

**ANALISIS QOS (*QUALITY OF SERVICE*) PADA PERANGKAT
SMARTHOME BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat menjadi Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

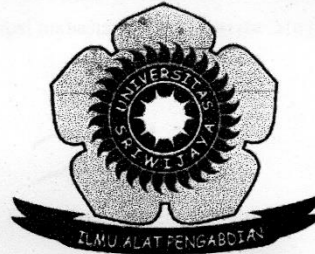
MUKHLIS ARFAN

03041381821012

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS QOS (*QUALITY OF SERVICE*) PADA PERANGKAT
SMARTHOME BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



SKRIPSI

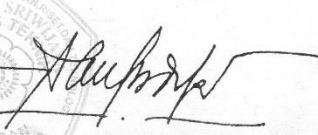
Disusun untuk memenuhi salah satu syarat menjadi Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

MUKHLIS ARFAN
03041381821012

Palembang, Juli 2021

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.197108141999031005


Menyetujui,
Pembimbing Utama



Dr. H. Iwan Pahendra, S.T., M.T.
NIP. 197403222002121002

LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda tangan : 

Pembimbing Utama : Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T.

Tanggal : 02 Agustus 2021

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mukhlis Arfan
NIM : 03041381821012
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demikian pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS QOS (*QUALITY OF SERVICE*) PADA PERANGKAT
SMARTHOME BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasi tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal: 30 September 2021

Yang Menyatakan,



Mukhlis Arfan
Mukhlis Arfan

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mukhlis Arfan
NIM : 03041381821012
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya


Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 12 %

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "Analisis QOS (*Quality Of Service*) pada perangkat *smarhome* berbasis *Internet Of Things*" merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, September 2021



Mukhlis Arfan
NIM.03041381821012

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Pembuatan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada orang tua penulis Ibu dan Bapak yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan selalu memberikan dukungan untuk penulis.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng.,Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Dr. Herlina, S.T.,M.T., selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Utama tugas akhir ini yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Abdul Haris Dalimunthe, S.T., M.TI., Ibu Desi Windi Sari, S.T., M.Eng., Ibu Nadia Thereza, S.T., M.T., Ibu Puspa Kurniasari, S.T., M.T., dan Ibu Melia Sari, S.T., M.T. selaku dosen yang mengajar pada konsentrasi Teknik Telekomunikasi dan Informasi (TTI) Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen serta jajaran staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas segala ilmu dan dedikasinya selama perkuliahan dan seluruh staf pegawai Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis baik selama masa perkuliahan maupun dalam menyelesaikan skripsi.
7. Kepada sahabat-sahabat terkasih yang membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
8. Teman - teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya D3 – S1 angkatan 2018.
9. Seluruh teman-teman dan pihak lain yang telah membantu.

Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan maupun isi dari skripsi penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun.

Palembang, September 2021



Mukhlis Arfan

NIM. 03041381821012

ABSTRAK

Mukhlis Arfan, 2021. Analisis QOS (*Quality Of Service* pada perangkat *smarthome* berbasis *Internet Of Things*, Laporan Akhir, Program Studi Teknik Telekomunikasi dan Informasi, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Pembimbing Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T

Smarthome atau Rumah Pintar adalah bagian dari inovasi *Internet Of Things*, yang dimana semua benda atau perabotan sehari – hari dengan kehidupan masyarakat di “pintarkan” karna integrasi teknologi dalam bentuk chip menjadi serba bisa. Dalam hal *Smarthome*, *Internet Of Things* hadir dalam rupa barang – barang yang biasa ditemui di rumah orang kebanyakan..

Adapun tujuan dari Penelitian yang penulis lakukan ialah melakukan analisis menggunakan metode pengujian QOS dengan menggunakan perangkat *smarthome Internet of Things*.

Analisis QoS menggunakan parameter *delay*, *throughput*, *jitter*, dan *packet loss*. di implementasikan ke dalam aplikasi *wireshark* untuk mendapatkan hasil pengujian dari parameter QoS. Nilai dari QoS yang dilakukan oleh peneliti didapatkan setelah melakukan 5 uji coba fitur *website smarthome* yakni sebagai berikut : rata-rata *delay* yakni 0,13891 ms, *throughput* 976,29252 bps, *packet loss* 0 %, Dan terakhir parameter dari *QoS* yang diukur yakni parameter *Jitter*. didapatkan nilai rata-rata 0,0107172 ms. Hasil dari 5 uji coba fitur *website smarthome* termasuk dalam kategori sangat baik dari TIPHON.

Kata kunci : *Smarthome, Internet of Things, QoS.*

ABSTRACT

Mukhlis Arfan, 2021. QOS (Quality Of Service) analysis on Internet Of Things-based smarthome devices, Final Report, Telecommunication and Information Engineering Study Program, Electrical Engineering Department, Sriwijaya University, Supervisor Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T

Smarthome or Smart Home is part of the Internet Of Things innovation, where all objects or everyday furniture with people's lives are "smart" because technology integration in the form of chips becomes versatile. In terms of Smarthomes, the Internet of Things comes in the form of items that are commonly found in most people's homes.

The purpose of the research that the author did was to analyze using the QOS testing method using the Internet of Things smarthome device.

QoS analysis uses parameters of delay, throughput, jitter, and packet loss. implemented into the wireshark application to get test results from QoS parameters. The value of QoS carried out by researchers after conducting 5 tests of the smarthome website features are as follows: average delay is 0.13891 ms, throughput is 976,29252 bps, packet loss is 0%, and the last parameter of QoS measured is the Opelet parameter. obtained an average value of 0.0107172 ms. The results of 5 trials of smarthome website features are included in the very good category of TIPHON.

Keywords: Smarthome, Internet of Things, QoS.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
DAFTAR ISI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Smarthome</i>	5
2.2 <i>IoT</i>	5
2.3 <i>Raspberry pi</i>	6
2.4 Bahasa <i>Phyton</i>	7
2.5 <i>Flowchart</i>	8
2.6 <i>Website</i>	9
2.7 Bahasa Pemrograman	9
2.8 <i>Database</i>	10

2.9 Jaringan Komputer	10
2.10 Sensor Hujan YL - 83.....	11
2.11 Sensor Suhu DHT11	11
2.12 Lampu	12
2.13 <i>Solenoid Door Lock</i>	13
2.14 <i>Relay</i>	14
2.15 Modul Kamera Pi versi 1.2	14
2.16 Kipas	15
2.17 <i>Loudspeaker / Speaker</i>	15
2.18 Bel	16
2.19 QoS (<i>Quality of Service</i>)	17
2.19 Parameter – Parameter QoS (<i>Quality of Service</i>)	17
2.20 Grade of Service (GOS) / Tingkat Layanan	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem Rumah Pintar (<i>Smarthome</i>)	22
3.2 Persiapan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	23
3.2.1 Persiapan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	23
3.2.2 <i>Spesifikasi Software</i>	23
3.3 Blok Diagram Perancangan	24
3.4 Flowchart Perencanaan Pengujian	26
3.5 Metode Pengujian	26

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHSAN

4.1 Langkah Pengujian	29
4.2 Langkah Pengukuran Parameter QoS	29
4.3 Tampilan wireshark	29
4.4 Hasil Pengujian	31
4.4.1 Hasil Pengujian beberapa fitur sistem <i>smarthome</i>	31
4.4.2 Tabel Hasil Pengujian	36
4.4.3 Analisa Hasil Pengujian 5 Fitur sistem <i>smarthome</i>	37

4.4.4 Grafik dan Analisa Hasil Pengujian	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Raspberry Pi Model 3 B	7
Gambar 2.2 Sensor Hujan YL - 83.....	11
Gambar 2.3 Proses Input Output	12
Gambar 2.4 Selenoid Door Lock	13
Gambar 2.5 Relay	14
Gambar 2.6 Loudspeaker	16
Gambar 3.1 Block Diagram <i>Smarthome</i>	24
Gambar 3.2 Block Diagram Fitur <i>smart doorbell</i> pada <i>Smarthome</i>	25
Gambar 3.3 Block Diagram Fitur monitoring pada <i>Smarthome</i>	25
Gambar 3.4 Flowchart Perencanaan Pengujian	26
Gambar 4.1 Tampilan awal Wireshark	29
Gambar 4.2 Tampilan Wireshark setelah paket data terkirim.....	30
Gambar 4.3 Tampilan Wireshark pada saat akan di <i>capture</i>	30
Gambar 4.4 Tampilan Wireshark setelah data di capture pada menu <i>statistics</i> . 31	31
Gambar 4.5 Summary Percobaan 1.....	31
Gambar 4.6 Summary Percobaan 2.....	32
Gambar 4.7 Summary Percobaan 3.....	33
Gambar 4.8 Summary Percobaan 4.....	34
Gambar 4.9 Summary Percobaan 5.....	35
Gambar 4.10 Grafik Rata-rata Delay	37
Gambar 4.11 Grafik Throughput.....	38
Gambar 4.12 Grafik Packet Loss	39
Gambar 4.13 Grafik Jitter	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kata Tercadang dalam Bahasa <i>Python</i>	8
Tabel 2.2 Persentase dan Nilai dari <i>QoS</i>	17
Tabel 2.3 Kategori <i>Throughput</i>	18
Tabel 2.4 Kategori <i>Packet Loss</i>	18
Tabel 2.5 Kategori <i>Delay (Latency)</i>	19
Tabel 2.6 Kategori <i>Jitter</i>	20
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	23
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian	36

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem telekomunikasi telah berkembang seiring perkembangan zaman. Masyarakat mulai memanfaatkan teknologi komunikasi dalam kegiatan sehari-hari untuk memudahkan pekerjaan mereka bahkan teknologi ini dapat menjadi kebutuhan pokok dari sebagian masyarakat. Rumah merupakan salah satu tempat yang dibuat se nyaman mungkin. Untuk memanjakan penghuninya, rumah dapat dibuat menggunakan teknologi yang telah berkembang seperti membuat rumah pintar (*smarthome*).

Smarthome atau Rumah Pintar adalah suatu bagian dari inovasi *Internet Of Things*, yang dimana semua benda atau perabotan sehari – hari dengan kehidupan masyarakat di “pintarkan” karna integrasi teknologi dalam bentuk chip menjadi serba bisa. *Smarthome* hadir untuk memudahkan para penghuni rumah dalam mengatur semua hal yang berhubungan dengan kenyamanan diri sebagai penghuni rumah, di mulai dari persoalan keamanan hingga soal akses perabotan yang dibuat lebih interaktif dan dapat “dikontrol” melalui satu alat saja, yaitu aplikasi pada smartphone atau perangkat lainnya.

Internet of things (IOT) adalah suatu konsep dengan tujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, serta dapat dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan elektronik yang dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer. *Quality of Service* (QoS) merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu servis serta bermanfaat menjaga dan meningkatkan kapasitas jaringan. Analisis jaringan menggunakan QoS khususnya adalah *delay* dan *throughput* mampu memberikan analisis yang baik, dimana aspek ini yang sering digunakan dalam analisis jaringan, ada juga parameter QoS lainnya yakni *jitter* dan *packet loss* (Rika Wulandari, 2016).

Oleh sebab itu, Untuk membuat *smarthome* yang alat-alat elektronik atau perabotan rumahnya dapat dikendalikan dari jarak jauh, digunakanlah IoT sebagai basis dari pembuatan *smarhome*. *Smarthome* ini kemudian diuji menggunakan parameter analisis QoS agar mengetahui seberapa baik jaringan yang digunakan.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun dari uraian latar belakang yang telah penulis paparkan pada bagian pendahuluan di atas, maka penulis mengambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pengujian kelayakan sistem rumah pintar (*smarthome*) berdasarkan parameter *QoS* (*Delay, Jitter, Throughput, dan Packet Loss*)?
2. Bagaimana menganalisa hasil dari pengujian kelayakan sistem rumah pintar (*smarthome*) berbasis *IoT* (*Internet of Things*) tersebut berdasarkan parameter *Quality of Service* ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini menjadi terarah dan tidak menyimpang dari tujuan awal pembahasan, maka penulis membatasi permasalahan dengan metode pengujian analisis kelayakan menggunakan metode QOS (*Quality of Service*) pada perangkat lunak (*software*) berupa aplikasi dan pengujian fungsi pada perangkat keras (*hardware*) serta analisis sistem rumah pintar (*smarthome*) berbasis *IoT* (*Internet of Things*).

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari Penelitian yang penulis lakukan ialah untuk melakukan analisis metode pengujian QOS dengan parameter yakni *throughput, jitter, rata-rata delay* dan *packet loss* menggunakan perangkat *smarthome* berbasis *Internet of Things*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian sistem rumah pintar (*smarthome*) berbasis IoT (*Internet of Things*) ini adalah dengan melakukan pengujian kualitas layanan melalui sistem rumah pintar (*smarthome*) berbasis IoT (*Internet of Things*) dapat meningkatkan layanan (*service*) dan lalu lintas jaringan dan berbagai kemampuan lainnya.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun metode-metode yang dapat penulis lakukan guna menyelesaikan penelitian sistem rumah pintar ini yaitu:

a. Studi Literatur

Pada tahapan ini penulis akan melakukan pembelajaran serta kajian terhadap teori yang akan mendukung prinsip kerja dan desain dari sebuah sistem rumah pintar (*smarthome*) pada penelitian ini. Adapun literatur yang dapat penulis jadikan sumber/ acuan berasal dari buku, jurnal serta referensi lain yang berhubungan/ relevan dengan hal-hal yang terkait dengan penelitian sistem *smarthome* yang akan dilakukan oleh penulis.

b. Simulasi Sistem

Adapun pada tahap ini penulis melakukan simulasi pada perangkat lunak (*software*) dan juga perangkat keras (*hardware*) sesuai dengan spesifikasi dan kriteria yang telah ditentukan.

c. Implementasi Sistem

Pada tahap ini implementasi sistem dilakukan berdasarkan dari hasil simulasi dan pengujian sistem yang telah penulis lakukan sebelumnya.

d. Pengujian Sistem

Setelah semua bagian perangkat keras dan lunak pada sistem telah rampung dan siap untuk penulis uji, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian dan pengambilan data-data sesuai dengan parameter uji yang telah penulis tentukan pada awal tahapan.

e. Analisis Hasil Pengujian

Tahapan ini merupakan bagian akhir di dalam penelitian, yaitu dengan menganalisis data yang didapatkan dari hasil pengujian yang telah penulis lakukan pada tahap sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Frendy Cristian, 2017. *Modul Pembelajaran Raspberry PI*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- [2] Ganda Yoga Swara dan Yunes Pebriadi, 2016. *Rekayasa Perangkat Lunak Pemesanan Tiket Bioskop Berbasis WEB*. Padang: Institut Teknologi Padang
- [3] Fadhila Cahya, dkk. 2019. *Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions*. Pamulang: Universitas Pamulang
- [4] Tri Sandika Jaya, 2018. *Pengujian Aplikasi dengan Metode Black Box Testing Boundary Value Analysis*. Lampung. Universitas Lampung
- [5] Stefen, dkk. 2015. *Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan menggabungkan Jaringan LAN dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II*. Universitas Sam Ratulangi
- [6] Siti Ahadiyah, 2017. *Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller*. Politeknik Negeri Bengkalis
- [7] Rozali Toyib, 2019. *Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway*. Universitas Muhammadiyah Bengkulu
- [8] Adnan Feriska dan Dedi Triyanto, 2017. *Rancang Bangun dan Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- [9] Bima Brilliando Agam, dkk. 2015. *Pengaruh Jenis dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus*. Universitas Jember
- [10] Diding Suhardi, 2014. *Prototipe Controller Lampu Penerangan LED (Light Emitting Diode) Independent Solar Powered*. Universitas Muhammadiyah Malang

- [11] Ari Apriansyah, dkk. 2016. *Prototype Kunci Otomatis Pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)*. Potianak. Universitas Tanjungpura
- [12] Muhammad Saleh dan Munnik Haryanti, 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Universitas Suryadarma
- [13] Daniel Alexander, 2015. *Pengembangan system Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*. Yogyakarta. Sekolah Tinggi Teknologi Bontang
- [14] Dwi Ely Kurniawan dan Syafaruddin Fani, 2017. *Perancangan Sistem Kamera Pengawas Berbasis Perangkat Bergerak Menggunakan Raspberry PI*. Politeknik Negeri Batam
- [15] Ikhsan Setiawan, 2018. *Studi Eksperimental Penggunaan Loadspeaker Sebagai Pengkonversi Energi Bunyi Menjadi Listrik Dalam Alat Pemanen Energi Akustik (Acoustic Energy Harvester)*. Universitas Gajah Mada
- [16] Eko Supriyatno dan Siswanto, 2016. *Pemodelan Sistem Audio Secara Wireless Transmitter Menggunakan Laser Pointer*. Jakarta. Universitas Mercu Buana.
- [17] Arie Linarta dan Nurhadi, 2018. *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*. STMIK Dumai
- [18] Wulandari.Pipit, Soim.Sopian, dan Rose.Mujur. 2017. *Monitoring dan Analisis QOS (Quality Of Service) Jaringan Internet pada Gedung KPA Politeknik Negeri Sriwijaya dengan Metode Drive Test*. Palembang;
- [19] Putro, I. F., & Agus Ulinuha, S. T. (2017). *Buka Tutup Tirai Garasi Otomatis Dengan Sensor Hujan Serta Sensor LDR (Light Dependent Resistor) Berbasis Arduino Uno* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [20] Rika Wulandari. 2016. *Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – Lipi)*. Sukabumi : Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi