

Dampak Cuaca Terhadap Quality of Service Wireless pada Sistem First Person View

Agus Suhendar

Program Studi Sistem Informasi, Program Diploma, Universitas Teknologi Yogyakarta,
Yogyakarta, Indonesia
e-mail: agus.suhendar@staff.uty.ac.id

Abstrak

Streaming merupakan proses pengiriman data secara kontinyu atau secara terus-menerus yang dilakukan secara broadcast melalui internet. FPV (First-person view) adalah metode yang digunakan untuk kendali kendaraan radio kontrol dari sudut pandang pilot. Analisis layanan live video streaming pada FPV aeromodelling dengan konfigurasi standar untuk mengetahui hasil maksimal untuk layanan live video streaming pada FPV aeromodelling. Pengukuran jarak, serta kondisi lingkungan juga diperlukan untuk mengetahui kinerja live video streaming. Kemudian dilakukan analisis Quality of Service (QoS), antara lain pengukuran delay, jitter, dan throughput dengan menggunakan Wireshark. Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh perbandingan nilai terbaik antara pengukuran data delay dengan nilai 0,0085 ms, untuk jitter 20,294 ms serta throughput 0,009 ms, kesemuanya sesuai dengan standar yang telah direkomendasikan oleh ITU-T, sehingga secara keseluruhan QoS yang didapatkan memberikan hasil cukup memuaskan.

Kata kunci: Aeromodelling, FPV, QOS, Streaming, Wireshark

Abstract

Streaming is the process of sending data continuously or continuously that be broadcast over the internet. FPV (First-person view) is a method used to control radio control vehicles from the pilot. Analysis of live video streaming service on FPV aeromodelling with standard configurations to determine the maximum results for live video streaming service on FPV aeromodelling. Distance measurements and environmental conditions are also necessary to determine the performance of live video streaming. Then performed a Quality of Service (QoS) analysis, including measurement of delay, jitter, and throughput using Wireshark. From the tests that have been carried out, the comparison of the best value between the measurement of data delay with a value of 0.0085 ms, for a jitter of 20.294 ms and a throughput of 0.009 ms is obtained, all of which are in accordance with the standards recommended by ITU-T, so that the overall QoS obtained gives sufficient results. satisfying.

Keywords: Aeromodelling, FPV, QOS, Streaming, Wireshark

1. Pendahuluan

RC Aeromodelling merupakan salah satu bentuk kegiatan aeromodelling yang pada awalnya dimunculkan sebagai bagian dari kegiatan militer namun kemudian banyak diminati oleh masyarakat luas sehingga memunculkan sebuah bentuk hobi baru. Aeromodelling sendiri terdiri dari beberapa jenis, diantaranya adalah aeromodelling terbang bebas, Aeromodelling Tali Kendali (Control Line Aeromodelling), dan Radio Control aeromodelling (RC Aeromodelling)[1].

FPV (First-person view) adalah metode yang digunakan untuk mengontrol kendaraan radio kontrol dari sudut pandang pilot. FPV merupakan sistem udara tak berawak (UAS)

dilengkapi dengan kamera *video* kecil dan pemancar untuk *downlink* sinyal *video* secara nirkabel secara *real-time* ke monitor atau kacamata *virtual reality*. Kecepatan dalam lalu lintas data pada *video* tersebut juga penting karena *video* tersebut *realtime* dan masih bersifat *peer to peer* [2].

Penerapan *video* melalui jaringan komputer merupakan salah satu bentuk implementasi *multimedia* dan aplikasi baru yang saat ini masih dikembangkan pada dunia komputer. Dengan memanfaatkan penerapan ini, *user* dapat memperoleh kemudahan dalam mengakses *video multimedia* dimana saja dan kapan saja melalui komputer yang terhubung dengan jaringan, baik kabel maupun nirkabel[3]. Dengan demikian penerapan *video streaming* menjadi solusi baru dalam penyampaian *multimedia* berbasis jaringan. Salah satu cara akses *video streaming* yang cepat terdapat 2 metode yang digunakan, yaitu dengan metode HTTP *Streaming* dan *True Streaming* [4].

Cuaca, waktu dan jarak *transmitter* dengan *receiver* mempengaruhi tranfer data mempengaruhi kualitas dalam proses pengiriman data tersebut [4]. Untuk pengguna sendiri kendala yang paling sering ditemukan yaitu waktu *load* yang lama, penggunaan *plugin* pendukung, serta akses data yang lambat. Banyak pengguna yang mengeluh karena merasa tidak nyaman dengan waktu lama yang dibutuhkan dalam akses *video streaming*[5].

Redaman hujan dianggap sebagai gangguan dominan. Redaman hujan pada sinyal satelit menjadi sangat parah pada frekuensi yang lebih tinggi dari 10 GHz. Maka itu mutlak diperlukan untuk mengidentifikasi dan memprediksi dengan benar dampak keseluruhan dari setiap faktor pengurang hujan yang signifikan terhadap Quality of Service (QoS), baik itu karakteristik lokasi, transmisi atau propagasi di sepanjang jalur tertentu antara satelit dan terminal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kamal Harb tentang metode prediksi cuaca untuk mempertahankan QoS pada jaringan nirkabel dan satelit[5]. Dalam penelitian tersebut cuaca sangat berdampak pada jaringan nirkabel, dikarenakan sistem fpv *aeromodelling* ini menggunakan teknologi nirkabel maka dengan itu akan dilakukan evaluasi dan pengujian sistem fpv dengan media *live streaming* pada penggunaan FPV *aeromodelling*, dengan evaluasi tersebut akan memberikan data dari beberapa kali percobaan untuk mengetahui kinerja terbaik dari FPV secara *live streaming* dari situasi cuaca. Kemudian dari hasil penelitian ini akan di peroleh gambaran untuk mengusulkan mekanisme proses *streaming* pada *aeromodelling* yang diharapkan dapat dikembangkan dari teknologi-teknologi yang berbeda. Penelitian ini berfokus pada QoS *live streaming* untuk mengetahui kualitas dan kecepatan *streaming* FPV *aeromodelling* pada cuaca yang berbeda.

2. Kajian Pustaka

2.1 Pengaruh Cuaca

Hujan dan salju dapat memiliki efek distorsi pada sinyal Ku dan Ka band yang menghasilkan kesalahan transmisi digital yang berlebihan. Hilangnya pelemahan sinyal ini biasa disebut hujan pudar. Hujan memudar berdampak pada Kualitas Layanan di jaringan nirkabel dan satelit[5].

2.2 Jaringan *Wireless* LAN (WLAN)

Wireless LAN adalah suatu jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi radio untuk komunikasi antara perangkat komputer dan akhirnya titik akses yang merupakan dasar dari transiver radio dua arah yang tipikalnya bekerja di *bandwidth* 2,4GHz (802.11b, 802.11g) atau 5GHz (802.11a). Kebanyakan peralatan mempunyai kualifikasi Wi-Fi, IEEE 802.11b atau akomodasi IEEE 802.11g dan menawarkan beberapa level keamanan seperti WEP dan

WPA[6]. Jaringan Wireless merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara/gelombang sebagai jalur lintas datanya[7].

2.3 Transmisi Video

Transmisi *video* digital membutuhkan sejumlah *bandwidth* yang besar. *Bandwidth* tersebut biasanya tidak tersedia pada jaringan komputer biasa melainkan *bandwidth* tersebut terletak pada variabel *latency* jaringan, sehingga memiliki pengaruh yang besar pada transmisi *video* [4].

2.4 FPV (First-person view)

FPV (*First-person view*) merupakan metode yang digunakan untuk mengontrol kendaraan *radio* kontrol dari sudut pandang pilot. FPV merupakan sistem udara tak berawak (UAS) dilengkapi dengan kamera *video* kecil dan pemancar untuk *downlink* sinyal *video* secara nirkabel secara *real-time* ke monitor atau kaca mata *virtual reality*. Kecepatan dalam lalu lintas data pada *video* tersebut juga penting karena *video* tersebut *realtime* dan masih bersifat *peer to peer* [2]. Dalam sistem streaming P2P, persyaratan kritisnya adalah mengoperasikan media distribusi terus menerus[8].

2.5 Video Streaming

Bandwidth tinggi pada teknologi *wireless* mendukung media *streaming* tidak hanya lingkungan *wireless*, tetapi juga pada mobilitas pengguna. Disisi lain, dukungan QoS di *Internet* menjanjikan saluran yang lebih bisa diprediksi untuk aplikasi media *streaming* yang dapat membuat *bandwidth* rendah pada *streaming* yang *low-latency* menjangkau IP. *Video streaming* akan terus menjadi daerah yang menarik untuk eksplorasi, dikembangkan, dan penyebaran di masa depan[9].

2.6 Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Parameter QoS adalah *latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, MOS[10]. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti: Redaman, Distorsi, dan *Noise*[11].

2.7 Real time

Media streaming merupakan teknologi yang memungkinkan distribusi data audio, video, dan multimedia secara *real time* melalui internet[12]. Salah satu kategori dari media *streaming* yaitu video streaming. *Video streaming* merupakan pengiriman media digital berupa *video*, suara dan data agar dapat diterima secara terus-menerus. *Real Time Streaming Protocol* (RTSP) merupakan protokol yang ada pada level aplikasi yang berfungsi untuk mengontrol mengirim data secara *real time*[13].

2.8 Wireshark

Wireshark adalah *tool* yang ditujukan untuk penganalisaan paket data jaringan. *Wireshark* disebut juga *network packet analyzer* yang berfungsi menangkap paket-paket jaringan dan berusaha untuk menampilkan semua informasi dipaket tersebut sedetail mungkin[14].

2.9 Standar Rekomendasi ITU G.114

ITU-T adalah bagian dari ITU, yang merupakan badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa, standarnya memiliki bobot internasional yang lebih formal daripada sebagian besar organisasi pengembangan standar yang menerbitkan spesifikasi teknis. Pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3 dapat terlihat tabel rekomendasi ITU G.114 yang digunakan untuk standarisasi akses *video streaming* [15].

Tabel 1. Standar *Delay*

$\frac{\text{Packet length (bit)}}{\text{Link bandwidth (bps)}}$	Category	Delay
	Good	0-150 ms
	Medium	150-400 ms
	Poor	>400 ms

Sumber : ITU G.114 [15]

Tabel 2. Standar *Jitter*

$\frac{\sum \text{Variation delay}}{\sum \text{Packet received}}$	Category	Jitter
	Good	0-20 ms
	Medium	20-50 ms
	Poor	>50 ms

Sumber : ITU G.114 [15]

Tabel 3. Standar *Throughput*

$\frac{\sum \text{Sent data (bit)}}{\text{Time data delivery (s)}}$	Category	Throughput
	Excellent	100 %
	Good	75 %
	Medium	50 %
	Poor	< 25 %

Sumber : ITU G.114 [15]

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lima langkah seperti pada gambar 1, yaitu *study literature*, perancangan system, implementasi system, analisis system, dan kesimpulan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan antara lain yaitu:

3.1 Study Literatur

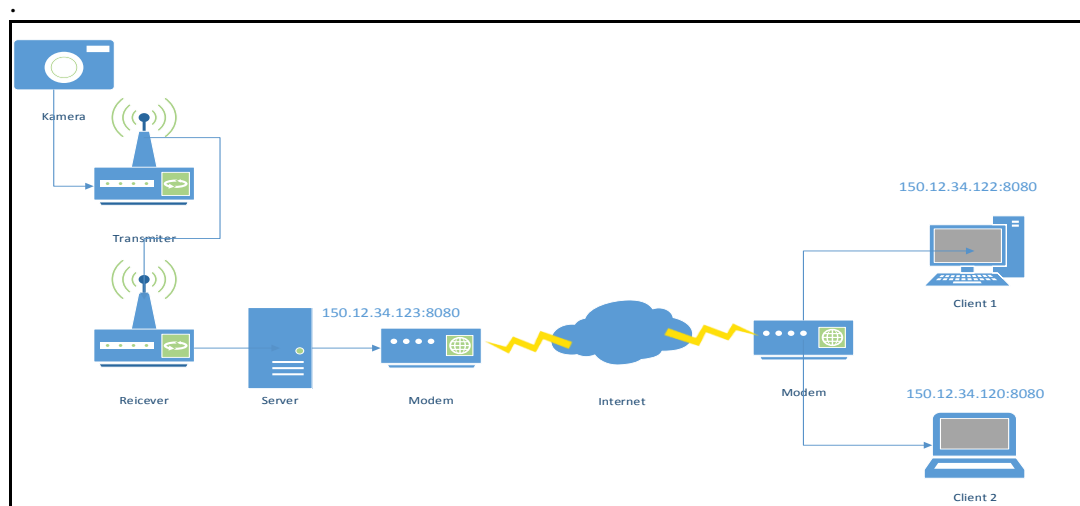
Langkah pertama yang dilakukan adalah pencarian dan penelusuran literatur yang berhubungan dengan topik penelitian. Literatur yang digunakan berkaitan dengan *streaming*, metode *streaming*, dan System FPV (*First Person View*). Literatur tersebut berupa buku, jurnal dan artikel di *internet*.

3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mempersiapkan FPV *aeromodelling* berupa kamera, *transmitter*, *receiver*, *modem* dan *video monitor*

3.2.1 Perancangan Jaringan

Perancangan jaringan pada gambar 2 untuk aplikasi *live streaming* dengan metode *multicast* menggunakan perangkat-perangkat sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Jaringan *Streaming FPV aeromodelling*

Pada gambar 2, jaringan tersebut dirancang memiliki 2 buah PC dan 1 buah laptop dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

- 1 buah PC sebagai PC *Server* yang berfungsi untuk melakukan *video streaming* baik secara *multicast* maupun *unicast* pada jaringan kepada PC *Client*.
- 1 buah PC sebagai *Client 1* dan 1 buah laptop sebagai *Client 2* yang berfungsi untuk menerima *video streaming* secara *multicast* dari PC *Server* pada jaringan kabel dan jaringan nirkabel.
- 2 Modem HSDPA yang digunakan untuk melakukan *routing* terhadap paket-paket *video streaming* dari PC *Server* kepada PC *Client*

3.2.2 Skenario Implementasi FPV

Dalam skenario ini pengujian kualitas FPV dilakukan dengan *streaming video aeromodelling* menggunakan kamera HD. Tes ini akan dilakukan pada jarak, waktu, dan cuaca yang ditentukan yaitu hujan siang hari dengan suhu 23 °C dengan kelembaban 100%, dengan cuaca hujan malam hari dengan suhu 22 °C dengan kelembaban 100%, karena kelembaban partikel air memiliki efek distorsi yang mengakibatkan kesalahan transmisi digital yang berlebihan. Kehilangan sinyal dan atenuasi sering disebut sebagai *rain fade*.

Rain Fade memengaruhi kualitas layanan pada jaringan nirkabel dan satelit[5]. *Server* akan mengirim *streaming video* ke klien. Kemudian data QoS diambil sebagai *delay*, *jitter*, dan *throughput* sebanyak 30 kali dengan jarak per 5 meter dan waktu pengambilan per jarak selama 30 detik. Di posisi aplikasi klien Wireshark untuk merekam aktivitas *streaming video* yang sedang berlangsung.

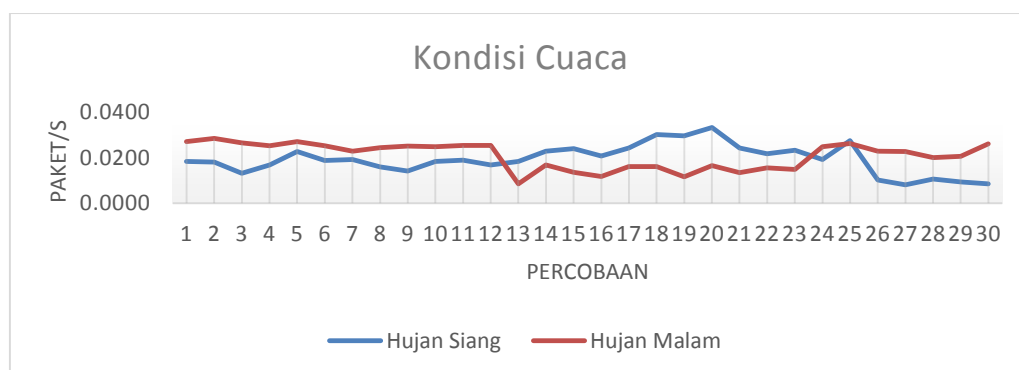
4. Hasil dan Pembahasan

Dalam uji FPV (*First-person view*) ini, beberapa skenario perbedaan cuaca dilakukan. Dari skenario ini kinerja akan dianalisis menggunakan perangkat lunak Wireshark. Perangkat lunak ini akan menangkap semua data yang melewati dan kemudian dianalisis dengan menghitung *delay*, *military*, *packet loss* dan *throughput*.

4.1 Skenario Cuaca

4.1.1 Kumpulan Data Delay

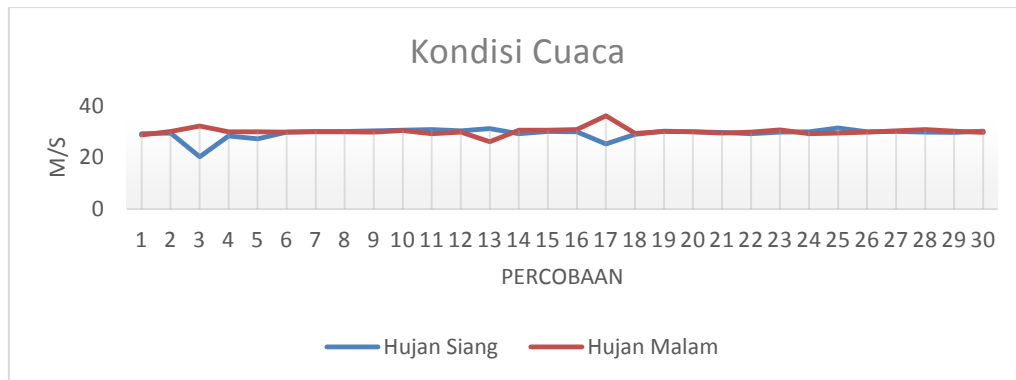
Pada gambar 3 dengan situasi hujan siang dan malam dengan kelembaban 100% dapat dilihat bahwa nilai *delay* masing-masing waktu mengalami perubahan, dimana perubahan mulai dari percobaan ke-1 hingga percobaan ke-30 yang terjadi. *Delay* tertinggi terjadi pada kondisi hujan siang dengan nilai *delay* adalah 0,0332 ms, untuk nilai *delay* terendah yaitu 0,0085 ms terjadi pada kondisi hujan malam. Rata-rata untuk *delay* tertinggi terjadi pada hujan di malam hari sebesar 0,0208 ms dan hujan pada siang hari sebesar 0,0192 ms. Nilai *delay* dari hasil implementasi masih dalam batas nilai toleransi yang sesuai rekomendasi ITU-T G.114, yaitu *delay* harus <150 ms untuk layanan *video streaming*[15].



Gambar 3. Grafik data percobaan *delay*

4.1.2 Kumpulan Data Jitter

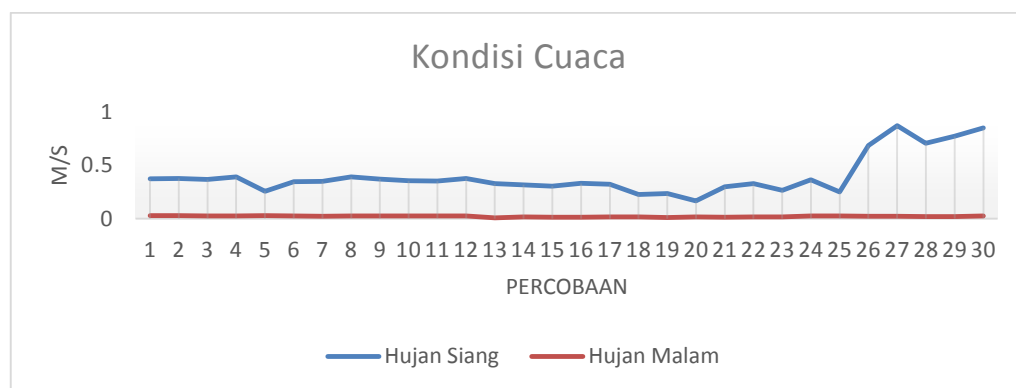
Pada gambar 4 dengan situasi hujan pada siang dan malam hari dengan kelembaban 100% dapat dilihat bahwa nilai *jitter* masing-masing waktu mengalami perubahan, dimana perubahan mulai dari percobaan ke-1 hingga percobaan ke-30. *Jitter* tertinggi terjadi pada kondisi hujan di malam hari dengan nilai *jitter* adalah 36,229 ms. Nilai *jitter* terendah, yaitu 20,294 ms terjadi pada kondisi hujan di siang hari. Rata-rata untuk *jitter* tertinggi terjadi pada hujan di malam hari sebesar 30,1653 ms dan saat hujan di siang hari sebesar 29,4501 ms. Besar nilai *jitter* ini masih dalam batas nilai toleransi yang sesuai rekomendasi ITU-T G.114, yaitu *jitter* yang bagus < 30 ms untuk layanan *video streaming*.



Gambar 4. Grafik data percobaan jitter

4.1.3 Kumpulan Data Throughput

Pada gambar 5 saat situasi hujan siang dan malam dengan kelembaban 100 % dapat dilihat bahwa nilai *throughput* masing-masing waktu mengalami perubahan, dimana perubahan mulai dari percobaan ke-1 hingga percobaan ke-30 yang terjadi. *Throughput* tertinggi terjadi pada kondisi hujan siang dengan nilai *throughput* adalah 0,869 ms , untuk nilai *throughput* terendah yaitu 0,009 ms terjadi pada kondisi hujan malam. Rata-rata untuk *throughput* tertinggi terjadi pada hujan siang sebesar 0,3964 ms dan hujan malam sebesar 0,021 ms.

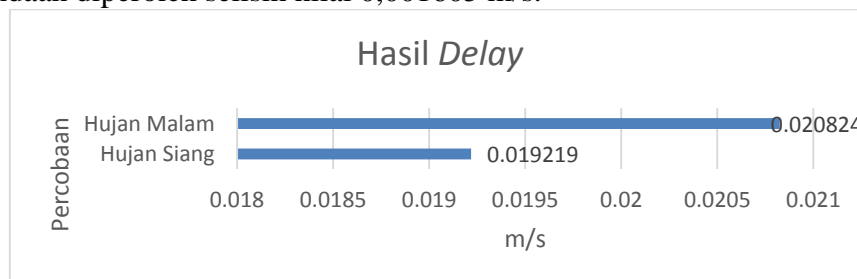


Gambar 5. Grafik data percobaan throughput

4.2 Analisis dan Hasil Pembahasan

4.2.1 Hasil Delay

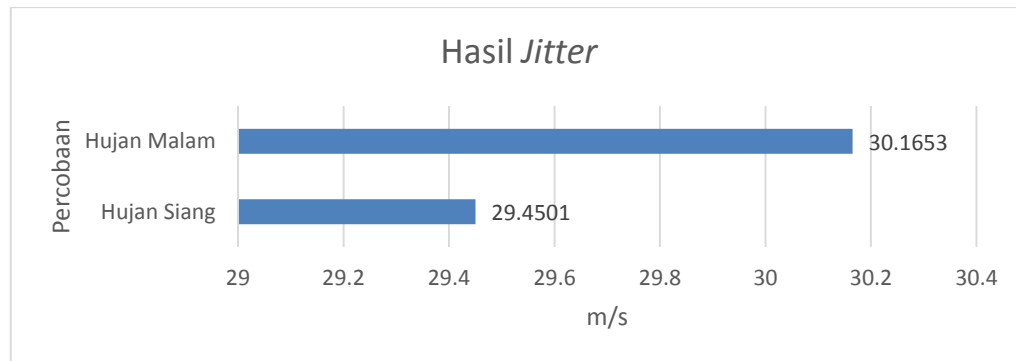
Pada gambar 6 dapat dilihat dari hasil *delay* terjadi pada hujan di malam hari dengan *delay* 0,020824 m/s lebih besar dari pada hujan di sore hari dengan *delay* 0,019219 m/s. Hasil penundaan diperoleh selisih nilai 0,001605 m/s.



Gambar 6. Hasil Delay

4.2.2 Hasil Jitter

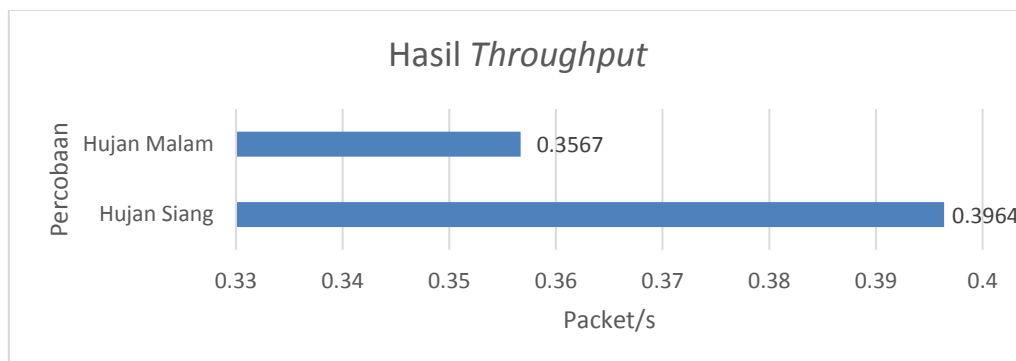
Pada gambar 7 dapat dilihat dari hasil *jitter* terjadi pada hujan malam dengan keterlambatan 30.1653 m/s lebih besar dari hujan siang dengan *jitter* 29.4501 m/s. hasil *jitter* diperoleh selisih nilai 0,7152 m/s.



Gambar 7. Hasil *Jitter*

4.2.3 Hasil Throughput

Pada gambar 8 dapat dilihat dari hasil *throughput* yang terjadi pada hujan di malam hari sebesar 0,3567 paket/s lebih kecil dari hujan pada siang hari dengan *throughput* 0,3964 paket/s. Pada hasil *throughput* diperoleh selisih nilai -0,3188 paket/s.



Gambar 8. Hasil *Throughput*

5. Kesimpulan

Kualitas layanan FPV dalam cuaca yang berbeda, dalam *streaming* pengujian FPV selama cuaca hujan dengan kelembaban 100% dan suhu 23 °C lebih baik 0,03% dibandingkan dengan cuaca di malam hujan dengan kelembaban 100% dan suhu 22 °C dapat dilihat dari nilai *delay* yang terjadi. Tetapi nilai penundaan masih dapat ditoleransi untuk standar ITU-T G.114 karena penundaan yang terjadi <150 ms. Pengujian kualitas FPV yang dilakukan saat cuaca hujan malam untuk nilai rata-rata *throughput* 0,3964 paket / s lebih tinggi dibandingkan saat cuaca hujan siang yaitu selisih nilai *throughput* 0,3567 paket / s yang terjadi pada 0,0397 paket / s. Jadi semakin besar nilai *throughput*, semakin rendah nilai penundaannya.

Daftar Pustaka

- [1] A. H. Ojala, "Installing Paparazzi Autopilot into a Model Airplane," 2010, [Online]. Available: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13387/thesis_final.pdf?sequence=1.
- [2] J. Li-Chee-Ming and C. Armenakis, "Determination of Uas Trajectory in a Known Environment From Fpv Video," *ISPRS - Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.*, vol. XL-1/W2, no. September, pp. 247–252, 2013, doi: 10.5194/isprsarchives-xl-1-w2-247-2013.
- [3] I. E. G. R. Iain E. Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression: Video Coding for Next Generation Multimedia*. 2003.
- [4] J. G. Apostolopoulos, W. T. Tan, and S. J. Wee, "Video streaming: Concepts, algorithms, and systems," *Handb. Video Databases Des. Appl.*, pp. 831–864, 2003, [Online]. Available: <https://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-260.pdf>.
- [5] K. Harb, A. Srinivasan, C. Huang, and B. Cheng, "Prediction Method to Maintain QoS in Weather Impacted Wireless and Satellite Networks," pp. 4008–4013, 2007, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4414252>.
- [6] J. K. Anurag Kumar, D. Manjunath, *Wireless Networking*. 2008.
- [7] R. Karim, S. S. Sumendap, and F. V. I. . Koagouw, "Jaringan Wi-Fi," 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/90488-ID-pentingnya-penggunaan-jaringan-wi-fi-dal.pdf>.
- [8] B. G. Eric Setton, *Peer-to-Peer Video Streaming*. 2007.
- [9] J. M. G. Stensen, "Evaluating QoS and QoE Dimensions in Adaptive Video Streaming," *Nor. Univercity Sci. Technol. Dep. Telemat.*, no. June, pp. 1–98, 2012.
- [10] A. G. Rahbar, *Quality of Service in Optical Packet Switched Networks*. 2015.
- [11] R. Wulandari, "Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Upt Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon – LIPI)," 2011, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/134158-ID-analisis-qos-quality-of-service-pada-jar.pdf>.
- [12] W. T. Sen M. Kuo, Bob H. Lee, *Real-Time Digital Signal Processing: Implementation and Application*. 2006.
- [13] A. N. Rombe, L. F. Aksara, and L. Surimi, "Analisis Perbandingan Real Time Streaming Protocol (Rtsp) Dan Hypertext Transfer Protocol (Http) Pada Layanan Live Video Streaming," *semanTIK*, 2012, [Online]. Available: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/semantik/article/download/5329/pdf>.
- [14] M. Ferdy Adriant and Is Mardianto, "Implementasi Wireshark Untuk Penyadapan (Sniffing) Paket Data Jaringan," *Semin. Nas. Cendekiawan*, 2015, [Online]. Available: <https://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/semnas/article/view/139>.
- [15] International Telecommunication Union - ITU, "G.114 (05/2003) - One-way transmission time," *Ser. G Transm. Syst. MEDIA, Digit. Syst. NETWORKS Int. Teleph. Connect. circuits – Gen. Recomm. Transm. Qual. an entire Int. Teleph. Connect.*, pp. 1–20, 2003, [Online]. Available: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.114-200305-I/en>.