

**ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) IP CAMERA
PADA JARINGAN WIRELESS UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



disusun oleh :

Mohammad Fahrizal Yusuf

13651094

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2018



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1328UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis *Quality Of Service (QOS)* IP Camera Pada Jaringan Wireless UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Mohammad Fahizal Yusuf
NIM : 13651094
Telah dimunaqasyahkan pada : 20 Agustus 2018
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Agung Fatwanto, Ph.D
NIP. 19770103 200501 1 003

Penguji I

Agus Mulyanto, M.Kom
NIP.19710823 199903 1 003

Penguji II

Nurochrhan, M.Kom
NIP.19801223 200901 1 007

Yogyakarta, 28 Agustus 2018
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mohammad Fahrizal Yusuf

NIM : 1365194

Judul Skripsi : Analisis *Quality Of Service (QOS) IP Camera* Pada Jaringan *Wireless* UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

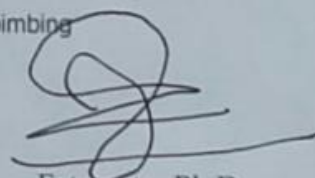
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 13 Agustus 2018

Pembimbing



Agung Fatwanto, Ph.D

NIP. 19770103 200501 1 003

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh Fahrizal Yusuf

NIM : 13651094

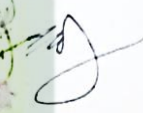
Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "*Analisis Quality Of Service (QoS) IP Camera Pada Jaringan Wireless UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2018

Yang menyatakan,



Moh Fahrizal Yusuf
NIM. 13651094

KATA PENGANTAR



Puji dan Syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis masih dapat merasakan segala nikmat anugerah dan kesempatan yang diberikan dalam penyelesaian skripsi yang berjudul “ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS) IP CAMERA* PADA JARINGAN *WIRELESS* UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA”.

Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, semoga kita sebagai umatnya mendapat *syafa'at* darinya kelak di hari akhir. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik Informatika Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. KH Yudian Wahyudi, Ph.D., Selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi;
3. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, M.T, Selaku Ketua Prodi Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Bapak Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar telah meluangkan waktunya untuk membimbing serta memberikan koreksi dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini;
5. Ibu Dr. Shofwatul ‘Uyun, S.T.,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Akademik Teknik Informatika 2013;
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains

dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama masa kuliah;

7. Seluruh Staff Bagian Kemahasiswaan, PTIPD UIN Sunan Kalijaga yang telah membantu dalam menyelesaikan Penelitian ini;
8. Teman-teman sepenjuangan Program Studi Teknik Informatika Mandiri 2013 (THINKS) yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penelitian ini;
9. Keluarga besar PMII RAYON AUFKLARUNG baik dari sahabat korp Frekuensi atau Lintas korp yang telah memberi doa dan dukungan sambil tetap berproses di organisasi;
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini;

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan untuk dapat menyempurnakannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya.

Yogyakarta, 9 Agustus 2018

Penyusun,

Mohammad Fahrizal Yusuf

NIM : 13651094

HALAMAN PERSEMBAHAN

Halaman ini saya tujukan untuk semua pihak yang telah membantu dan mensupport penyelesaian skripsi ini, sebagai berikut :

1. Kedua Orang Tua Tercinta, Ibunda Nur Syamsiyah dan Ayahanda M. Rosyid Ridho serta seluruh anggota keluarga tercinta, yang selalu memberikan nasehat, dukungan, motivasi dan do'anya. Allahummaghfirlii waliwaalidayya war hamhumma kama rabbayaanii shagiraa;
2. Terima kasih banyak untuk bapak Pembimbing saya Bapak Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom. yang telah membimbing saya dalam pembuatan skripsi ini;
3. Segenap Dosen Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Pak Bambang, Pak Sumarsono, Pak Didik, Pak Nurochman, Pak Agus, Pak Mustaqim, Pak Aulia, Pak Imam, Pak Awik, Bu Uyun, Bu Ade, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama menempuh perkuliahan, semoga bermanfaat dikemudian hari;
4. Teman-teman Seperjuangan, keluarga besar THINKS 2103 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk setiap perjuangan dan dukungan kalian selama saya menjadi mahasiswa, kalian tak akan pernah terlupakan dan tergantikan;
5. Sahabat PMII KORP FREKUENSI 2013 beserta segenap keluarga PMII RAYON AUFKLARUNG dalam berproses berorganisasi yang baik selama ini;
6. Sahabat PMII Lintas Fakultas dan Universitas dari kader Rayon sampai Pengurus Besar;
7. Keluarga Besar Teknik Informatika Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
8. Sahabat – sahabat KSU (Kos Sejuta Umat), Rizki Dewantara, Zahid, Maul, Yuha, Jhony, Multi, Roni dkk;
9. Keluarga Besar Warga Dukuh Sabrangkali, Desa Karangdukuh, Kabupaten

Klaten, Jawa Tengah yang telah mengajari dan membimbing saya dalam bermasyarakat selama kegiatan KKN;

10. Teman-teman KKN 93 Sabrangkali Squad (Zidni, Masytha, Emy, Nadzir, Lukman, Qory, Fifi, Fitri dan Nabila) sebagai rekan seperjuangan yang gokil-gokil selama KKN;
11. Kerabat-kerabat Ikatan Kerabat Pasuruan Yogyakarta (IKPY);
12. Dulur-dulur IKPM Jawa Timur beserta Lintas IKPM Se Indonesia;
13. Dulur-dulur santri Mbah Wahab Chasbullah Jogja (HIMABU);
14. Terimakasih untuk semua pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.

Sekian halaman persembahan ini saya buat sebagai apresiasi terhadap semua pihak yang telah memberi bantuan secara doa, moral, dan material dalam penunjang skripsi saya ini, semoga amal perbuatan kalian dibalas berlipat ganda oleh Allah SWT. Terima kasih banyak dan mohon maaf apabila saya ada kesalahan dalam penulisan, mohon dimaafkan.

MOTTO

“Ilmu itu ada dimana-mana, banyak macam dan segala jenisnya, bersahabatlah yang baik dengan dia yang baik karena dia adalah bekal yang tidak hanya didalam akal lebih dari itu adalah amal yang dipertanggungjawabkan”

(MFY)

“Tiada waktu udzur dalam berjuang”

(KH. Wahab Chasbullah)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. QOS (<i>Quality Of Service</i>).....	9
2.2.2. Parameter QOS(<i>Quality Of Service</i>).....	10
2.2.3. <i>Troughput</i>	10
2.2.4. <i>Packet Loss</i>	11
2.2.5. <i>Delay</i>	12
2.2.6. Jaringan Komputer	12
2.2.7. Jaringan <i>Wireless LAN (Local Area Network)</i>	14
2.2.8. <i>IP Camera (Internet Protocol Camera)</i>	18
2.2.9. Aplikasi Pengukuran	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Studi Literatur	24
3.2. Perancangan	24
3.3. Pengujian	25
3.4. Pembahasan	25
3.5. Laporan.....	25

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Analisis Kebutuhan	27
4.1.1. Analisis Trafik <i>IP Camera</i> dengan Jaringan <i>Wireless</i> UIN Sunan Kalijaga.....	28
4.1.2. Regulas <i>IP Camera</i> UIN Sunan Kalijaga.....	28
4.1.3. Persiapan Perangkat.....	29
4.1.3.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	29
4.1.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	29
4.1.4. Teknik Pengukuran Parameter <i>QOS</i>	30
4.1.4.1. Pengukuran <i>Troughput</i>	30
4.1.4.2. Pengukuran <i>Packet Loss</i>	31
4.1.4.3. Pengukuran <i>Delay</i>	32
4.1.5. Perhitungan Parameter <i>QoS IP Camera</i> dengan Jaringan <i>Wireless</i> UIN Sunan Kalijaga	33
4.2. Hasil Pengukuran <i>QOS IP Camera</i> dengan Jaringan <i>Wireless</i> UIN Sunan Kalijaga	34
4.2.1. Analisis <i>Troughput</i>	34
4.2.2. Analisis <i>Packet Loss</i>	37
4.2.3. Analisis <i>Delay</i>	40
4.3. Analisis <i>QoS IP Camera</i> dengan <i>Wireless</i> UIN Sunan Kalijaga Menurut Standarisasi <i>TIPHON</i>	43
BAB V PENUTUP.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian	7
Tabel 2.2. Peringkat dan Kriteria <i>Troughput</i>	11
Tabel 2.3. Peringkat dan Kriteria <i>Packet Loss</i>	11
Tabel 2.4. Peringkat dan Kriteria <i>Delay</i>	12
Tabel 4.1. Daftar <i>IP Camera</i> UIN Sunan Kalijaga	27
Tabel 4.2. Spesifikasi <i>Software</i>	29
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran <i>QOS IP Camera</i> dengan <i>Wireless</i> UIN Sunan Kalijaga	34
Tabel 4.4. Rata-Rata <i>Troughput</i>	37
Tabel 4.5. Rata-Rata <i>Packet Loss</i>	40
Tabel 4.6. Rata-Rata <i>Delay</i>	43
Tabel 4.7. Kategori <i>Troughput</i>	44
Tabel 4.8. Kategori <i>Delay</i>	44
Tabel 4.9. Kategori <i>Packet Loss</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Peer to Peer/Ad Hoc Wireless LAN</i>	16
Gambar 2.2. <i>Wireless Infrastructure</i>	16
Gambar 2.3. <i>Sistem IP Camera</i>	19
Gambar 2.4. <i>Tampilan Wireshark</i>	21
Gambar 2.5. <i>Tampilan Axence Net Tools</i>	22
Gambar 3.1. <i>Metode Penelitian</i>	23
Gambar 4.1. <i>Regulasi IP Camera</i>	28
Gambar 4.2. <i>Wireless Capture Option</i>	30
Gambar 4.3. <i>Tampilan Troughput dari Wireshark</i>	31
Gambar 4.4. <i>Tampilan Pengukur Packet Loss dengan Axcene Net Tools</i>	32
Gambar 4.5. <i>Ping dengan Command Prompt</i>	33
Gambar 4.6. <i>Hasil Pengukuran Troughput</i>	35
Gambar 4.7. <i>Hasil Pengukuran Packet Loss</i>	38
Gambar 4.8. <i>Hasil Pengukuran Delay</i>	41

**“ANALISIS *QUALITY OF SERVICE (QOS) IP CAMERA* PADA JARINGAN
WIRELESS UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA”**

MOH FAHRIZAL YUSUF

NIM. 13651094

INTISARI

Dalam penelitian ini peneliti akan menganalisis trafik *IP Camera* dengan menggunakan jaringan *wireless* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Peneliti akan mengukur dengan tiga parameter *Quality of Service (QoS)* yaitu *delay*, *throughput* dan *packet loss* yang kemudian hasilnya akan disajikan dengan grafik pada setiap parameternya. Setelah menemui hasil pada masing-masing parameter maka hasil akan dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON*.

Penelitian ini menerapkan metode eksperimental. Metode eksperimental terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari observasi, desain, perancangan dan pengujian. Metode penelitian ini mengacu pada nilai parameter yang ada di *QoS* yaitu *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

Performa trafik *IP Camera* dengan menggunakan jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga sudah lumayan maksimal yaitu memiliki tingkat kualitas *throughput* 2,91254 % jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah bagus jelek. Besar *delay* sebesar 0.03267 milidetik, jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah sangat bagus. Kemudian pada nilai *packet loss* sebesar 1,26%, jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah sangat bagus.

Kata Kunci : *ip camera, eksperimental, QOS, throughput, packet loss, delay.*

**"QUALITY OF SERVICE (QOS) ANALYSIS IP CAMERA ON WIRELESS
NETWORK UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA"**

MOH FAHRIZAL YUSUF

NIM. 13651094

ABSTRACT

This study aims to analyze IP Camera traffic uses wireless network at Islamic State University of Sunan Kalijaga in Yogyakarta. The research measure three parameters Quality of Service (QoS), there are delay, throughput and packet loss. While data were then served by a graph on each parameter. Categorization result of this study uses TIPHON standardization.

The Research method using experimental consist of observation, design and testing which is refers to QoS.

The result of IP Camera traffic uses wireless network indicate quite maximum which is throughput quality level value 2,91254 % proofed by TIPHON standardization bad. Which is delay level value 0.03267 milliseconds proofed by TIPHON standardization very good. While packet loss value 1,26% proofed by TIPHON standardization very good.

Keywords: ip camera, experimental, QOS, throughput, packet loss, delay.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini khususnya pada bidang teknologi telekomunikasi berkembang dengan sangat pesat dan kebutuhan terhadap teknologi-teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia juga meningkat. Salah satunya adalah teknologi yang dapat membantu manusia untuk mengawasi suatu lokasi atau tempat tertentu. Saat ini berkembang teknologi sistem kamera pemantau atau kamera pengawas. Dengan teknologi ini kerja manusia dapat terbantu karena tidak harus memantau lokasi tertentu setiap saat. Kamera pengawas juga merupakan kebutuhan manusia akan rasa aman, dan hasil *video* rekaman dapat digunakan sebagai barang bukti dalam persidangan.

Sistem pemantau suatu lokasi atau ruangan biasanya menggunakan kamera untuk menangkap gambar lokasi. Hasil rekaman kamera tersebut disimpan pada sebuah perangkat yaitu *NVR (Network Video Recorder)* dan untuk menampilkan gambar atau hasil rekaman yang ditangkap oleh kamera tersebut adalah menggunakan monitor. Salah satu kamera yang sering digunakan adalah *IP Camera (Internet Protocol Camera)*. Untuk monitoring, kebanyakan sistem pemantauan ruangan menggunakan monitor *PC (Personal Computer)* dan televisi yang terhubung jaringan lokal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk membuat sistem pemantau ruangan menggunakan *IP Camera*, dimana *video* hasil rekaman dapat dilihat melalui perangkat bergerak seperti laptop dan *smartphone*

yang terhubung dengan jaringan internet sehingga memudahkan pemiliknya dalam melakukan pengawasan dari jarak jauh. Dalam penelitian ini, jaringan yang digunakan oleh peneliti untuk menganalisis trafik *IP Camera* adalah jaringan *wireless* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang akan diukur dengan tiga parameter *Quality of Service (QoS)* yaitu *delay*, *throughput* dan *packet loss* dikarenakan dalam penelitian lainnya seperti pada Tabel 2.1 yang berhubungan dengan *QoS* dan khususnya pada *IP Camera* rata-rata menggunakan tiga parameter tersebut, kemudian melalui penelitian ini dari tiga parameter tersebut peneliti ingin lebih fokus mengenai seberapa besar bandwidth yang dipakai *IP Camera* pada jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga (*throughput*), waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan (*delay*), dan kesesuaian jumlah trafik yang mengalir pada *IP Camera* dengan besarnya bandwidth (*packet loss*) yang akan disajikan dengan gambaran trafik dari masing-masing parameter. Kemudian hasil dari analisis masing-masing parameter dikategorikan menurut standarisasi TIPHON.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran performa trafik *IP Camera* pada jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga apabila diukur dengan menggunakan parameter *throughput*, *packet loss* dan *delay*?

1.3. Batasan Penelitian

1. Analisis yang dilakukan hanya menggunakan beberapa parameter dari *QoS*, yaitu: *delay*, *throughput* dan *packet loss*.
2. Penelitian dilakukan menggunakan jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga;

3. Analisis dilakukan pada saat jam aktif kerja yaitu antara jam 07:00-16:00 WIB selama lima hari.
4. Menggunakan Standarisasi TIPHON dalam mengkategorikan hasil analisis dari masing-masing parameter QOS.
5. Tidak membahas mengenai peningkatan kualitas *IP Camera* dengan jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga.

1.4. Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis performa trafik *IP Camera* pada jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga dengan menggunakan pengukuran parameter *throughput*, *packet loss* dan *delay*.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri atas lima bab, dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

- BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas teori dasar yang berkaitan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan dan menjadi dasar dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini.

- BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian

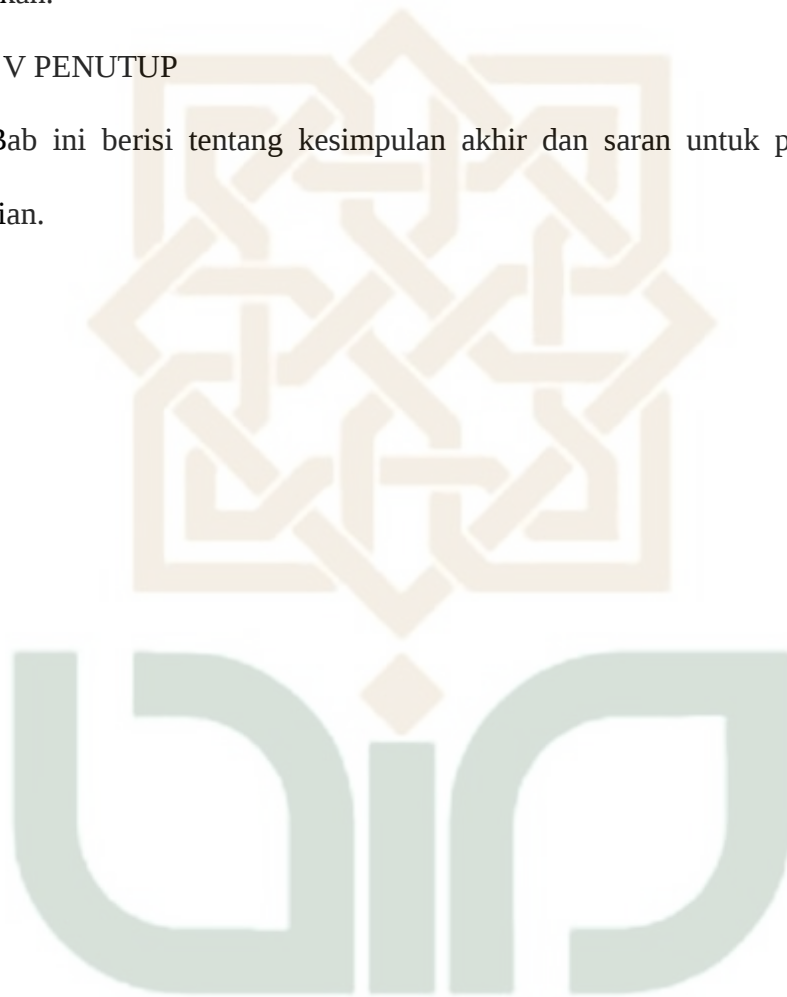
analisis *QoS IP Camera* Pada Jaringan *Wireless* UIN Sunan Kalijaga.

- BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas perhitungan setiap parameter yang diuji secara matematis untuk kemudian dianalisis berdasarkan standarisasi yang telah ditentukan.

- BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dan saran untuk pengembangan penelitian.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dalam penelitian yang telah dilakukan, performa trafik *IP Camera* pada jaringan *wireless* UIN Sunan Kalijaga yang diukur dengan menggunakan parameter *throughput*, *packet loss* dan *delay* didapatkan kesimpulan bahwa tingkat kualitas pada parameter *throughput* yaitu sebesar 2,91254 % jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah jelek. Pada parameter *delay* sebesar 0,03267 milidetik, jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah sangat bagus. Kemudian pada parameter *packet loss* sebesar 1,26%, jika dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* adalah sangat bagus.

5.2. Saran

Melihat dari nilai masing-masing parameter *Quality of Service (QoS)* yang telah dikategorikan menurut standarisasi *TIPHON* dan hanya satu *IP Camera* saja yang bisa dari 14 gedung di UIN Sunan Kalijaga, maka perlu adanya tindak lanjut dari beberapa hal diantaranya:

1. Memperbaiki atau memperbarui semua *IP Camera* yang ada di UIN Sunan Kalijaga.
2. Dilakukan pengukuran secara rutin agar bisa cepat diatasi hal-hal yang bisa menurunkan presentase nilai *throughput*, meningkatkan *packet loss* serta pemakaian bandwidth yang melampaui batas agar dapat menghasilkan tangkapan kamera dengan resolusi yang tinggi.

3. Perlu adanya pengukuran kinerja *IP Camera* di seluruh gedung UIN Sunan Kalijaga dengan jaringan *wireless* dan kabel.



DAFTAR PUSTAKA

- Diponegoro, ,. M. (2015). *Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan Internet dengan Metode Fixed Daily Measurement Interval (Fdmi) dan Non Fdmi Studi Kasus: UGM-Hotspot Pascasarjana Ilmu Komputer UGM*. Yogyakarta: UGM.
- Heriadi, P.D. (2005). *Jaringan Wifi teori dan implemtasi*. Yogyakarta: Andi.
- Janius, D. H. (2013). Analisis QoS Video Streaming pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket).
- Mahardika, Y. B. (2017). Analisis Quality of Service Jaringan Wireless Sukanet WiFi Di Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. : UIN Sunan Kalijaga.
- Pambudhi, D. (2017). Monitoring dan Analisis IP Camera pada Jaringan Internet.
- Rahayu, F. D. (2012). Analisis Monitoring Kualitas Layanan Trafik Kamera CCTV pada Jaringan WiFi.
- TIPHON. (1999). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General Aspect of Quality of Service (QOS)*. DTR/TIPHON-05006 (cb001cs.pdf).
- Wicaksono, N. K. (2016). *Analisis Quality Of Service Jaringan Wireless LAN pada Universitas PGRI Yogyakarta*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Wicaksono, N. K. (2016). Analisis Quality Of Service Jaringan Wireless LAN pada Universitas PGRI Yogyakarta.
- Wijaya, D. (2015). Monitoring dan Analisis Kualitas Quality of Services (qos) untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Trafik Kamera CCTV pada Jaringan Wireless.
- Wisnu, A. (2017). Analisis Quality of Service (QoS) Layanan Video Streaming Youtube Pada Jaringan Wireless Di Lingkungan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil *Troughput* Pagi

Throughput IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Perhitungan Throghput		
	Total Paket (Mb/s)	Waktu pengukuran (second)	Throughput (Mb/s)
1	5550712	300	0,0176
2	166989728	300	0,5308
3	166989728	300	0,5308
4	102500880	300	0,3258
5	1672744768	300	0,5318
	Rata-Rata		0

Lampiran 2. Hasil *Troughput* Siang

Throughput IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Perhitungan Throghput		
	Total Paket (Mb/s)	Waktu pengukuran (second)	Throughput (Mb/s)
1	11682112	300	0,0371
2	166179144	300	0,5283
3	167139248	300	0,5313
4	102500880	300	0,3258
5	167272336	300	0,5317
	Rata-Rata		0

Lampiran 3. Hasil *Throughput* Sore

Throughput IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Perhitungan Throughput		
	Total Paket (Mb/s)	Waktu pengukuran (second)	Throughput (Mb/s)
1	166189104	300	0,5283
2	35753	300	0,0001
3	35429	300	0,0001
4	36164	300	0,0001
5	35820	300	0,0001
	Rata-Rata		0,0001

Lampiran 4. Hasil *Packet Loss* Pagi

Paket Loss IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Paket		
	Jumlah Paket Diterima (Paket)	Jumlah paket dikirim (Paket)	Pengukuran Packet Loss Ratio (%)
1	321	328	2%
2	493	502	2%
3	135	138	2%
4	239	241	1%
5	304	305	0%
	Rata-Rata		1%

Lampiran 5. Hasil *Packet Loss* Siang

Paket Loss IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Paket		
	Jumlah Paket Diterima (Paket)	Jumlah Paket Dikirim (Paket)	Pengukuran Packet Loss Ratio (%)
1	302	305	1%
2	309	311	1%
3	305	309	1%
4	292	293	1%
5	295	298	1%
	Rata-Rata		1%

Lampiran 6. Hasil *Packet Loss* Sore

Paket Loss IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA			
Hari Ke	Paket		
	Jumlah Paket Diterima (Paket)	Jumlah Paket Dikirim (Paket)	Pengukuran Packet Loss Ratio (%)
1	286	287	0%
2	275	293	6%
3	293	295	1%
4	311	312	0%
5	320	320	0%
	Rata-Rata		1%

Lampiran 7. Hasil *Delay* Pagi

Delay IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA					
Hari Ke	Paket				Delay (Milisecond)
	Waktu Paket Diterima (Milisecond)	Waktu Paket Dikirim (Milisecond)	Selisih Waktu (Milisecond)	Paket Data	
1	0.31000	0.30000	0.01000	4	0.00250
2	0.98000	0.76000	0.22000	4	0.05500

Delay IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA					
3	3.01000	2.79000	0.22000	4	0.05500
4	2.23000	2.03000	0.20000	4	0.05000
5	3.21000	3.00000	0.21000	4	0.05250
	Rata-rata				0,043000

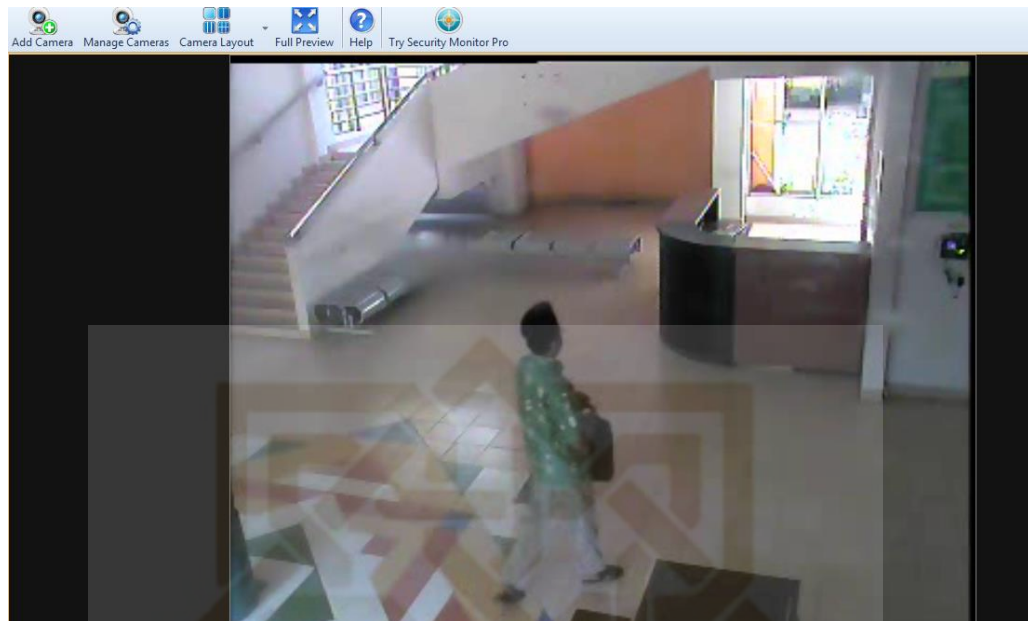
Lampiran 8. Hasil Delay Siang

Delay IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA					
Har i Ke	Paket			Paket Data	Delay (Milisecond)
	Waktu Paket Diterima (Milisecond)	Waktu Paket Dikirim (Milisecond)	Selisih Waktu (Milisecond)		
1	1.11000	1.10000	0.01000	4	0.00250
2	0.48000	0.27000	0.21000	4	0.05250
3	1.65000	1.65000	0	4	0
4	1.59000	1.58000	0.01000	4	0.00250
5	3.88000	3.67000	0.21000	4	0.05250
	Rata-rata				0,02200

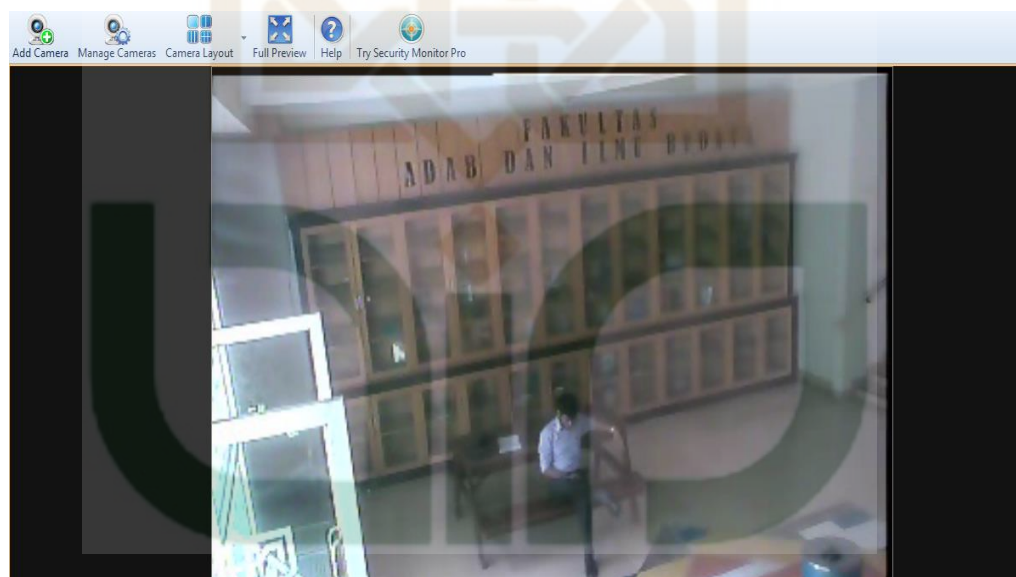
Lampiran 9. Hasil Delay Sore

Delay IP Camera dengan Jaringan Wireless UIN SUKA					
Har i Ke	Paket			Paket Data	Delay (Milisecond)
	Waktu Paket Diterima (Milisecond)	Waktu Paket Dikirim (Milisecond)	Selisih Waktu (Milisecond)		
1	9.26000	9.04000	0.22000	4	0.05500
2	4.30000	4.09000	0.21000	4	0.05250
3	1.58000	1.58000	0	4	0
4	3.77000	3.75000	0.02000	4	0.00500
5	3.80000	3.59000	0.21000	4	0.05250
	Rata-rata				0,03300

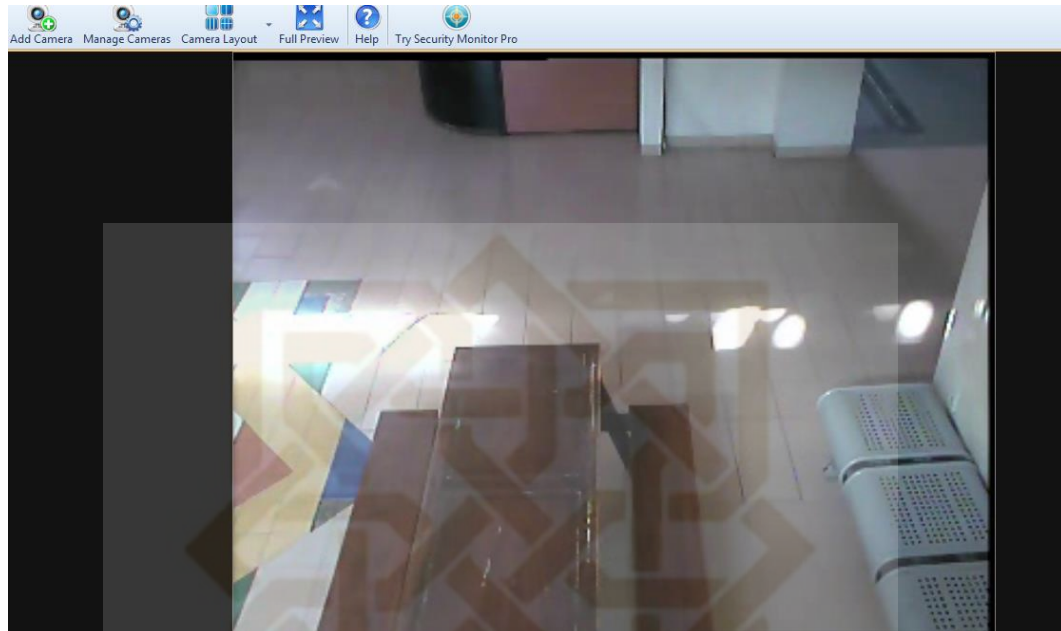
Lampiran 10. Hasil Tangkapan Kamera Pagi Hari ke Satu



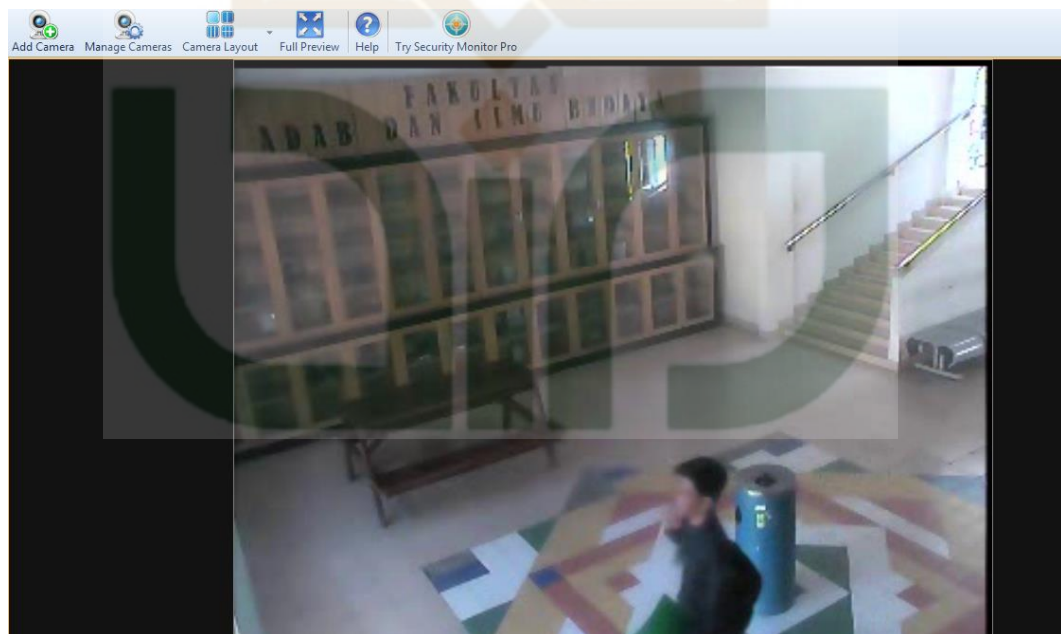
Lampiran 11. Hasil Tangkapan Kamera Siang Hari ke Satu



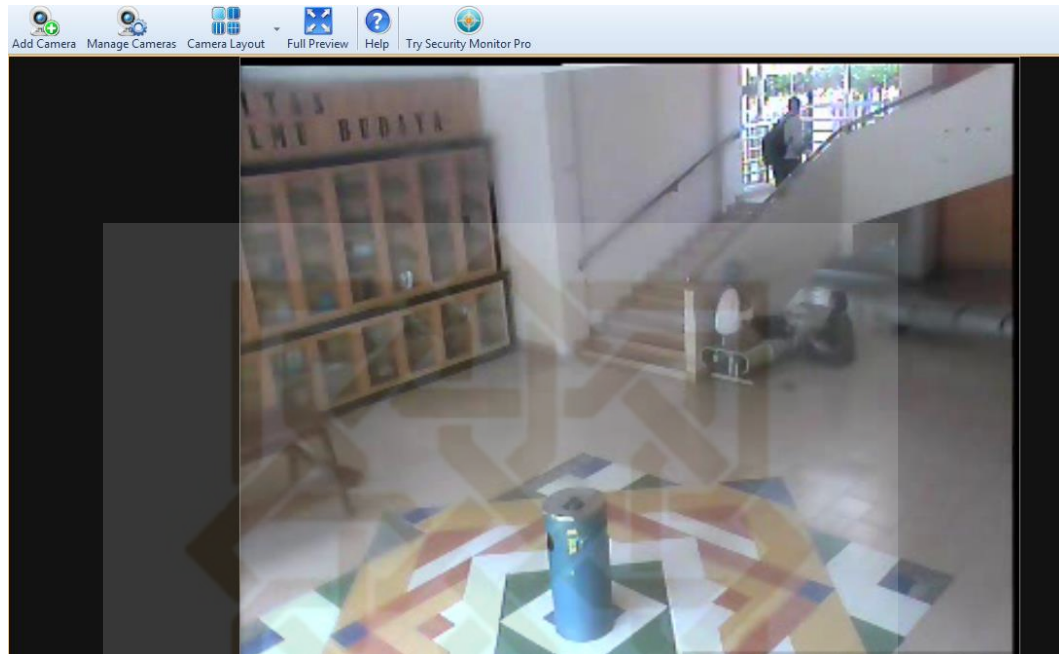
Lampiran 12. Hasil Tangkapan Kamera Sore Hari ke Satu



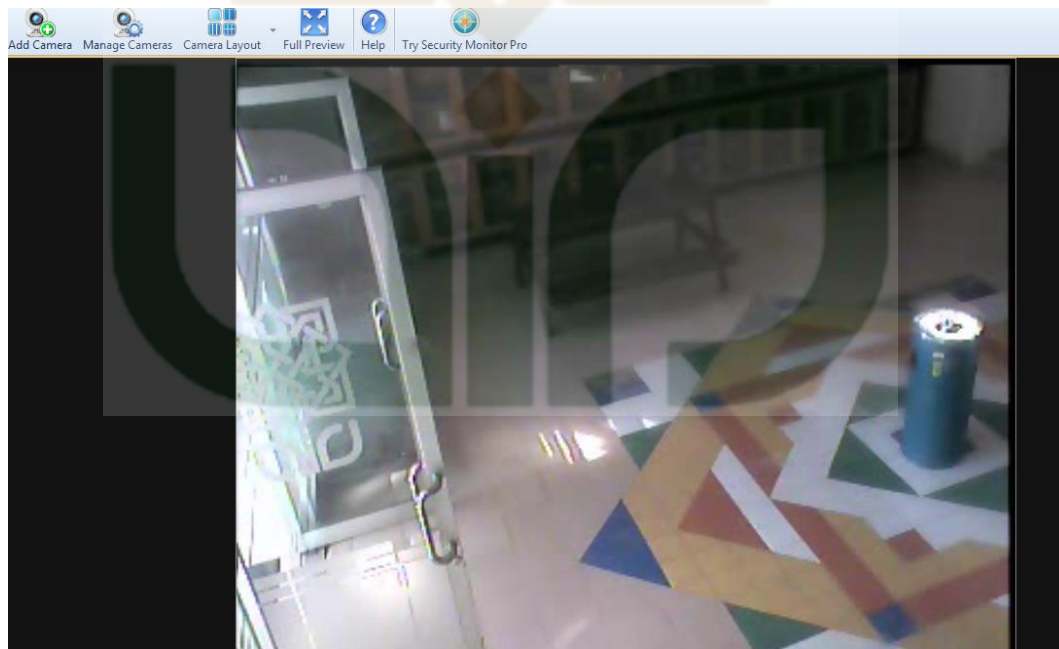
Lampiran 13. Hasil Tangkapan Kamera Pagi Hari ke Dua



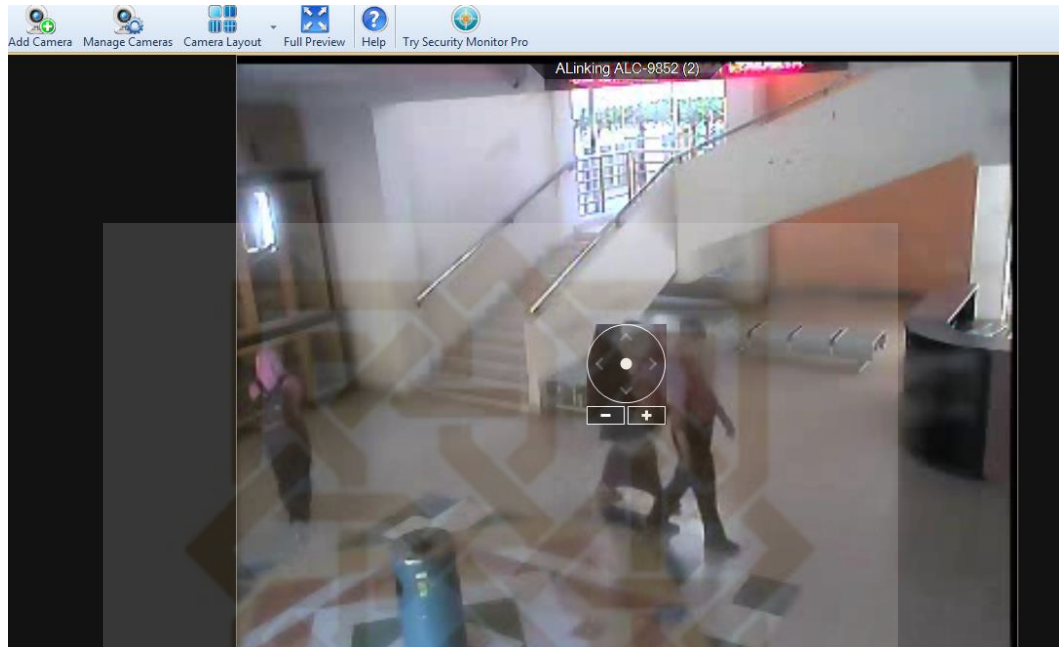
Lampiran 14. Hasil Tangkapan Kamera Siang Hari ke Dua



Lampiran 15. Hasil Tangkapan Kamera Sore Hari ke Dua



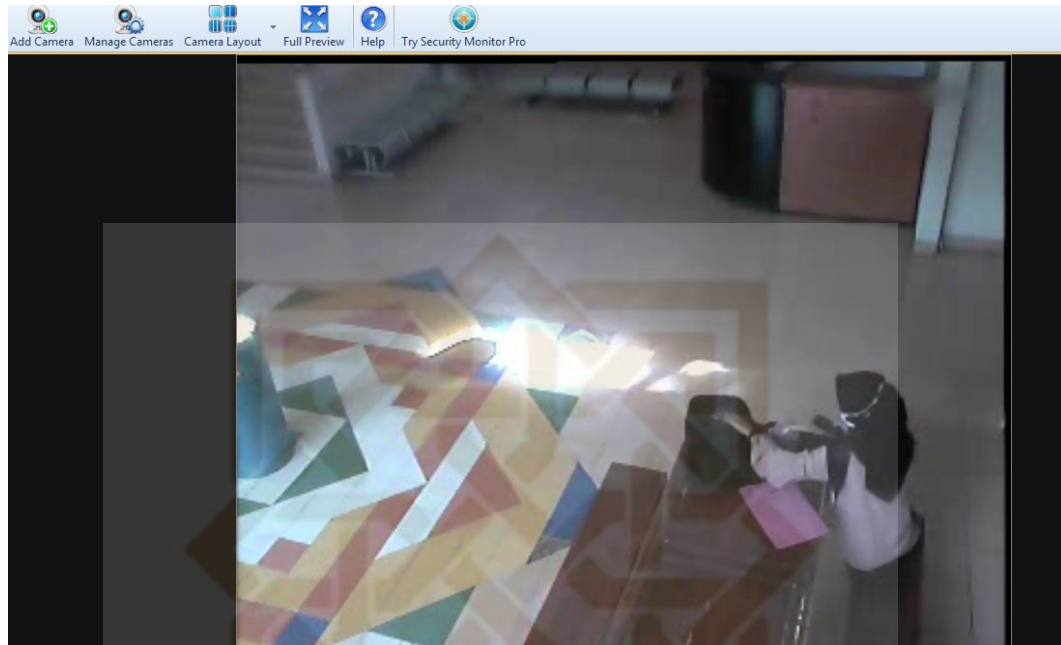
Lampiran 16. Hasil Tangkapan Kamera Pagi Hari ke Tiga



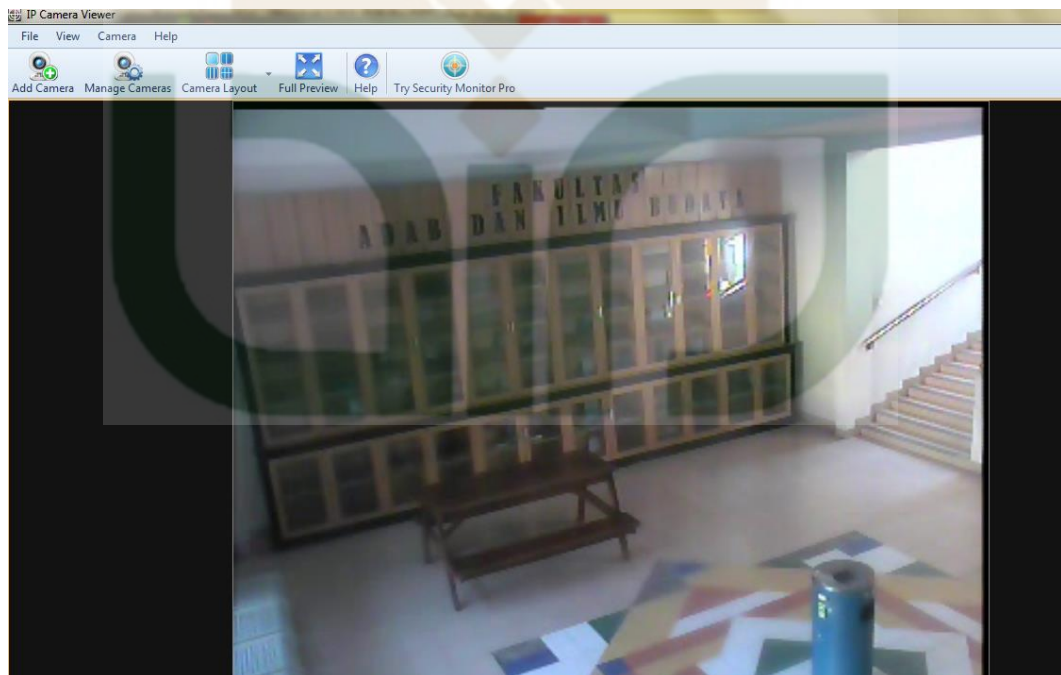
Lampiran 17. Hasil Tangkapan Kamera Siang Hari ke Tiga



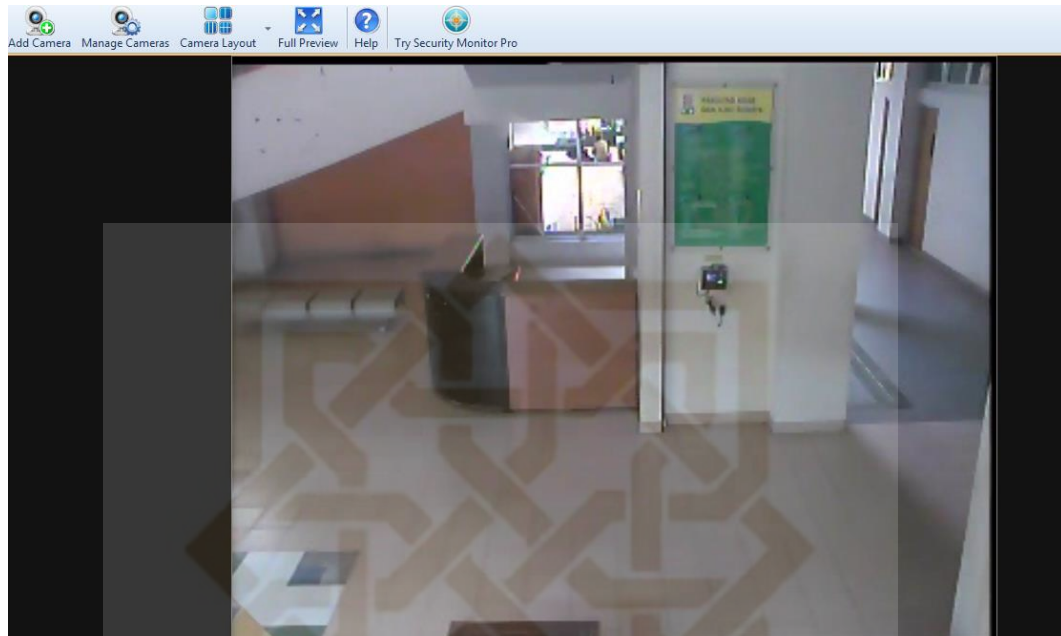
Lampiran 18. Hasil Tangkapan Kamera Sore Hari ke Tiga



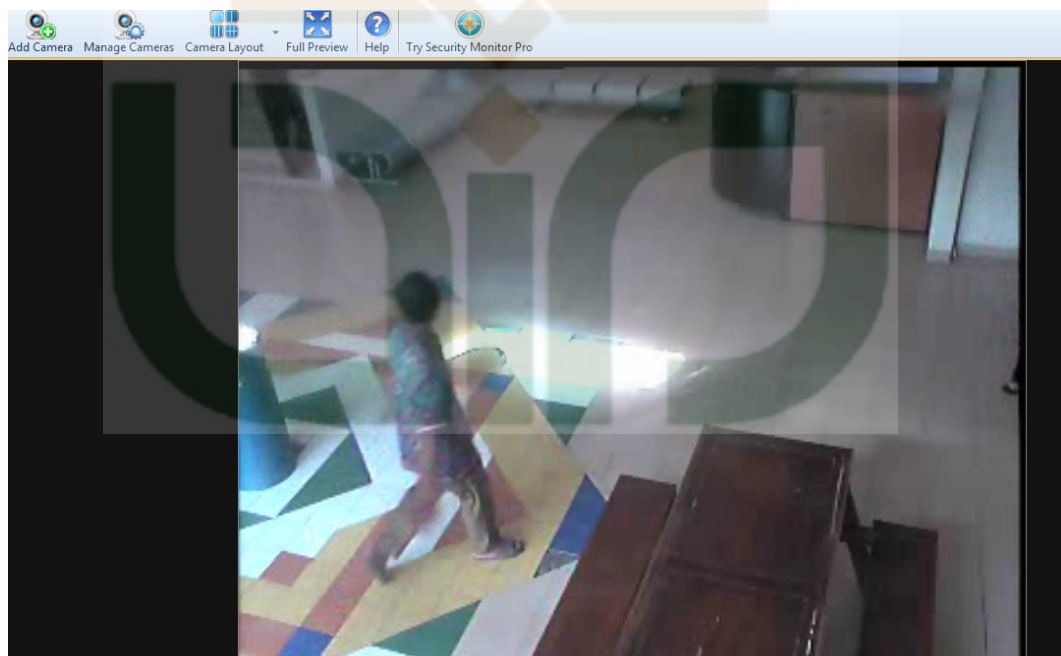
Lampiran 19. Hasil Tangkapan Kamera Pagi Hari ke Empat



Lampiran 20. Hasil Tangkapan Kamera Siang Hari ke Empat



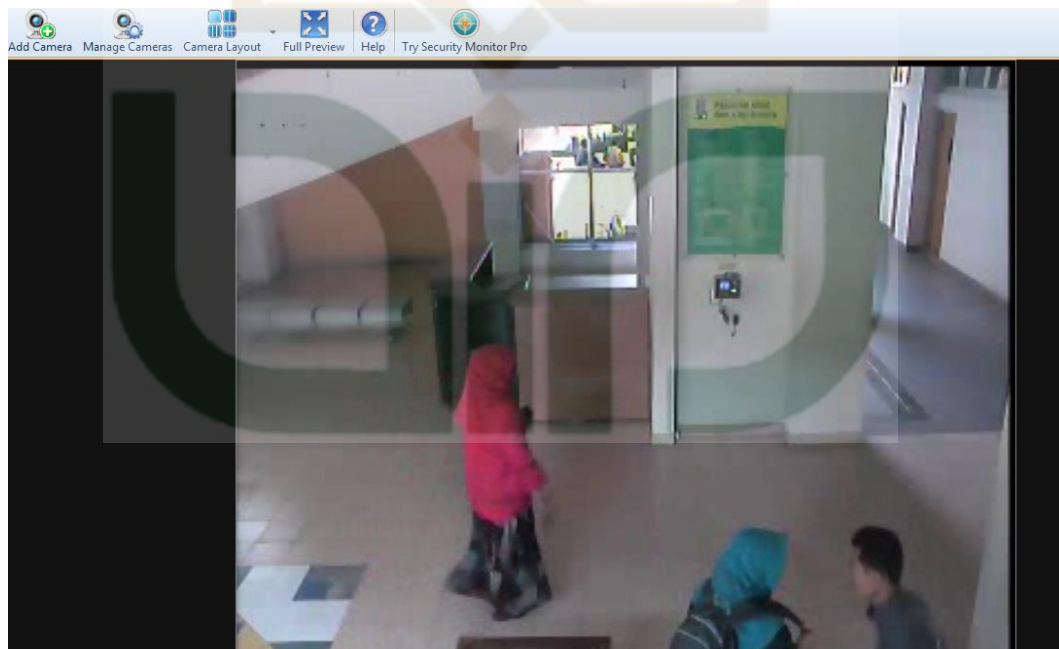
Lampiran 21. Hasil Tangkapan Kamera Sore Hari ke Empat



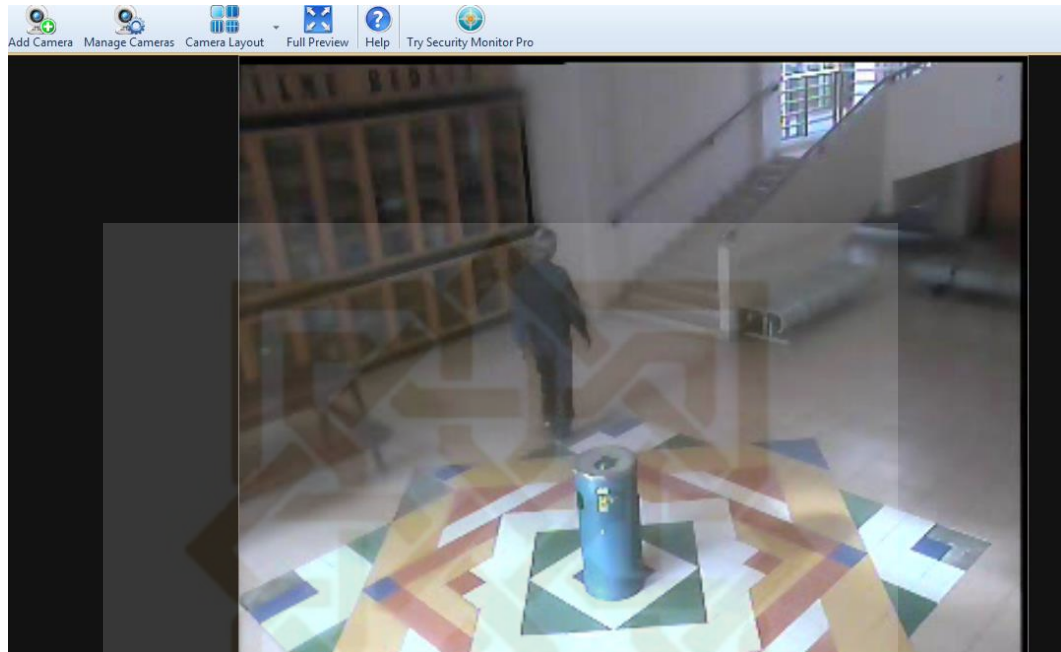
Lampiran 22. Hasil Tangkapan Kamera Pagi Hari ke Lima



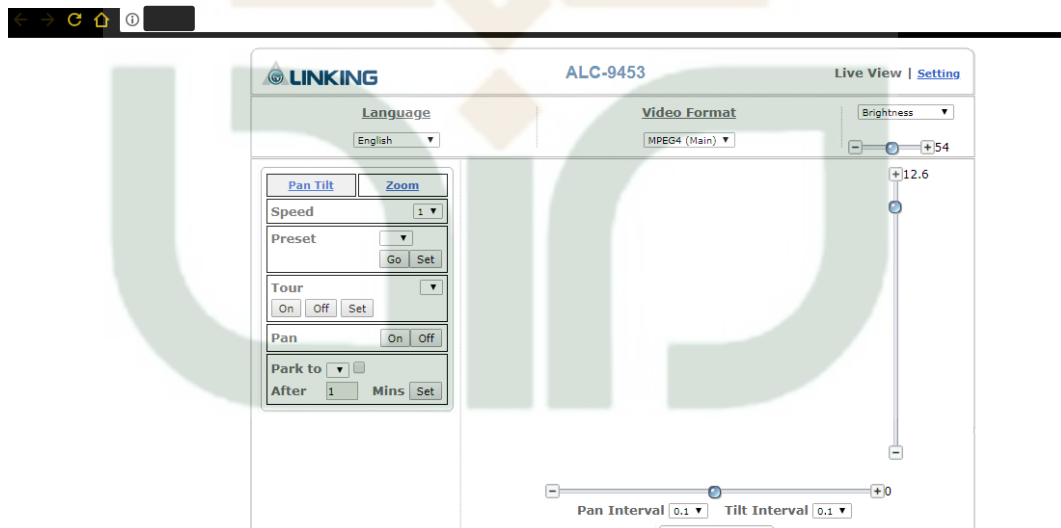
Lampiran 23. Hasil Tangkapan Kamera Siang Hari ke Lima



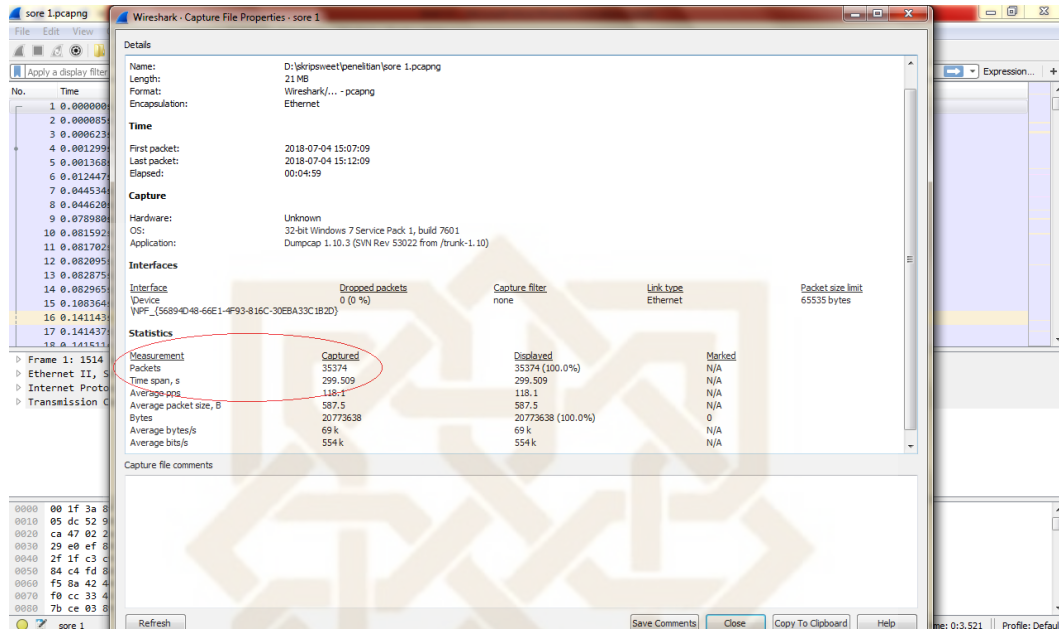
Lampiran 24. Hasil Tangkapan Kamera Sore Hari ke Lima



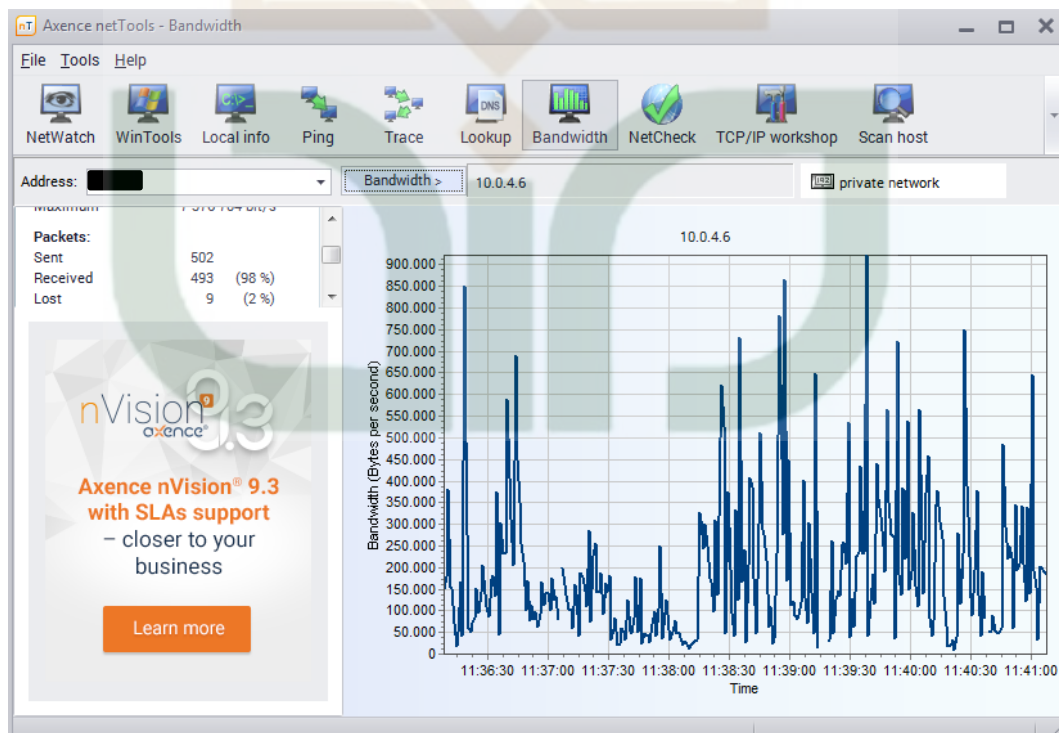
Lampiran 25. Halaman Akses IP Camera



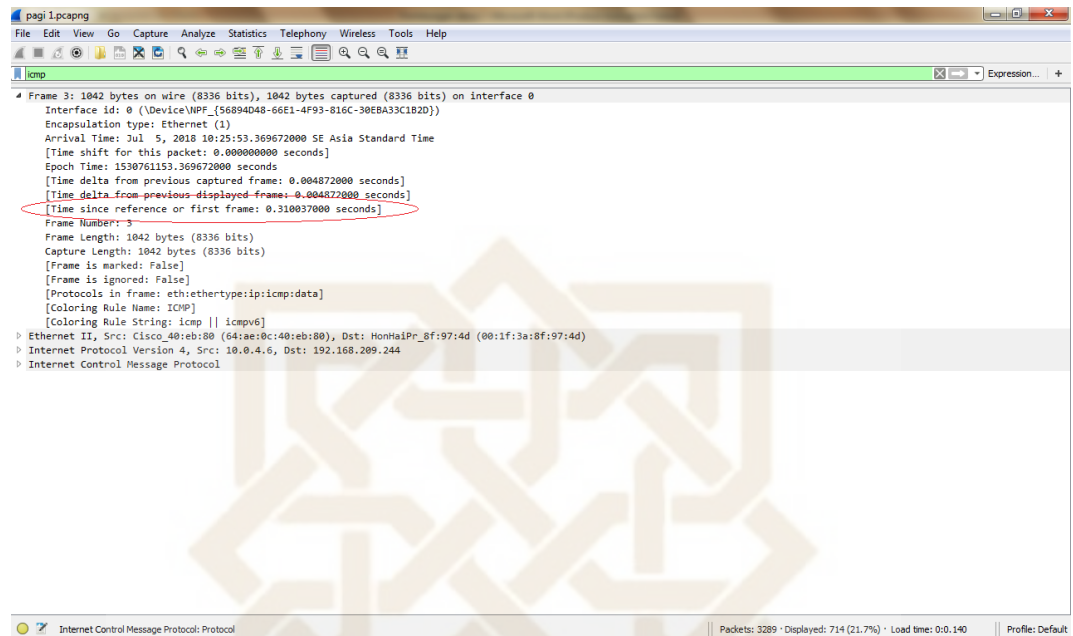
Lampiran 26. Tampilan *Troughput* dengan Aplikasi *Wireshark*



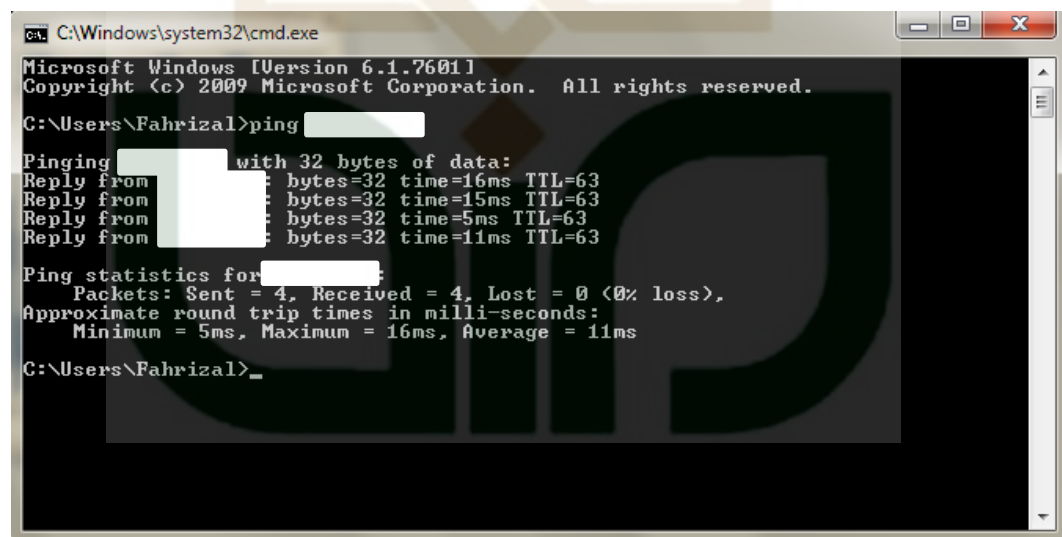
Lampiran 27. Tampilan *Packet Loss* dengan Aplikasi *Axence Net Tools*



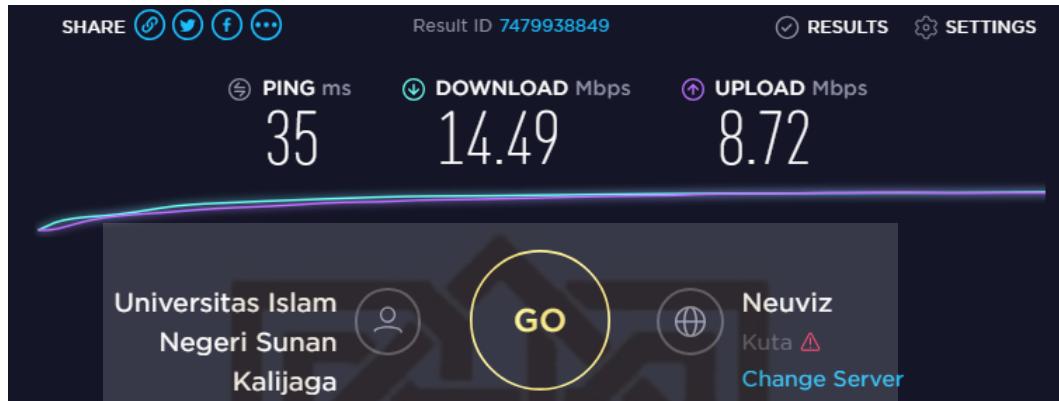
Lampiran 28. Tampilan *Delay* dengan Aplikasi *Wireshark*



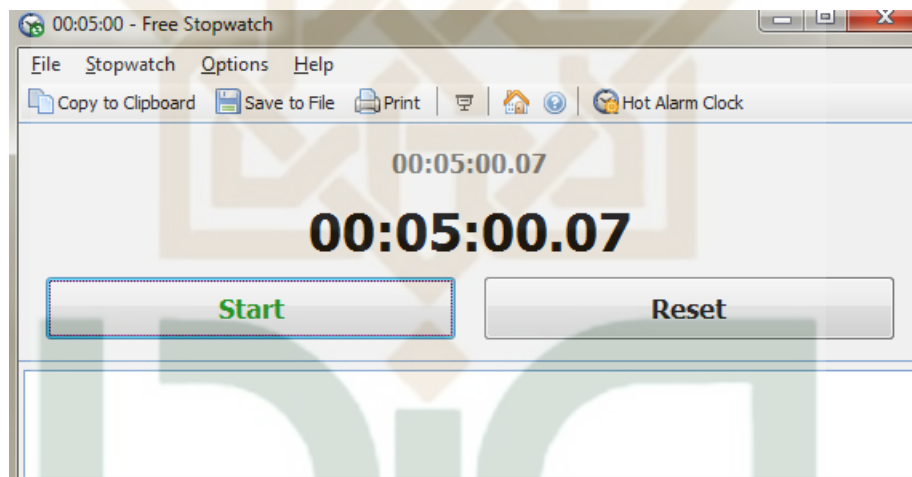
Lampiran 29. Tampilan Ping di *Command Prompt*



Lampiran 30.Speedtest



Lampiran 31.Stopwatch untuk Waktu Pengukuran



Lampiran 32. Perhitungan *Troughput* hari ke satu

Pagi:

$$\text{Throughput (Mb/s)} = \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}}$$

$$= 5550712 / 300$$

$$= 18502 \text{ Bit/s (0,0176 Mb/s)}$$

Siang:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 11682112 / 300 \\ &= 38,940 \text{ Bit/s (0,0371 Mb/s)}\end{aligned}$$

Sore:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 166189104 / 300 \\ &= 553963 \text{ Bit/s (0,5283 Mb/s)}\end{aligned}$$

Lampiran 33. Perhitungan *Troughput* hari ke dua

Pagi :

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 166989728 / 300 \\ &= 553963 \text{ Bit/s (0,5283 Mb/s)}\end{aligned}$$

Siang:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 166179144 / 300 \\ &= 38940 \text{ Bit/s (0,05308 Mb/s)}\end{aligned}$$

Sore:

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\
 &= 165968536 / 300 \\
 &= 553228 \text{ Bit/s (0,5276 Mb/s)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 34. Perhitungan *Throughput* hari ke tiga

Pagi :

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\
 &= 16689728 / 300 \\
 &= 556632 \text{ Bit/s (0,5308 Mb/s)}
 \end{aligned}$$

Siang:

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\
 &= 167139248 / 300 \\
 &= 557130 \text{ Bit/s (0,5308 Mb/s)}
 \end{aligned}$$

Sore:

$$\begin{aligned}
 \text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\
 &= 166291504 / 300 \\
 &= 554305 \text{ Bit/s (0,5286 Mb/s)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 35. Perhitungan *Throughput* hari ke empat

Pagi :

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 102500880 / 300 \\ &= 341669 \text{ Bit/s (0,3258 Mb/s)}\end{aligned}$$

Siang:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (MBps)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan}} \\ &= 102500880 / 300 \\ &= 341669 \text{ Bit (0,3258 Mb/s)}\end{aligned}$$

Sore:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 102500880 / 300 \\ &= 341669 \text{ Bit (0.3258 Mb/s)}\end{aligned}$$

Lampiran 36. Perhitungan *Troughput* hari ke lima

Pagi :

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 167274768 / 300 \\ &= 557582 \text{ Bit (0,5318 Mb/s)}\end{aligned}$$

Siang:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 167272336 / 300 \\ &= 557574 \text{ Bit (0,5317 Mb/s)}\end{aligned}$$

Sore:

$$\begin{aligned}\text{Throughput (Mb/s)} &= \frac{\text{Paket data dikirm}}{\text{Lama Pengamatan (s)}} \\ &= 163436792 / 300 \\ &= 544789 \text{ Bit (0,5291 Mb/s)}\end{aligned}$$

Lampiran 37. Perhitungan *Packet Loss* hari ke satu

Pagi

$$\begin{aligned}\text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (328 - 321) / 328 \times 100 \% \\ &= 7/328 \times 100 \% = 2 \%\end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned}\text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (305 - 302) / 305 \times 100 \% \\ &= 3/305 \times 100 \% = 1 \%\end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (287 - 286) / 287 \times 100 \% \\ &= 1/287 \times 100 \% = 0 \% \end{aligned}$$

Lampiran 38. Perhitungan Packet Loss hari ke dua

Pagi

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (502 - 493) / 502 \times 100 \% \\ &= 9/493 \times 100 \% = 2 \% \end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (311 - 309) / 311 \times 100 \% \\ &= 2/311 \times 100 \% = 1 \% \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (293 - 275) / 293 \times 100 \% \\ &= 18/293 \times 100 \% = 6 \% \end{aligned}$$

Lampiran 39. Perhitungan *Packet Loss* hari ke tiga

Pagi

$$\text{Paketloss (\%)} = \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\%$$

$$= (138 - 135) / 138 \times 100 \%$$

$$= 3/138 \times 100 \% = 2 \%$$

Siang

$$\text{Paketloss (\%)} = \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\%$$

$$= (309 - 305) / 309 \times 100 \%$$

$$= 4/309 \times 100 \% = 1 \%$$

Sore

$$\text{Paketloss (\%)} = \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\%$$

$$= (295 - 293) / 295 \times 100 \%$$

$$= 2/293 \times 100 \% = 1 \%$$

Lampiran 40. Perhitungan *Packet Loss* hari ke empat

Pagi

$$\text{Paketloss (\%)} = \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{jumlah paket yang dikirim}} 100\%$$

$$= (241 - 239) / 241 \times 100 \%$$

$$= 2/241 \times 100 \% = 1 \%$$

Siang

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (293 - 292) / 293 \times 100 \% \\ &= 1/293 \times 100 \% = 0 \% \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (312 - 311) / 312 \times 100 \% \\ &= 1/312 \times 100 \% = 0 \% \end{aligned}$$

Lampiran 41. Perhitungan Packet Loss hari ke lima

Pagi

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (305 - 304) / 305 \times 100 \% \\ &= 1/305 \times 100 \% = 0 \% \end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned} \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirm} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\ &= (298 - 295) / 298 \times 100 \% \\ &= 3/298 \times 100 \% = 1 \% \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned}
 \text{Paketloss (\%)} &= \frac{(\text{Jumlah paket yang dikirim} - \text{jumlah paket diterima})}{\text{Jumlah paket yang dikirim}} 100\% \\
 &= (320 - 320) / 320 \times 100 \% \\
 &= 0/320 \times 100 \% = 0 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 42. Perhitungan *Delay* hari ke satu

Pagi

$$\begin{aligned}
 \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\
 &= (0.31000 - 0.30000) / 4 \\
 &= 0.01000 / 4 \\
 &= 0.00250 \text{ milidetik}
 \end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned}
 \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\
 &= (1.11000 - 1.10000) / 4 \\
 &= 0.10000 / 4 \\
 &= 0.00250 \text{ milidetik}
 \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned}
 \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\
 &= (9.26000 - 9.04000) / 4 \\
 &= 0.22000 / 4
 \end{aligned}$$

$$= 0.05500 \text{ milidetik}$$

Lampiran 43. Perhitungan *Delay* hari ke dua

Pagi

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (0.98000 - 0.76000) / 4 \\ &= 0.22000 / 4 \\ &= 0.05500 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (0.48000 - 0.27000) / 4 \\ &= 0.21000 / 4 \\ &= 0.05250 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (4.30000 - 4.09000) / 4 \\ &= 0.21000 / 4 \\ &= 0.05250 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Lampiran 44. Perhitungan *Delay* hari ke tiga

Pagi

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (3.01000 - 2.79000) / 4 \\ &= 0.22000 / 4 \\ &= 0.05500 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Siang

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (1.65000 - 1.65000) / 4 \\ &= 0 / 4 \\ &= 0 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Sore

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (1.58000 - 1.58000) / 4 \\ &= 0 / 4 \\ &= 0 \text{ milidetik} \end{aligned}$$

Lampiran 45. Perhitungan *Delay* hari ke empat

Pagi

$$\begin{aligned} \text{Delay (ms)} &= \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}} \\ &= (2.23000 - 2.03000) / 4 \end{aligned}$$

$$= 0.20000 / 4$$

$$= 0.05000 \text{ milidetik}$$

Siang

$$Delay (ms) = \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}}$$

$$= (1.59000 - 1.58000) / 4$$

$$= 0.01000 / 4$$

$$= 0.00250 \text{ milidetik}$$

Sore

$$Delay (ms) = \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}}$$

$$= (3.77000 - 3.75000) / 4$$

$$= 0.02000 / 4$$

$$= 0.00500 \text{ milidetik}$$

Lampiran 46. Perhitungan *Delay* hari ke lima

Pagi

$$Delay (ms) = \frac{(\text{Waktu paket diterima} - \text{waktu paket dikirim})}{\text{Jumlah paket}}$$

$$= (3.21000 - 3.00000) / 4$$

$$= 0.21000 / 4$$

$$= 0.05250 \text{ milidetik}$$

Siang

$$Delay (ms) = \frac{(Waktu \text{ paket diterima} - waktu \text{ paket dikirim})}{Jumlah \text{ paket}}$$

$$= (3.88000 - 3.67000) / 4$$

$$= 0.21000 / 4$$

$$= 0.05250 \text{ milidetik}$$

Sore

$$Delay (ms) = \frac{(Waktu \text{ paket diterima} - waktu \text{ paket dikirim})}{Jumlah \text{ paket}}$$

$$= (3.80000 - 3.59000) / 4$$

$$= 0.21000 / 4$$

$$= 0.05250 \text{ milidetik}$$

CURRICULUM VITAE

A. Biodata pribadi

Nama lengkap : Mohammad Fahrizal Yusuf

Jenis kelamin : Laki-Laki

Tempat, tanggal lahir : Pasuruan, 03 Juni 1995

Alamat asal : Jalan Indrokilo RT 04 / RW 03, Kecamatan Purwosari
Kabupaten Pasuruan

Alamat tinggal : Desa Gedong Kuning, Kabupaten Bantul, Daerah
Istimewa Yogyakarta

Email : fahrizalyusuf1995@gmail.com

No. HP : 085655457644



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Pendidikan	Tahun
SD	SDN 01 Purwosari	2001 – 2007
SMP	SMPN 01 Purwosari	2007 – 2010
SMK	MAN Tambakberas Jombang	2010 – 2013
S1	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013 – 2018