



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KINERJA PROTOKOL RTSP PADA KOMUNIKASI
SISTEM PEMANTAUAN PERILAKU MAHASISWA DI KELAS
BERBASIS YOLOV8N-POSE *PRETRAINED***

SKRIPSI

Fathan Hanan Rizky Arrayan

2203421029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS KINERJA PROTOKOL RTSP PADA KOMUNIKASI
SISTEM PEMANTAUAN PERILAKU MAHASISWA DI KELAS
BERBASIS YOLOV8N-POSE *PRETRAINED***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Fathan Hanan Rizky Arrayan
2203421029

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fathan Hanan Rizky Arrayan

NIM : 2203421029

Tanda Tangan :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : 23 Juli 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama Fathan Hanan Rizky Arrayan
NIM 2203421029
Program Studi Broadband Multimedia
Judul Skripsi Analisis Kinerja Protokol RTSP pada Komunikasi Sistem
Pemantauan Perilaku Mahasiswa di Kelas Berbasis
YOLOv8n-pose Pretrained

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 3 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dandun Widhiantoro, A.Md., M.T.
NIP. 197011251995031001

Pembimbing II Rifiqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
NIP. 199208182019031015

Depok, 21 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala jalan dan pencerahan agar dapat diselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi. Skripsi ini dilaksanakan untuk melengkapi gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta.

Adapun segala perjalanan pada penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari segala pihak di lingkungan keluarga, pendidikan dan pertemanan. Maka dari itu, rasa terimakasih diucapkan dengan tulus kepada :

1. Dandun Widhiantoro A.Md, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, ilmu dan tenaga dalam pemberian arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
2. Rifqi Fuadi Hasani S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, ilmu dan tenaga dalam pemberian arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
3. Almarhum Ayah, Mamah dan Adik yang memberikan segalanya, mulai dari dukungan material hingga motivasi yang senantiasa memunculkan rasa semangat dalam melaksanakan penulisan skripsi.
4. Azyra selaku *support system* yang senantiasa memberikan dukungan agar semangat dan ambisi tetap terjaga dalam penyusunan skripsi serta teman-teman lainnya.

Akhir kata, diharapkan, penyusunan skripsi ini senantiasa memberikan manfaat sebagai sumber bacaan di waktu-waktu yang akan datang.

Bekasi, 22 Juni 2026

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Analisis Kinerja Protokol RTSP pada Komunikasi Sistem Pemantauan Perilaku
Mahasiswa di Kelas Berbasis YOLOv8n-pose Pretrained*

ABSTRAK

Pemantauan perilaku mahasiswa di ruang kelas merupakan salah satu upaya untuk menjaga keamanan dan kepatuhan terhadap peraturan akademik di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta. Sistem pemantauan berbasis *computer vision* memerlukan protokol komunikasi yang mampu mengirimkan video secara *real-time*, sehingga diperlukan analisis terhadap kinerja protokol yang digunakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) pada komunikasi sistem pemantauan perilaku mahasiswa berbasis *YOLOv8n-pose pretrained*. RTSP berperan sebagai pengendali sesi *streaming*, sedangkan *Real-Time Transport Protocol* (RTP) digunakan sebagai media pengiriman data video menuju sistem deteksi. Analisis dilakukan melalui implementasi komunikasi RTSP pada sistem deteksi perilaku berbasis kamera IP menggunakan pendekatan *rule-based*. Pengujian meliputi analisis komunikasi RTSP, perbandingan konfigurasi stream RTSP, pengujian beban trafik jaringan menggunakan *iPerf* berdasarkan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*, pengujian akurasi sistem deteksi menggunakan *confusion matrix*, serta verifikasi deteksi lima perilaku secara bersamaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi RTSP berhasil dilakukan melalui metode *OPTIONS*, *DESCRIBE*, *SETUP*, dan *PLAY*. Pengujian konfigurasi stream menunjukkan bahwa sub stream memiliki kebutuhan *bandwidth* yang lebih rendah dibandingkan main stream, sedangkan peningkatan trafik menyebabkan kenaikan nilai *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Sebagai media implementasi analisis komunikasi, sistem deteksi memperoleh akurasi di atas 85% pada perilaku berdiri di atas kursi, duduk di atas meja, serta makan/gerakan ke wajah, dan mampu mendeteksi beberapa perilaku secara bersamaan sesuai logika *rule-based*. Dengan demikian, RTSP mampu membangun komunikasi *streaming*, sedangkan RTP mendukung pengiriman data multimedia sehingga sistem pemantauan perilaku mahasiswa berbasis *YOLOv8n-pose pretrained* dapat diimplementasikan menggunakan protokol RTSP.

Kata kunci: *Human Pose Estimation, Kinerja Jaringan, RTSP, RTP, Rule-based, YOLOv8n-pose.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Kinerja Protokol RTSP pada Komunikasi Sistem Pemantauan Perilaku

Mahasiswa di Kelas Berbasis YOLOv8n-pose Pretrained

ABSTRACT

Monitoring student behavior in classrooms is one of the efforts to maintain safety and compliance with academic regulations at Politeknik Negeri Jakarta. Computer vision-based monitoring systems require communication protocols capable of transmitting real-time video; therefore, an analysis of the protocol performance is necessary. This study aims to analyze the performance of the Real-Time Streaming Protocol (RTSP) in the communication of a student behavior monitoring system based on a pretrained YOLOv8n-Pose model. RTSP functions as the streaming session control protocol, while the Real-Time Transport Protocol (RTP) is used to transmit video data to the detection system. The analysis was conducted by implementing RTSP communication in an IP camera-based behavior detection system using a rule-based approach. The evaluation consisted of RTSP communication analysis, comparison of RTSP stream configurations, network traffic load testing using iPerf based on delay, jitter, packet loss, and throughput parameters, detection accuracy evaluation using a confusion matrix, and verification of simultaneous detection of five behaviors. The results show that RTSP communication was successfully established through the OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, and PLAY methods. The stream configuration evaluation indicates that the sub-stream requires lower bandwidth than the main stream, while increased network traffic leads to higher delay, jitter, and packet loss values. As the implementation platform for communication analysis, the detection system achieved an accuracy above 85% for standing on a chair, sitting on a table, and eating/hand-to-face movement behaviors, and successfully detected multiple behaviors simultaneously according to the designed rule-based logic. Therefore, RTSP effectively establishes streaming communication, while RTP supports multimedia data transmission, enabling the implementation of a pretrained YOLOv8n-Pose-based student behavior monitoring system using the RTSP protocol.

Keywords: *Human Pose Estimation, Network Performances, RTSP, RTP, Rule-based, YOLOv8n-pose.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>ABSTRAK</i>	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Video Surveillance System</i>	5
2.2 <i>IP Camera/Kamera IP</i>	5
2.3 <i>Computer Vision</i>	7
2.3 <i>Machine Learning</i>	7
2.4 <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	8
2.4.1 <i>Human Pose Estimation (HPE)</i>	10
2.4.2 <i>Rule-based</i>	12
2.4.3 <i>Region of Interest (ROI)</i>	13
2.4.4 <i>Confusion Matrix</i>	13
2.5 <i>OpenCV</i>	14
2.6 <i>Protokol Streaming</i>	15
2.6.1 <i>Real-Time Streaming Protocol (RTSP)</i>	15
2.6.2 <i>Real-Time Transport Protocol (RTP)</i>	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7 Topologi Jaringan	22
2.8 Kinerja Jaringan	23
2.8.1 <i>Delay</i>	24
2.8.2 <i>Jitter</i>	25
2.8.3 <i>Packet Loss</i>	26
2.8.4 <i>Throughput</i>	27
2.9 Tcpdump	27
2.10 Wireshark.....	28
2.11 iPerf3	28
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	30
3.1 Perancangan Sistem.....	30
3.1.1 Deskripsi Alat.....	30
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	31
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	31
3.1.4 Diagram Blok	34
3.1.5 Perancangan Sistem Deteksi	35
3.1.6 Perancangan <i>Rule-based</i>	38
3.1.7 Perancangan <i>Website</i> Arsip	42
3.1.8 Perancangan Protokol RTSP dan RTP	43
3.1.9 Metodologi Penelitian.....	43
3.2 Realisasi Sistem	44
3.2.1 Implementasi Kamera dan Protokol RTSP	45
3.2.2 Implementasi Sistem pada <i>Server</i>	46
3.2.3 Implementasi YOLOv8n-pose <i>pretrained</i>	50
3.2.4 Implementasi <i>Rule-Based</i>	51
3.2.5 Implementasi Penyimpanan Data	57
3.2.6 Implementasi <i>Website</i> Arsip.....	58
BAB IV PEMBAHASAN	65
4.1 Pengujian Kinerja Protokol RTSP.....	65
4.1.1 Deskripsi Pengujian Kinerja Protokol RTSP	65
4.1.2 Prosedur Pengujian Kinerja Protokol RTSP	65
4.1.3 Data Hasil Pengujian Kinerja Protokol RTSP.....	67



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.4 Analisis Hasil Pengujian Kinerja Protokol RTSP	68
4.2 Pengujian Kinerja Jaringan pada <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	70
4.2.1 Deskripsi Pengujian Kinerja Jaringan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i> ...	70
4.2.2 Prosedur Pengujian Kinerja Jaringan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	71
4.2.3 Data Pengujian Kinerja Jaringan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	72
4.2.4 Analisis Pengujian Kinerja Jaringan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	72
4.3 Pengujian Beban Trafik pada protokol RTP	73
4.3.1 Deskripsi Pengujian Beban Trafik pada protokol RTP.....	73
4.3.2 Prosedur Pengujian Beban Trafik pada protokol RTP.....	74
4.3.3 Data Hasil Pengujian Beban Trafik pada protokol RTP	75
4.3.4 Analisis Pengujian Beban Trafik pada protokol RTP	77
4.4 Pengujian Akurasi Sistem Deteksi	79
4.4.1 Deskripsi Pengujian Akurasi Sistem Deteksi.....	79
4.4.2 Prosedur Pengujian Akurasi Sistem Deteksi.....	80
4.4.3 Data Hasil Pengujian Akurasi Sistem Deteksi	81
4.4.4 Analisis Pengujian Akurasi Sistem Deteksi	86
4.5 Pengujian Verifikasi Deteksi lebih dari satu perilaku	97
4.5.1 Deskripsi Pengujian Verifikasi Deteksi lebih dari satu perilaku	97
4.5.2 Prosedur Pengujian Verifikasi Deteksi lebih dari satu perilaku	97
4.5.3 Data Hasil Pengujian Verifikasi Deteksi lebih dari satu perilaku	98
4.5.4 Analisis Pengujian Verifikasi Deteksi lebih dari satu perilaku	99
BAB V PENUTUP	102
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2. Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
RIWAYAT HIDUP	108
LAMPIRAN	109

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Video Surveillance</i> menggunakan Kamera IP	6
Gambar 2.2. Konsep <i>Artificial Neural Networks</i>	8
Gambar 2.3. Metode <i>anchor-free predictions</i> pada YOLOv8.....	9
Gambar 2.4. <i>Keypoint Index</i> untuk YOLOv8n.....	10
Gambar 2.5. OSI Model Layer	15
Gambar 2.6. Hirarki Protokol <i>Streaming</i>	16
Gambar 2.7. <i>Method</i> /Metode RTSP.....	17
Gambar 2. 8 Perbedaan tampilan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	19
Gambar 2.9. Hubungan antara RTP dan UDP	20
Gambar 2.10. Topologi Star	23
Gambar 3.1. Diagram Blok Keseluruhan Sistem	34
Gambar 3.2. Denah Implementasi Sistem.....	36
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> sistem deteksi	37
Gambar 3.4. <i>Flowchart</i> untuk <i>Website</i> Arsip	42
Gambar 3.5. Penempatan Protokol RTSP pada sistem	43
Gambar 3.6. Posisi kamera G301 (a) & G302 (b)	45
Gambar 3.7. Akun RTSP (a) dan RTSP (b)	46
Gambar 3.8. Tampilan <i>streaming</i> pada ruang kelas G301 (a) dan G302 (b).....	46
Gambar 3.9. SSD yang digunakan pada <i>server</i>	47
Gambar 3.10. Koneksi LAN ke <i>router</i>	47
Gambar 3.11. Tampilan <i>Dashboard</i> dari <i>Proxmox</i>	48
Gambar 3.12. <i>Remote</i> melalui CMD dari IP Publik	48
Gambar 3.13. <i>Resource</i> VM yang digunakan untuk implementasi sistem	49
Gambar 3.14. Struktur dari <i>folder</i> sistem (a) dan (b).....	49
Gambar 3.15. <i>pip install ultralytics</i> pada <i>command line</i>	50
Gambar 3.16. Tampilan <i>default</i> pada YOLOv8n-pose	51
Gambar 3.17. Perilaku berdiri di kursi terdeteksi pada ruang kelas	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3.18. Perilaku berdiri di kursi tanpa ROI terdeteksi pada ruang kelas	52
Gambar 3.19. Perilaku duduk di meja terdeteksi pada ruang kelas.....	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3.20. Perilaku duduk di meja tanpa ROI terdeteksi pada ruang kelas	53
Gambar 3.21. Perilaku makan/gerakan ke wajah terdeteksi pada ruang kelas	54
Gambar 3.22. Perilaku berlari terdeteksi pada ruang kelas.....	56
Gambar 3.23. Perilaku melompat terdeteksi pada ruang kelas	57
Gambar 3. 24. Tampilan halaman <i>Login</i> pada <i>Website</i> Arsip.....	59
Gambar 3.25. Tampilan halaman <i>History</i> pada <i>Website</i> Arsip	59
Gambar 3.26. Tampilan halaman <i>Buzzer Off</i> (a) dan <i>On</i> (b) pada <i>Website</i> Arsip .	60
Gambar 3.27. Tampilan <i>Popup</i> untuk hasil <i>capture</i> pada <i>Website</i> Arsip	61
Gambar 3.28. Tampilan Halaman “Parameter” untuk mengubah parameter	61



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.29. Tampilan ketika perilaku lebih dari satu terdeteksi	62
Gambar 3.30. Mekanisme <i>temporal frame</i> dan <i>cooldown</i>	63
Gambar 4.1 Perbandingan Kinerja Jaringan <i>Main Stream</i> dan <i>Sub Stream</i>	72
Gambar 4.2. Rata-rata <i>Delay</i> pengujian beban trafik	75
Gambar 4.3. Rata-rata <i>Jitter</i> pengujian beban trafik	76
Gambar 4.4. Rata-rata <i>Packet Loss</i> pengujian beban trafik	76
Gambar 4.5. Rata-rata <i>Throughput</i> pengujian beban trafik.....	77
Gambar 4.6. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Berdiri di Kursi G301	86
Gambar 4.7. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Berdiri di Kursi G302	87
Gambar 4.8. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Duduk di Meja G301	89
Gambar 4.9. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Duduk di Meja G302.....	90
Gambar 4.10. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Makan/Gerakan ke Wajah G301.....	91
Gambar 4.11. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Makan/Gerakan ke Wajah G302	92
Gambar 4.12. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Berlari G301	93
Gambar 4.13. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Berlari G302	94
Gambar 4.14. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Melompat G301	95
Gambar 4.15. Pelanggaran dan bukan pelanggaran Melompat G302	96
Gambar 4.16. Hasil <i>capture</i> dekesi lebih dari satu perilaku pada G301	99
Gambar 4.17. Hasil <i>capture</i> dekesi lebih dari satu perilaku pada G302.....	100

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keypoint berdasarkan COCO <i>dataset</i>	11
Tabel 2.2 Kategori parameter <i>Delay</i> pada <i>Class 1</i>	25
Tabel 2.3. Kategori parameter <i>Jitter</i> pada <i>Class 1</i>	26
Tabel 2.4. Kategori parameter <i>Packet Loss</i> pada <i>Class 1</i>	27
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen Penyusun Sistem.....	32
Tabel 3.2. Klasifikasi Perilaku Secara Umum.....	38
Tabel 3.3. Komponen Perilaku dalam rule-based	40
Tabel 3.4. Komponen metadata yang disimpan SQLite3	58
Tabel 4.1. Tabel <i>Request</i> dan <i>Response</i> metode RTSP “ <i>backslime-01.pcap</i> ”	67
Tabel 4.2. Tabel parameter metode pada <i>file</i> “ <i>backslime-01.pcap</i> ”	68
Tabel 4.3. Rangkuman nilai rata-rata kinerja jaringan pada varian beban trafik ..	77
Tabel 4.4. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Berdiri di Kursi Ruangan G301	81
Tabel 4.5. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Berdiri di Kursi Ruangan G302.....	81
Tabel 4.6. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Duduk di Meja Ruangan G301	82
Tabel 4.7. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Duduk di Meja Ruangan G302	82
Tabel 4.8. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Makan/Gerakan ke Wajah G301	83
Tabel 4.9. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Makan/Gerakan ke Wajah G302.....	83
Tabel 4.10. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Berlari Ruangan G301.....	84
Tabel 4.11. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Berlari Ruangan G302.....	84
Tabel 4.12. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Melompat Ruangan G301	85
Tabel 4.13. Parameter <i>Confusion Matrix</i> Melompat Ruangan G302	85
Tabel 4.14 Rangkuman nilai akurasi tiap perilaku pada G301 & G302	96
Tabel 4.15. Hasil Pengujian Verifikasi Deteksi Banyak Perilaku.....	98



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1) Persamaan <i>Bounding Box Center</i> dari Horizontal.....	12
(2.2) Persamaan <i>Bounding Box Center</i> dari Vertikal.....	12
(2.3) Persamaan Normalisasi dengan Lebar <i>Bounding Box</i>	12
(2.4) Persamaan Normalisasi dengan Tinggi <i>Bounding Box</i>	12
(2.5) Persamaan <i>Euclidean Distance</i>	12
(2.6) Persamaan Akurasi pada <i>Confusion Matrix</i>	14





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Metode protokol RTSP pada tampilan Wireshark.....	109
L- 2 Hasil <i>Main Stream</i> (30 <i>capture</i>) dan <i>Sub Stream</i> (30 <i>capture</i>).....	111
L- 3 Hasil beban trafik 10, 30, 50,80 dan 100 Mbps dari 30 <i>capture</i>	112



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi berbagai sistem, termasuk sistem pengawasan yang dilakukan di banyak tempat dengan salah satu tujuannya adalah pemantauan perilaku. Tidak terkecuali pada ruang belajar seperti ruang kelas, yang memungkinkan terjadinya pelanggaran terhadap peraturan yang telah ditetapkan pada ruangan tersebut. Menurut Kusuma; Sumianto; Iis, (2025) pelanggaran pada individu di ruang kelas terjadi karena alasan seperti kurangnya kesadaran individu terhadap peraturan yang menimbulkan akibat pelanggaran.

Salah satu cara mengatasi perilaku pelanggaran adalah menerapkan sistem pemantauan menggunakan kamera berbasis IP yang dapat dilakukan secara *real-time* melalui protokol *streaming*, selain itu instalasi tanpa menggunakan kabel (*wireless*) serta akses langsung melalui *Private Computer* (PC) menjadi alasan mengapa kamera berbasis IP menjadi solusi pemantauan perilaku yang fleksibel dan modern (Bahri, 2025). Namun, masih banyak kamera berbasis IP yang hanya menjadi media pemantauan semata tanpa identifikasi perilaku pelanggaran yang spesifik untuk mempermudah proses pemantauan. Akibatnya, proses pemantauan masih bergantung pada pengawasan manual oleh operator sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam mendeteksi pelanggaran perilaku.

Melalui *Computer Vision* terdapat model deteksi yang dikenal dengan nama *Human Pose Estimation*, menurut Dong & Du (2024) menjelaskan salah satu model yaitu *2D Human Pose Estimation* yang dapat mendeteksi *keypoints* pada rangka tubuh manusia dari sebuah *frame* atau gambar pada video. *Keypoint* tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai dasar penerapan metode *rule-based* pada sistem pemantauan yang menjadi media implementasi analisis komunikasi RTSP. Pada penelitian ini digunakan model YOLOv8n-pose *pretrained* karena menurut Studi (2026) YOLOv8 versi *nano* (YOLOv8n) menjadi model dengan ukuran paling ringan yaitu 5.6 *Megabyte* yang sesuai untuk implementasi sistem deteksi secara *real-time* pada *server* berbasis CPU.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem pemantauan berbasis *Computer Vision* memerlukan protokol *streaming* untuk mengirimkan data secara *real-time*. Salah satu protokol *streaming* yang digunakan pada kamera berbasis IP adalah *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) yang bekerja bersama dengan protokol *Real-Time Transport Protocol* (RTP) untuk melakukan proses *streaming* serta data multimedia berupa video dapat diintegrasikan dengan *website* yang tentunya dapat dilakukan analisis kinerja dengan memerhatikan parameter-parameter tertentu (Trizyaputra et al., 2026). Salah satu parameter yaitu kinerja jaringan dapat digunakan untuk memastikan proses *streaming* berlangsung secara optimal.

Maka dari itu, penelitian ini berfokus pada analisis kinerja protokol *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) pada komunikasi sistem pemantauan perilaku mahasiswa di kelas serta kinerja *Real-Time Transport Protocol* (RTP) sebagai media pengiriman data video secara *real-time*. Analisis dilakukan melalui pengujian metode RTSP, konfigurasi *stream*, dan kinerja RTP berdasarkan parameter *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*. Sebagai media implementasi analisis komunikasi RTSP, penelitian ini membangun sistem pemantauan perilaku pelanggaran mahasiswa seperti berdiri di kursi, duduk di meja, makan/gerakan ke wajah, berlari dan melompat menggunakan metode *Human Pose Estimation* berbasis YOLOv8n-pose *pretrained* dan pendekatan *rule-based* pada ruang kelas teori Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Jakarta.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan dasar latar belakang, dapat timbul permasalahan yang dapat dibahas dalam skripsi, yaitu:

1. Bagaimana kinerja protokol RTSP pada sistem pemantauan perilaku pelanggaran mahasiswa?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan konfigurasi *stream* pada kamera IP yang diakses melalui protokol RTSP terhadap kinerja jaringan pada sistem pemantauan perilaku pelanggaran mahasiswa?
3. Bagaimana pengaruh beban trafik pada parameter kinerja jaringan pada protokol RTP yang digunakan pada sistem pemantauan perilaku pelanggaran mahasiswa?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Bagaimana Akurasi dari model YOLOv8n-pose dengan pendekatan *rule-based* untuk setiap perilaku?
5. Bagaimana hasil verifikasi sistem ketika lebih dari satu perilaku pelanggaran dilakukan secara bersamaan?

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dituliskan, terdapat batasan masalah untuk membatasi lingkup pengujian, yaitu:

1. Protokol RTSP menjadi media penghubung antar *backend* sistem deteksi dengan *streaming* menggunakan IP Camera tanpa menggunakan *Network Video Recorder* (NVR) yang langsung dijalankan melalui *server*.
2. Sistem deteksi perilaku menggunakan model YOLOv8n-pose dengan *pretrained* yang disediakan oleh Ultralytics tanpa melakukan proses pelatihan ulang. Penyesuaian sistem dilakukan melalui perancangan dan pengaturan *threshold* pada metode *rule-based* untuk mendeteksi perilaku yang diamati.
3. Kelima perilaku yang dideteksi, yaitu berdiri di kursi, duduk di meja, makan/gerakan ke wajah, berlari dan melompat dideteksi berdasarkan *keypoint* dan *bounding box* yang dideteksi oleh model YOLOv8n-pose.
4. *Server* yang digunakan dalam penelitian tidak dilengkapi dengan *Graphics Processing Unit* (GPU), sehingga seluruh proses inferensi YOLOv8n-pose dijalankan menggunakan *Central Processing Unit* (CPU). Sistem diimplementasikan menggunakan konsep *headless monitoring* tanpa monitor yang terhubung langsung ke *server*, sedangkan hasil deteksi ditampilkan melalui *website* untuk menampilkan gambar hasil deteksi.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dibuatnya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja protokol RTSP pada sistem deteksi perilaku pelanggaran mahasiswa.
2. Menganalisis pengaruh konfigurasi *stream* melalui RTSP terhadap kinerja jaringan pada sistem deteksi perilaku pelanggaran mahasiswa.
3. Menganalisis pengaruh beban trafik jaringan terhadap kinerja jaringan protokol RTP yang digunakan dalam sistem deteksi perilaku pelanggaran mahasiswa.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Mendapatkan nilai Akurasi deteksi dari model YOLOv8n-pose dengan *rule-based* berbasis *keypoint* pada setiap perilaku yang dirancang.
5. Mendapatkan hasil lebih dari satu perilaku terdeteksi saat kelima perilaku dilakukan bersamaan.

1.4. Luaran

Adapun luaran yang akan didapatkan dari pembuatan skripsi adalah:

1. Sistem pemantauan perilaku digunakan sebagai media implementasi untuk melakukan analisis komunikasi RTSP dan RTP.
2. *Website* Arsip sebagai media *Capture* perilaku pelanggaran yang terdeteksi.
3. Laporan Skripsi
4. Artikel ilmiah yang dipresentasikan di Seminar Nasional Inovasi Nasional (SNIV) yang diselenggarakan oleh Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem yang dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil analisis kinerja protokol RTSP, komunikasi antara kamera IP dan kedua *backend* sistem deteksi selama 1 menit sudah berhasil dilakukan melalui metode OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, dan PLAY. Sementara, TEARDOWN tidak ditemukan dikarenakan selama pengujian sistem deteksi diakhiri oleh pemberhentian manual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa protokol RTSP mampu membangun komunikasi *streaming* secara normal sehingga mendukung proses pengiriman video menuju *backend* sistem deteksi perilaku.
2. Berdasarkan hasil pengujian pengubahan konfigurasi *stream* melalui RTSP, perbedaan yang paling signifikan terjadi pada parameter *throughput*, di mana *Main Stream* menghasilkan *throughput* sebesar 1,153 Mbps sedangkan *Sub Stream* hanya sebesar 0,184 Mbps. Pada parameter *delay* dan *jitter*, kedua konfigurasi masih memenuhi standar ITU-T Y.1541 *Class 1*, sedangkan pada parameter *packet loss* *Main Stream* memiliki *packet loss* sebesar 0,785% lebih besar daripada *Sub Stream*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Sub Stream* lebih efisien dalam penggunaan *bandwidth* serta lebih sesuai untuk diterapkan pada sistem deteksi dengan *headless monitoring*.
3. Berdasarkan hasil pengujian beban trafik menggunakan iPerf3, peningkatan beban trafik memberikan pengaruh terhadap kualitas komunikasi video RTP. Parameter *delay*, *jitter*, dan *packet loss* menunjukkan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya beban trafik yang diberikan. Meskipun nilai *delay* dan *jitter* pada seluruh variasi beban masih memenuhi standar ITU-T Y.1541 *Class 1*, nilai *packet loss* mengalami peningkatan hingga melebihi batas rekomendasi standar yaitu >0,100%, dengan nilai rata-rata paling tinggi mencapai



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6,026666667% pada 100 Mbps. Sementara itu, nilai *throughput* tidak menunjukkan pola peningkatan yang signifikan.

4. Berdasarkan hasil pengujian akurasi sistem deteksi pada kedua ruangan, perilaku berdiri di atas kursi, duduk di atas meja, dan makan/gerakan ke wajah menunjukkan performa yang baik dengan nilai akurasi di atas 85%. Pada Ruang G301, nilai akurasi berturut-turut sebesar 96,670%, 93,340%, dan 90%, sedangkan pada Ruang G302 diperoleh nilai akurasi sebesar 93,340%, 96,670%, dan 86,670%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *rule-based* berbasis *keypoint* tubuh mampu mengidentifikasi perilaku yang memiliki karakteristik posisi tubuh relatif tetap dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sementara itu, pada perilaku berlari dan melompat memperoleh nilai akurasi di bawah 85%, yaitu masing-masing sebesar 73,340% dan 73,340% pada Ruang G301 serta 76,670% dan 76,670% pada Ruang G302. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *rule-based* berbasis *keypoint* masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perilaku yang bersifat dinamis karena sangat bergantung pada perubahan posisi *keypoint* maupun *bounding box* antar *frame*. Perubahan gerakan tubuh yang cepat dapat menyebabkan kondisi *False Positive* maupun *False Negative*, sehingga akurasi deteksi menjadi lebih rendah dibandingkan perilaku yang bersifat statis.
5. Berdasarkan hasil pengujian verifikasi deteksi lebih dari satu perilaku, sistem mampu mendeteksi beberapa perilaku pelanggaran secara bersamaan pada kedua ruangan pengujian, di mana pada Ruang G301 seluruh perilaku berhasil terdeteksi sesuai dengan *rule-based* yang telah dirancang, sementara pada Ruang G302 seluruh perilaku berhasil terdeteksi kecuali perilaku melompat, karena nilai perpindahan *frame* vertikal tidak berada pada rentang *threshold* yang telah ditentukan sehingga tidak memenuhi kondisi sebagai kandidat pelanggaran. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *threshold* merupakan salah satu komponen utama dalam pendekatan *rule-based* karena menentukan apakah suatu nilai hasil perhitungan *keypoint* maupun *bounding box*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dapat diklasifikasikan sebagai perilaku pelanggaran, selain itu *temporal frame* juga berperan penting sebagai mekanisme validasi untuk memastikan bahwa kondisi pelanggaran terjadi secara konsisten selama beberapa *frame* berturut-turut sebelum sistem memberikan keputusan deteksi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian akurasi, perilaku yang bersifat dinamis seperti berlari dan melompat masih memiliki tingkat akurasi yang lebih rendah dibandingkan perilaku statis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan model deteksi yang tidak hanya memanfaatkan informasi posisi tubuh pada setiap *frame*, tetapi juga mempertimbangkan informasi *temporal* atau perubahan gerakan antar *frame* sehingga karakteristik perilaku dinamis dapat direpresentasikan dengan lebih baik dan akurasi deteksi dapat ditingkatkan tentunya dengan pertimbangan *resource* dari *server* yang dilengkapi *Graphics Processing Unit* (GPU) untuk meningkatkan efisiensi proses pelatihan maupun inferensi secara *real-time*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Lutfiani, N., Kusumah, H., & Zahran, M. S. (2021). *Deteksi Dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning : Model Yolo*. 6(2), 192–199.
- Akbar, Q., Efendi, D., Fathurrohman, A., & Assaffat, L. (2026). *Evaluasi Kualitas Layanan Jaringan Wireless Fidelity (Wi-Fi) Di Rumah Sakit Unimus Menggunakan Parameter Quality Of Services (Qos) Berdasarkan Standar Itu-T G . 1010*. 4(1), 53–58. <https://doi.org/10.26714/jkti.v4i1.20399>.Pp53-58
- Amal, K., & Nurpulaela, L. (2023). *Implementasi Pengoperasian Cctv Di Bandara Internasional Jawa Barat Kertajati*. 9(14), 371–377.
- Ariman, & Sinaga, H. W. (2020). *Analisis Kualitas Trafik Sistem Pemantauan Ruang Dengan Camera Local Area Network*. Xxii(3), 29–41.
- Bahri, S. (2025). *Analisa Pemilihan Cctv (Closed Circuit Television) Sebagai Alat Keamanan Untuk*. 14, 537–541.
- Bentaleb, A., Lim, M., Akcay, M. N., Begen, A. C., Member, S., Hammoudi, S., Zimmermann, R., & Member, S. (2023). *Toward One-Second Latency : Evolution Of Live Media Streaming*. 1–40.
- Borella, M. S., Uludag, S., & Brewster, G. B. (2024). *Internet Packet Loss : Measurement And Implications For End-To-End Qos*.
- Chen, H., Feng, R., Wu, S., Xu, H., & Zhou, F. (2022). *2d Human Pose Estimation : A Survey*. 1–26.
- Dompeipen, T. A., & Sompie, S. R. U. . (2021). *Penerapan Computer Vision Untuk Pendeteksian Dan Penghitung Jumlah Manusia*. 15(4).
- Dong, C., & Du, G. (2024). *An Enhanced Real - Time Human Pose Estimation Method Based On Modified Yolov8 Framework*. *Scientific Reports*, 1–16. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-58146-Z>
- Firmansyah, A., Ijudin, A., Seha, N., & Rahmawati, R. N. (2024). *Analisis Kinerja Metode Simple Queue Untuk Meningkatkan Kualitas Jaringan Manajemen Bandwith*. 4(1), 244–251.
- Hadi, R. K., & Hartanto, R. (2020). *Peningkatan Performa Prediksi Daerah Potensi Penangkapan Ikan Dengan Metode Threshold Adaptif*. 4(1), 48–64.
- Indriyanto, S., & Rahardjo, B. (2018). *Taksonomi Tinjauan Keamanan Pada Jaringan Ip Camera*. 105, 164–172.
- Itu-T. (2011). *Itu-T Y.1541*.
- Itu-T. (2013). *Itu-T Y.1541 Amandement I. 1541(2011)*.
- June, V. I., Shhu, P., Rshq, U., Mrxuqdo, D., Atik, M. E., Duran, Z., Ozgunluk, R., & Glwru, K. L. Q. (2022). *Comparison Of Yolo Versions For Object Detection From Aerial Images Comparison Of Yolo Versions For Object Detection From Aerial Images*.
- Kusuma; Sumianto; Iis, R. (2025). *Analisis Sumber-Sumber Pelanggaran Disiplin kelaspada pengelolaan Kelas Sekolahdasar. 1*, 46–49.
- Kusumawardhani, L. A., Kusumawati, D., & Yasir, R. (2024). *Objek Produk Ritel Berbasis Yolov8 Performance Analysis Of Motion Detection And*. 11(1), 43–53.
- Liu, W. U. (2022). *Recent Advances Of Monocular 2d And 3d Human Pose*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Estimation : A Deep Learning Perspective Recent Advances Of Monocular 2d And 3d Human Pose Estimation : A Deep Learning Perspective.* 55(4). <https://doi.org/10.1145/3524497>
- Manurung, J., Azizi, N., Anastasya, D., Valentino, N., Sanjaya, A., & Saputra, K. (2023). *Deteksi Kemacetan Menggunakan yolov4 dan Euclidean Distance Tracker pada Jalan Raya.* 8(1), 57–63.
- Matsuzaka, Y., & Yashiro, R. (2023). *Ai-Based Computer Vision Techniques And Expert Systems.* 289–302.
- Mishbahuddin, A., Hatta, P., Budiyo, C. W., Education, C. E., & Maret, S. (2024). *Analysis Of Wireless Network Simulation Based On Openwrt And Pfsense With Quality Of Service Indicators On Low-Cost Network Pfsense Dengan Indikator Quality Of Service Pada.* 5(6), 1713–1722.
- Mishra, S., Verma, V., Akhtar, N., Chaturvedi, S., & Perwej, Y. (2022). *An Intelligent Motion Detection Using Opencv.* 4099, 51–63.
- Myagmar-Ochir, Y., & Kim, W. (2023). *A Survey Of Video Surveillance Systems In Smart City.*
- Núñez-Vieyra, A., Olivares-Rojas, J. C., Ferreira-Escutia, R., Méndez-Patiño, A., Gutiérrez-Gnecchi, J. A., & Reyes-Archundia, E. (2025). *Detection Of Abnormal Pedestrian Flows With Automatic Contextualization Using Pre-Trained Yolo11n.*
- Nurhalizah, R. S., & Ardianto, R. (2024). *Analisis Supervised Dan Unsupervised Learning Pada Machine Learning : Systematic Literature Review.* 4(1), 61–72.
- Palilingan, A. G., Najoan, M. E. I., Sompie, S. R. U. A., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2020). *Sistem Komunikasi Darurat Bencana Dengan Teknologi Mobile Ad-Hoc Network (Manet).* 9(2), 49–60.
- Petar Kr. Boyanov. (2023). *Investigating The Network Traffic Using The Command-Line Packets Sniffer Tcpdump In Kali Linux.* 25.
- Pratomo, A. H., Kaswidjanti, W., & Korespondensi, P. (2020). *Implementasi Algoritma Region Of Interest (Roi) Untuk Meningkatkan Performa Algoritma Deteksi Dan Klasifikasi Implementation Of Region Of Interest (Roi) Algorithm To Improve Car Detection And Classification Algorithm.* 7(1), 155–162. <https://doi.org/10.25126/itiik.202071718>
- Putra, G., Dipura, A., Amanda, F., Firmansyah, M. R., Rizky, M. R., Naufal, M., & Jamal, K. (2024). *Teknologi Komputer Vision Dalam Kamera Pengawas.* 3, 3754–3760.
- Rahayu, W. I., Prianto, C., & Novia, E. A. (2021). *Perbandingan Algoritma K-Means Dan Naïve Bayes Untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan Pada Pt. Pertamina (Persero).* 13(2), 1–8.
- Rajan, M., & Parameswaran, L. (2025). *Key Frame Extraction Algorithm For Surveillance Videos Using An Evolutionary Approach.*
- Rasjid, A. A., Rahmat, B., & Sihananto, A. N. (2024). *Implementasi YOLOv8 Pada Robot Deteksi Objek.* 3, 1–9.
- Riadi, I. (2023). *Performance Analysis Of Real Time Streaming Protocol (Rtp) And Real Time Transport Protocol (Rtp) Using Vlc Application On Live Analisis Kinerja Real Time Streaming Protocol (Rtp) Dan Real Time Transport Protocol (Rtp) Menggunakan Aplikasi Vlc Pada.* 4(4), 769–778.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Runtu, R. R., Maramis, G. D. P., & Hasibuan, A. (2025). *Implementasi Algoritma Rule-Based Classification Pada Aplikasi Arsip Web Menggunakan Metode Rad Dan Evaluasi Iso / Iec 25010*. 14(November), 2792–2798.
- S. Casner. (2003). *Rtp: A Transport Protocol For Real-Time Applications*. Rfc 3550, 1–104.
- Sapkota, R., & Karkee, M. (2025). *Ultralytics Yolo Evolution: An Overview Of Yolo26, Yolo11, YOLOv8 And YOLOv5 Object Detectors For Computer Vision And Pattern Recognition*. 26, 1–16.
- Schulzrinne, H. . A. R. R. L. (1998). *Real Time Streaming Protocol (Rtp)*. Rfc 2326, 1–92.
- Scw. (2017). *Technical Information: Understanding Mainstream And Substream*.
- Simanullang, M. J., Sihotang, A., Sabrina, E., Simorangkir, A., & Setiawan, M. A. (2026). *Evaluasi Performa Jaringan Pada Lingkungan Virtualisasi Dengan Pendekatan Snmp*. 6(2), 146–150.
- Siswanto, A., & Etc. (2025). *Sistem Cerdas Deteksi Wajah Untuk Presensi Pada Laboratorium Berbasis Cctv (Closed-Circuit Television)*. November, 362–370.
- Studi, P., Informatika, T., Informasi, F. T., Timur, J., Sampah, K., Computing, E., & Learning, T. (2026). *Implementasi Lightweight Neural Network Berbasis YOLOv8n Untuk Klasifikasi Sampah Real-Time*. 449–453.
- Tampio, H. (2024). *Heikki Tampio Overview Of V3c Streaming Using Rtp*. May.
- Taye, M. M. (2023). *Understanding Of Machine Learning With Deep Learning: Architectures, Workflow, Applications And Future Directions*.
- Trizyaputra, D. A., Sutaji, D., & Gresik, U. M. (2026). *Implementasi Rtp Sebagai Monitoring Live View Cctv Berbasis Ip Camera Dengan Analisis Qos Desa*. 4(1).
- Tuli, R. (2023). *Analyzing Network Performance Parameters Using Wireshark*. 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.5121/IJNSA.2023.15101>
- Utomo, A. A. S., Supandi, & Rozzaqi, A. R. (2025). *Analisis Kinerja Jaringan Wireless Berdasarkan Parameter Qos (Throughput, Delay, Packet Loss) Terhadap Variasi Trafik Jam Operasional Pada Pengguna Di Lingkungan Sekolah Di Smp Negeri 1 Ngaringan*. 4(9), 2961–2970.
- Vincze, M., Molnar, B., & Kozlovsky, M. (2023). *Real-Time Network Video Data Streaming In Digital Medicine*.
- Wang, D., Xuan, S., & Shiliang Zhang. (2024). *Locllm : Exploiting Generalizable Human Keypoint Localization Via Large Language Model*. Llm, 614–623.
- Wang, F. (2020). *Rtp Live Streaming*. 2–5.
- Wang, W., Li, Y., & He, R. (2025). *Design Of Real-Time Transmission System For Underwater Panoramic Camera Based On*. 1–23. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0320000>
- Widodo, B., Informasi, T., Sains, I., Surabaya, T., Armanto, H., Institut, I., Terpadu, T., Istts, S., Setyati, E., Informasi, T., Sains, I., & Surabaya, T. (2021). *Deteksi Pemakaian Helm Proyek Dengan Metode Convolutional Neural Network*. 23–29.
- Wulandari, T. P., Reza, N. R., & Deswana, E. Z. (2024). *Penerapan Vpn Dalam Topologi Star Untuk Keamanan Pengiriman Data*. 2(2).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RIWAYAT HIDUP

Fathan Hanan Rizky Arrayan lahir di Jakarta, 15 Juli 2004. Bertempat tinggal di Bekasi, dengan memulai pendidikan sekolah dasar di SDSN Jatirahayu 5 hingga tahun 2016. Dilanjut dengan Pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 9 Bekasi hingga tahun 2019. Setelah itu, dilanjutkan dengan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 16 Bekasi. Dilanjutkan dengan mengambil pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta.



LAMPIRAN

L- 1 Metode protokol RTSP pada tampilan Wireshark

- Hasil Analisa Metode protokol RTSP pada file “backslane-01.py” pada kamera G301

304	9.218039	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	153	OPTIONS rtsp://192.168.1.51:554/stream2 RTSP/1.0
306	9.223430	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	218	0.005391000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
308	9.223856	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	179	0.000426000 DESCRIBE rtsp://192.168.1.51:554/stream2 RTSP/1.0
309	9.231420	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	286	0.007564000 Reply: RTSP/1.0 401 Unauthorized
310	9.231990	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	374	0.000570000 DESCRIBE rtsp://192.168.1.51:554/stream2 RTSP/1.0
311	9.241930	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP/S...	676	0.009940000 Reply: RTSP/1.0 200 OK[Malformed Packet]
312	9.242598	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	416	0.000668000 SETUP rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track1 RTSP/1.0
314	9.276599	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	282	0.034001000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
315	9.277210	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	435	0.000611000 SETUP rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track2 RTSP/1.0
318	9.300535	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	282	0.023325000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
323	9.301134	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	385	0.000599000 PLAY rtsp://192.168.1.51:554/stream2/ RTSP/1.0
324	9.314809	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	306	0.013675000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
1721	16.315133	192.168.1.37	192.168.1.51	RTSP	375	7.000324000 GET_PARAMETER rtsp://192.168.1.51:554/stream2/ RTSP/1.0
1723	16.317828	192.168.1.51	192.168.1.37	RTSP	171	0.002695000 Reply: RTSP/1.0 200 OK

Metode: OPTIONS

```

Real Time Streaming Protocol
  Response: RTSP/1.0 200 OK\r\n
    Status: 200
    [URL: rtsp://192.168.1.51:554/stream2]
    Response to frame: 304
    CSeq: 1
    Date: Sun, May 31 2026 01:25:17 GMT\r\n
    Public: OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, TEARDOWN, PLAY, PAUSE, GET_PARAMETER, SET_PARAMETER\r\n
    \r\n
  
```

Metode: DESCRIBE

```

Media Attribute (a): rtpmap:96 H264/90000
Media Attribute Fieldname: rtpmap
Media Format: 96
MIME Type: H264
Sample Rate: 90000
  
```

Metode: SETUP

```

Real Time Streaming Protocol
  Request: SETUP rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track1 RTSP/1.0\r\n
  Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=19816-19817
  CSeq: 4
  User-Agent: Lavf62.3.100\r\n
  Authorization: Digest username="G301Cam", realm="TP-LINK IP-Camera", nonce="d32c02f24dc2fc1d67f4e82fec918e96", uri="rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track1", response="791"
  \r\n
  
```

Metode: PLAY

```

Real Time Streaming Protocol
  Response: RTSP/1.0 200 OK\r\n
    Status: 200
    [URL: rtsp://192.168.1.51:554/stream2/]
    Response to frame: 323
    CSeq: 6
    Date: Sun, May 31 2026 01:25:17 GMT\r\n
    Range: npt=0.000-\r\n
    Session: 714CB3EA
    RTP-Info: url=rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track1;seq=55876;rtptime=0,url=rtsp://192.168.1.51:554/stream2/track2;seq=56670;rtptime=0\r\n
    \r\n
  
```

Metode: GET_PARAMETER

```

Real Time Streaming Protocol
  Request: GET_PARAMETER rtsp://192.168.1.51:554/stream2/ RTSP/1.0\r\n
  Method: GET_PARAMETER
  URL: rtsp://192.168.1.51:554/stream2/
  Response in frame: 1723
  CSeq: 7
  User-Agent: Lavf62.3.100\r\n
  Session: 714CB3EA
  Authorization: Digest username="G301Cam", realm="TP-LINK IP-Camera", nonce="d32c02f24dc2fc1d67f4e82fec918e96", uri="rtsp://192.168.1.51:554/stream2/", response="fe765f1"
  \r\n
  
```

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Hasil Analisa Metode protokol RTSP pada file “backslime-01.py” pada kamera G302

1907 17.056467	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	153	0.738639000 OPTIONS rtsp://192.168.1.24:554/stream2 RTSP/1.0
1913 17.086418	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP	218	0.029951000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
1916 17.086860	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	179	0.000442000 DESCRIBE rtsp://192.168.1.24:554/stream2 RTSP/1.0
1919 17.098880	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP	286	0.012020000 Reply: RTSP/1.0 401 Unauthorized
1920 17.099466	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	374	0.000586000 DESCRIBE rtsp://192.168.1.24:554/stream2 RTSP/1.0
1924 17.105639	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP/S...	676	0.006173000 Reply: RTSP/1.0 200 OK[Malformed Packet]
1925 17.106318	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	416	0.000679000 SETUP rtsp://192.168.1.24:554/stream2/track1 RTSP/1.0
1927 17.112657	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP	282	0.006339000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
1928 17.113306	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	435	0.000649000 SETUP rtsp://192.168.1.24:554/stream2/track2 RTSP/1.0
1935 17.133509	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP	282	0.020203000 Reply: RTSP/1.0 200 OK
1940 17.134240	192.168.1.37	192.168.1.24	RTSP	385	0.000731000 PLAY rtsp://192.168.1.24:554/stream2/ RTSP/1.0
1942 17.142071	192.168.1.24	192.168.1.37	RTSP	306	0.007831000 Reply: RTSP/1.0 200 OK

Metode: OPTIONS

```

✓ Real Time Streaming Protocol
  ✓ Response: RTSP/1.0 200 OK\r\n
    Status: 200
    [URL: rtsp://192.168.1.24:554/stream2]
    Response to frame: 1907
    CSeq: 1
    Date: Sun, May 31 2026 01:25:25 GMT\r\n
    Public: OPTIONS, DESCRIBE, SETUP, TEARDOWN, PLAY, PAUSE, GET_PARAMETER, SET_PARAMETER\r\n
    \r\n
  
```

Metode: DESCRIBE

```

✓ Media Attribute (a): control:track1
  Media Attribute Fieldname: control
  Media Attribute Value: track1
✓ Media Attribute (a): rtpmap:96 H264/90000
  Media Attribute Fieldname: rtpmap
  Media Format: 96
  MIME Type: H264
  Sample Rate: 90000
  
```

Metode: SETUP

```

✓ Real Time Streaming Protocol
  > Request: SETUP rtsp://192.168.1.24:554/stream2/track1 RTSP/1.0\r\n
    Transport: RTP/AVP/UDP;unicast;client_port=18024-18025
    CSeq: 4
    User-Agent: Lavf62.3.100\r\n
    Authorization: Digest username="G302Cam", realm="TP-LINK IP-Camera", nonce="02233f5dd09788601b9b220795b0f560", uri="rtsp://192.168.1.24:554/stream2/track1", response="7dt\r\n
  
```

Metode: PLAY

```

✓ Real Time Streaming Protocol
  > Request: PLAY rtsp://192.168.1.24:554/stream2/ RTSP/1.0\r\n
    Range: npt=0.000-\r\n
    CSeq: 6
    User-Agent: Lavf62.3.100\r\n
    Session: 3F90FDE7
    Authorization: Digest username="G302Cam", realm="TP-LINK IP-Camera", nonce="02233f5dd09788601b9b220795b0f560", uri="rtsp://192.168.1.24:554/stream2/", response="7ba1b52e6\r\n
  
```

Metode: GET_PARAMETER

```

✓ Real Time Streaming Protocol
  > Request: GET_PARAMETER rtsp://192.168.1.24:554/stream2/ RTSP/1.0\r\n
    CSeq: 7
    User-Agent: Lavf62.3.100\r\n
    Session: 3F90FDE7
    Authorization: Digest username="G302Cam", realm="TP-LINK IP-Camera", nonce="02233f5dd09788601b9b220795b0f560", uri="rtsp://192.168.1.24:554/stream2/", response="92a53481f\r\n
  
```


L- 2 Hasil Konfigurasi *Main Stream* (30 capture) dan *Sub Stream* (30 capture)

3. Hasil pengujian pengubahan konfigurasi *streaming* protokol RTSP

Main Stream:

MAIN STREAM								
Nama File	G301Cam (192.168.1.51)				G302Cam (192.168.1.24)			
	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit
main-test-01.pcap	8,13311	2,518191	0	1,145	8,113181	4,877408	11,5	1,037
main-test-02.pcap	8,119773	2,702208	0,2	1,158	8,027551	2,962777	8,3	1,066
main-test-03.pcap	8,05216	2,169284	0	1,15	7,21668	2,538177	1,9	1,15
main-test-04.pcap	7,986533	2,070796	0,4	1,146	7,783325	2,365749	3,4	1,132
main-test-05.pcap	8,098876	1,730213	0	1,154	7,490634	2,265839	1,5	1,157
main-test-06.pcap	8,198273	6,900159	0,3	1,156	7,669951	5,755292	0,2	1,163
main-test-07.pcap	8,290245	5,80059	1	1,133	7,521414	4,722939	0,1	1,134
main-test-08.pcap	8,003123	6,779327	0,4	1,16	7,602261	5,273365	0,1	1,168
main-test-09.pcap	8,291537	6,888607	0,6	1,16	7,468609	4,99318	0,2	1,163
main-test-10.pcap	8,008725	8,166701	0,7	1,153	7,151817	5,815991	0,6	1,179
main-test-11.pcap	8,120818	7,052202	0,6	1,154	7,601626	5,214626	0,2	1,164
main-test-12.pcap	8,303718	4,537299	0,3	1,158	7,448157	3,334693	0	1,176
main-test-13.pcap	8,107621	4,218351	0,4	1,156	7,241329	2,90747	0	1,169
main-test-14.pcap	8,168577	6,099132	0,4	1,169	7,433888	4,69526	0,3	1,157
main-test-15.pcap	8,154189	5,498736	0,3	1,159	7,555896	4,047242	0,1	1,152
main-test-16.pcap	8,217205	5,081811	0,3	1,158	7,513534	3,787019	0,2	1,162
main-test-17.pcap	7,919288	3,180052	0,3	1,162	7,606813	2,631276	0,1	1,172
main-test-18.pcap	7,753132	6,937928	0,4	1,16	7,247651	5,113094	0,1	1,169
main-test-19.pcap	7,546438	7,526165	0,5	1,15	7,400216	5,562458	0,1	1,162
main-test-20.pcap	8,247333	7,556484	0,5	1,141	7,741762	5,208105	0,1	1,16
main-test-21.pcap	8,057329	8,955395	0,8	1,145	7,462446	7,269001	0,2	1,154
main-test-22.pcap	7,964823	6,910385	0,4	1,146	7,499927	5,184806	0,3	1,177
main-test-23.pcap	7,808512	7,72778	0,5	1,155	7,279843	5,612778	0,1	1,169
main-test-24.pcap	7,723819	10,162325	1	1,163	7,295554	8,488757	0,7	1,161
main-test-25.pcap	8,278999	9,391088	1,4	1,144	7,053741	6,423028	0,5	1,159
main-test-26.pcap	8,150753	7,721684	1,1	1,146	7,191399	5,153374	0,2	1,16
main-test-27.pcap	8,180992	7,174459	0,4	1,142	7,608663	5,852781	0,2	1,164
main-test-28.pcap	7,96287	7,476704	0,6	1,141	7,484624	5,739781	0,2	1,163
main-test-29.pcap	8,206868	7,596493	0,6	1,139	7,31427	5,40908	0,2	1,153
main-test-30.pcap	7,695191	6,894036	0,8	1,144	7,77389	6,016351	0,3	1,155

Sub Stream:

BASELINE								
Nama File	G301Cam (192.168.1.51)				G302Cam (192.168.1.24)			
	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit
backslime-01.pcap	2,809648	3,124974	0	0,166	3,267706	3,263382	0	0,191
backslime-02.pcap	2,801956	4,036266	0	0,168	2,934842	2,763151	0	0,193
backslime-03.pcap	2,885563	3,267191	0	0,172	2,693012	2,333063	0	0,199
backslime-04.pcap	2,235404	3,393701	0	0,169	2,680109	2,682847	0	0,201
backslime-05.pcap	3,122629	4,179027	0,3	0,17	2,776049	2,653634	0	0,194
backslime-06.pcap	2,580945	3,612172	0,1	0,168	2,590313	2,431323	0	0,193
backslime-07.pcap	3,354104	3,683464	0,4	0,169	2,378543	2,44322	0,1	0,194
backslime-08.pcap	3,06162	2,930267	0	0,17	1,967987	2,802535	0	0,192
backslime-09.pcap	4,285786	3,292066	0	0,176	2,665825	2,332116	0	0,197
backslime-10.pcap	3,040455	3,041321	0	0,171	2,514785	2,420017	0	0,197
backslime-11.pcap	3,202184	2,800599	0	0,171	2,673002	2,745016	0	0,197
backslime-12.pcap	3,368859	3,762166	0	0,171	2,680274	2,625467	0	0,199
backslime-13.pcap	3,344337	3,373981	0	0,175	2,572435	2,212302	0	0,197
backslime-14.pcap	3,151586	3,862178	0	0,172	2,503261	2,613671	0	0,196
backslime-15.pcap	3,056563	3,882709	0	0,173	2,63432	2,911952	0	0,198
backslime-16.pcap	3,321897	3,547043	0	0,173	2,721925	2,597212	0	0,194
backslime-17.pcap	2,955419	3,357185	0	0,175	1,540951	2,520725	0,2	0,198
backslime-18.pcap	2,568453	3,573728	0	0,175	2,564138	2,295178	0	0,196
backslime-19.pcap	2,905082	3,17699	0	0,174	1,735383	2,255113	0	0,194
backslime-20.pcap	3,190468	3,129061	0	0,175	1,680552	2,322703	0	0,193
backslime-21.pcap	2,840756	3,096782	0,1	0,174	2,575012	2,544795	0,2	0,194
backslime-22.pcap	3,395703	3,564734	0,1	0,173	3,256582	4,307825	0,8	0,194
backslime-23.pcap	3,094857	3,409416	0,1	0,171	1,788317	3,71669	0,5	0,193
backslime-24.pcap	2,554205	3,278817	0,1	0,175	1,797342	3,557802	0,3	0,198
backslime-25.pcap	3,407757	3,037045	0	0,171	2,299646	3,032603	0,3	0,198
backslime-26.pcap	3,105971	3,120114	0	0,176	1,835297	3,609399	0,9	0,192
backslime-27.pcap	3,340026	3,248564	0	0,175	2,89057	4,824814	1,3	0,191
backslime-28.pcap	3,121095	3,013227	0	0,173	2,709877	2,77471	0,8	0,194
backslime-29.pcap	3,113449	3,21592	0,1	0,174	2,758376	3,71771	1,4	0,189
backslime-30.pcap	3,103991	3,818232	0,1	0,172	1,989073	5,38059	1,2	0,192

L- 3 Hasil pengujian beban trafik 10, 30, 50,80 dan 100 Mbps dari 30 capture

4. Hasil pengujian beban trafik pada protokol RTP

10 Mbps:

10 Mbps							
G301Cam (192.168.1.51)				G302Cam (192.168.1.24)			
Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit
7.721744	7.923636	8.4	0.131	2.785113	3.639712	0.1	0.191
3.108308	6.535885	0.9	0.15	2.220213	3.428538	0.1	0.19
2.495729	5.257903	0.4	0.15	3.031248	3.309987	0	0.19
2.388589	5.074309	0.2	0.15	2.823653	3.282802	0.1	0.186
5.184156	6.678791	1.1	0.15	3.078638	3.722008	0	0.187
2.962799	5.086123	0.3	0.151	3.326791	3.478055	0	0.189
5.061086	5.246813	0.7	0.184	3.328684	3.58055	0	0.189
6.277972	7.407249	0.5	0.168	2.528769	4.028189	0.1	0.188
5.295786	6.732658	0.6	0.168	3.179707	3.532986	0	0.187
2.917128	5.604633	0.8	0.168	3.200731	3.347267	0	0.189
2.424338	5.77052	0.7	0.171	3.491535	3.666212	0.3	0.187
2.691505	8.781251	1.4	0.168	2.523724	3.656435	0	0.19
6.263077	8.161563	2.4	0.166	3.206973	3.701388	0.1	0.191
5.9084	7.378731	1.1	0.167	3.399187	3.893002	0.2	0.188
3.048327	6.512574	0.8	0.17	2.256449	3.770138	0.1	0.185
2.357565	7.358401	0.6	0.17	1.894826	3.283386	0	0.187
1.927545	9.661485	2.2	0.167	2.393736	3.789957	0.6	0.187
5.599048	8.104332	6.7	0.155	3.508502	4.016163	0.1	0.189
1.966382	6.93102	1.1	0.166	3.038996	4.136531	0.7	0.187
2.048961	7.927747	0.6	0.168	3.053382	3.602355	0.1	0.186
4.844055	7.432787	3.9	0.16	3.544266	4.284711	0.1	0.188
3.894788	7.88563	0.6	0.168	3.806905	4.121241	0	0.186
2.362174	10.709739	1	0.166	3.038435	4.145277	0.2	0.185
2.511426	6.146513	0.3	0.169	2.917722	3.371947	0	0.187
2.459041	8.509183	1	0.166	3.200394	3.781926	0	0.184
3.196166	6.785379	0.5	0.168	3.310997	3.557777	0	0.187
3.300189	6.182919	0.5	0.167	3.029119	3.546827	0.4	0.185
2.139627	5.838303	0.5	0.174	3.287536	3.658804	0.1	0.186
2.695921	6.616142	0.8	0.171	2.105961	3.221541	0	0.189
5.5181	6.940748	0.9	0.168	3.097603	4.148437	0.2	0.186

30 Mbps:

30 Mbps							
G301Cam (192.168.1.51)				G302Cam (192.168.1.24)			
Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)	Throughput (Mbps) Megabit
27.570327	34.489694	11	0.131	23.964772	26.400047	3.6	0.171
30.053632	33.815133	9.5	0.129	8.230525	13.799929	0.1	0.185
11.643963	12.725023	3.1	0.143	4.854664	5.038869	0.1	0.183
2.284913	4.318637	0.5	0.15	3.332515	3.865571	0	0.184
4.964496	5.65274	0.6	0.187	2.956905	3.234449	0	0.183
7.15935	10.560185	2.6	0.16	4.392768	5.555451	1.4	0.178
2.246373	5.22445	0.5	0.166	2.804712	3.082322	0	0.186
21.918046	26.636227	6.8	0.151	7.470458	11.318804	0	0.183
16.420462	23.835573	8.2	0.154	7.478186	11.41254	0.6	0.18
2.025734	7.562658	1.4	0.168	2.135121	3.606137	0.2	0.184
2.861944	6.711771	1	0.169	2.730736	3.026566	0	0.185
2.425578	6.006277	0.8	0.17	2.670794	3.355553	0	0.187
7.209299	8.988346	6	0.156	3.371252	4.203147	0	0.181
3.271169	5.526483	0.9	0.171	2.726896	3.294409	0	0.182
4.77841	7.733937	3.2	0.182	3.002412	3.928305	1.2	0.185
3.011564	7.150992	0.7	0.17	3.072284	3.320664	0	0.183
1.94512	7.561029	0.8	0.171	1.728752	3.138222	0	0.185
1.692103	6.363519	1.1	0.171	1.821164	3.499677	1	0.186
2.965502	8.175279	1.5	0.172	2.063684	3.626648	0.5	0.185
3.137292	7.068431	1.1	0.172	2.583373	3.15625	0	0.184
2.990496	5.903497	0.9	0.171	2.888461	3.029325	0.1	0.183
4.625259	10.161426	2.1	0.17	2.895652	3.720999	1.1	0.187
3.525836	8.158172	2	0.167	3.601614	3.365774	0.6	0.18
3.005021	6.802507	1.3	0.167	2.950874	3.317356	1	0.182
3.010974	5.336578	0.1	0.171	2.080607	3.257097	1.1	0.182
3.343839	5.048179	0.4	0.169	2.743796	2.697427	0.1	0.18
3.377134	4.626536	0.4	0.169	2.862715	3.405745	0	0.182
3.506875	6.864002	1.1	0.173	2.046369	3.523676	0.2	0.185
4.762465	6.965934	1.7	0.174	2.690792	3.379925	0.1	0.186
4.165469	8.410395	2.7	0.17	3.101902	3.938285	0	0.186