

KAJIAN IMPLEMENTASI TWAMP UNTUK EVALUASI PERFORMA DAN OPTIMALISASI DESAIN PADA JARINGAN LTE

Sri Wahyuni

*Prodi Teknologi Informasi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh,
E-mail :sri.wahyuni@ar-raniry.ac.id

Abstrak: Kepadatan jaringan LTE (*Long Term Evolution*) membuat kebutuhan akan jaringan yang selalu dalam kondisi optimal. Banyaknya perangkat yang terhubung ke jaringan selular menjadikan LTE sensitif terhadap latensi, *jitter*, dan *packet loss*. *Network Performance Metrics* (NPMs) sangat dibutuhkan dalam mengukur performa jaringan demi menjaga dan meningkatkan *Quality of Service* (QoS) dari jaringan yang ada. Performa itu meliputi ketersediaan jaringan, latensi, *jitter*, dan *packet loss*. *Two Way Active Measurement Protocol* (TWAMP) adalah protokol terbuka dua arah yang biasa digunakan dalam pengukuran ini. Dalam kajian ini lebih mendalami efektifitas metode yang diimplementasikan pada jaringan selular LTE.

Kata kunci: TWAMP, performansi, 4G/LTE, selular, latensi, *jitter*, *packet loss*

1. Pendahuluan

Pada akhir tahun 2017, LTE menjadi jaringan teknologi selular yang paling banyak diimplementasikan di seluruh dunia dengan daftar pasar pelanggan yang terus meningkat dan diprediksikan akan terbentuk sekitar 60 persen dari jumlah pelanggan hingga menyentuh angka 5,5 trilyun dalam kurun waktu tiga tahun (Jasim et al., 2020).

Berdasarkan laporan data vendor Ericsson yang meramalkan bahwasanya penggunaan aplikasi video akan mencapai 73 persen dari total pertukaran data selular pada tahun 2023 dimana pengguna lebih memilih menggunakan layanan yang kaya konten disertai dengan ketersediaan jaringan yang efektif. Di Indonesia pengguna sudah semakin banyak dan beberapa operator dewasa ini meluncurkan fitur *Voice over Long Term Evolution* (VoLTE). Dengan besarnya pengguna jaringan LTE tersebut operator telekomunikasi membutuhkan sebuah metode *Network Performance Metrics* (NPMs) untuk optimalisasi, menjaga *Quality of Services* (QoS) jaringan yang sudah dikembangkan, dan mencari solusi dari masalah transmisi dari jaringan LTE. (Turk & Zeydan, 2019).

TWAMP merupakan alat protokol pengukuran aktif yang umum digunakan sejak lama untuk mengukur performa jaringan. Konsep ini menggunakan perangkat (*probing*) tambahan untuk melakukan pengukuran dengan melakukan pengiriman paket dari pengirim ke penerima. Pada setiap paket pengukuran, diberikan label pengukuran di kedua sisi untuk membentuk jalur pada sebuah jaringan. Paket akan dikirimkan terus menerus dalam ukuran paket dan interval tertentu. TWAMP dapat

digunakan untuk melakukan estimasi kapasitas dalam suatu pengukuran dengan cara mengubah ukuran paket yang dikirimkan dan lokasi pengujian dari TWAMP. (Ekelin, n.d.). Ketepatan pemilihan metode dalam melakukan pengujian sangat penting untuk mengoptimalkan jaringan selular.

2. Kajian Kepustakaan

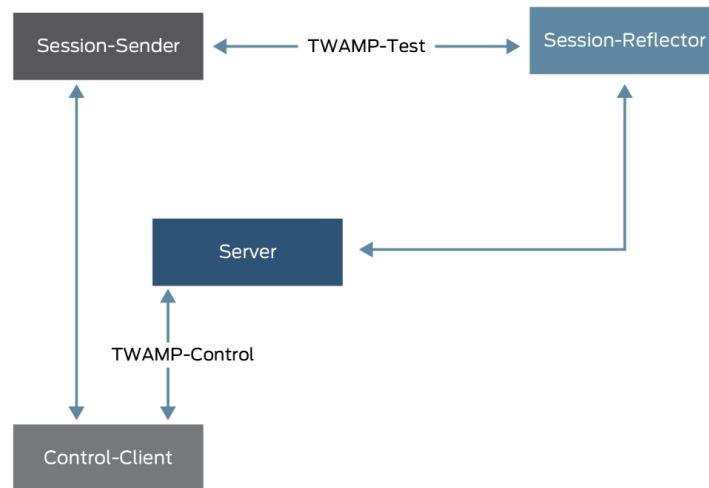
a. TWAMP

Two Way Active Measurement Protocol (TWAMP) adalah protokol yang terbuka yang dapat dipergunakan bebas sebagai standar pengukuran jaringan antara dua perangkat dalam jaringan yang mendukung protokol TWAMP yang berbasis pada RFC-5357. Kerangka standar protokol TWAMP membagi berdasarkan basis sistem arsitektur *client* dan *server*. TWAMP terbagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. **TWAMP-Control** : berfungsi untuk mengontrol, memulai, dan memberhentikan sesi untuk memperoleh hasil TWAMP tes. Langkah-langkah dalam proses pertukaran data sama dengan proses TCP/IP. Setelah server menerima pesan (*server-greeting*), kemudian akan melakukan pengaturan tanggapan (*setup-response*), untuk selanjutnya dapat memulai pengaturan pesan (*setup-start*) maka proses pertukaran pesan tersebut dinyatakan sukses, TWAMP *client* akan memulai proses pembuatan sesi TWAMP tes. Dalam paket pesan yang telah dibuat tersebut berisi beberapa informasi yang dibutuhkan, diantaranya :
 - *Destination IP (DIP) addresses*, yang berisi alamat IP tujuan *client* dan *server*
 - *Source IP (SIP) addresses*, yang berisi alamat IP pengirim *client* dan *server*
 - Port UDP dari *client* dan *server*
2. **TWAMP-Test** : protokol ini bertugas untuk melakukan pertukaran data tes antara dua *node* (TWAMP *client* dan TWAMP *server*) yang digunakan dalam pengukuran.
3. **Control-Client** : merupakan *node* pada jaringan yang bertindak dalam mengatur sesi TWAMP tes akan dimulai dan diberhentikan.
4. **Session-Sender** : adalah *node* pada jaringan, dimana akan mengirimkan paket tes ke *session-reflector* dan menerima paket dari *session-reflector*, selama proses sesi tes TWAMP.
5. **Session-Reflector** : bertugas untuk merefleksikan paket tes secara langsung yang dikirimkan oleh *session-sender*, sebagai bagian dari proses sesi tes TWAMP.
6. **Server** : adalah *node* jaringan, yang memfasilitasi satu atau lebih sesi tes
7. **Client** : adalah *host* yang melakukan inisialisasi dalam membentuk koneksi TCP dan bekerja sebagai *control-client* dan *session-sender*, Ketika TWAMP server yang bertindak sebagai *host* melakukan *acknowledge* koneksi TCP dan

kemudian akan bertindak sebagai server dan *session-reflector*. (Soumyalatha et al., 2013)

Semua hasil pengukuran yang didapatkan, akan diolah, dianalisis, dan dipublikasikan oleh *session-sender*. Adapun diagram arsitektur TWAMP dapat dilihat pada gambar.1 di bawah ini :



Gambar 1 Arsitektur TWAMP

b. Standar Quality of Services (QoS)

Adapun kebutuhan dan rekomendasi QoS yang dijadikan acuan dalam trafik jaringan diantaranya adalah :

- Trafik *voice* ditandai menggunakan DSCP EF berdasarkan RFC 3246
- *packet loss* kurang dari 1%
- *latency* satu arah kurang dari 150ms
- rata-rata *jitter* satu arah dibawah 30ms
- trafik *call-signaling* ditandai menggunakan DSCP AF31 (RFC 2597) atau DSCP CS3 (RFC 2474) tergantung dari konfigurasi yang digunakan dalam jaringan.

Sinyal suara sangat berpengaruh dari tiga faktor yaitu: *packet loss*, *delay*, dan *jitter*

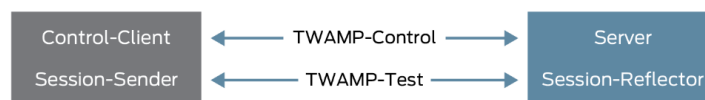
1. *Delay* adalah waktu proses yang diperlukan sebuah paket data untuk melintasi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuan akhir. Semakin kecil *delay* maka semakin baik kualitas jaringan.
2. *Jitter* adalah variasi delay antara blok-blok yang berurutan yang nilainya sangat dipengaruhi oleh beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket dalam sebuah jaringan. Dengan melakukan pengukuran *Jitter* dapat diketahui beban dalam jaringan, karena semakin besar beban dalam trafik, semakin besar peluang terjadinya tumbukan antar paket dalam jaringan.

3. *Packet loss* adalah pengukuran terhadap perbandingan seluruh paket data yang hilang dengan total jumlah paket data yang dikirimkan antara sumber dan tujuan. Hilangnya dua atau lebih paket secara berturut-turut dapat dipastikan penurunan kualitas suara. Dari *packet loss* kita dapat menganalisis banyak aspek dalam jaringan. Ada beberapa hal yang menyebabkan *packet loss* yaitu terjadinya beban yang berlebihan didalam jaringan, dan juga tumbukan (*congestion*) dalam suatu jaringan, hal ini dapat disebabkan oleh permasalahan fisik pada media transmisi yang digunakan. (Szigeti et al, 2013).

Sedangkan untuk menganalisa kualitas suara dengan menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS). MOS sendiri merupakan sebuah standar penilaian kualitas suara yang mengacu kepada *International Telecommunication Union* (ITU). Nilai MOS sendiri biasanya didapatkan berdasarkan pendapat koresponden yang telah menilai suatu kualitas suara berdasarkan lima poin parameter yang telah ditetapkan sebelumnya. Nilai ini sangat merepresentasikan hasil atau pengalaman *VoIP* (*Voice over Internet Protocol*) setiap pengguna dalam suatu jaringan. (Budi, 2012, Sulaiman et al, 2015)

c. Implementasi TWAMP

Dalam implementasinya TWAMP menggabungkan peran *control-client* dan *session-sender* dalam satu perangkat (atau disebut juga dengan TWAMP *controller* atau TWAMP client) dan peran server dan *session-reflector* diperangkat yang lain (dikenal juga dengan nama TWAMP *responder* atau TWAMP server) (Juniper Networks, 2020). Implementasi TWAMP dapat dijelaskan sebagaimana Gambar.2 berikut ini :



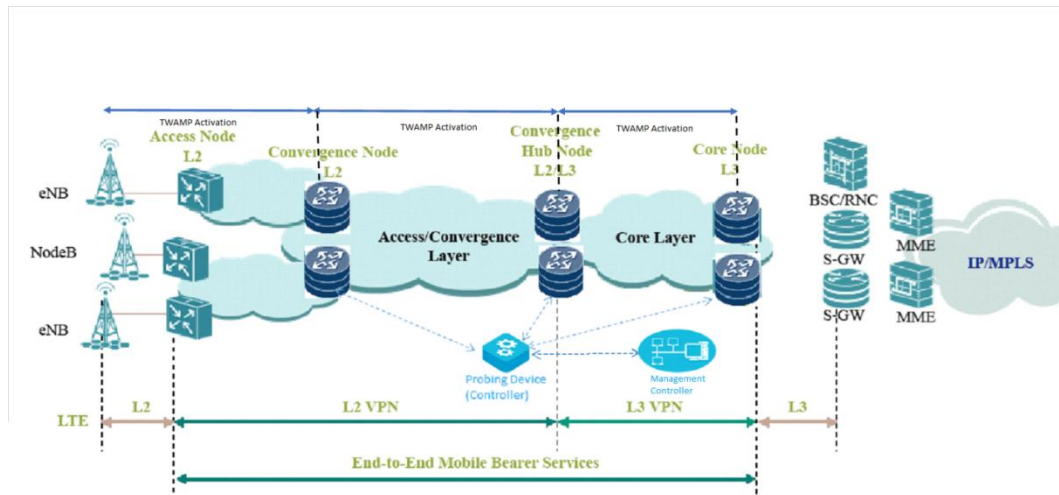
Gambar 2. Implementasi TWAMP

3. Metode Pengukuran Data

Metode pengukuran performa yang tepat merupakan suatu hal yang sangat penting dalam evaluasi jaringan. Dalam kajian ini menitikberatkan pada beberapa parameter performa jaringan yaitu *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan nilai MOS (*Mean Opinion Score*).

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam metode pengukuran adalah konfigurasi DSCP (*Differentiated Services Code Point*). Penggunaan metode konfigurasi DSCP 0, DSCP 34, dan DSCP 46 (Zaïm et al., n.d.). Penggunaan beberapa metode konfigurasi bersamaan dalam pengukuran secara langsung akan

sangat membebani jaringan, untuk itu dapat disarankan menggunakan konfigurasi DSCP 26 (AF31), hal ini dilakukan untuk memastikan kualitas suara dalam jaringan yang dimulai sejak proses pengiriman sinyal suara, namun demikian penentuan metode konfigurasi dalam proses pengukuran bergantung pada kebutuhan dalam pengujian dan desain jaringan.



Gambar 3. Arsitektur LTE IP RAN dengan Probing untuk Pengukuran Menggunakan TWAMP

Pada Gambar 3. Terlihat arsitektur dari jaringan LTE IP RAN (*Internet Protocol Radio Access Network*). Berdasarkan arsitektur jaringan tersebut menunjukkan bahwa untuk melakukan pengukuran performa dibutuhkan perangkat *probing* yang berfungsi sebagai *TWAMP controller*. *Probing* ini masing-masing akan diletakkan di *router convergence node L2* yang berfungsi untuk melakukan pengukuran di jaringan akses ke eNB, kemudian diletakkan pada *convergence hub node L2/L3* untuk mengukur jaringan akses L3, dan pada sisi *router Core L3* yang mengukur performa *end-to-end* (E2E) dari eNodeB hingga ke MME. Terdapat perangkat server tambahan untuk melakukan pengaturan dan *monitoring* TWAMP. Dengan metode ini diharapkan dapat merepresentasikan kualitas jaringan selular, karena pada setiap *node* memiliki hasil pengukuran TWAMP dan dapat dengan mudah melakukan analisis jika terdapat kendala pada kualitas jaringan.

4. Kesimpulan dan Saran

Kajian ini menjadi salah satu rujukan untuk pengimplementasian TWAMP dalam proses evaluasi dan optimalisasi jaringan, mengingat pelanggan dan kepadatan trafik dari jaringan selular LTE, sehingga dibutuhkan suatu metode pengukuran kualitas jaringan. Metode ini dapat digunakan oleh operator telekomunikasi dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti keperluan pengukuran, arsitektur jaringan, dan dana yang dimiliki untuk membeli perangkat tambahan dalam pemeliharaan jaringan. Sedangkan untuk parameter yang digunakan bersifat fleksibel bergantung

pada kepadatan trafik jaringan. Dengan mengaplikasikan teknik ini pengguna dapat menganalisis keefektifan jaringan, atau dapat mengidentifikasi ketersediaan *bandwidth*, sehingga dapat mengakibatkan tumbukan antar paket. Selain itu metode penggunaan TWAMP sebagai metode pengukuran juga sangat dianjurkan karena merupakan protokol yang terbuka sehingga semua vendor perangkat telekomunikasi dapat mendukungnya. Diperlukan pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan parameter yang paling cocok digunakan dalam metode ini.

Daftar pustaka

- Ekelin, S. (n.d.). *Scalability and Dimensioning of Network-Capacity Measurement System using Reflecting Servers*.
- Jasim, A. H. H., Ögren, N., Minovski, D., & Andersson, K. (2020). Packet probing study to assess sustainability in available bandwidth measurements: Case of high-speed cellular networks. *Journal of Wireless Mobile Networks, Ubiquitous Computing, and Dependable Applications*, 11(2), 106–125. <https://doi.org/10.22667/JOWUA.2020.06.30.106>
- Soumyalatha, N., Ambhati, R. K., & Kounte, M. R. (2013). Performance evaluation of ip wireless networks using two way active measurement protocol. *Proceedings of the 2013 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, ICACCI 2013*, 1896–1901. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2013.6637471>
- Turk, Y., & Zeydan, E. (2019). A Twamp coordinated data compression system for 5g backhaul. *Proceedings of the 2019 IEEE Conference on Network Softwarization: Unleashing the Power of Network Softwarization, NetSoft 2019*, 245–247. <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2019.8806699>
- Zaïm, K., Assoc, A., & Koçak, C. (n.d.). *Performance Analysis of IP Network Using Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) and Comparison with ICMP (Ping) Protocol in a Saturated Condition*. 6.
- Budi, E. S. (2012, Oktober). Analisa Quality of Service (QoS) Voice over Internet Protocol (VoIP) dengan Protokol H.323 dan Session Initial Protocol (SIP). *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 1
- Suliman, E. A., & Babiker A, D. (2015). UMTS VoIP Codec QoS Evaluation. *IOSRJournal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE)*, 10(2)
- Szigei Tim., et. all. (2014). *End-to-End QoS Network Design: Quality of Service for Rich-Media & Cloud Networks, 2nd Edition*. Indianapolis: Cisco Press, 2013
- Juniper Networks, "Two-Way Active Measurement Protocol (TWAMP) Overview", 20 Agustus 2020, 10.55. https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/twamp-overview-d110.html