



ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DAN KECEPATAN TRANSFER DATA PADA PENGGUNAAN SMARTPHONE

Sara Natasa¹, Ummul Khair², Nur Wulan³

¹Teknik Informatika, Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan
¹saranatsya@gmail.com, ²ummul.kh@gmail.com, ³nurwulansth@gmail.com

Abstract

Along with the rapid development of technology makes the process of sending communication data faster. Data transfer or data communication is the exchange of data between two or more devices through a transmission medium such as cable or wireless. Data communication can also be defined as a process of sending and receiving data electronically from two or more devices connected to a network via a medium. This study aims to be able to compare the smartphones tested in testing the quality and speed of data transfer so as to produce comparative data between the four smartphones using the Telkomsel 4G LTE provider and each smartphone tested has a different storage space, different CPU and GPU. Different too. So that this test gets results where one of the smartphone tested has a very good quality file received.

Keywords: smartphone, 4G LTE, transfer data, Nperf, OneDrive dan kecepatan

Abastrak

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat proses pengiriman data komunikasi semakin cepat. Transfer data atau komunikasi data adalah pertukaran data antara dua perangkat atau lebih melalui media transmisi misalnya seperti kabel atau pun tanpa kabel. Komunikasi data juga dapat didefinisikan suatu proses pengiriman dan penerimaan data secara elektronik dari dua atau lebih alat yang terhubung ke dalam sebuah jaringan melalui suatu media. Penelitian ini bertujuan untuk dapat membandingkan smartphone-smartphone yang diuji dalam pengujian kualitas dan kecepatan transfer data tersebut sehingga menghasilkan data perbandingan antara keempat smartphone tersebut dengan menggunakan provider Telkomsel 4G LTE dan setiap smartphone yang diuji memiliki ruang penyimpanan yang berbeda, CPU yang berbeda juga serta GPU yang berbeda juga. Sehingga pengujian ini mendapatkan hasil dimana salah satu smartphone yang diuji memiliki kualitas file yang di terima sangat bagus kualitasnya.

Kata kunci: smartphone, 4G LTE, data transfers, Nperf, OneDrive and speed

1. Pendahuluan

Inovasi telekomunikasi saat ini berkembang dengan pesat. Hal ini terjadi karena adanya tuntutan zaman yang mengharuskan informasi ditransfer secara cepat. Smartphone merupakan ponsel yang dibekali dengan berbagai macam feature serta spesifikasi. Kemunculan smartphone bisa dibilang seperti sebuah komputer kecil dengan berbagai macam feature yang dapat membantu setiap orang dalam bekerja.

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat proses pengiriman data komunikasi semakin cepat. Komunikasi data adalah pertukaran data antara dua perangkat atau lebih melalui media transmisi misalnya seperti kabel ataupun tanpa kabel. Untuk bisa terjadinya data komunikasi, perangkat harus saling berkomunikasi atau terhubung menjadi sebuah bagian dari sistem komunikasi, yang terdiri atas kombinasi dari hardware (peralatan fisik atau keras) dan perangkat software (program) (Tazidin, Ichsan Ahmad, 2018).

Komunikasi data juga dapat didefinisikan suatu proses pengiriman dan penerimaan data secara elektronik dari dua atau lebih alat yang terhubung ke dalam sebuah jaringan melalui suatu media. Dengan adanya keinginan konsumen untuk mendapatkan pelayanan komunikasi yang lebih cepat, serta efisien untuk menunjang kegiatan

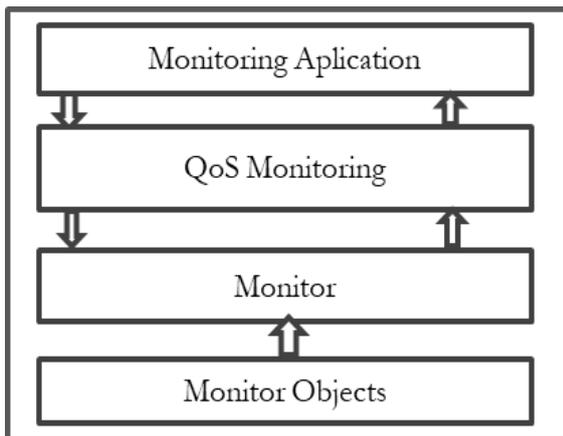
telekomunikasi sehari-hari, muncul berbagai inovasi teknologi seluler di dunia ini, salah satunya adalah Long Term Evolution (LTE) (Tazidin, Ichsan Ahmad, 2018).

Long Term Evolution (LTE) adalah sebuah evolusi jangka panjang jaringan akses radio yang dikeluarkan oleh 3GPP (3rd Generation Partnership Project) dan merupakan kelanjutan dari teknologi-teknologi sebelumnya. Kemampuan dari teknologi LTE dirancang agar dapat menyediakan nilai throughput yang tinggi dan daerah jangkauan yang luas, selain itu LTE juga diciptakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan teknologi-teknologi sebelumnya, dan mendukung semua aplikasi yang ada. Dalam hal kecepatan transfer data, teknologi LTE memiliki keunggulan yang lebih cepat dari teknologi sebelumnya, dan keunggulan lainnya adalah pada segi coverage, kapasitas jaringan dan layanan yang lebih besar, minim dalam biaya operasional, mendukung dalam penggunaan multiple-antenna, penggunaan bandwidth yang lebih fleksibel dan terintegrasi dengan teknologi sebelumnya (Yusuf et al. 2018) (Muhammad Hafidh, Uke Kurniawan Usman 2019).

Dalam sistem LTE dikenal beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kecepatan akses, seperti frekuensi, modulasi bandwidth, cyclic prefix, air interface, dan rasio coding yang mana sangat penting dalam penghitungan besar kecepatan akses. Pengukuran dari kualitas channel dapat di representasikan sebagai SINR (Signal to Interface plus Noise Ratio) yang digunakan untuk penyusunan link budget dengan penjadwalan paket dalam LTE. Dalam sistem komunikasi nirkabel dengan menggunakan medium udara sebagai media transmisinya akan mengalami perubahan daya dari gelombang yang merambat. Perbandingan antara daya gelombang yang dikirim oleh antena dengan daya gelombang yang diterima oleh penerima dapat disebut sebagai path loss. Perhitungan path loss sangat bergantung dengan kondisi media transmisi dari gelombang yang dikirimkan, dan jarak antara antena pengirim dengan penerima.

2. Metode Penelitian

Quality of Service (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu server. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis.

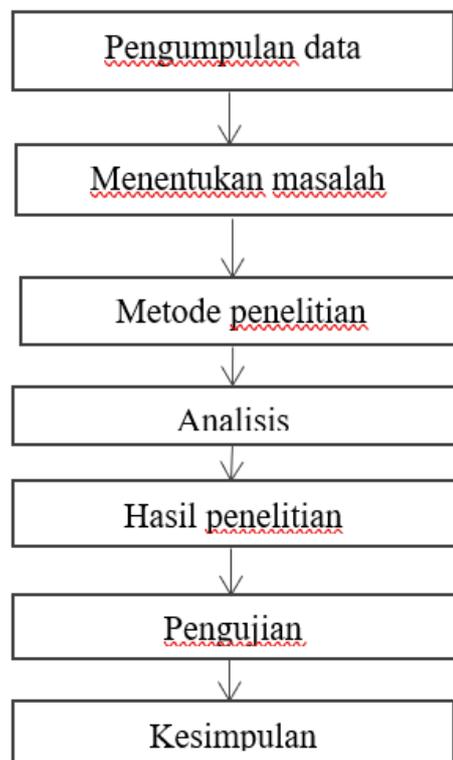


Gambar 1. Model Monitoring QoS

- a. Monitoring Application merupakan sebuah antar muka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisa kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.
- b. QoS Monitoring menyediakan mekanisme monitoring QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.
- c. Monitor merupakan pengumpulan data dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirim ke monitoring application. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application.
- d. Monitor Objects merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor di dalam jaringan. Di dalam konteks QoS monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (source) dan tujuan (destination) di layer-layer IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian pada penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan penting yang dikerjakan berdasarkan metode Quality of Service sehingga dapat menyelesaikan analisis perbandingan kualitas dan kecepatan transfer data. Untuk mencapai tujuan tersebut maka tahapan-tahapan penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Rancang Penelitian

Untuk mencapai tujuan tersebut maka tahapan-tahapan

penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data studi pustaka yang didapat oleh penulis selama masa perkuliahan, serta membaca jurnal-jurnal yang ada hubungannya dengan penyusunan skripsi ini yaitu data yang diperoleh dari perpustakaan dan dokumentasi..
- 2) Masalah penelitian, menganalisis kualitas dan kecepatan transfer data dari smartphone.
- 3) Metode penelitian, menggunakan metode kualitatif karena metode kualitatif ini dianggap cocok karena dalam penelitian ini penulis lebih banyak melakukan pengamatan terhadap lingkungan sekitar.
- 4) Analisis, menganalisa perbandingan yang terdapat pada kualitas dan kecepatan transfer data pada smartphone.
- 5) Hasil penelitian, hasil dari penelitian ini adalah perbandingan hasil dari kualitas dan kecepatan transfer data yang diperoleh dari beberapa smartphone.
- 6) Pengujian, hasil dari pengujian membuktikan bahwa perbandingan kecepatan dan kualitas data sangat berpengaruh terhadap kapasitas ruang pada smartphone.
- 7) Kesimpulan, dengan menggunakan metode *QoS* dapat menghasilkan suatu perhitungan kecepatan pada sebuah jaringan provider 4G LTE yang digunakan dan menghasilkan smartphone manakah yang lebih cepat dalam menerima file dan smartphone manakah yang mempunyai kualitas file yang bagus.

Jelaskan metode penelitian dan teknik penelitian yang digunakan. Jelaskan dengan ringkas, tetapi tetap akurat seperti ukuran, volume, replikasi dan teknik pengerjaan. Untuk metode baru harus dijelaskan secara rinci agar peneliti lain dapat mereproduksi percobaan. Sedangkan metode yang sudah mapan bisa dijelaskan dengan memetik rujukan[4-6]. Hindari menulis konsep keilmuan yang sudah umum serta defenisi-defenisi.

3.1 Sumber dan Data

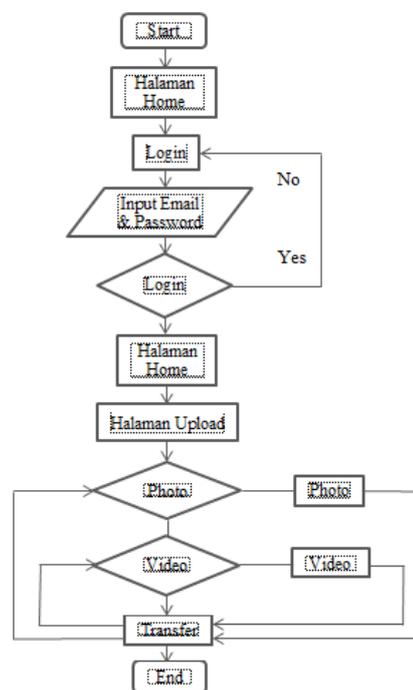
Sumber dan data yang dipakai untuk menganalisis perbandingan *transfer* data ini berasal dari data studi pustaka yang didapat oleh penulis selama masa perkuliahan, serta membaca jurnal-jurnal yang ada hubungannya dengan penyusunan skripsi ini yaitu data yang diperoleh dari perpustakaan dan dokumentasi. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini fokus utamanya adalah analisis perbandingan kualitas dan kecepatan transfer data pada smartphone. Oleh karena itu penulis hanya menggunakan data yang didapat selama masa kuliah sebagai bahan uji coba apakah kualitas smartphone dan kecepatan jaringan berpengaruh terhadap kualitas dan kecepatan transfer data.

3.2 Flowchart

Flowchart atau bagan alur adalah diagramnya yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk meakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.

Flowchart berperan penting dalam memutuskan sebuah langkah atau fungsionalitas dari sebuah proyek

pembuatan program yang melibatkan banyak orang sekaligus. Selain itu dengan menggunakan bagan alur proses dari sebuah program akan lebih jelas, ringkas, dan mengurangi kemungkinan untuk salah penafsiran. Penggunaan flowchart dalam dunia pemrograman juga merupakan cara yang bagus untuk menghubungkan antara kebutuhan teknis dan non-teknis. Berikut adalah flowchart mengunggah file:



Gambar 3. Flowchart Transfer File

Keterangan Flowchart penelitian

1. Langkah pertama mulai proses awal.
2. Halaman home, halam ini iyalah halaman utama dalam aplikasi OneDrive.
3. Halaman login, halaman ini iyalah halaman masuk dalam aplikasi OneDrive.
4. Input email dan password, halaman ini ialah halaman untuk memasukkan alamat email anda dan password yang sesuai dengan password pada email anda.
5. Jika email dan password yang anda masukkan sudah benar maka halaman pasa aplikasi OneDrive akan kembali pada halaman home.
6. Halaman upload file ialah halaman untuk mengupload file yang akan ditransfer dan dapat menyesuaikan berapa kapasitas yang akan di upload.
7. Photo, pada file ini anda bisa memasukkan foto berupa jpg atau npg sesuai dengan keinginan.
8. Video, pada halaman ini anda akan memasukkan video yang akan anda kirim kepada penerima file dengan kapasitas yang sesuai anda inginkan.
9. Transfer, pada tahap ini iyalah tahap dimana anda akan mentransfer file pada penerima sesuai pada media pengiriman yang akan anda pilih.
10. Selesai.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Implementasi Sistem

Tahapan ini adalah tahapan dimana pengujian dari analisa yang dibuat dalam bentuk perbandingan yang

dimana pada perbandingan ini membutuhkan komponen atau perangkat komputer seperti perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk proses analisis perbandingan agar dapat menghasilkan data perbandingan dengan baik. Pembahasan pada bab ini mengenai hasil perbandingan yang sesuai dengan hasil yang kita inginkan berdasarkan analisis data yang kita dapat dari perbandingan kualitas dan kecepatan sebuah transfer data pada ke dua smartphone yang di gunakan dalam penelitian ini.

4.2 Implementasi Perangkat Lunak (software)

perangkat lunak yang dibutuhkan untuk melakukan analisa perbandingan adalah sebagai berikut: *Nperf 2.14.6*. dan *Onedrive*.

4.3 Implementasi Perangkat Keras (hardware)

Perangkat keras yang digunakan untuk melakukan analisa perbandingan adalah sebagai berikut :

Handphone Oppo A9. Handpone Realme 5. SIM Card Provider yang digunakan pada ke dua smartphone ialah Telkomsel 4G LTE.

4.4 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Pada Tiap-tiap Parameter QoS

Implementasi analisa hasil pengukuran pada tiap-tiap parameter QoS ialah hasil nilai pengukuran yang dilakukan pada parameter delay (latency), troughput, jitter, dan packet loss. Yang bertujuan untuk melihat perbandingan yang terdapat pada setiap smartphone yang di uji.

4.4.1 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Parameter QoS Delay (Latency)

Hasil pengukuran delay pada tiap-tiap smartphone yang di gunakan untuk membandikan satu sama lain, hasilnya ditampilkan pada tabel 4.1 dan nilai delay sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Parameter QoS Delay

Smartphone	Delay	
	kecepatan	Kualitas
Oppo A9	0ms	Sangat Bagus
Realme 5	0ms	Sangat Bagus

Dari hasil pengujian rata-rata delay didapat hasil seperti tabel 1 dan terbukti kedua smartphone yang di uji memiliki rata-rata delay sangat bagus menurut standar TIPHON.

4.4.2 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Parameter QoS Jitter

hasil pengukuran jitter pada keempat smartphone yang digunakan untuk membandikan satu sama lain, hasilnya ditampilkan pada tabel 2 dan nilai jitter sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Parameter QoS Jitter

Smartphone	Jitter	
	kecepatan	Kualitas
Oppo A9	0ms	Sangat Bagus
Realme 5	0ms	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 2 hasil pengukuran parameter jitter menurut standar TIPHON menggunakan kedua smartphone dalam kategori sangat bagus.

4.4.3 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Parameter QoS Troughput

Troughput adalah bandwidth sebenarnya (aktual) yang diukur dengan satuan waktu tertentu yang digunakan untuk melakukan transfer data dengan ukuran tertentu. Dengan demikian, makin tinggi average troughput yang dihasilkan, maka makin tinggi pula efektifitas pemakaian bandwidth dalam jaringan tersebut. Hasil pengukuran troughput pada kedua smartphone yang digunakan untuk membandingkan satu sama lain, hasilnya ditampilkan pada tabel 3 dan nilai troughput sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Parameter QoS Troughput

Smartphone	Troughput	
	kecepatan	Kualitas
Oppo A9	2.685bps	Sangat Bagus
Realme 5	2.685bps	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 3 hasil pengukuran parameter troughput menurut standar TIPHON menggunakan kedua smartphone dalam kategori sangat bagus.

4.4.4 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Parameter QoS Packet Loss

Hasil pengukuran packet loss pada kedua smartphone yang digunakan untuk membandingkan satu sama lain, hasilnya ditampilkan pada tabel 4 dan nilai packet loss sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi.

Tabel 4 Hasil Pengukuran Parameter QoS Packet Loss

Smartphone	Packet Loss	
	kecepatan	Kualitas
Oppo A9	0%	Sangat Bagus
Realme 5	0%	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4 hasil pengukuran parameter packet loss menurut standar TIPHON menggunakan kedua smartphone dalam kategori sangat bagus.

4.4.5 Implementasi Analisa Hasil Pengukuran Parameter Index QoS

Hasil index QoS pada keempat *smartphone* yang digunakan untuk membandingkan satu sama lain, hasilnya ditampilkan pada tabel 5 dan nilai *index* QoS sesuai dengan versi TIPHON sebagai standarisasi.

Tabel 5 Hasil Index QoS

Smartphone	Index QoS	
	kecepatan	Index
Oppo A9	2.685%	Sangat Memuaskan
Realme 5	2.685%	Sangat Memuaskan

Berdasarkan tabel 5 hasil index QoS menurut standar TIPHON menggunakan kedua smartphone dalam kategori sangat bagus.

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis perbandingan kualitas dan kecepatan transfer data pada penggunaan smartphone yang telah kita uji hasil dari ke dua smartphone yang di uji perbandingannya

1. Pada pengujian ini smartphone yang diuji memiliki spesifikasi yang sama jenis processor yang sama, GPU, CPU serta chipset yang sama. Faktor cepat atau lambatnya transfer data juga dapat berpengaruh terhadap spesifikasi yang dimiliki smartphone. Misalkannya saja pada kapasitas memorinya, jika kapasitas yang terdapat pada memori hanya memiliki ruang penyimpanan yang sedikit maka file data tersebut dapat sedikit lama dalam waktu penerimaan filenya. Tidak hanya pada memori GPU dan CPU juga berpengaruh dalam proses intruksi dan kekuatan dalam pemrosesan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan pada smartphone.
2. Pada smartphone Oppo A9 dan Realme 5 pada waktu penerimaan yang berupa IMG yang memiliki ukuran file 161,1 mb menghabiskan waktu 1 menit atau 60 second dari titik awal sampai titik tujuan. Sedangkan untuk waktu yang dihabiskan dalam penerimaan file video dengan ukuran file 68,4 mb pada smartphone Oppo A9 ialah 25 second dan pada smartphone Realme 5 menghabiskan waktu 2 menit atau 120 second. Sedangkan pada hasil atau kualitas yang diterima pada tiap-tiap smartphone memiliki kualitas yang bagus resolusi cahaya yang sama seperti file sebelum diterima dan hasil audio yang diterima memiliki audio yang sama juga seperti sebelum diterima oleh kedua smartphone tersebut.

Referensi

- [1] Anthony Rendi Adrian, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan 4G LTE Operator X Dan Y Di Wilayah Kampus Utama UMSU," *Jurnal Ekonomi*, Vol.18, No. 1, Maret 2020.
- [2] Arief Rahman Hakim 1), Neilcy Tjahjamoonsih 2), Dedy Suryadi 3), Fitri Imansyah 4), "Analisis Kualitas Jaringan Internet Dengan Sinyal 4G LTE Dengan Metode QoS," *Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak*, Juni 2021.
- [3] Arif Rakhman Sularso1, Asep Ramdan2, Nasrulloh3, Irfanudin4, Lutfi Abdillah5, "Analisis Dan Pengujian 3g Dan 4G Pada Internet Service Provider (Isp) Indosat Dan Telkomsel Dan Optimalisasi Quality Of Service (QoS)," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*. Vol. 2, No. 1, September 2015.
- [4] Bengawan Alfaresil*, M. Vierly Eltha Satya 2, dan Feby Ardianto3, "Analisa Model Propagasi Okumura-Hata Dan Cost-Hata Pada Komunikasi Jaringan Wireless 4G LTE," *Jurnal Ampere*, Volume 5, No 1, Juni 2020.
- [5] Doni Kris Setiawan*1, Edy Budiman2, Medi Taruk3, "Analisis Kinerja Jaringan Pada Perangkat Tplink TL-Wa5210g Dengan Wireless Operation Ap-Client Mode Sebagai Media Transfer Data," *JURTI*, Vol.3 No.2, Desember 2019.
- [6] Fadil Adam Surya Basril, "Analisa Faktor Pengaruh Jarak Terhadap Besar Kecepatan Akses Pada Arah Downlink Dalam Sistem Jaringan Komunikasi Lte," *Skripsi*, Juli 2016.
- [7] Fajar Petrus Apris Samosir, "Analisis Quality Of Service Jaringan Ad-Hoc Mobile Pada Sistem Telemedis Berbasis Simulasi Network Simulator 3 Tugas Akhir," *Skripsi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia*, 2021.
- [8] Gunawan, V. (2020). Aplikasi *Inventory* Berbasis Web Menggunakan *Framework Codeigniter* Dengan Web *Service Rest Api*.
- [9] Halomon, S. "Sistem Informasi Monitoring Proyek Pada Pt. Pln (Persero) Unit Induk Pembangunan," 2020.
- [10] Ichsan Ahmad Tazidin, "Analisa Perbandingan Kecepatan Transfer Data Antara Library Okhttp, Retrofit, Dan Volley Di Android," *Skripsi Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, Januari 2018.
- [11] Jauhari Makmuni, "Pengaruh Media Belajar Smartphone Terhadap Belajar Siswa Di Era Pandemi Covid-19," *Indonesian Education Administration and Leadership Journal (IDEAL)*, Volume 02, Nomor 02, Tahun 2020.
- [12] Kurnia Rahmadani1*, Yusmansyah2, Ratna Widiastuti3, "Hubungan Intensitas Penggunaan Smartphone Dengan Interaksi Sosial Teman Sebaya Pada Siswa Sma," *Jurnal Universitas Lampung : Procedia Social Behavioral Sciences Turkish*, 2018.
- [13] Moch Kholil1, Syahri Mu'min2, "Pengembangan Private Cloud Storage Sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud," *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual (JIKDISKOMVIS)*, Vol. 3 No. 1, 2018.
- [14] Muhamad Parhan1, Devi Indah Nur'aeni Lukman 2, Anggi Angella Hikmalia 3, Asri Ananda Afsari A Rosid 4, "Aktualisasi Iman Dan Taqwa Terhadap Penggunaan Smartphone Di Kalangan Mahasiswa," *Jurnal Ilmu Dakwah dan Komunikasi Islam*, Vol. 14, No. 2 Desember 2020.
- [15] Muhammad Hafidh1, Ir. Uke Kurniawan Usman, M.T2, Hurianti Vidyaningtyas, S.T. M.T3, "Analisa Dan Optimasi Bad Coverage Pada Jaringan 4g Lte 1800 Mhz (Studi Kasus Daerah Pengamatan Tanjakan Mauk Tangerang Selatan)," *Jurnal Proceeding of Engineering*, Vol. 6, No. 1 April 2019.
- [16] Rika Wulandari, "Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – Lipi)," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* Vol. 2 No.2, Agustus 2016

- [17] Roni, M. R. A. "Sistem Informasi E-Commerce Pemesanan Interior Rumah Di Alfaruq Interior Dengan Menggunakan Metode (Rad)," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2015, 7–24, 2019.
- [18] Sri Hel Viani, "Analisa Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Riau)," *Jurnal Perpustakaan Universitas Islam Riau*, Desember 2021.
- [19] Surya, C., & Sara, S. (2018). Jaringan Sistem Informasi Robotik Vol. 2, No. 02, September 2018. *Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 2(02), 115–129.
- [20] Sutrisno¹, Aprih Widayanto², Muhammad Robi Syahiri³, "Aplikasi Sistem Informasi Pemendek Url (Si Soup) Berbasis Web," *Indonesian Journal on Software Engineering*, Vol.6, No. 1, Juni 2020, 94-106.