

IMPLEMENTASI VIDEO STREAMING LALU LINTAS KENDARAAN DENGAN SERVER RASPBERRY PI MENGGUNAKAN PROTOKOL H.264

Erfan Rohadi¹, Anastasia Merry Christine², Arief Prasetyo³, Rosa Andrie Asmara⁴, Indrazno Siradjuddin⁵, Ferdian Ronilaya⁶, Awan Setiawan⁷

^{1,2,3,4}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

^{5,6,7}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Email: ¹erfanr@polinema.ac.id, ²anastasiamerryc@gmail.com, ³arief.prasetyo@polinema.ac.id,

⁴rosa.andrie@polinema.ac.id, ⁵indrazno@polinema.ac.id, ⁶ferdian@polinema.ac.id,

⁷awan.setiawan@polinema.ac.id

(Naskah masuk: 15 Oktober 2018, diterima untuk diterbitkan: 29 Oktober 2018)

Abstrak

Teknologi *video surveillance system* atau kamera pengawas sudah menjadi alat yang sangat penting karena mayoritas kebutuhan masyarakat sekarang ini menginginkan informasi yang cepat untuk diakses serta praktis dalam penggunaannya. Dalam penelitian ini sebuah protokol H.264 dipergunakan dalam *memproses video streaming* pada *video surveillance system* yang berfungsi sebagai pengirim dan pengontrol paket data *streaming* dari kamera pengawas ke penerima yaitu sebagai *user video surveillance system*. Analisis *frame video* pada protokol H.264 dilakukan pada live streaming server berupa embedded system yang terintegrasi pada *video surveillance system* dengan kamera pengawas. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa Protokol H.264 memberikan kompresi kualitas *video* yang baik, sehingga implementasi *Video Streaming* lalu lintas kendaraan ini menjanjikan dapat membantu memudahkan masyarakat dalam mendapatkan informasi dan juga mengetahui kondisi lalu lintas secara *realtime* serta efektif dan efisien. Implementasi *Video streaming* secara *realtime* ini memantau kondisi lalu lintas di suatu Lokasi dengan pendeteksi ketersediaan kamera CCTV (*Closed Circuit Television*) dan *Raspberry pi* sebagai *server*.

Kata kunci: protokol H.264, video streaming, pengawas, raspberry pi, CCTV

IMPLEMENT VIDEO STREAMING TRAFFIC USING RASPBERRY PI WITH PROTOCOL H.264

Abstract

Technology of video surveillance system has become a very important tool because the majority of the needs of today's society want information that is fast to access and practical in its use. In this study an H.264 protocol is used in processing video streaming in video surveillance system that functions as a sender and controller of streaming data packets from surveillance camera to receiver that is as user video surveillance system. The frame video analysis of the H.264 protocol has performed on a live streaming server in the form of embedded systems integrated in video surveillance system with surveillance cameras As a result, the system shows that the H.264 protocol provides good video quality compression, so the implementation of Video Streaming traffic this vehicle promises to help facilitate the public in getting information and also know the real time traffic conditions as well as effective and efficient. Implementation streaming video in real time this monitor traffic conditions in a location with the detection of the availability of CCTV (Closed Circuit Television) and Raspberry Pi cameras as a server.

Keywords: h.264 protocol, video streaming, surveillance, raspberry pi, CCTV

1. PENDAHULUAN

Teknologi CCTV (*Colosed-Circuit Television*) yang semakin berkembang telah menjadi kebutuhan penting bagi gaya hidup masyarakat yang semakin maju saat ini, semisal Sistem pengamanan keadaan ruangan atau pengambilan gambar dengan kamera kemudian dapat ditranformasikan menjadi file digital

dan dilihat melalui internet (Andi Adriansyah et.al., 2014). Selain itu hal yang perlu diperhatikan adalah tingkat kualitas layanan, performansi dari video surveillance system serta kualitas gambar yang baik. Maka sangatlah dibutuhkan sebuah protokol yang handal dalam memproses video streaming pada video surveillance system, protokol yang digunakan untuk video streaming yaitu RTSP (YJ Lee et.al., 2005).

Pada penelitian ini penulis menggunakan sebuah perangkat kamera terintegrasi dengan computer kecil Raspberry Pi. Raspberry Pi sendiri merupakan sebuah karya dari yayasan Nirlaba asal Inggris yaitu , Raspberry Pi Foundation yang awalnya membuat perangkat ini untuk menarik minat anak-anak agar dapat menjadi seorang pengembang atau developer dibidang hardware maupun software kemudian telah dirilis dengan lisensi Open-Source Hardware yang berarti rancangan perangkat kerasnya dapat dipelajari, dimodifikasi, didistribusi dan dijual pada publik (Dawood et.al, 2014). Pada penelitian ini, dilakukan pengujian analisis performansi terhadap video streaming menggunakan metode kompresi H.264/AVC, video standar pada saat ini yang bisa mengatur seperti apa setingan video yang ingin diterapkan dari ketajaman, kecerahan, dan lain sebagainya (Wiegand, et al., 2003). H.264/AVC merupakan codec video yang memiliki keunggulan dibanding codec video lain dengan kemampuan untuk encoding video dengan menekan bitrate pada video agar video bisa dihasilkan lebih minim. H.264 ini merupakan codec dengan teknik kompresi dengan memprediksi interframe (Marpe, et al., 2006).

Implementasi video streaming ini diterapkan pada suatu kondisi lalu lintas yang sering terjadi kemacetan tepatnya Kota yang memiliki banyak destinasi wisata karena itu berkemungkinan dalam menuju tempat wisata di Kota tersebut sering mengalami permasalahan yaitu kepadatan lalu lintas. Hal tersebut dapat membuat para wisatawan kehabisan waktu dalam menempuh perjalanan saat menuju tempat wisata dan dapat mengurangi minat pengunjung terhadap destinasi Wisata. Video Streaming lalu lintas ini diharapkan dapat membantu memudahkan masyarakat dalam mendapatkan informasi dan juga mengetahui kondisi lalu lintas secara realtime serta diimbangi dengan kualitas gambar yang baik.

2. METODE PENELITIAN

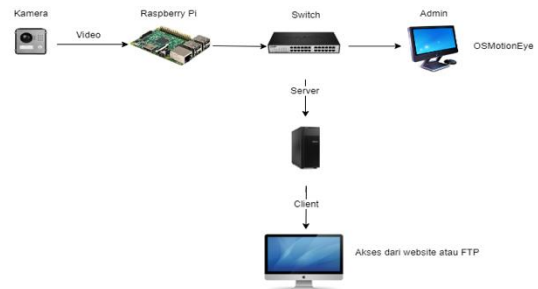
Penelitian ini, dilakukan langkah-langkah sesuai dengan tahapan Metode Penelitian waterfall pada seperti dijelaskan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Metode Waterfall

3. PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

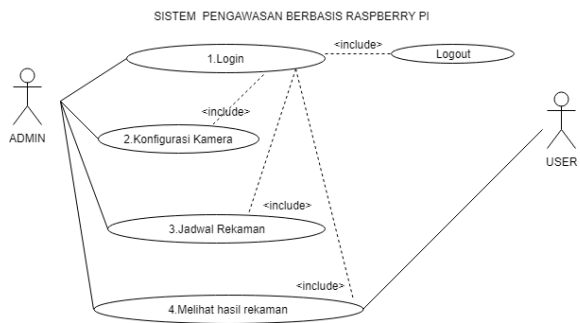
Perancangan perangkat keras dibuat dalam bentuk blok diagram sistem yang terdiri dari susunan alat dan sistem secara umum.



Gambar 2. Blok Diagram

Pada sistem ini kamera akan merekam suatu kondisi dan mengirimkan paket video kepada server Raspberry Pi kemudian akan dilakukan proses kompresi oleh protokol H.264 lalu client dapat melihat hasil video terkompresi melalui web browser website atau fitur FTP (File Transfer Protokol).Kamera yang telah disetting sebelumnya akan merekam video kemudian dikirimkan kepada server Raspberry Pi. Dan switch dipergunakan sebagai penghubung beberapa perangkat yang telah digunakan.

3.1. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3. Use Case Diagram

Use case diagram adalah suatu model yang sangat fungsional dalam sebuah sistem yang menggunakan actor dan use case. Use case diagram menggambarkan efek fungsionalitas yang telah diharapkan oleh sistem. Use case diagram sangat membantu bila kita sedang menyusun requirement sebuah sistem, mengkomunikasikan sebuah rancangan aplikasi dengan konsumen, serta merancang test case untuk semua fitur yang ada pada sistem.

3.2. Metode Kompresi H.264 / HAVC

Pengujian implementasi ini menggunakan metode kompresi H.264.Untuk mengolah video yang kemudian akan distreamingkan. Codec berfungsi sebagai alat untuk merekam, mengompres, dan mendistribusikan suatu video. Pada satu sisi video yang ingin didistribusikan memiliki ukuran file yang

terlalu besar dan memiliki format video yang tidak sesuai untuk dikonsumsi, dan di situ peran codec seperti H.264 dan H.265 untuk mengompres video dengan algoritma yang dimilikinya (Wulaningsih, 2011). H.264/AVC. Teknik kompresi H.264 mempertimbangkan tiap frame yang berlanjut tersebut untuk diencode.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

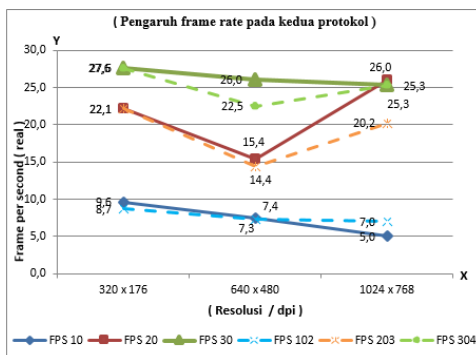
4.1. Pengujian Analisis Performansi

Pengujian video live streaming ini diuji dengan berdasarkan beberapa skenario yang telah ditentukan. Pengujian di bawah ini digunakan sebuah komputer *client* yang terhubung melalui wifi atau LAN (*Local Area Network*) untuk menganalisis dengan mengubah beberapa resolusi pada admin dengan tingkatan 10fps, 20fps dan 30fps. Hal ini akan sangat memberikan suatu pertimbangan analisis dalam kehandalan atau kestabilan teknik kompresi oleh kedua protokol H.264 dan H.265.

Skenario Pengujian 1 : (Pengujian Resolusi FPS Asli oleh Kedua Protokol) mengubah beberapa resolusi pada admin dengan tingkatan 10fps, 20fps dan 30fps. Hal ini akan memberikan suatu pertimbangan analisis dalam kehandalan atau kestabilan teknik kompresi oleh kedua protokol H.264 dan H.265. Dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.Menganalisis dengan mengubah beberapa resolusi pada admin dengan tingkatan 10fps, 20fps dan 30fps pada kedua Protokol.Dan dapat dilihat Pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Pengaruh frame rate pada kedua Protokol

| Resolusi (H.264) | 10 fp | 20 fp | 30 fp | Resolusi (H.265) | 10 fp | 20 fp | 30 fp |
|------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|
| 320x176 | 9, | 22, | 27 | 320x176 | 8,7 | 22, | 27,6 |
| | 6 | 1 | ,6 | | | 1 | |
| 640x480 | 7, | 15, | 26 | 640x480 | 7,3 | 14, | 22,5 |
| | 4 | 4 | | | | 4 | |
| 1024x768 | 5 | 26 | 25 | 1024x768 | 7 | 20, | 25,3 |
| | 8 | | ,3 | | 8 | 2 | |



Gambar 4. Grafik Pengaruh frame rate pada kedua Protokol

Pada tabel di atas melakukan pengujian dengan perbedaan teknik kompresi yaitu H.265 dan H.264 pengujian yang diberikan berdasarkan tingkat FPS (*frame per second*) dan resolusi yang sama. Gambar grafik di atas H.265 menunjukkan garis putus-putus

dalam performansinya dapat diketahui bahwa H.265 lebih memiliki nilai minim dari jalannya performansi H.264, dikarenakan pada H.265 menekan *bitrate* dua kali lebih banyak.

Skenario Pengujian 2 : Pada tabel ini peneliti akan melakukan pengujian dari akses video *streaming* dengan pertimbangan seberapa banyak *user/ client* yang terhubung serta hasil yang akan didapatkan dari 30 *user* dan 70 *user*, dapat dilihat Pada Tabel 5.4 di bawah ini. Hasil pengujian dengan 30 *user* yang terhubung ditampilkan seperti pada Tabel 5.4 sampai dengan Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Tabel *Thoughtput* akses 30 *user*

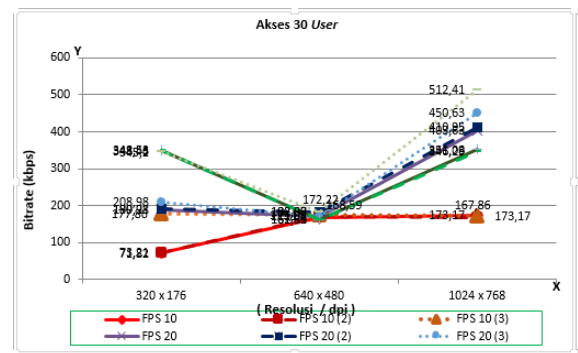
| D A T A | Resolusi Gambar | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 10 fps | 10 fps | 10 fps | |
| I | 320x176 | 71,82 | 73,21 | 177,86 | 107,63 |
| | 640x480 | 168,59 | 172,22 | 73,75 | 138,19 |
| | 1024x768 | 173,17 | 167,86 | 173,17 | 171,4 |

Tabel 3. Tabel *Thoughtput* akses 30 *user*

| D A T A | Resolusi Gambar | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 20 fps | 20 fps | 20 fps | |
| II | 320x176 | 189,28 | 188,76 | 189,28 | 189,11 |
| | 640x480 | 171,02 | 182,09 | 171,4 | 174,84 |
| | 1024x768 | 403,63 | 410,95 | 403,63 | 406,07 |

Tabel 3. Tabel *Thoughtput* akses 30 *user*

| D A T A | Resolusi Gambar | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | | 30 fps | 30 fps | 30 fps | |
| III | 320x176 | 348,53 | 348,46 | 345,2 | 347,40 |
| | 640x480 | 162,33 | 161,81 | 182,87 | 169,00 |
| | 1024x768 | 351,08 | 346,29 | 512,41 | 403,26 |



Gambar 4. Grafik *Thoughtput* Akses 30 *User*

Pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa jika dibebani oleh 30 *user*, semakin

besar *fps* (*frame per second*) pada video, maka semakin besar pula nilai *bitratanya*. Tetapi jika semakin besar resolusi videonya, maka terjadi fluktuasi grafik di tiap resolusinya. Dilihat dari grafik di atas pada resolusi 640x480 tidak mengalami perubahan yang signifikan di tiap *fps* dan resolusinya, berbeda dengan resolusi kecil yaitu 320x176 dengan 10 *fps* mengalami peningkatan. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pada kondisi video dengan settingan 10 *fps* 20 *fps* dan 30 *fps* disetiap resolusi, setelah dilakukan beberapa percobaan maka dapat disimpulkan bahwa dengan resolusi 640x480 disetiap kondisi, nilai *bitratanya* kurang baik jika diterapkan.

Skenario Pengujian 3 : Hasil pengujian dengan 70 *user* yang terhubung ditampilkan seperti pada Tabel 5 sampai dengan Tabel 7 berikut :

Tabel 5. *Throughput* Akses 70 *user*

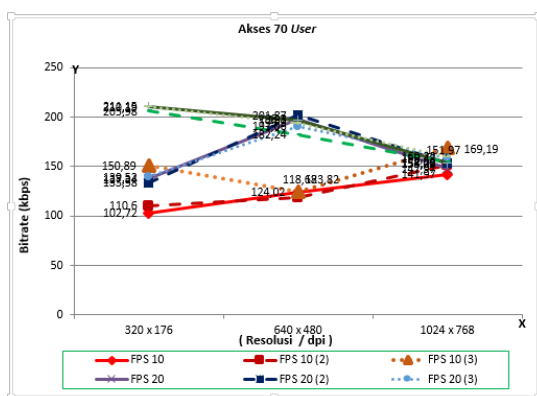
| D | Resolusi | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|---|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| A | Gambar | 10 | 10 | 10 | Rata |
| A | | <i>fps</i> | <i>fps</i> | <i>fps</i> | |
| | 320x176 | 102,72 | 107,02 | 108,88 | 106,21 |
| I | 640x480 | 123,82 | 118,68 | 124,02 | 122,17 |
| | 1024x768 | 141,97 | 140,37 | 152,19 | 144,84 |

Tabel 6. *Throughput* Akses 70 *user*

| D | Resolusi | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|----|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| A | Gambar | 20 | 20 | 20 | Rata |
| A | | <i>fps</i> | <i>fps</i> | <i>fps</i> | |
| | 320x176 | 137,34 | 133,58 | 131,94 | 134,29 |
| II | 640x480 | 198,3 | 201,87 | 191,06 | 197,08 |
| | 1024x768 | 147,97 | 153,29 | 152,19 | 153,25 |

Tabel 7. *Throughput* Akses 70 *user*

| D | Resolusi | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | Rata-Rata |
|-----|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| A | Gambar | 30 | 30 | 30 | Rata |
| A | | <i>fps</i> | <i>fps</i> | <i>fps</i> | |
| | 320x176 | 211,15 | 205,98 | 207,9 | 208,34 |
| III | 640x480 | 197 | 182,24 | 193,9 | 191,05 |
| | 1024x768 | 153,09 | 154,42 | 160,22 | 155,91 |



Gambar 5. Grafik *Thoughtput* Akses 70 *User*

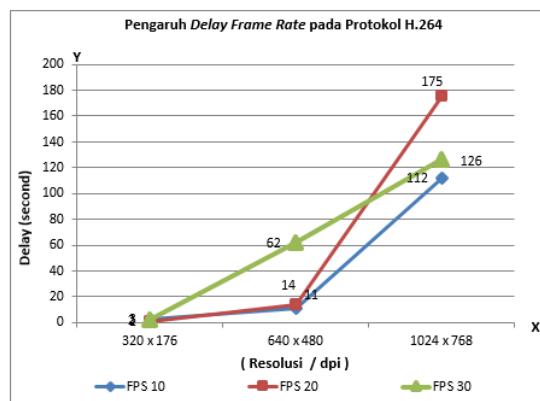
Pada Tabel 5 sampai dengan Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa jika dibebani oleh 70 *user*, semakin

besar *fps* (*frame per second*) pada video, maka semakin besar pula nilai *bitratanya*. Tetapi jika semakin besar resolusi videonya, maka terjadi fluktuasi grafik di tiap resolusinya. Dilihat dari grafik di atas pada resolusi 1024x768 mengalami penurunan bisa dikarenakan akses permintaan yang banyak dari *client*. Resolusi kecil yaitu 320x176 mengalami peningkatan meski dalam akses 70 *user* berbeda dengan resolusi 640x480 yang mengalami peningkatan namun tidak terlalu jauh. Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pada kondisi video dengan settingan 10 *fps*, 20 *fps* dan 30 *fps* disetiap resolusi, setelah dilakukan beberapa percobaan maka dapat disimpulkan bahwa dengan resolusi kecil 320x176 di tiap kondisi, nilai *bitratanya* semakin baik jika diterapkan.

Skenario Pengujian 4 : Pengaruh *delay* ketika video *streaming* dijalankan , dapat dilihat pada Tabel dan Grafik di bawah ini adanya ketidak stabilan dalam resolusi yang berbeda. Dan semakin tinggi tingkat *fps* dan resolusi *delay* yang diterima akan semakin besar.

Tabel 8. Tabel Pengujian *Delay* Protokol H.264

| Resolusi | 10 <i>fps</i> | 20 <i>fps</i> | 30 <i>fps</i> |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| 320x176 | 3 | 1 | 2 |
| 640x480 | 11 | 14 | 62 |
| 1024x768 | 112 | 175 | 126 |



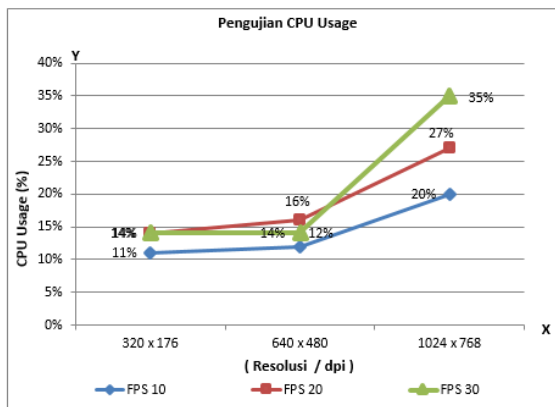
Gambar 6. Grafik Pengujian *Delay* Protokol H.264

Pada Tabel 8 dan Grafik 6 di atas menunjukkan semakin besar tingkatan *fps* (*frame per second*) yang dibutuhkan serta resolusi video yang besar, maka *delay* yang terjadi akan meningkat. Dan berlaku pada sebaliknya jika di *fps* kecil dan permintaan resolusi video yang dibutuhkan kecil maka *delay* yang terjadi juga semakin kecil.

Skenario Pengujian 5 : Pada tabel ini dilakukan untuk mengetahui *CPU Usage* dari Perangkat *Raspberry Pi* dengan waktu yang sama dan berdasarkan nilai presentasi yang sering muncul.

Tabel 9. Pengujian Kinerja *Rapsberry Pi*

| Resolusi | 10 <i>fps</i> | 20 <i>fps</i> | 30 <i>fps</i> |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| 320x176 | 11% | 14% | 14% |
| 640x480 | 12% | 16% | 14% |
| 1024x768 | 20% | 27% | 35% |



Gambar 7. Grafik Penguujian Kinerja Raspberry Pi

5. SIMPULAN

Penguujian menggunakan resolusi 640x480 tidak berpengaruh ketika diakses oleh 30 user bahkan mengalami penurunan dan ketidakstabilan dari performansinya. Kemudian pada akses 70 user yang terjadi adalah ketika resolusi rendah hasil yang didapatkan pada di tiap fpsnya semakin baik. FPS (*Frame per Second*) juga mempunyai peran atau pengaruh terhadap kualitas suatu video karena pemilihan metode teknik kompresi akan memberikan kualitas gambar yang baik dan stabil. Implementasi video *streaming* ini dapat diakses melalui *website* dan juga akses fitur FTP (*file transfer protocol*) dengan memasukan IP pada pada komputer *client* menggunakan kabel LAN atau Wifi. Semakin besar ukuran resolusi dan *frame rate* yang ditetapkan maka, stabilitas dari pergerakan otomatis semakin cepat.

Kecepatan dalam mentransfer gambar video dari komputer server ke komputer *client* bergantung pada besarnya resolusi, *frame rate*, *bit rate*, spesifikasi komputer server dan *client* serta keadaan jaringan. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi kepada masyarakat dalam melihat kondisi lalu lintas serta menyediakan kualitas gambar video yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- HARTO, V.A.B, PRIMANANDA, R., & SUHARSONO, A., 2017. Analisis Performansi H.264 dan H.265 pada Video Streaming dari Segi Quality of Service. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
- BUDI HARTO , PRIMANANDA & ASWIN SUHARSONO., 2016. *Analisis Performansi H.264 dan H.265 pada Video Streaming dari Segi Quality Of Service*.
- RIFAI, M.H, IRAWAN, BUDHI, SAPUTRA, R.E., 2016. Analisis Performansi RTSP Live Streaming Server berbasis Raspberry Pi untuk Video Surveillance System. Bandung: Universitas Telkom

- JENNEHAG , STEFAN FORTROM & FEDERICO V., 2016. Low Delay Video Streaming on the Internet of things Using Raspberry Pi.
- AZWAR, HAMID., 2015. Pengaruh Panjang Segmen Video pada Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH) terhadap Kualitas Pengiriman Video H.265. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*
- AUSTERBERRY, DAVID., 2005. *The Technology of Video and Audio Streaming (2nd ed)* Burlington. Foval Press.
- FIRMANSAH., 2011. "Kompresi Video Menggunakan Standar MPEG". *Teknik Elektro, Jurnal Tugas Akhir, Universitas Udayana, Bali*.
- MERRITT, L. 2013. X264: A HIGH PERFORMANCE H.264/AVC ENCODER. Seattle: University of Washington.
- ADITIYA PRASETIYA, BAYU, 2008. Pengaruh Video Bitrate dan Background Trafik terhadap Kinerja Video Streaming pada Jaringan Wireless LAN" *Jurnal Tugas Akhir, Institut Pertanian Bogor*.
- AN ANDRE. 2012. *Pengertian PHP*, [online] Tersedia di : <https://www.duniailkom.com/pengertian-dan-fungsi-php-dalam-pemograman-web/> [Diakses 19 Februari 2018]
- MITA NOVIA MAURITANIA (2018 Februari 11) "Pengetahuan Dasar Diagram Use Case" , [Online] <https://mitanovia.wordpress.com/about/>
- FRANSZEAT., 2018., "Sistem Protokol Jaringan pada Teknologi Streaming" [Online] Tersedia di: <https://blog.franzeast.com/sistem-protokol-jaringan-pada-teknologi-streaming.html> [Diakses 12 Februari 2018]
- DWIKY ANDIKA., 2018., "Pengertian CSS (*Cascading Style Sheet*)", [Online] Tersedia di : <https://www.it-jurnal.com/pengertian-css-cascading-style-sheet/>. [Diakses 15 Februari 2018]
- SALES THE BEN SOFTWARE, 2018., "Comparison of Streaming Formats" ,[Online] Tersedia di : <https://bensoftware.com/blog/comparison-of-streaming-formats/>. [Diakses 15 Februari 2018]

Halaman ini sengaja dikosongkan