

ANALISIS KORELASI KINERJA VIDEO STREAMING PADA JARINGAN 5G WILAYAH JABOTABEK MENGGUNAKAN PEARSON

Lusi Damayanti¹⁾, Asri Wulandari²⁾, Marfani Hasan³⁾, Alvo Ismail⁴⁾

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16425

² Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16425

³PT. Telekomunikasi Seluler, Jakarta, 12710

⁴PT. Telekomunikasi Seluler, Jakarta, 12710

E-mail: lusidmynti@gmail.com

Abstract

In this study, an analysis of the correlation between video streaming performance and KPI on the 5G network in the Jabotabek area was conducted using the Pearson Correlation method. There are 3 scenarios carried out, namely threshold and trend analysis of streaming video KPIs, 5G KPIs, and correlation analysis between video streaming KPIs and 5G KPIs using the Pearson Correlation method. The results of the five video streaming KPIs that have a threshold obtained are two KPIs that meet the threshold, namely Latency (< 100 ms) and Packet Loss ($< 1\%$) and three KPIs that do not meet the Video Score ($> 90\%$), Video Buffer (0 s), Video Initial Buffer (< 5500 ms). The results of the seven 5G KPIs that have a threshold, one KPI that meets the threshold is Intra Freq HOSR (99%) and six KPIs that do not meet the Setup SR (99.9%), Add Execution SR (99.9%), Add Preparation SR (99.9%), Retainability(0.1%), Availability(99.9%), Inter Freq HOSR (99%). The results of the correlation analysis between the video streaming KPI and the 5G KPI, there are ten pairs of KPIs that are correlated above the average with a value of ≥ 0.3 or ≤ -0.3 .

Keywords: 5G, KPI, Pearson Correlation, Video Streaming

Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan analisis korelasi kinerja *video streaming* terhadap KPI pada jaringan 5G wilayah Jabotabek menggunakan metode *Pearson Correlation*. Terdapat 3 skenario yang dilakukan yaitu analisis *threshold* dan *trend* KPI *video streaming*, KPI 5G, dan analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G menggunakan metode *Pearson Correlation*. Hasil dari lima KPI *video streaming* yang memiliki *threshold* didapatkan dua KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Latency* (< 100 ms) dan *Packet Loss* ($< 1\%$) dan tiga KPI yang belum memenuhi yaitu *Video Score* ($> 90\%$), *Video Buffer* (0 s), *Video Initial Buffer* (< 5500 ms). Hasil dari tujuh KPI 5G yang memiliki *threshold* didapatkan satu KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Intra Freq HOSR* (99%) dan enam KPI yang belum memenuhi yaitu *Setup SR* (99,9%), *Add Execution SR* (99,9%), *Add Preparation SR* (99,9%), *Retainability* (0,1%), *Availability* (99,9%), *Inter Freq HOSR* (99%). Hasil dari analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G terdapat sepuluh pasangan KPI yang berkorelasi di atas rata-rata dengan nilai $\geq 0,3$ atau $\leq -0,3$.

Kata Kunci: 5G, KPI, Pearson Correlation, Video Streaming

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini semakin canggih dan berkembang pesat, khususnya bidang telekomunikasi seluler. Teknologi telekomunikasi

seluler terus berkembang dari teknologi 1G hingga saat ini 5G. Munculnya teknologi 5G saat ini telah dirancang untuk memenuhi pertumbuhan data yang tinggi, konektivitas perangkat yang besar, dan komunikasi cepat dengan kinerja jaringan berlatensi rendah (Wulandari et al., 2021).

5G merupakan standar teknologi *mobile broadband* generasi ke-5 yang dikeluarkan oleh 3GPP sebagai evolusi signifikan dari teknologi 4G LTE. Terdapat tiga kategori utama *use cases* pada 5G, yaitu eMBB, mMTC, dan URLLC. Skenario implementasi 5G yang didefinisikan oleh 3GPP yaitu skenario *non-standalone* (NSA) dan *standalone* (SA) (GSMA, 2018). Skenario implementasi 5G di Indonesia saat ini yaitu NSA dengan *use case* yang digunakan adalah eMBB. eMBB mendukung beberapa tipe layanan atau *service* seperti *voice call*, *video streaming*, *gaming*, *broadcasting*, dll. Terdapat tiga layanan dengan kategori *attractive* yang dapat diartikan bahwa dengan kehadiran *use case* tersebut akan menambah nilai kepuasan pelanggan yaitu salah satunya adalah *video streaming* (Tim Peneliti Puslitbang SDPPI, 2018).

Key Performance Indicator (KPI) yaitu suatu parameter yang mampu menunjukkan baik buruknya kinerja suatu sistem jaringan (Hanif et al., 2019). Kinerja jaringan sangat berpengaruh terhadap layanan komunikasi yang digunakan. Untuk menjaga kinerja jaringan itu tetap baik, diperlukan sistem *monitoring* KPI untuk mengetahui jika ada penurunan pada nilai KPI secara lebih dini. Umumnya, implementasi sistem *monitoring* KPI tersebut hanya menampilkan nilai dari KPI saja dan belum dilengkapi analisa korelasi antara KPI di sisi *network* (KPI 5G) dengan KPI di sisi layanan (KPI *video streaming*) secara langsung. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan 3 skenario yaitu analisis *threshold* dan *trend* KPI *video streaming*, analisis *threshold* dan *trend* KPI 5G, dan analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G menggunakan metode *Pearson Correlation* untuk melihat apakah antara kedua KPI tersebut memiliki hubungan atau tidak.

Pearson Correlation merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Nilai yang dihasilkan pada Pearson terletak pada $[-1;1]$, untuk nilai -1 yang berarti korelasi negatif sempurna (karena satu variabel meningkat, yang lainnya menurun), +1 berarti korelasi positif sempurna dan 0 berarti tidak ada korelasi linier antara kedua variabel (Setiawan, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis *threshold* dan *trend* KPI *video streaming*, analisis *threshold* dan *trend* KPI 5G, dan analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G menggunakan metode *Pearson Correlation* untuk melihat apakah antara kedua KPI tersebut memiliki hubungan atau tidak.

METODE PENELITIAN

Analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G menggunakan metode *Pearson Correlation* dapat dilihat pada diagram blok di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 di atas, berikut merupakan penjelasan dari tahapannya:

1. Melakukan pengumpulan *raw data* KPI *video streaming* dan KPI 5G pada wilayah Jabotabek dari tanggal 1 Januari 2022 sampai 6 Maret 2022.
2. Melakukan analisis *threshold* dan *trend* KPI *video streaming* dari grafik yang dihasilkan *raw data*. KPI *video streaming* yang memiliki *threshold* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. KPI *Video Streaming* Beserta Nilai *Threshold*

No.	KPI <i>Video Streaming</i>	<i>Threshold</i>
1.	<i>Video Score</i> (%)	> 90%
2.	<i>Video Buffer</i> (s)	0 s
3.	<i>Video Initial Buffer</i> (ms)	< 5500 ms atau < 5,5 s
4.	<i>Latency</i> (ms)	100 ms atau 0,1 s
5.	<i>Packet Loss</i> (%)	< 1 %

3. Melakukan analisis *threshold* dan *trend* KPI 5G dari grafik yang dihasilkan *raw data*. KPI 5G yang memiliki *threshold* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. KPI 5G Beserta Nilai *Threshold*

No.	KPI 5G	<i>Threshold</i>
1.	<i>Setup Success Rate</i> (%)	99,9%
2.	<i>Add Execution Success Rate</i> (%)	99,9%
3.	<i>Add Preparation Success Rate</i> (%)	99,9%
4.	<i>Retainability</i> (%)	0,1%
5.	<i>Availability</i> (%)	99,9%
6.	<i>Intra Frequency Handover Success Rate</i> (%)	99%
7.	<i>Inter Frequency Handover Success Rate</i> (%)	99%

4. Melakukan analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G menggunakan metode *Pearson Correlation* untuk melihat apakah antara kedua KPI tersebut memiliki hubungan atau tidak. Berikut merupakan kriteria *Pearson Correlation* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

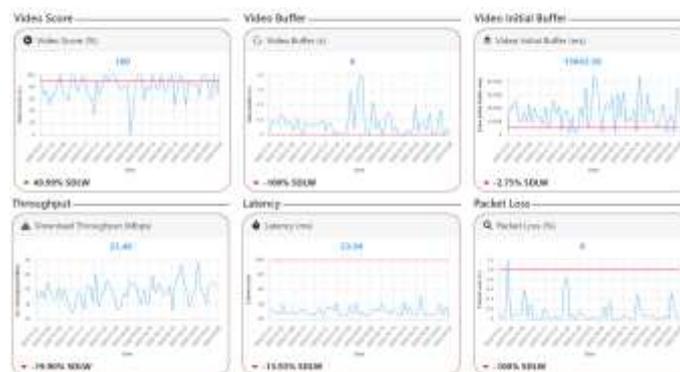
Tabel 3. Kriteria *Pearson Correlation*

No.	Nilai Korelasi Pearson	Interpretasi
1.	0.00 – 0.199	Sangat Rendah
2.	0.20 – 0.399	Rendah
3.	0.40 – 0.599	Sedang
4.	0.60 – 0.799	Kuat
5.	0.80 – 1.000	Sangat Kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis *Threshold* dan *Trend* KPI *Video Streaming*

Hasil grafik-grafik KPI *video streaming* dari tanggal 1 Januari 2022 sampai 6 Maret 2022 dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

Gambar 2. Grafik-Grafik KPI *Video Streaming*

Dari Gambar 2 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat lima KPI *video streaming* yang memiliki *threshold* yaitu *Video Score*, *Video Buffer*, *Video Initial Buffer*, *Latency*, dan *Packet Loss*. Dari kelima KPI tersebut, didapatkan dua KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Latency* dan *Packet Loss*, sedangkan tiga KPI lain belum memenuhi *threshold*.

2. Analisis *Threshold* dan *Trend* KPI 5G

Hasil grafik-grafik KPI 5G dari tanggal 1 Januari 2022 sampai 6 Maret 2022 dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

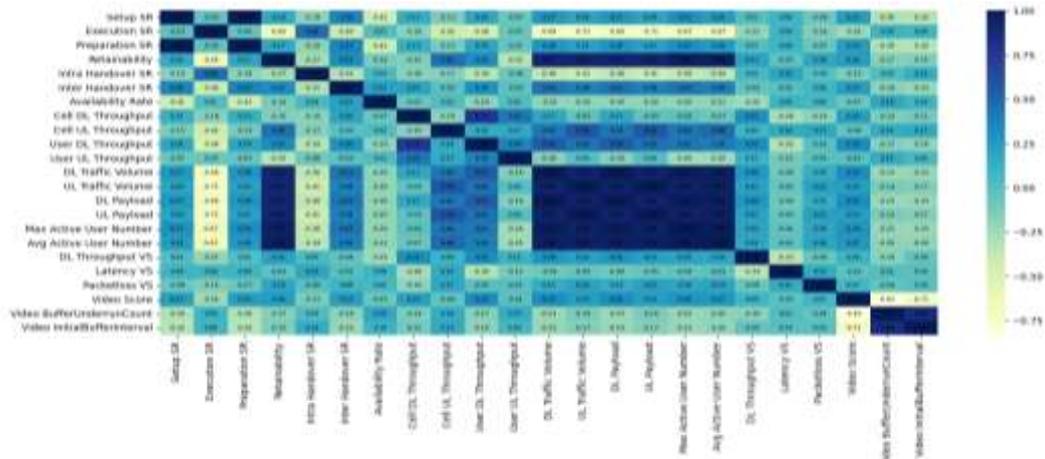


Gambar 3. Grafik-Grafik KPI 5G

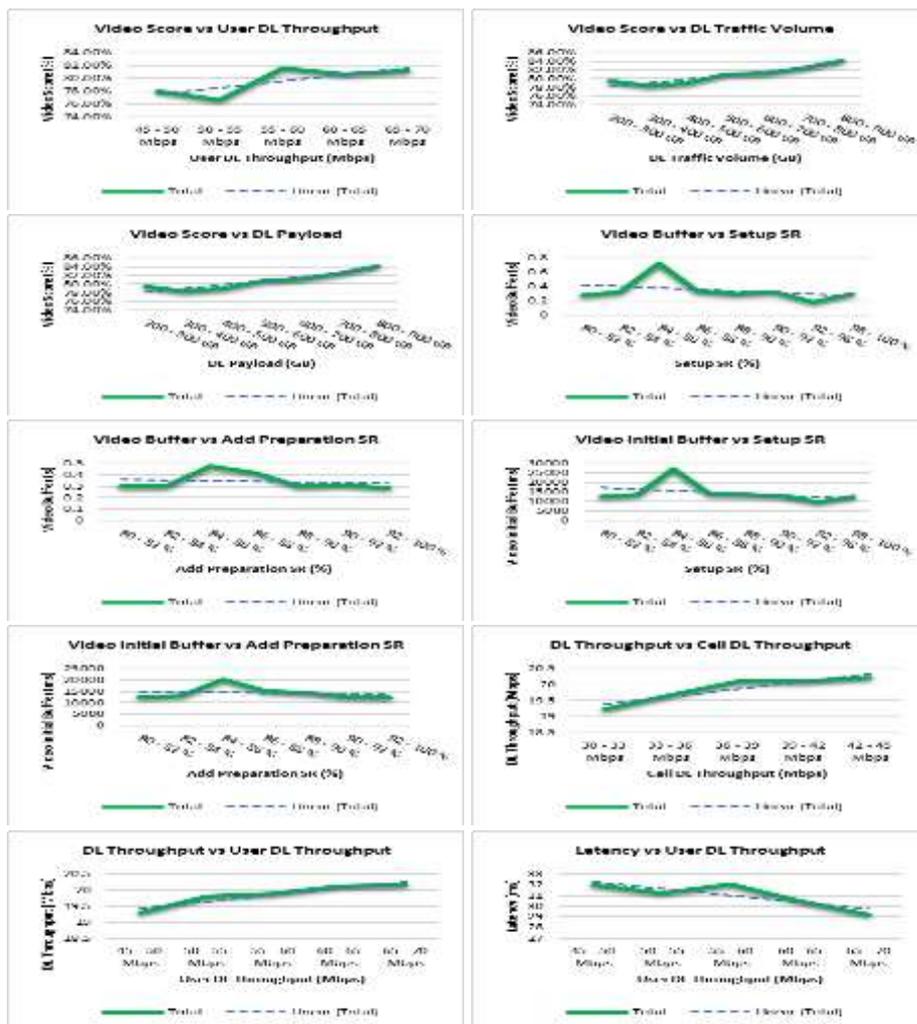
Dari Gambar 3 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat tujuh KPI 5G yang memiliki *threshold* yaitu *Setup SR*, *Add Execution SR*, *Add Preparation SR*, *Retainability*, *Availability*, *Intra dan Inter Frequency HOSR*. Dari ketujuh KPI tersebut, didapatkan satu KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Intra Frequency HOSR*, sedangkan enam KPI lain belum memenuhi *threshold*.

3. Analisis Korelasi antara KPI Video Streaming dengan KPI 5G

Hasil *Pearson Correlation* memiliki nilai korelasi kuat apabila menghasilkan nilai $\geq 0,6$ atau $\leq -0,6$, tetapi saat menjalankan *Pearson Correlation* antara KPI video streaming dengan KPI 5G sesuai dengan Gambar 4, tidak terdapat nilai $\geq 0,6$ atau $\leq -0,6$ yang dihasilkan. Hasil *pearson* tidak berkorelasi kuat, dikarenakan populasi data yang menggunakan jaringan 5G saat ini belum terlampaui banyak karena masih merupakan teknologi terbaru yang digunakan di Indonesia. Maka berdasarkan diskusi dengan *expert industry*, dinyatakan bahwa nilai korelasi yang di atas rata-rata antara KPI video streaming dengan KPI 5G yang digunakan untuk analisa yaitu nilai $\geq 0,3$ atau $\leq -0,3$.



Gambar 4. Hasil *Pearson Correlation* KPI Video Streaming dengan KPI 5G
 Di bawah ini merupakan kesepuluh grafik korelasi antara KPI video streaming dan KPI 5G dengan nilai di atas rata-rata ($\geq 0,3$ atau $\leq -0,3$).



Gambar 5. Grafik Korelasi antara KPI Video Streaming dengan KPI 5G

Dari Gambar 5 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat *trendline linear* (garis putus-putus biru) yang merupakan hasil normalisasi dari grafik yang dihasilkan. Pada grafik *Video Score–User DL Throughput* berbanding lurus, hal ini dikarenakan dengan nilai *User DL Throughput* semakin besar, maka resolusi saat menonton *video streaming* akan semakin bagus. Apabila resolusi video tersebut bagus, maka seseorang akan lebih lama menonton *video streaming* dikarenakan nyaman yang membuat nilai *Video Score* tersebut semakin tinggi juga. Hasil korelasi *Video Score* dengan *DL Traffic Volume/DL Payload* hampir sama, karena semakin lama seseorang menonton *video streaming*, maka semakin banyak atau besar nilai *traffic volume/payload* yang dihasilkan. Hasil korelasi *Video Buffer–Setup SR* yaitu semakin besar nilai *Setup SR*, maka kemungkinan video akan ditampilkan lebih lancar atau tidak terdapat video “macet”. Pada hasil grafik korelasi *Video Initial Buffer - Setup SR* yaitu semakin besar nilai *Setup SR*, maka waktu yang diperlukan untuk memuat *buffer* dengan data video yang memadai untuk memungkinkan pemutaran awal video akan lebih kecil atau rendah. Hasil korelasi *DL Throughput (video streaming)–Cell DL Throughput/User DL Throughput* berbanding lurus yaitu membandingkan kedua KPI yang sejenis yaitu *DL Throughput* merupakan KPI *video streaming (end-user experience)*, sedangkan *Cell DL Throughput/User DL Throughput* merupakan KPI *Network 5G*. Hasil korelasi antara *Latency–User DL Throughput* berbanding terbalik yaitu semakin besarnya jumlah data yang diterima oleh rata-rata pengguna yang terhubung dalam satuan waktu, maka waktu tunda untuk melakukan *streaming* akan semakin kecil.

Hasil analisa *threshold* dan *trend* KPI *video streaming* dan KPI 5G didapatkan bahwa rata-rata nilai KPI masih belum memenuhi *threshold*. Apabila KPI belum memenuhi *threshold*, maka diperlukan pengecekan terkait kondisi abnormal tersebut dengan cara yaitu melakukan *physical check* untuk melihat apakah terdapat alarm yang berkaitan dengan *resource*, misalnya terdapat gangguan *TRX down*, site mati, atau terjadi interferensi; melakukan *logical check* untuk melihat apakah *database* lengkap dan tidak terdapat data *null*; melakukan *drive test* atau *visit customer* secara langsung.

SIMPULAN

Hasil dari lima KPI *video streaming* yang memiliki *threshold* didapatkan dua KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Latency* (< 100 ms) dan *Packet Loss* ($< 1\%$) dan tiga KPI yang belum memenuhi yaitu *Video Score* ($> 90\%$), *Video Buffer* (0 s), *Video Initial Buffer* (< 5500 ms). Hasil dari tujuh KPI 5G yang memiliki *threshold* didapatkan satu KPI yang memenuhi *threshold* yaitu *Intra Frequency HOSR* (99%) dan enam KPI yang belum memenuhi yaitu *Setup SR* (99,9%), *Add Execution SR* (99,9%), *Add Preparation SR* (99,9%), *Retainability* (0,1%), *Availability* (99,9%), *Inter Frequency HOSR* (99%). Hasil dari analisis korelasi antara KPI *video streaming* dengan KPI 5G terdapat sepuluh pasangan KPI yang berkorelasi di atas rata-rata dengan nilai $\geq 0,3$ atau $\leq -0,3$.

Mengingat hasil akhir analisa korelasi antara KPI 5G dengan KPI *video streaming* masih bernilai $< 0,6$ atau $> -0,6$ yang berarti korelasi antar kedua KPI tersebut masih belum kuat, maka pada analisis lanjutannya disarankan untuk memperpanjang waktu pengambilan sampel penelitian sehingga data yang diolah menjadi lebih banyak dan mempertajam analisis kemungkinan korelasi antar KPI yang mungkin berhubungan, misalnya dengan KPI *External Network*.

DAFTAR PUSTAKA

- GSMA. (2018). Road to 5G: Introduction and Migration. *GSMA White Paper, April*. https://www.gsma.com/futurenetworks/wp-content/uploads/2018/04/Road-to-5G-Introduction-and-Migration_FINAL.pdf
- Hanif, M., Usman, U. K., & Vidyaningtyas, H. (2019). Analisis dan Optimasi Overshoot pada Jaringan 4G LTE 1800 MHZ di Daerah Situ Pondok Benda Tangerang Selatan. *E-Proceeding of Engineering*, 6(1), 256–266.
- Setiawan, A. (2022). *Korelasi Pearson*. SmartStat. <https://www.smartstat.info/materi/statistika/korelasi/korelasi-pearson.html>
- Tim Peneliti Puslitbang SDPPI. (2018). *Studi Lanjutan 5G Indonesia 2018 Spektrum Outlook dan Use Case untuk Layanan 5G Indonesia*. <http://balitbangsdm.kominfo.go.id>
- Wulandari, A., Hasan, M., Hikmaturokhman, A., Ashamdono, Damayanti, L., & Damelia. (2021). 5G Stand Alone Inter-Band Carrier Aggregation Planning in Kelapa Gading Jakarta Utara. *Proceeding - 2021 2nd International Conference on ICT for Rural Development, IC-ICTRuDev 2021*. <https://doi.org/10.1109/IC-ICTRuDev50538.2021.9656497>