

Analisis Kualitas Layanan Jaringan Komunikasi VoIP (Voice over Internet Protocol) Menggunakan Elastix Server Di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Hafizur Rachman¹, Iwan Iskandar²

Teknik Informatika UIN SUSKA Riau
Fakultas Sains dan Teknologi

hafizur.rachman@students.uin-suska.ac.id, iwan.iskandar@uin-suska.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap Quality of Service (QoS) pada layanan jaringan komunikasi VoIP (Voice over Internet Protocol) menggunakan elastix server di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA Riau). UIN SUSKA Riau merupakan lembaga institusi pendidikan yang terdiri dari beberapa fakultas dan lembaga. Dalam penerapan teknologi telekomunikasi di lingkungan civitas akademik UIN SUSKA Riau masih menggunakan telepon PABX dan handphone pribadi sebagai sarana komunikasi internal. Sehingga hal ini menjadi tidak efektif dan efisien. Pada penelitian ini telah dilakukan analisis dan rancang bangun jaringan komunikasi VoIP menggunakan elastix server dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas layanan QoS (Quality of Services). Ada 3 jenis pengujian yang dilakukan yaitu pengujian stabilitas, buffer dan simultan. Dari hasil pengujian stabilitas rata-rata delay 4,992 ms, jitter 0,1475 ms, packet loss 0% dan throughput 342,2 Kbps. Pengujian buffer rata-rata delay 4,992 ms, jitter 0,3045 ms, packet loss 0% dan throughput 342,6 Kbps. Pengujian simultan rata-rata delay 3 ms, jitter 0,503ms, packet loss 0% dan throughput 561 Kbps. Berdasarkan standar TIPHON parameter QoS terhadap ketiga pengujian tersebut berada pada kategori sangat baik.

Kata kunci: Elastix, Qos, Server, VoIP, wireshark

Abstract

In this research conducted an analysis of the Quality of Service (QoS) on a communication network services VoIP (Voice over Internet Protocol) using Elastix server at the State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA Riau). UIN SUSKA Riau is an university consisting of several faculties and institutes. In the application of telecommunications technology in the academic community, it still using PBX phone and personal mobile phones for internal communication. It becomes ineffective and inefficient. This study has been carried out the analysis and design of VoIP communications network using Elastix server in order to get the best of QoS. There are 3 types of testing such as stability, buffers and simultaneous. The results of this reseach are average delay of 4,992 ms, 0.1475 ms jitter, packet loss 0% and 342.2 Kbps throughput for stability tests. Testing for buffer are average delay of 4,992 ms, 0.3045 ms jitter, packet loss 0% and 342.6 Kbps throughput. Simultaneous testing are an average delay of 3 ms, 0,503ms jitter, packet loss 0% and a throughput of 561 Kbps. Based on TIPHON standard for QoS, the tests are located in the very good category.

Key Words: Elastix, Qos, Server, VoIP, wireshark

1. Pendahuluan

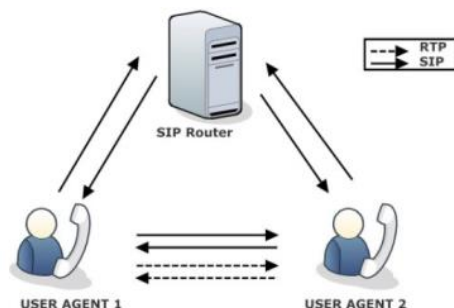
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA Riau) adalah salah satu institusi pendidikan negeri yang ada di wilayah provinsi Riau. Institusi tersebut terdiri dari fakultas dan lembaga yang memiliki aktifitas terhadap penggunaan layanan internet. Selain itu teknologi komunikasi telepon PABX adalah salah satu teknologi komunikasi yang dimiliki UIN SUSKA Riau. Akan tetapi penggunaan telepon PABX di UIN SUSKA Riau masih belum merata karena hanya beberapa fakultas dan lembaga yang memiliki teknologi tersebut. Sehingga pemanfaatan teknologi komunikasi internal di fakultas dan lembaga menjadi tidak efektif dan efisien.

Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (PTIPD) UIN SUSKA Riau adalah salah satu unit pelaksana teknis di bidang komunikasi dan internet. PTIPD UIN SUSKA Riau memiliki keinginan untuk menerapkan VoIP sebagai sarana telekomunikasi alternatif di UIN SUSKA Riau. Dalam tahapan pengembangannya teknologi VoIP akan diterapkan di PTIPD UIN SUSKA Riau sebagai tahapan awal untuk kedepannya.

VoIP adalah teknologi yang memungkinkan transmisi lalu lintas suara sebagai paket data melalui jaringan internet protokol *private* atau *public* [1]. Teknologi VoIP yang memanfaatkan jaringan IP memiliki kelemahan tersendiri, yaitu implementasi QoS. Untuk mendukung suara yang interaktif dipengaruhi oleh beberapa parameter QoS yaitu *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* [2].

2. SIP (Session Initiation Protocol)

SIP adalah protokol *Open Standard* yang dipublikasikan oleh IETF, RFC 2543 dan RFC 3261. SIP adalah suatu sinyal protokol pada aplikasi *layer* yang berfungsi untuk membangun, memodifikasi dan mengakhiri suatu sesi multimedia yang melibatkan satu atau beberapa pengguna [3]. Arsitektur dari SIP terdiri dari dua komponen yaitu *user agent* dan *servers*. *User agent* merupakan *end point* dari sistem dan memuat dua sub sistem yaitu *user agent client* (UAC) yang membangkitkan *request*, dan *user agent server* (UAS) yang merespon *request*.



Gambar 1. Arsitektur SIP (Carlton Andre Thompson dkk, 2013)

3. Quality of Service (QoS)

QoS merupakan seperangkat teknik untuk mengelola *bandwidth*, *jitter*, *delay* dan *packet loss* untuk arus dalam jaringan. Tujuan dari setiap mekanisme QoS adalah untuk mempengaruhi setidaknya salah satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan [4].

- a. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama [5]. Menurut versi TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*), besarnya *delay* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 1. Delay

Kategori	Delay
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	< 250 ms
Sedang	< 350 ms
Buruk	< 450 ms

(Sumber: TIPHON)

- b. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* dapat menyebabkan *jitter*. Menurut versi TIPHON, besarnya *jitter* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Jitter

Kategori	Peak Jitter
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	75 ms
Sedang	125 ms
Buruk	225 ms

(Sumber: TIPHON)

- c. *Packet loss* didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain [6].

1. Terjadinya *over load* dalam jaringan
2. Tumbukan atau kongesti dalam jaringan
3. *Error* pada media fisik
4. Terjadi *overflow* pada *buffer*

Menurut versi TIPHON, besarnya *packet loss* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3. Packet loss

Kategori	Packet Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Buruk	25%

(Sumber: TIPHON)

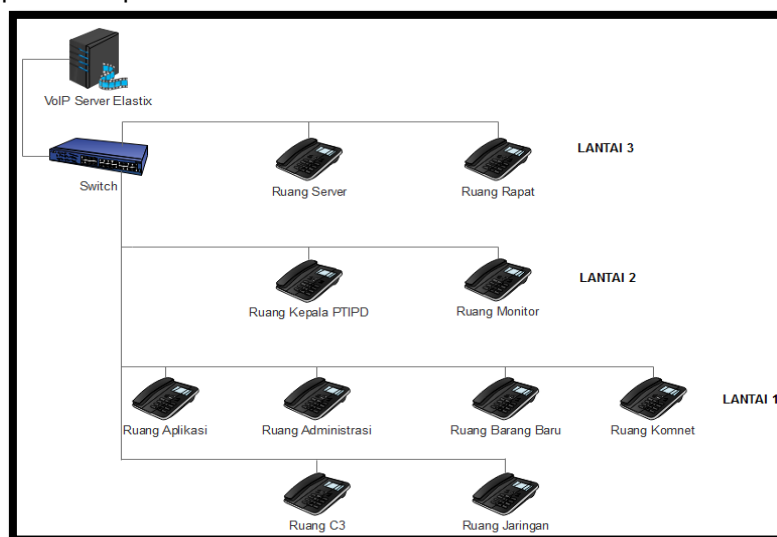
d. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. Namun, *Bandwidth* lebih bersifat *fix* sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi.

4. *Elastix*

Elastix adalah perangkat lunak *open source* untuk membangun komunikasi terpadu. *Elastix* didistribusikan dibawah lisensi GPLv2, sehingga bebas digunakan untuk bisnis atau pribadi dan penggunaannya berada pada kondisi yang dijelaskan dalam lisensi. Fitur yang dimiliki *elastix* adalah *telephone*, *email*, *fax*, *video* dan IM (*Instant Message*). *Elastix* memiliki dukungan yang baik untuk *hardware* telepon. *Elastix* juga mendukung merek ponsel lain berkat protokol SIP dan IAX yang *asterisk* terapkan [7].

5. Topologi jaringan

Topologi jaringan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan topologi *star* yaitu menghubungkan setiap komputer secara terpusat menggunakan *switch*. Topologi jaringan yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Topologi jaringan VoIP

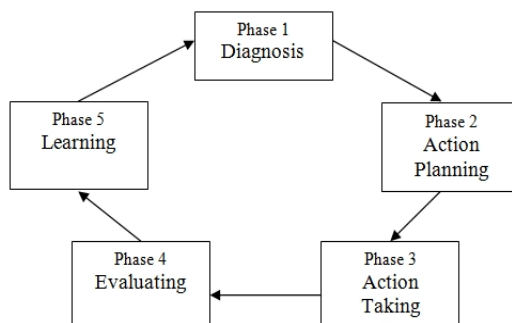
Pembagian IP *address* dan nomor *extension* untuk jaringan VoIP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. IP address dan extension jaringan VoIP

No.	Posisi	IP Address	Netmask	Gateway	Extension
1.	Server VoIP	172.16.179.250	255.255.255.0	172.16.179.1	-
2.	R. Administrasi	172.16.179.10	255.255.255.0	172.16.179.1	444
3.	R. Jaringan	172.16.179.11	255.255.255.0	172.16.179.1	222
4.	R. Aplikasi	172.16.179.12	255.255.255.0	172.16.179.1	112
5.	R. Barang Baru	172.16.179.13	255.255.255.0	172.16.179.1	777
6.	R. Komnet	172.16.179.14	255.255.255.0	172.16.179.1	000
7.	R. C3	172.16.179.15	255.255.255.0	172.16.179.1	333
8.	R. Monitor	172.16.179.16	255.255.255.0	172.16.179.1	999
9.	R. K. PTIPD	172.16.179.17	255.255.255.0	172.16.179.1	111
10.	R. Server	172.16.179.18	255.255.255.0	172.16.179.1	114
11.	R. Rapat	172.16.179.19	255.255.255.0	172.16.179.1	113

1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode Action Research. Metode ini dipilih karena mendorong peneliti untuk bereksperimen secara langsung dan dapat merasakan dampak serta hasil dari teori-teori yang digunakan [8]. *Action Research* memiliki 5 tahapan siklus, yaitu:



Gambar 3. Metode *Action Research*

A. *Diagnosis* (identifikasi)

Tahapan pertama metode penelitian, peneliti melakukan identifikasi terhadap parameter QoS yang menjadi nilai ukur untuk menentukan kualitas jaringan VoIP. Pada tahapan ini peneliti menetapkan parameter ukur, yaitu delay, jitter, packet loss dan throughput dengan menggunakan standar dari TIPHON.

B. *Action Planning* (melakukan perencanaan)

Pada tahapan kedua, peneliti melakukan perancangan terhadap penelitian yang akan dilakukan. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) Mendesain topologi jaringan yang akan diterapkan pada penelitian.
- b) Menentukan kebutuhan perangkat keras (hardware) dan kebutuhan perangkat lunak (software) yang akan diterapkan saat penelitian.
- c) Menentukan IP address dan menentukan nomor extension yang akan diterapkan pada penelitian.
- d) Menyiapkan **tiga skenario** pengujian yang akan dilakukan, yaitu:
 - 1) Pengujian stabilitas sistem VoIP dengan melakukan panggilan dan percakapan melalui telepon yang ada di ruangan C3 (Customer Care Center) dengan IP address 172.16.179.15. ke ruangan jaringan (IP address 172.16.179.11) selama 60 detik sebanyak 5 kali.
 - 2) Pengujian buffer (proses pengiriman data berupa audio yang sedang didengar) dengan melakukan panggilan dan percakapan melalui telepon yang ada di ruangan C3 (IP address 172.16.179.15) ke ruangan jaringan (IP address 172.16.179.11) sebanyak 5 kali dengan waktu yang berbeda-beda yaitu 20 detik, 30 detik, 40 detik, 50 detik dan 60 detik.

- 3) Pengujian secara simultan, yaitu melakukan beberapa panggilan dan percakapan yang dilakukan oleh 6 orang penelpon dengan waktu yang bersamaan. Penelpon di ruangan C3 (IP address 172.16.179.15) menelpon ke ruangan jaringan (IP address 172.16.179.11), penelpon di ruangan barang baru (IP address 172.16.179.13) menelpon ke ruangan komnet (IP address 172.16.179.14) dan penelpon di ruangan monitoring (IP address 172.16.179.16) menelpon ke ruangan rapat (IP address 172.16.179.19) dengan waktu selama 12 menit.

C. Action Taking (melakukan tindakan)

Tahapan ketiga metode penelitian, peneliti melakukan konfigurasi, implementasi dan melakukan pengujian dengan meng-capture paket yang dilalui pada sistem VoIP berdasarkan skenario yang telah dirancang pada tahapan sebelumnya, yaitu action planning.

D. Evaluating (evaluasi)

Tahapan keempat metode penelitian, peneliti melakukan evaluasi terhadap hasil capture yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya, yaitu action taking.

E. Learning (pembelajaran)

Tahapan terakhir metode penelitian, peneliti melakukan review terhadap tahapan-tahapan yang telah dilakukan sebelumnya sehingga penelitian dapat berakhir.

2. Implementasi

Tahapan implementasi sistem terdiri dari 3 tahapan, yaitu konfigurasi *server*, konfigurasi *client* dan pengujian sistem.

A. Konfigurasi Server

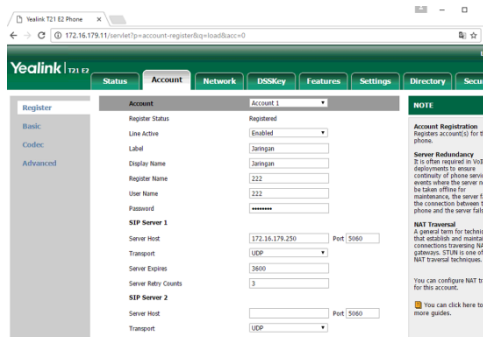
Proses konfigurasi *server* terdiri dari instalasi *server* dan penambahan *extension* (penomoran IP *Phone*) untuk *client*. IP Address *server* disesuaikan dengan segementasi jaringan yang telah ditentukan sebelumnya yakni 172.16.179.250, Netmask 255.255.255.0 dan Gateway 172.16.179.1. *Hostname* voip.uin-suska.ac.id, *Primary DNS* 172.16.179.1.

B. Konfigurasi Client

Proses konfigurasi pada sisi *client* dilakukan dengan menggunakan perangkat IP *Phone* T21P E2. Konfigurasi *client* terdiri dari konfigurasi *network* langsung pada perangkat dan konfigurasi *extension SIP (Session Initiation Protocol)* menggunakan *web browser*. IP address 172.16.179.11, *netmask* 255.255.255.0 dan *default gateway* 172.16.179.1

C. Konfigurasi Extension SIP pada Client

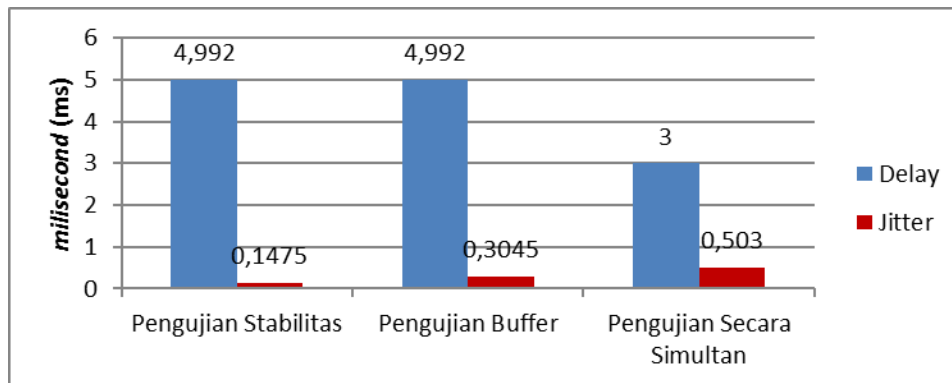
Konfigurasi *Extension SIP* pada *Client* dilakukan *web browser* dengan menambahkan nomor *extensions*, IP Address, serta port yang digunakan. Pada implementasi ini menggunakan port 5060. Berikut hasil konfigurasi pada Gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi *account SIP IP Phone T21P E2*

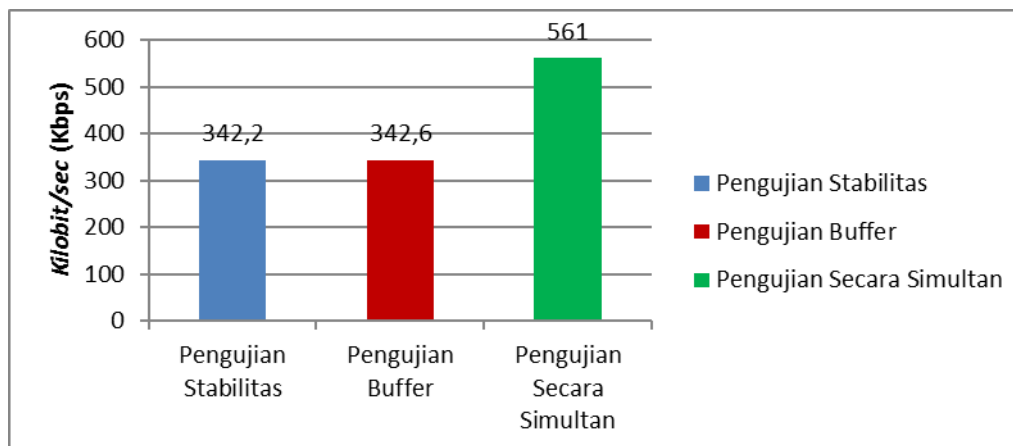
3. Pengujian Sistem

Perbandingan nilai rata-rata QoS yang dihasilkan dari pengujian stabilitas, pengujian *buffer* dan pengujian secara simultan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 untuk *Delay*, *Jitter* dan *Throughput*.



Gambar 5. Rata-rata *delay* dan *jitter*

Rata-rata nilai *delay* pada pengujian stabilitas dan *buffer* sama yaitu sebesar 4,992 ms. Sedangkan *delay* pada pengujian secara simultan nilai yang dihasilkan sebesar 3 ms lebih rendah dari pengujian stabilitas dan pengujian *buffer*. Untuk nilai *jitter* pada pengujian stabilitas menunjukkan nilai yang lebih kecil sebesar 0,1475 ms dibanding pengujian *buffer* sebesar 0,3045 ms. Dan nilai *jitter* untuk pengujian secara simultan lebih besar dari pada pengujian stabilitas dan pengujian *buffer*.



Gambar 6. Rata-rata *throughput*

Rata-rata nilai *throughput* pada pengujian stabilitas dan *buffer* hampir memiliki nilai yang sama, yaitu pengujian stabilitas sebesar 342,2 Kbps dan pengujian *buffer* sebesar 342,6 Kbps. Sedangkan untuk nilai *throughput* pada pengujian secara simultan memiliki perubahan yang cukup signifikan yaitu dengan nilai 561 Kbps.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian stabilitas, *buffer* dan secara simultan yang telah dilakukan pada sistem VoIP dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari pengujian stabilitas VoIP dihasilkan rata-rata *delay* 4,992 ms, rata-rata *jitter* 0,1475 ms, rata-rata *packet loss* 0% dan *throughput* 342,2 Kbps. Untuk pengujian *buffer* nilai rata-rata *delay* 4,992 ms, nilai rata-rata *jitter* 0,3045 ms, rata-rata *packet loss* 0% dan *throughput* 342,6 Kbps. Sedangkan pengujian secara simultan nilai rata-rata *delay* 3 ms, *jitter* 0,503 ms, *packet loss* 0% dan *throughput* 561 Kbps. Berdasarkan standar TIPHON parameter *delay*, *jitter* dan

- packet loss* terhadap 3 jenis pengujian tersebut berada pada kategori yang sangat baik dan menghasilkan suara yang bagus.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan *packet loss* sebesar 0%, sehingga tidak ada paket yang hilang saat melakukan *forward* dan *reserved* data suara. jadi dapat disimpulkan bahwa komunikasi dengan menggunakan IP *Phone* di PTIPD UIN SUSKA Riau memiliki performansi yang stabil.

Daftar Pustaka

- [1] Lazzez, A. (2014). VoIP Technology : Investigation of QoS and Security Issues, (June), 65–76.
- [2] Klepec, B., & Kos, A. (2001). Performance of VoIP applications in a simple differentiated services network architecture. *EUROCON 2001 - International Conference on Trends in Communications, Proceedings*, 214–217.
- [3] Thompson, C. A., Latchman, H. A., Angelacos, N., & Pareek, K. (2013). A DISTRIBUTED IP- BASED TELECOMMUNICATION SYSTEM USING SIP, 5(6).
- [4] Flannagan, M., Froom, R., Turek, K. (2003). *Cisco Catalyst QoS: Quality of Service in Campus Networks*.
- [5] Patrya Sasmita., W., Safriadi, N., & Irwansyah, M. A. (2013). ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QOS) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TANJUNGPURA), 1–6.
- [6] Iskandar, Iwan., Hidayat, Alvinur. (2015). Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet Kampus (Studi Kasus : UIN Suska Riau), 1(2), 67–76.
- [7] Li, C., Li, H., Wang, K., & Nan, K. (2011). Research and implementation of unified communications system based on Elastix. *7th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, WiCOM 2011*, 1–4.
- [8] Avison, D. E., Lau, F., Myers, M. D., & Nielsen, P. A. (1999). Action research. *Communications of the ACM*, 42(1), 94–97.