

JUDUL: PERBANDINGAN KINERJA KONTROL KONGESI TCP PADA KUALITAS VOLTE DARI SISI END USERFariz Zikrulhaq Yulfinov¹, Mudrik Alaydrus²

Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia

fariz@farizzy.com¹, mudrikalaydrus@mercubuana.ac.id²

Abstract

Received: 30-09-2022
Accepted: 11-10-2022
Published: 19-10-2022
Keywords: VoLTE;
Congestion; TCP
Algorithm; Cubic;
Westwood; Reno

Introduction: The development of cellular communication is increasing very rapidly with the emergence of 4G technology, where one of the features of 4G is VoLTE which is a voice over IP technology. All communications will share data paths, so will increasingly require more bandwidth, but the capacity of the land to accommodate the new infrastructure is insufficient. Therefore, it is necessary to look for optimization to accommodate the increasing bandwidth requirements. Some common TCP Congestion Control algorithms are Cubic, Westwood, and Reno. Researchers compared the TCP Congestion Control algorithm which aims to determine the comparison between algorithms on the quality of VoLTE using one way ANOVA testing. From the data processing, it can be seen that the three TCP Congestion Control Algorithms studied did not have a significant difference on the quality of VoLTE. **Methods:** The types of data used in this study are quantitative and qualitative data. **Results:** From the data that has been obtained, a data normalization test was carried out using the Kolmogorov-Smirnov Test method with IBM SPSS software. Kolmogorov-Smirnov is used to compare the degree of suitability of the sample with a certain distribution, namely normal, uniform, Poisson or exponential. **Conclusion:** The cause of the insignificant effect of the TCP Congestion Control Algorithm is because the VoLTE data path is given a higher priority than the TCP priority.

Abstrak

Kata kunci: VoLTE;
Kemacetan;
Algoritma TCP;
Kubik; Westwood;
Reno

Pendahuluan: Perkembangan komunikasi seluler meningkat sangat pesat dengan munculnya teknologi 4G, dimana salah satu fitur dari 4G adalah VoLTE yang merupakan teknologi voice over IP. Semua komunikasi akan berbagi jalur data, sehingga akan semakin membutuhkan bandwidth yang lebih besar, namun kemampuan lahan untuk menampung infrastruktur baru tidak memadai. Oleh karena itu, perlu dicari optimasi untuk mengakomodasi kebutuhan bandwidth yang meningkat. Beberapa algoritma Congestion Control TCP yang umum adalah Cubic, Westwood, dan Reno. Peneliti melakukan perbandingan algoritma Congestion Control TCP yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan antar algoritma terhadap kualitas VoLTE menggunakan pengujian one way ANOVA. Dari pengolahan data terlihat bahwa ketiga Algoritma Congestion Control TCP yang diteliti tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kualitas VoLTE. **Metode:** Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. **Hasil:** Dari data yang telah didapatkan, dilakukannya uji normalisasi data menggunakan metode Uji Kolmogorov-Smirnov dengan software IBM SPSS. Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk membandingkan tingkat kesesuaian sampel dengan suatu distribusi tertentu

yaitu normal, uniform, poisson atau eksponensial.
Kesimpulan: Penyebab dari tidak signifikannya efek dari Algoritma TCP Congestion Control dikarenakan oleh jalur data VoLTE diberikan prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan prioritas TCP.

Corresponding Author: Fariz Zikrulhaq Yulfinov
E-mail: fariz@farizzy.com



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi sekarang sangat pesat dimana untuk saat ini setiap pengguna smartphone melakukan pertukaran informasi melalui internet, mulai dari aplikasi hingga komunikasi melalui internet (Danuri, 2019). Sistem komunikasi seluler pertama kali diterapkan di Jepang yang kemudian memulainya implementasi jaringan selular wireless secara luas (Mulyanta, 2005). Evolusi dari setiap generasi jaringan seluler, dari 0G sampai dengan 4G, memberikan kontribusi dalam membentuk dunia modern yang lebih cepat (Sri Adiningsih, 2019). LTE dirancang sebagai pipa data dimana sistem yang akan mengirimkan informasi dari dan kepada pengguna, akan tetapi tidak memperdulikan aplikasi di atasnya. Namun untuk pesan suara dan teks, aplikasi dipasok oleh operator jaringan dan terintegrasi didalam sistem pengiriman. Ini merupakan prinsip yang sangat berbeda dari yang digunakan untuk LTE. Oleh karena itu muncullah VoLTE, dimana ada dua pendekatan yang dapat dilakukan untuk pengiriman suara melalui LTE (Hermawan, 2022). Pendekatan pertama yaitu memperlakukan suara sama seperti layanan data lainnya dan untuk mengirimkannya menggunakan server voice over IP yang berada pada luar jaringan LTE (Yuliandoko, 2018).

Pendekatan kedua adalah dengan menghubungkan LTE ke domain circuit switched pada jaringan 2G dan 3G, dan menggunakan kemampuan kedua jaringan tersebut untuk melakukan panggilan suara (Wardhana & Makodian, 2010). VoLTE akan menggunakan sebagian besar bandwidth tersisa yang tidak memiliki kontrol aliran data seperti koneksi TCP diatas (Nurchayyo, 2021). Dengan adanya berbagi bandwidth antara TCP dan VoLTE akan saling mempengaruhi kinerja masing-masing. Algoritma TCP Congestion Control memiliki banyak jenis, dibagi menjadi loss based dan speed based. Jaringan 4G ditempat yang berbeda, setiap Algoritma TCP memberikan hasil yang berbeda-beda (Putra, n.d.). Oleh karena itu, dilakukan penelitian terhadap pengaruh kinerja TCP Congestion Control, terutama perilaku kontrol aliran data TCP. Dalam paper ini dilakukan penelitian terhadap karakteristik Algoritma TCP Congestion (Cubic, Westwood dan Reno) dengan kualitas VoLTE.

TCP menjamin pengiriman paket yang tersusun dan dapat diandalkan dengan penalti adanya keterlambatan dalam waktu pengiriman (Munsarif et al., 2022). Ketika suatu paket tiba pada sebuah perangkat switch, paket tersebut akan diproses berdasarkan aturan penerusan paket standar yang digunakan dan diteruskan menuju jalur paket keluar (Juledi et al., 2021). Jalur paket keluar memiliki bandwidth tetap dan ketika paket tiba terlalu cepat, dapat membentuk antrian sehingga terjadilah kemacetan (Putra, n.d.). Diberikan buffer tambahan untuk menyerap ketika terjadinya lonjakan aliran data jangka pendek dalam lalu lintas jaringan serta untuk mencegah terjadinya paket hilang, akan tetapi untuk setiap paket yang melewati buffer ini akan ditambahkan delay waktu (Novi, 2020).

METODE PENELITIAN

Observasi terhadap objek dilakukan di tempat terjadinya peristiwa. Pengamatan dan pengukuran kualitas VoLTE menggunakan aplikasi QXDM & QPST. Data primer QoS yang diukur adalah:

1. Delay pada end-to-end user (independen)
2. Paket data yang hilang (dependen)

Objek penelitian berada daerah Perumahan Citra Kebun Mas Blok O7 Karawang Timur. Variabel yang akan diteliti adalah delay pada voice yang diterima user serta jumlah paket data yang hilang (Purwanto & Cholil, 2013). Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif, dimana data kuantitatif adalah data yang dapat diolah menggunakan skala pengukuran statistik. Data kuantitatif berbentuk angka dari hasil perhitungan data yang didapat dari aplikasi VoLTE Speed.

Sedangkan data kualitatif adalah data yang berbentuk data non-numerik. Sumber data yang didapat menggunakan sumber data sekunder. Dimana data sekunder merupakan kumpulan dokumen yang berkaitan dengan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan VoLTE dan TCP Congestion Control. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif untuk mengkomparasi performansi TCP Congestion Control Westwood, Cubic, Reno pada kualitas panggilan VoLTE untuk tiap end user dengan menggunakan Uji Statistik. Menurut hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain, variabel-variabel penelitian dibagi atas :

- a. Variabel independen (variabel bebas, sebab mempengaruhi)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel akibat (variabel dependen). Variabel independen dalam pengukuran sampel terdiri atas variable waktu.

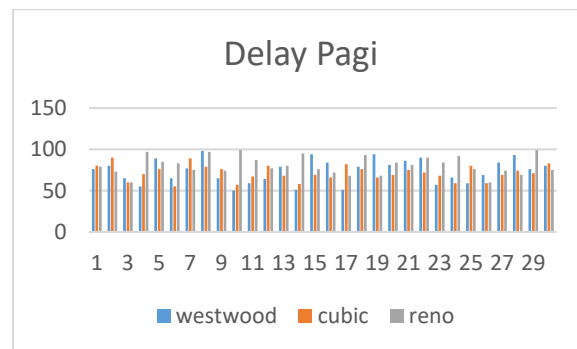
- b. Variabel dependen (variabel tergantung, variable output)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah variabel delay paket dan jumlah packet loss.

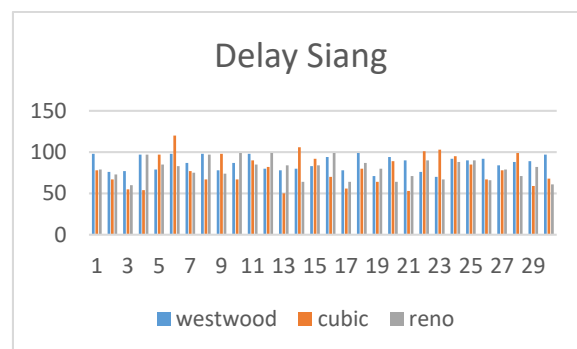
Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah waktu yang ada dalam sehari yaitu 86.400 detik. Sedangkan jumlah sampel yang diambil adalah 810 detik yang dibagi menjadi 3 waktu terpisah, yaitu 270 detik pagi hari, 270 detik siang hari dan 270 detik malam hari. Uji normalisasi data pada penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dimana uji Kolmogorov-Smirnov ini adalah uji beda antara data yang diuji normalitasnya dengan data normal baku. Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data penelitian berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05 maka data penelitian tidak berdistribusi normal (Nanincova, 2019). Uji komparasi data pada penelitian ini menggunakan uji Anova, dimana Anova merupakan singkatan dari “analysis of varian”. Analysis of Varian adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

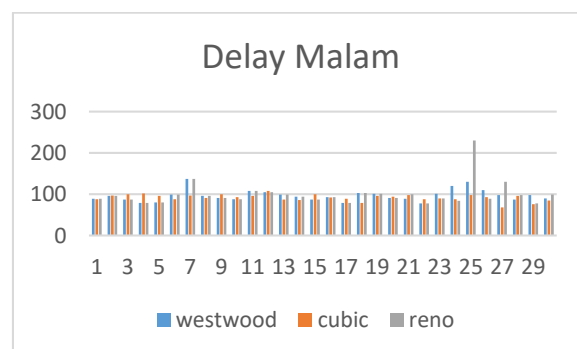
Hasil data yang didapatkan untuk delay sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik data delay di pagi hari

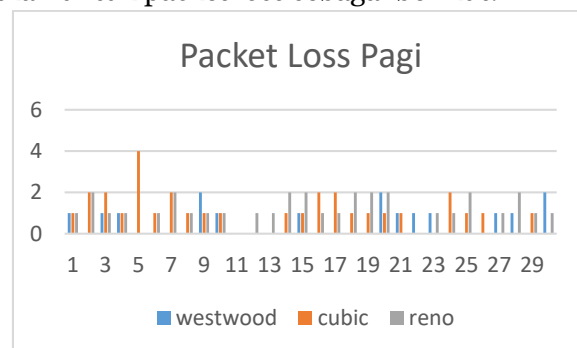


Gambar 2. Grafik data delay di siang hari

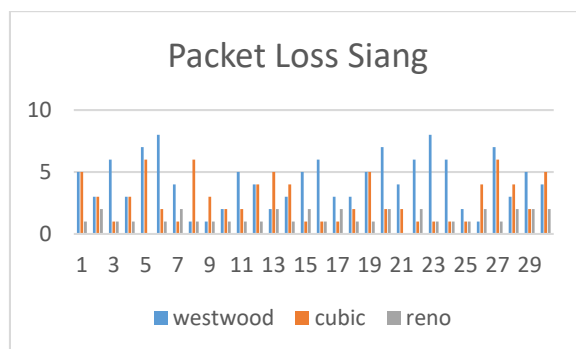


Gambar 3. Grafik data delay di malam hari

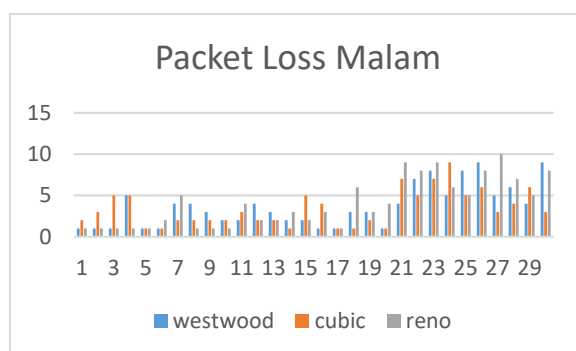
Hasil data yang didapatkan untuk packet loss sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik data packet loss di pagi hari



Gambar 5. Grafik data packet loss di siang hari



Gambar 6. Grafik data packet loss di siang hari

Dari data yang telah didapatkan, dilakukannya uji normalisasi data menggunakan metode Uji Kolmogorov-Smirnov dengan software IBM SPSS. Kormogorov-Smirnov digunakan untuk membandingkan tingkat kesesuaian sampel dengan suatu distribusi tertentu yaitu normal, uniform, poisson atau eksponensial (Kusumaningrum, 2017). Uji kolmogorov-smirnov ini menetapkan apakah skor dalam sampel dapat secara masuk akal dan dianggap berasal dari suatu populasi dengan distribusi teoritis itu. Uji ini merupakan suatu uji yang sangat bermanfaat untuk menguji hipotesis tentang cocok (goodness of fit) atau ketidak cocokan data ordinal pada suatu distribusi (Setiawan, 2018).

Tabel 1. Rangkuman hasil Kolmogorov-Smirnov

	Westwood	Cubic	Reno
Pagi	0.052	0.117	0.962
Siang	0.962	0.249	0.505
Malam	0.446	0.184	0.216

Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data penelitian berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05 maka data penelitian tidak berdistribusi normal.

Setelah semua data yang didapatkan berdistribusi normal, maka dapat dilakukan pengambilan keputusan melalui pengujian ANOVA. Berikut data hasil uji ANOVA untuk delay maupun packet loss antara Westwood, Cubic dan Reno pada waktu Pagi, Siang dan Malam hari:

Tabel 2. Hasil uji ANOVA

Waktu	Hasil ANOVA
Pagi	0.051
Siang	0.389

Malam	0.665
-------	-------

Dasar pengambilan keputusan dalam Analisis Anova:

- Jika nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka rata-rata sama.
- Jika nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka rata-rata berbeda.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui nilai sig sebesar $0,051 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga kelompok TCP Congestion Control pada pagi hari “BERBEDA” secara signifikan.

Untuk siang hari diketahui nilai sig sebesar $0,978 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga kelompok TCP Congestion Control pada siang hari “TIDAK BERBEDA” secara signifikan.

Untuk malam hari diketahui nilai sig sebesar $0,665 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketiga kelompok TCP Congestion Control tersebut “TIDAK BERBEDA” secara signifikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Algoritma TCP Congestion Control yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Westwood, Cubic dan Reno tidak memberikan efek signifikan terhadap kualitas dari VoLTE. Penyebab dari tidak signifikannya efek dari Algoritma TCP Congestion Control dikarenakan oleh jalur data VoLTE diberikan prioritas lebih tinggi dibandingkan dengan prioritas TCP. Sehingga setiap adanya kebutuhan trafik untuk VoLTE, akan mengambil bandwidth dari TCP yang sedang digunakan. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan menggunakan simulasi sehingga dapat lebih melihat langsung komparasi dari tiap algoritma terhadap kualitas VoLTE, serta memiliki fleksibilitas untuk memilih tingkah laku dari pembagian bandwidth.

BIBLIOGRAFI

- Danuri, Muhamad. (2019). Perkembangan dan transformasi teknologi digital. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 15(2).
- Hermawan, Deny Heriansyah. (2022). *Pengaruh Audit Tenure, Opini Audit Tahun Sebelumnya Dan Kondisi Keuangan Perusahaan Terhadap Penerimaan Opini Audit Going Concern Pada Perusahaan Jasa Sektor Infrastruktur, Utilitas dan Transportasi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2020*. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Pakuan.
- Juledi, Angga Putra, Simarmata, Janner, Sihotang, Jay Idoan, Pakpahan, Andrew Fernando, Sinlae, Alfry Aristo J., Siregar, Muhammad Noor Hasan, Giap, Yo Ceng, Amin, Muhammad, Parewe, Andi Maulidinnawati A. K., & Jamaludin, Jamaludin. (2021). *Internetworking dan TCP/IP*. Yayasan Kita Menulis.
- Kusumaningrum, Choriah Margareta. (2017). *Analisis Pola Persebaran Puskesmas di Surabaya Menggunakan Spatial Poisson Point Process*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mulyanta, Edi S. (2005). *Kupas Tuntas Telepon Selular Anda*. Penerbit Andi.
- Munsarif, Muhammad, Suryawan, Mohamad Arif, Markani, Markani, Resha, Muhammad,

Yuswardi, Yuswardi, Siregar, Muhammad Noor Hasan, Suryani, Ade Irma, Latif, Nuraida, Hasibuan, Abdurrozzaq, & AUM, Wa Ode Rahma. (2022). *Pengantar E-Commerce*. Yayasan Kita Menulis.

Nanincova, Niken. (2019). Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Noach Cafe And Bistro. *Agora*, 7(2).

Novi, Azman. (2020). *Internet of Things dan Komputasi Edge Pengenalan Hingga Keamanan*. CV. Tampuniak Mustika Edukarya.

Nurchahyo, Bagus Eka Dicky. (2021). *E-KAMUS (KAMUS ISTILAH TEKNIK ELEKTRO BERBASIS ANDROID)*. Universitas Muhammadiyah Malang.

Purwanto, Timur Dali, & Cholil, Widya. (2013). Analisa Kinerja Wireless Radius Server Pada Perangkat Access Point 802.11 g (Studi Kasus di Universitas Bina Darma). *Semantik* 2013, 3(1), 371–376.

Putra, Mirza Eka. (n.d.). *Why Internet Slow When Busy??*

Setiawan, Tiara Herdina. (2018). *Pengaruh Role Conflict, Role Ambiguity, Role Overload Terhadap Kinerja Akuntan Publik dengan Kecerdasan Spiritual Sebagai Pemoderasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Sri Adiningsih, S. E. (2019). *Transformasi ekonomi berbasis digital di Indonesia: lahirnya tren baru teknologi, bisnis, ekonomi, dan kebijakan di Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.

Wardhana, Lingga, & Makodian, Nuraksa. (2010). *Teknologi Wireless Communication dan Wireless Broadband*. Penerbit Andi.

Yuliandoko, Herman. (2018). *Jaringan komputer Wire dan Wireless beserta penerapannya*. Deepublish.