIP) Pada Internet Dedicated dan Internet Broadband di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+)*" yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini tentu saja peneliti tidak dapat menyelesaikannya sendiri tanpa adanya dukungan dari pihak lain mulai dari persiapan, penelitian serta dalam penyusunan. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT dengan segala rahmat serta karunia-Nya, yang selalu memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis selama proses penelitian.
2. (Alm) Ayah saya, Henis Setianto, terimakasih atas kasih sayang yang telah diberikan semasa hidupnya.
3. Umi saya, Pupu Marpuah, yang senantiasa memberikan dukungan terhadap pilihan jalan hidup penulis hingga bisa berada dititik ini.
4. Kakak saya, Zamzam Fauzan Mubarak yang senantiasa membantu banyak hal dalam proses pengerjaan skripsi.
5. Kedua adik saya, Zamzam Azkia Kamila dan Zamzam Cahyaning Fadhilah yang selalu memberikan *support* dan memberikan dorongan semangat penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D. selaku Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
7. Dr. Idat Muqodas, M.Pd. selaku Wakil Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta.
8. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta Serta selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan, ilmu, dan

motivasi dengan penuh kesabaran dan ketelitian dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi.

9. Bapak Ahmad Fauzi, S.Si., M.T. selaku Dosen Wali Akademik serta Dosen Pembimbing II penulis yang memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
10. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Program Studi Sistem Telekomunikasi UPI Kampus Purwakarta yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta motivasi selama penulis berkuliah.
11. Mas Faris selaku Leader shift 3 *Network Office Center* (NOC) di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian di kantor.
12. Mas Dori selaku staff *Network Office Center* (NOC) di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) yang telah membantu dalam proses penelitian yang dilakukan penulis selama di kantor.
13. Seluruh staff *Network Office Center* (NOC) PT Indonesia Comnets Plus (ICON+) yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta motivasi selama penulis magang dan penelitian di kantor.
14. Adisty Nurrahmah Laili, Devi Puspita Dewi, Esa Noer Fadhila, Fauziyah Rhaudhatul jannah, Sanni Deslia Pasaribu, dan Winda Pratiwi yang senantiasa kebersamai penulis ketika berjuang bersama-sama dalam menyusun skripsi.
15. Teman-teman Sistem Telekomunikasi Angkatan 2019 yang telah kebersamai selama 4 tahun dibangku perkuliahan.
16. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Sistem Telekomunikasi yang telah kebersamai, memberikan pengalaman, dan pembelajaran yang berharga kepada penulis yang luar biasa.
17. Teman-teman Departemen Dalam Negeri Himpunan Mahasiswa Sistem Telekomunikasi yang senantiasa kebersamai, berjuang, dan memberikan pengalaman berharga kepada penulis selama menjalankan tanggung jawabnya
18. Semua pihak yang tidak bisa penulis tuliskan satu persatu, yang telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan.

ABSTRAK

Voice over Internet Protocol (VoIP) adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media Internet. Di zaman transformasi digital memang Internet merupakan kebutuhan utama. Selain kecepatan Internet, kualitas jaringan Internet pun perlu diperhatikan. Sama dengan halnya penggunaan dalam layanan VoIP tergantung pada *Quality of Service* (QoS), untuk memastikan kualitas suara yang konsisten dan minim gangguan dalam layanan VoIP, *Quality of Service* (QoS) sangat penting untuk mengukur parameter suatu jaringan. Salah satu jasa penyedia layanan Internet atau *Internet Service Provider* (ISP) yang menawarkan dua jenis layanan Internet *Dedicated* dan *Internet Broadband* adalah PT Indonesia Comnets Plus (ICON+). Melalui pengambilan data yang dilakukan di PT Indonesia Comnets Plus (ICON+), peneliti akan menganalisis *Internet Dedicated* dan *Internet Broadband* pada layanan jaringan komunikasi *Voice over Internet Protocol* (VoIP) menggunakan Zoiper yang digunakan untuk melakukan panggilan VoIP, dan Wireshark digunakan sebagai *Network Analyzer* untuk mengukur parameter *Quality of Service* (QoS) seperti *delay*, *jitter*, *packet loss*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan *Internet Dedicated* dan *Internet Broadband* sangat bagus sesuai dengan standar TIPHON dengan rata-rata *delay* terbesar 20,34 ms pada *Internet Dedicated* pada pukul 19:01 – 21:00 WIB dan terkecil 20,31 ms pada *Internet Broadband* pada pukul 19:01 – 21:00 WIB dan 00:01 – 05.00 WIB, *jitter* terbesar 0,25 ms pada *Internet Dedicated* dan terkecil 0,14 ms pada *Internet Dedicated* pada pukul 00.01 – 05.00 WIB dan tidak adanya *packet loss* dalam pengujian panggilan VoIP ini. *Internet Dedicated* dan *Internet Broadband* memiliki perbedaan selisih baik dari *call originating* maupun *call terminating* akan tetapi hasil selisih tersebut tidak signifikan.

Kata kunci : QoS, VoIP, *Internet Dedicated*, *Internet Broadband*

ABSTRACT

Voice over Internet Protocol (VoIP) is a technology that enables remote voice conversations over the Internet medium. In the era of digital transformation, the Internet is indeed a primary necessity. Besides Internet speed, the quality of the Internet network also needs to be considered. Similar to the use in VoIP services, dependence on Quality of Service (QoS) is crucial to ensure consistent voice quality and minimal disruptions in VoIP services. Quality of Service (QoS) is highly important in measuring the parameters of a network. One of the Internet service providers or Internet Service Providers (ISPs) that offer two types of services, Internet Dedicated and Internet Broadband, is PT Indonesia Comnets Plus (ICON+). Through data collection conducted at PT Indonesia Comnets Plus (ICON+), the researcher will analyze Internet Dedicated and Internet Broadband in the Voice over Internet Protocol (VoIP) communication network service using Zoiper, which is used for VoIP calls, and Wireshark used as a Network Analyzer to measure Quality of Service (QoS) parameters such as delay, jitter, packet loss. Based on the research results, it can be concluded that the quality of Internet Dedicated and Internet Broadband networks is very good according to TIPHON standards, with the largest average delay being 20.34 ms on Internet Dedicated from 19:01 to 21:00 WIB and the smallest being 20.31 ms on Internet Broadband from 19:01 to 21:00 WIB and 00:01 to 05:00 WIB. The largest jitter is 0.25 ms on Internet Dedicated, and the smallest is 0.14 ms on Internet Dedicated from 00:01 to 05:00 WIB, with no packet loss in this VoIP call testing. Internet Dedicated and Internet Broadband show differences in differences, both from call originating and call terminating, but the results of these differences are not significant.

Keywords : *QoS, VoIP, Internet Dedicated, Internet Broadband*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Deskripsi Teoritis	6
2.1.1. <i>Quality of Service (QoS)</i>	6
2.1.2. <i>Internet Dedicated</i>	9
2.1.3. <i>Internet Broadband</i>	11
2.1.4. Wireshark.....	12
2.1.5. <i>Voice over Internet Protocol (VoIP)</i>	13
2.1.6. <i>Softphone</i>	14
2.1.7. Briker	15
2.2 Penelitian - Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODE PENELITIAN	18

3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Alur Penelitian	20
3.3 Skema Penelitian.....	21
3.4 Alat Penelitian.....	22
3.4.1 Perangkat Keras	22
3.4.2 Perangkat Lunak.....	23
3.5 Prosedur Pengambilan Data	23
3.5.1 Persiapan Instalasi : Membuat <i>Virtual Machine</i>	23
3.5.2 Tahap Instalasi	24
3.5.3 Konfigurasi Briker	24
3.5.4 Membuat <i>Client</i> Briker	26
3.5.5 Konfigurasi Voip Menggunakan Zoiper	28
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Hasil Rancangan Sistem Pengujian QoS	30
4.1.2 Pengukuran Parameter <i>Delay, Packet Loss, dan Jitter</i>	34
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	36
4.2.1 Analisis Rancangan Sistem Pengujian QoS.....	36
4.2.2 Analisis Hasil Pengukuran	37
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	46
5.1 Simpulan	46
5.2 Implikasi.....	47
5.3 Rekomendasi	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi Internet <i>Dedicated</i>	10
Gambar 2.2 Topologi Internet <i>Broadband</i>	11
Gambar 3.1 Alur Penelitian	20
Gambar 3.2 Grafik Jam Akses Internet Masyarakat Indonesia (2020 – 2022) ...	22
Gambar 3.3 Ketentuan Sistem Operasi <i>Virtual Machine</i>	24
Gambar 3.4 Command Untuk Melakukan Konfigurasi.....	24
Gambar 3.5 Konfigurasi Briker	25
Gambar 3.6 <i>Command Restart</i> Layanan <i>Network</i>	25
Gambar 3.7 Tes PING	25
Gambar 3.8 Login IPPBX	26
Gambar 3.9 Menu IPPBX <i>Administration</i>	26
Gambar 3.10 Pembuatan SIP <i>Extensions</i>	27
Gambar 3.11 <i>Software Zoiper</i>	28
Gambar 3.12 <i>Call Originating</i>	29
Gambar 3.13 <i>Call Terminating</i>	29
Gambar 4.1 Pembuatan <i>Virtual Machine</i> a) Internet <i>Dedicated</i> dan b) Internet <i>Broadband</i>	30
Gambar 4.2 Merubah Alamat IP Untuk Internet <i>Dedicated</i>	31
Gambar 4.3 Merubah Alamat IP Untuk Internet <i>Broadband</i>	31
Gambar 4.4 Tes PING	32
Gambar 4.5 SIP <i>Extensions</i> Internet <i>Dedicated</i> dan Internet <i>Broadband</i>	32
Gambar 4.6 <i>Call Originating</i>	33
Gambar 4.7 <i>Call Terminating</i>	33
Gambar 4.8 File CSV Yang Ditampilkan Pada Ms Excel.....	34
Gambar 4.9 RTP <i>Stream Analysis</i>	35
Gambar 4.10 Perhitungan Parameter <i>Jitter</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori <i>Quality of Service</i> (QoS)	6
Tabel 2.2	Indeks Penilaian <i>Delay</i>	7
Tabel 2.3	Indeks Penilaian <i>Packet loss</i>	8
Tabel 2.4	Indeks Penilaian <i>Jitter</i>	9
Tabel 3.1	Perangkat Lunak yang Digunakan.....	23
Tabel 3.2	Ketentuan Sistem Operasi	23
Tabel 4.1	Ketentuan Sistem Operasi Pengujian	30
Tabel 4.2	IP <i>Address</i> serta SIP <i>Extension</i> Penelitian.....	32
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Parameter <i>Delay</i> Internet <i>Dedicated</i>	37
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Parameter <i>Delay</i> Internet <i>Broadband</i>	37
Tabel 4.5	Nilai Rata-Rata <i>Call Originating</i> dan <i>Call Terminating</i>	38
Tabel 4.6	Selisih <i>Delay</i> Antara Internet <i>Dedicated</i> dan Internet <i>Broadband</i> ...	38
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Parameter <i>Packet Loss</i> Internet <i>Dedicated</i>	39
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Parameter <i>Packet Loss</i> Internet <i>Broadband</i>	39
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Parameter <i>Jitter</i> Internet <i>Dedicated</i>	40
Tabel 4.10	Hasil Pengukuran Parameter <i>Jitter</i> Internet <i>Broadband</i>	40
Tabel 4.11	Hasil Rata – Rata <i>Call Originating</i> dan <i>Call Terminating</i>	41
Tabel 4.12	Selisih <i>Jitter</i> Internet <i>Dedicated</i> dan Internet <i>Broadband</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengangkatan Pembimbing Skripsi	51
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian	54
Lampiran 3 Surat Penerimaan Izin Penelitian	55
Lampiran 4 Riwayat Hidup	56

DAFTAR ISTILAH

Broadband Network Gateway (BNG)

Sebuah *access point* untuk pelanggan.

Bandwidth

Besaran kapasitas pada jalur transmisi dalam satuan *bit per second* (bps).

Customer Premise Equipment (CPE)

Perangkat yang berada di sisi pelanggan. Contoh router, switch, dan lain-lain.

Covid-19

Penyakit menular yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2.

Distorsi

Redaman sinyal, sinyal mengalami perubahan bentuk terhadap sinyal aslinya.

Fiber optik

Salah satu media transmisi berupa kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang halus.

Graphical User Interface (GUI)

Suatu system yang memungkinkan user dapat berinteraksi dengan perangkat elektronik

Internet Service Provider (ISP)

Perusahaan yang menyediakan Internet untuk para pelanggan.

Network administrator

Zamzam Kholidatuzzahra, 2023

ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) LAYANAN VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VOIP) PADA INTERNET DEDICATED DAN INTERNET BROADBAND DI PT INDONESIA COMNETS PLUS (ICON+) Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Orang yang bertanggungjawab terhadap jaringan komputer.

Network Analyzer

Suatu instrumen yang mengukur parameter jaringan.

Noise

Sinyal yang tidak diinginkan dalam suatu sistem transmisi.

User-facing Provider Edge (UPE)

Konsep dalam arsitektur jaringan yang mengacu pada perangkat yang berada di batas jaringan penyedia layanan dan menghadap ke arah pelanggan.

Voice over Internet Protocol (VoIP)

Teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media Internet.

Quality of Service (QoS)

Suatu pengukuran jaringan untuk menilai kualitas suatu jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriza, U. D., Tjahjamooniarsih, N., & Imansyah, F. (2022). *Analisis QoS (Quality of Service) Pada Layanan Internet Jaringan Biznet Home Kota Pontianak. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia*. (2022). Diambil 18 Agustus 2023, dari https://apjii.or.id/berita/d/apjii-di-indonesia-digital-outlook-2022_857
- Damayanti, N. A., Imansyah, F., Putra, L. S. A., Marpaung, J., & W, F. T. P. (2022). Analisis Quality of Service Pada Jaringan Iconnet Menggunakan Aplikasi Wireshark. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/55591>
- Hasbi, M., & Saputra, N. R. (2022). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. *Just IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.24853/justit.12.1.%p>
- Internet Corporate—ICON+*. (2017). <https://plniconplus.co.id/product/iconweb/internet-corporate/>
- Liesnaningsih, L., Taufiq, R., & Deril, D. (2020). Perancangan dan Implementasi Jaringan Voice Over Internet Protocol (VoIP) Pada PT.National Label. *Jurnal Teknik*, 9(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2496>
- Raharja, A. (2008). *Briker Open Source IPPBX*. <https://help.briker.org/v/2.0/id/pendahuluan.html>
- Risnandar, M., Hendrawan, A. H., & Prakosha, B. A. (2016). *Implementasi Voice Over Internet Protocol (VoIP) Berbasis Session Initiation Protocol (SIP)*

Berbantuan Briker Versi 1.4 Untuk Pengukuran Quality of Service Pada Jaringan Komputer di Fakultas Teknik UIKA Bogor.

Rofik, K. (2021). *Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless Local Area Network (LAN) Pada Layanan First Media* [Other, Universitas Darma Persada]. <http://repository.unsada.ac.id/cgi/oai2>

Sandy, P. (2022). *Voice over Internet Protocol (VoIP)*. <https://humas.amikompurwokerto.ac.id/pengertian-voip-voice-over-internet-protocol/>

Sutarti, Siswanto, S., & Subandi, A. (2018). *Implementasi dan Analisis QoS (Quality of Service) Pada VoIP (Voice Over Internet Protocol) Berbasis Linux*. 5(2).

Uma, B. (2023, Januari 11). Apa Itu Dedicated Internet—BAMAI Artikel. *Biro Administrasi Mutu Akademik dan Informasi Universitas Medan Area - Biro Administrasi Mutu Akademik dan Informasi Terbaik di Sumatera Utara*. <https://bamai.uma.ac.id/2023/01/11/apa-itu-dedicated-internet/>

Wardhana, A. N. W., Yamin, M., & Aksara, L. F. (2017). Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Berbasis Wireless LAN Pada Layanan Indihome. *SemanTIK : Teknik Informasi*, 3(2), Article 2. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/semantik/article/view/3200>