

**EVALUASI DAN ANALISIS PERFORMANSI PEER TO PEER SESSION
INITIATION PROTOCOL (P2PSIP) PADA LAYANAN VOICE OVER INTERNET
PROTOCOL (VOIP)
EVALUATION AND ANALYSIS OF PERFORMANCE PEER TO PEER SESSION
INITIATION PROTOCOL (P2PSIP) FOR VOICE OVER INTERNET PROTOCOL**

Sandy Purniawan¹, Istikmal², Indrarini Dyah Irawati³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Komunikasi adalah sesuatu yang sangat penting saat ini. Komunikasi berupa voice saat ini tidak hanya berupa melalui jaringan tradisional telepon biasa yaitu melalui POTS atau jaringan circuit switch tetapi sudah dapat melalui jaringan paket yang dikenal dengan VoIP (Voice Over Internet Protocol).

Komunikasi VoIP dengan SIP (Session Initiation Protocol) paling sering berupa client dan server dimana client jika ingin melakukan koneksi VoIP maka harus mendaftar melalui server VoIP dan baru kemudian melakukan hubungan ke user VoIP lain yang terdaftar di server tersebut. Dalam kasus ini server sebenarnya hanya berfungsi sebagai tempat register dan database client. Saat ini dalam perkembangannya user ingin melakukan komunikasi VoIP tetapi tidak ingin melalui atau tidak terdapat server VoIP SIP. Mengingat dari pengertian SIP sendiri adalah komunikasi peer-to-peer yang dimungkinkan untuk tidak menggunakan server. Maka model komunikasi secara peer to peer dilakukan dimana sekumpulan user VoIP SIP yang ingin melakukan komunikasi mengadakan komunikasi satu sama lain tanpa menggunakan server VoIP. Komunikasi VoIP antara user SIP satu dengan user yang lain dapat menggunakan P2PSIP (Peer-to-Peer Session Initiation Protocol). Dalam komunikasi peer-to-peer sangat erat dengan algoritma DHT (Distribution Hash Table) untuk pengaturan penyambungan dan pemisahan maupun routing client dalam sebuah jaringan peer-to-peer. Pada Tugas Akhir ini dilakukan perbandingan komunikasi antara VoIP menggunakan server dengan P2PSIP dan performansi jaringan berupa QoS (Quality of Service) meliputi delay, jitter, packet loss, throughput, dan PDD dalam pembangunan hubungan komunikasi antara penggunaan server dengan P2PSIP. Selain itu juga dibandingkan kualitas layanan suara berupa MOS (Mean Opinion Score) baik itu melalui pengukuran subjektif maupun objektif.

Setelah melakukan pengujian antara jaringan Client-Server SIP dan Peer-to-Peer SIP, hasil yang diperoleh yang paling baik dilihat dari parameter QoS (Quality of Service) layanan untuk delay dan PDD adalah Peer-to-Peer SIP. Sedangkan untuk nilai throughput, jitter, dan packet loss adalah Client-Server SIP. Untuk nilai kualitas layanan suara berupa Mean Opinion Score (MOS), Peer-to-Peer SIP lebih baik dibandingkan Client-Server SIP. Secara keseluruhan, nilai parameter-parameter tersebut masih memenuhi syarat standar kualitas internasional (ITU-T) yang telah ditetapkan sehingga kedua jaringan tersebut layak untuk diimplementasikan.

Kata Kunci : Peer to Peer, P2SIP, SIP, Distribution Hash Table

Abstract

Communication is something very important today. The current form of voice communication is not just a regular phone through traditional networks through POTS or circuit switched network however it through a packet network, known as VoIP (Voice Over Internet Protocol).

Communications VoIP with SIP (Session Initiation Protocol) The most frequent form of client and server where the client if you want to make a VoIP connection then must apply through a VoIP server and then make links to other VoIP users who registered on that server. In this case the server actually serves only as a place to register and database client. Currently in development, users want to communicate via VoIP but do not want it or not there is a SIP VoIP server. In view of understanding their own SIP is a peer to peer communication that may not be possible to use the server. So the model in a peer to peer communication carried out in which a set of SIP VoIP users who want to communicate communicating with each other without using a VoIP server. VoIP communications between a SIP user with another user can use the P2PSIP (Peer to Peer Session Initiation Protocol). In a communication peer to peer very closely with DHT algorithm (Distribution Hash Table) to the settings for connecting and routing separation as well as clients in a peer to peer network. In this final comparison between the VoIP communication using a server with P2PSIP and network performance of QoS (Quality of Service) includes delay, jitter, packet loss, throughput, and PDD in the development of communication links between the use of a server with P2PSIP. It also compared the quality of voice services in the form of MOS (Mean Opinion Score) either through subjective and objective measurements.

After testing between network Client-Server SIP and Peer-to-Peer SIP, the results obtained are best viewed from the parameters of QoS (Quality of Service) services for the delay and PDD is a Peer-to-Peer SIP. As for the value of throughput, jitter, and packet loss is a Client-Server SIP. To value the quality of voice services in the form of Mean Opinion Score (MOS), Peer-to-Peer SIP is better than Client-Server SIP. Overall, the value of these parameters is still acceptable international quality standards (ITU-T) which has been established so that both networks are feasible to implement.

Keywords : Peer to Peer, P2SIP, SIP, Distribution Hash Table

A large, light gray watermark of the Telkom University logo is centered on the page. It consists of a stylized 'U' shape above the text 'Telkom University' in a large, bold, sans-serif font.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia dewasa ini yang memerlukan kecepatan dan ketepatan dalam aktivitas kehidupan sehari-hari memerlukan komunikasi yang handal untuk menunjang itu semua. Oleh karena itu diciptakan lah perangkat-perangkat komunikasi baik yang *mobile* atau *fixed* untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Salah satu kebutuhan komunikasi adalah *Voice* dalam hal ini adalah berbasis IP yaitu VoIP yang dikembangkan yaitu layanan VoIP (*Voice Internet Protocol*). Layanan VoIP yang dikembangkan dewasa ini berdasarkan metode *client* dan *server* dimana *server* menyediakan entitas untuk melayani layanan VoIP dan *client* mendaftar di *server* tersebut untuk melakukan layanan VoIP.

Semakin berkembangnya teknologi menyebabkan perangkat-perangkat tersebut lebih cerdas dan lebih cepat dalam mengolah data dan menyimpan informasi. Oleh karena itu perangkat-perangkat diusahakan dapat berdiri sendiri atau *unstructured*.

Keuntungan perangkat-perangkat yang berdiri sendiri atau *ad hoc* yaitu mereka dapat mengatur *resource* sendiri, *privacy*, lebih *realible* daripada mode *client-server* serta tidak memerlukan *resource* yang banyak untuk membangun *server*. P2PSIP (*Peer to Peer Session Initiation Protocol*) merupakan salah satu model komunikasi *Ad hoc* dimana *client-client* terhubung dan dapat berkomunikasi satu dengan yang lain secara *peer-to-peer* tanpa menggunakan *server* SIP.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan komunikasi dengan menggunakan *server* dan P2PSIP dan analisis performansi jaringan keduanya berupa QoS meliputi *delay*, *jitter*, *packet loss*, *throughput* dan PDD (proses pembangunan hubungan). Selain itu juga dilakukan pengukuran kualitas layanan suara berupa MOS (*Mean Opinion Score*) baik itu melalui pengukuran subjektif maupun objektif.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum masalah yang akan diuraikan pada Tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana membangun dan mengkonfigurasi komunikasi layanan VoIP dengan menggunakan *client-server SIP* dan dengan menggunakan P2PSIP pada jaringan LAN (*Local Area Network*) IT Telkom?

2. Bagaimana performansi *Quality of Service* (QoS) dari jaringan yang dibangun meliputi *jitter*, *packet loss*, *delay*, *throughput*, serta PDD dan kualitas layanan *voice* berupa MOS (*Mean Opinion Score*)?
3. Bagaimana perbandingan *Quality of Service* (QoS) dan *Mean Opinion Score* (MOS) antara VoIP yang menggunakan *client-server SIP* dengan P2PSIP yang menggunakan algoritma DHT *Kademlia*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini yaitu :

1. Mampu membangun dan mengkonfigurasi komunikasi layanan VoIP dengan menggunakan P2PSIP atau dengan menggunakan *client-server SIP* pada jaringan LAN(*Local Area Network*) IT Telkom.
2. Mendapatkan performansi jaringan yang dibangun berupa *Quality of Service* (QoS) meliputi *delay*, *jitter*, *throughput*, *packet loss*, serta PDD dan kualitas layanan *voice* berupa MOS (*Mean Opinion Score*).
3. Membandingkan *Quality of Service* (QoS) dan *Mean Opinion Score* (MOS) antara VoIP yang menggunakan *client-server SIP* dengan P2PSIP yang menggunakan algoritma DHT *Kademlia*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada tugas akhir ini yaitu :

1. Arsitektur yang digunakan yaitu *peer to peer* antara *peer* satu dengan yang lain dan *client-server* antara *client* satu dengan yang lain.
2. Tidak menggunakan pengalamatan IPv6 tetapi IPv4.
3. Skala jaringan yang digunakan hanya lingkup jaringan LAN IT Telkom.
4. Tidak membahas keamanan (*security*) jaringan pada tugas akhir ini
5. Server VoIP SIP yang digunakan yaitu *Trixbox*.
6. Pada P2PSIP Menggunakan algoritma *Distributed Hash Table* *Kademlia*.
7. Layanan data yang digunakan adalah *Voice over Internet Protocol* (VoIP).
8. Protocol perutingan untuk jaringan P2PSIP adalah *itterative routing*.
9. Algoritma Hash yang digunakan adalah SHA-1 dengan nilai Size Hash adalah 20

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah:

1. Study literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian literatur yang berhubungan dengan Topik tugas akhir ini. Baik berupa jurnal, buku, dan sumber lain untuk mendalami dan memahami mengenai P2PSIP, dan standar pengukuran performansi pada jaringan P2PSIP.

2. Tahap bimbingan

Pada tahap ini dilakukan bimbingan dengan dosen pembimbing untuk memperbaiki kekurangan dan mendapatkan ide-ide baru untuk pelaksanaan tugas akhir ini.

3. Tahap perancangan jaringan

Pada tahap ini dilaksanakan perancangan jaringan yang telah dipelajari dari teori yang telah didapatkan.

4. Tahap pembangunan dan implementasi *prototype* di jaringan.

Pada tahap ini dilakukan implementasi yaitu implementasi pengkonfigurasi P2PSIP sehingga antar *user* dapat berkomunikasi satu sama lain secara *adhoc*.

5. Tahap pengujian dan pengukuran *prototype*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran performansi terhadap jaringan P2PSIP yang dibuat dengan skenario yang telah ditentukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini akan dibagi beberapa bagian sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Berisi tentang dasar-dasar teori yang diperlukan serta literatur-literatur yang mendukung dalam pembangunan jaringan *Client-Server VoIP SIP*, *Peer-to-Peer SIP*, protokol SIP, dan protokol *routing* pada jaringan *peer-to-peer*.

Bab III Desain dan Konfigurasi Sistem

Berisi tentang pembahasan perancangan jaringan *client-server VoIP SIP* dan *Peer-to-Peer SIP* yang akan disimulasikan di jaringan LAN IT Telkom.

Bab IV Pengujian dan Analisis Hasil Simulasi Sistem

Menjelaskan tentang tingkat akurasi dan analisa dari beberapa skenario yang dilaksanakan.

Bab V Kesimpulan Dan Saran

Berisi tentang kesimpulan akhir dan saran pengembangan tugas akhir.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan perancangan serta pengambilan data dan analisis yang telah dilakukan antara kedua jaringan *Client-Server SIP* dan *Peer-to-Peer SIP* yang menggunakan algoritma *Kademlia*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Komunikasi VoIP dengan sistem *Client-Server SIP* dan *Peer-To-Peer SIP* yang menggunakan algoritma *Kademlia* dapat diimplementasikan dalam jaringan LAN IT Telkom.
2. Hasil pengukuran nilai rata-rata parameter QoS (*Quality of Service*) pada semua pengujian di masing-masing jaringan:

- a. *Client-Server SIP*

Delay: 81.43727 ms, *Throughput*: 83.97689 kbps, *Jitter*: 5.398094 ms
Packet loss: 0.01425%, PDD: 554.654 ms dan MOS: 4.2038475
(Objektif) & 3.67 (Subjektif).

- b. *P2PSIP*

Delay: 61.2620067 ms, *Throughput*: 81.830303 kbps *Jitter*:
6.64554545 ms, *Packet loss*: 0.06107433%, PDD: 146.3675 ms, dan
MOS: 4.212382 (Objektif) & 4.2 (Subjektif).

Dengan melihat hasil tersebut bahwa nilai parameter layanan QoS *delay*, *throughput*, *jitter*, *packet loss*, *post dial delay* (PDD) dan *Mean Opinion Score* (MOS) yang dihasilkan masih dalam standar internasional ITU-T. Dengan demikian kedua jaringan tersebut layak untuk diimplementasikan.

3. Perbandingan kualitas nilai rata-rata QoS (*Quality of Service*) untuk *delay*, PDD, dan MOS yang paling baik antara komunikasi pada kedua jaringan antara jaringan *Client-Server SIP* dan *Peer-To-Peer SIP* adalah jaringan *Peer-To-Peer SIP* yang menggunakan Algoritma DHT *Kademlia*. Sedangkan untuk kualitas nilai rata-rata QoS untuk *throughput*, *jitter* dan

packet loss yang paling baik di antara kedua jaringan tersebut adalah jaringan *Client-Server SIP*.

5.2. Saran

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat diimplementasikan dengan jumlah *client* atau *peer* yang lebih banyak, serta lingkup jaringan yang lebih luas misalnya skala jaringan MAN (Metropolitan Area Network) atau Internet.
2. Untuk Jaringan *Client-Server SIP* bisa menggunakan server lain misalnya Elastix, Briker.
3. Penelitian berikutnya diharapkan dapat dilakukan analisis dari segi *security*, kehandalan terhadap sistem *Peer-To-Peer SIP*.
4. Mengembangkan sistem *Peer-To-Peer SIP* untuk layanan data lainnya selain *voice*.
5. Penggunaan algoritma DHT dengan menggunakan Algoritma DHT Chord, Parsty, CAN atau lainnya dalam implementasinya.
6. Implementasi jaringan bisa diterapkan pada IPv6.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hun J. Kang, Eric Chan-Tin, Nicholas J. Hopper, Yongdae Kim. *WHY KAD LOOKUP FAILS*. University of Minnesota - Twin Cities. (disadur tanggal 28 Septembet 2010)
- [2] ITU-T Recommendation Y.1541 (2002), *Network performance objectives for IP-based services*. (disadur tanggal 2 Januari 2011)
- [3] Kunzmann, Gerald. *Recursive or iterative routing? Hybrid!*. Institute of Communication Networks at the Technische Universität München (TUM), Germany. (disadur tanggal 29 September 2010)
- [4] L. Garcías-Erice¹, E.W. Biersack¹, P.A. Felber¹, K.W. Ross², and G. Urvoy-Keller². *Hierarchical Peer-to-peer Systems*. ¹Institut EURECOM 06904 Sophia Antipolis, France ²Polytechnic University Brooklyn, NY 11201, USA. (disadur tanggal 27 Septembet 2010)
- [5] Laboratorium Jaringan Access. *Modul Praktikum 2009 Bengkel Jaringan dan Multimedia-VoIP SIP*. Bandung.2009 (disadur tanggal 26 September 2010)
- [6] Maly, Jan Robin. *Comparison of Centralized (Client-Server) and Decentralized (Peer-to-Peer) Networking*. ETH Zurich. Switzerland. 2003 (disadur tanggal 10 Desember 2010)
- [7] Nuh, Mohammad. *“Standar Kualitas Pelayanan Jasa Teleponi Dasar Pada Jaringan Tetap Sambungan Internasional”*. Depkominfo. 2007 (disadur tanggal 2 Januari 2011)
- [8] Putut, Dwidy. *Analisa Implementasi Video Conference antara Dua Server Asterisk dengan Trunking Peering, IT Telkom*. Bandung. 2008 (disadur tanggal 2 Januari 2011)
- [9] Ramdhani, M. Iqbal. *Implementasi Pengiriman Fax Melalui Jaringan IP Menggunakan Asterisk Softswitch, IT Telkom*. Bandung. 2008 (disadur tanggal 2 Januari 2011)
- [10] S. Baset and H. Schulzrinne. 2007. *Peer-to-Peer Protocol (P2PP): draft-baset-p2psip-p2pp-00*. Columbia University. (disadur tanggal 30 September 2010)
- [11] Singh, Kundan and Henning Schulzrinne. *SIPPEER: A SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)-BASED PEER-TO-PEER INTERNET TELEPHONY CLIENT ADAPTOR*. Department of Computer Science, Columbia University. (disadur tanggal 26 September 2010)
- [12] SIP: Session Initiation Protocol, IETF RFC 3261, <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt> (disadur tanggal 24 September 2010)
- [13] Steinmetz, Ralf and KlausWehrle (Eds.). *Peer-to-Peer Systems and Applications*. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. 2005 (disadur tanggal 15 Desember 2010)

- [14] Tarkoma, Sasu. *Overlay Network Toward Information Networking*. Taylor and Francis Group, LLC. USA. 2010 (disadur tanggal 27 Desember 2010)
- [15] X. Shen et al. (eds.), *Handbook of Peer-to-Peer Networking* DOI 10.1007/978-0-387-09751-0 1, © Springer Science+Business Media, LLC 2010. (disadur tanggal 5 Desember 2010)
- [16] http://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_hash_table(disadur tanggal 27 September 2010)
- [17] <http://en.wikipedia.org/wiki/Kademlia> (disadur tanggal 30 September 2010)
- [18] <http://www1.cs.columbia.edu/~salman/peer/> (disadur tanggal 29 September 2010)

