

## Implementasi WebRTC pada Sistem Multimedia *Teleconference* untuk Komunikasi Pembelajaran Tunarungu

Darma Wahyu R Prameswara<sup>1</sup>, Dany Primanita Kartikasari<sup>2</sup>, Fariz Andri Bakhtiar<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>darmaprameswara@student.ub.ac.id, <sup>2</sup>dany.jalin@ub.ac.id, <sup>3</sup>fariz@ub.ac.id

### Abstrak

Proses belajar mengajar pada sekolah umum memiliki keterbatasan pada masalah komunikasi terhadap penyandang tunarungu. Proses komunikasi pada sekolah umum menggunakan bahasa verbal sedangkan penyandang tunarungu membutuhkan bahasa isyarat untuk melakukan komunikasi. Berdasarkan permasalahan ini, diperlukan alat komunikasi pembantu untuk melakukan pembelajaran dengan murid tunarungu. Sistem yang digunakan proses pembelajaran secara e-learning dapat membantu proses pembelajaran terhadap murid tunarungu. Fitur utama dalam proses pembelajaran ini yaitu mengubah suara menjadi bahasa isyarat secara real-time. Video, audio dan chat diperlukan untuk komunikasi terjadi secara dua arah. Sistem dibangun menggunakan Web Real-time Communication (WebRTC) sebagai protokol pengiriman data secara real-time menggunakan browser.

**Kata kunci:** *WebRTC, tunarungu, teleconference*

### Abstract

*The process of education and learning in public schools has limitations on communication problems for the deaf. The communication process in public schools is based on verbal language, whereas the deaf rely on sign language to communicate. Based on this problem, an auxiliary communication tool is needed to carry out learning with deaf students. The systems used in the e-learning process can support the learning process of deaf students. The main feature in this learning process is converting voice into sign language in real-time. Two-way communication requires video, audio, and chat. The system is set up using Web Realtime Communication (WebRTC) as a real-time data transfer protocol using a browser.*

**Keywords:** *WebRTC, deaf, teleconference*

## 1. PENDAHULUAN

*E-learning* didefinisikan sebagai proses belajar mengajar yang dituangkan melalui teknologi internet yang menggunakan rangkaian elektronik (WAN, LAN, atau internet) untuk menyampaikan materi pembelajaran, bimbingan, ataupun interaksi (Yazdi 2012). *E-learning* dapat digunakan untuk proses pembelajaran jarak jauh secara *real-time* dengan fitur tertentu (Pappas, et al. 2018).

Tunarungu adalah istilah untuk menunjukkan kesulitan mendengar dari yang ringan sampai yang berat. Tunarungu juga merupakan suatu keadaan dari individu yang terdapat kerusakan pada salah satu inderanya, yaitu indera pendengaran sehingga menyebabkan tidak dapat menangkap rangsang

suara atau rangsang lain melalui pendengarannya. Tunarungu digolongkan menjadi dua kategori yaitu kurang dengar dan tidak mampu mendengar sama sekali (Mawaddah 2017).

Pada sekolah umum, penyandang tunarungu memiliki kendala komunikasi ketika melakukan proses belajar mengajar di kelas. Sedangkan dalam proses pembelajaran, lima komponen yang sangat penting adalah tujuan, materi, metode, media, dan evaluasi pembelajaran. Fungsi utama dari media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang mempengaruhi kondisi, motivasi, dan lingkungan belajar. Media memiliki posisi penting untuk mengantarkan informasi dari proses belajar mengajar. Pada hakekatnya media pendidikan juga merupakan media komunikasi karena belajar mengajar juga meliputi proses

komunikasi. Sedangkan media pembelajaran sifatnya lebih khusus digunakan untuk mencapai tujuan belajar tertentu (Falahudin 2014).

Berdasarkan permasalahan tersebut, proses belajar mengajar terhadap penyandang tunarungu memerlukan bantuan *e-learning* agar bahasa yang disampaikan oleh pengajar dapat dimengerti oleh murid. E-learning yang digunakan memerlukan fitur untuk melakukan komunikasi dua arah audio dan video secara *real-time*.

Solusi permasalahan pada penelitian ini adalah sistem *e-learning* yang dapat membantu proses perbedaan komunikasi. Sehingga perlu dibangun proses untuk mengubah menjadi gambar terjemahan sebagai pengganti dari gerakan bahasa isyarat. Aplikasi yang diperlukan dapat mengubah suara menjadi gambar terjemahan secara *real-time* ketika proses belajar mengajar. Proses perubahan suara menjadi gambar menggunakan *speech-to-text* yang kemudian teks tersebut diterjemahkan menjadi gambar yang dimaksud. Aplikasi yang dibangun ini mampu mengirimkan suara dan menampilkan gambar terjemahan pada proses belajar mengajar.

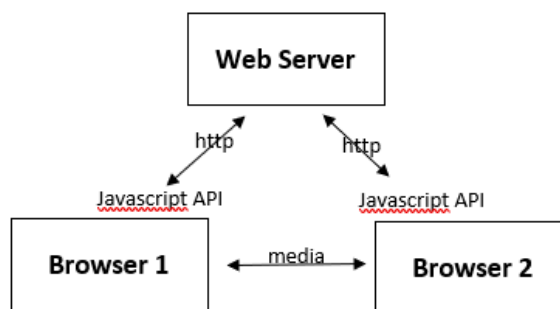
Aplikasi dibuat dengan memanfaatkan WebRTC untuk mengirimkan suara dan gambar. Aplikasi juga dapat mengubah suara menjadi gambar untuk guru dan murid. *Google Speech-To-Text* digunakan untuk mengubah suara menjadi teks. Teks tersebut kemudian diubah menjadi gambar yang dimaksud oleh pemateri sebagai pengganti dari bahasa isyarat. Fitur aplikasi yang lain adalah murid dapat melakukan komunikasi dengan cara mengetik dan berbicara. Aplikasi dijalankan pada komputer guru dan murid agar dapat saling berkomunikasi. Aplikasi dibangun pada jaringan umum dan memerlukan koneksi internet. Prosesnya pada jaringan dilihat *Quality of Service (QoS)* agar layak ketika digunakan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 WebRTC

WebRTC merupakan sebuah teknologi web yang menggunakan browser sebagai medianya dan memiliki fungsi utama untuk komunikasi audio/video, mengirim pesan, dan berbagi file secara *peer-to-peer* tanpa plugin lainnya secara *real-time* (Sredojev, Samardzija and Posarac 2015). Komunikasi WebRTC dikontrol melalui web server dengan *Application Programming*

*Interface (API) javascript* (Rescorla 2013) yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 WebRTC dikontrol web server

Sumber: Rescorla (2013)

Komunikasi yang dilakukan WebRTC membutuhkan *server signaling* untuk bertukar data antara web browser sebelum membangun komunikasi dibangun secara *peer-to-peer*. Mekanisme pertukaran data antara web browser tersebut disebut dengan *offer/answer* yang digunakan untuk membangun komunikasi, memperbarui, dan memutuskan sesi WebRTC (Nandakumar and Jennings 2018). Ketika melakukan proses pertukaran tersebut data yang dikirimkan merupakan data *Session Description Protocol (SDP)*. Kemudian untuk mencari kandidat dilakukan mekanisme pertukaran *Interactive Connectivity Establishment (ICE)* dengan menggunakan protokol *Trickle ICE*.

### 2.2 Session Description Protocol (SDP)

*Session Description Protocol (SDP)* merupakan sebuah protokol yang menangani pertukaran data. Pesan *Offer/Answer* dikirimkan berupa data SDP. SDP memiliki peran pada persiapan membangun *sessions* pada WebRTC. SDP juga memiliki peran sebagai media pertukaran informasi *peer-to-peer* pada WebRTC. SDP membawa informasi tipe media, format, *codecs* dan semua keperluan pembuatan *sessions* (Sredojev, Samardzija and Posarac 2015).

### 2.3 Trickle Interactive Connectivity Establishment (ICE)

Protokol *Trickle Interactive Connectivity Establishment (ICE)* merupakan pengembangan dari protokol ICE yang melakukan pengecekan koneksi untuk mengumpulkan kandidat pengguna. Protokol ICE mengumpulkan kandidat kemudian saling bertukar kandidat antara *peer*. Setelah itu pengecekan koneksi untuk selanjutnya dibuat nominasi dan dipilih pasangan kandidatnya untuk saling mengirim

dan menerima data selama *sessions* berlangsung (Ivov, Rescorla and Uberti 2013).

### 2.4 Parameter Quality of Service (QoS)

QoS merupakan kemampuan jaringan untuk menyediakan kapasitas jaringan yang baik. Terdapat banyak hal yang bisa terjadi pada pengiriman paket ketika perjalanan dari asal menuju tujuan. QoS memiliki parameter untuk mengukur kelayakan sebuah sistem pada saat pengiriman data. Setiap parameter dilakukan pengujian dengan memenuhi standar ITU G.114. Parameter tersebut antara lain *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.

#### 2.4.1 Packet Loss

*Packet loss* merupakan prosentase jumlah data yang hilang pada proses pengiriman paket pada jaringan.

#### 2.4.2 Delay

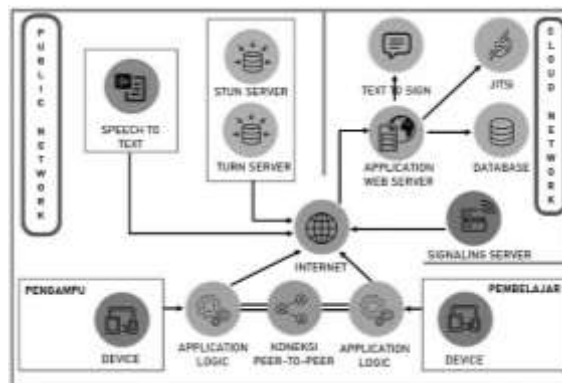
Delay merupakan akumulasi selang waktu dari pengiriman data sampai tujuan pada jaringan.

#### 2.4.3 Jitter

Jitter merupakan perbedaan selang waktu datang dari paket pertama ke paket selanjutnya pada jaringan.

### 3. PERANCANGAN SISTEM

Sistem yang dibangun dalam penelitian ini memerlukan beberapa pendukung agar sistem dapat berjalan antara lain *cloud network service* untuk membuat *web server* menjalankan aplikasi sebagai logic application, signaling server, database penyimpanan, dan jitsi. Selain *cloud network service* Google API *speech-to-text* digunakan untuk menerima dan merubah *input* suara yang masuk menjadi sebuah teks. Sedangkan STUN Server dan TURN Server diperlukan untuk menangani koneksi *peer-to-peer* antar pengguna. Arsitektur sistem dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Arsitektur sistem

### 4. PENGUJIAN

#### 4.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui setiap fungsi yang dibuat telah berhasil ketika dijalankan atau tidak. Hasil pengujian fungsionalitas menghasilkan kesesuaian perbandingan antara yang sistem yang direncanakan dengan sistem yang telah dibuat. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian fungsionalitas.

Tabel 1 Hasil pengujian fungsionalitas

No	Nama Pengujian	Status
1	Pengujian membuat kanal	Valid
2	Pengujian masuk kanal	Valid
3	Pengujian menampilkan <i>file</i> PDF pada canvas	Valid
4	Pengujian <i>speech-to-sign</i>	Valid
5	Pengujian mengirim data stream canvas dan suara	Valid
6	Pengujian menampilkan data stream dari pengampu	Valid
7	Pengujian menutup koneksi	Valid

#### 4.2 Pengujian Non-fungsionalitas

Pengujian non-fungsional dilakukan untuk menguji proses pengiriman data pada sistem sesuai dengan standar minimal atau tidak. Pengujian dilakukan dengan 3 tahap yaitu pengujian dengan 5 siswa, 10 siswa, dan 20 siswa. Pada masing-masing tahap akan dicatat *jitter*, *delay* dan *packet loss* untuk mengetahui kualitas pengiriman data pada sistem. Selain itu pengujian akan mencatat penggunaan *resources* RAM dan prosesor pada sisi guru.

**Tabel 2 Hasil pengujian non-fungsionalitas**

Tahap	Video			Audio		
	Jitter	Delay	Packet loss %	Jitter	Delay	Packet loss
5 siswa	60.63	274.6	3.35	9.38	276.7	3.84
10 siswa	100.1	291.0	3.72	38.16	355.7	6.83
20 siswa	66.42	311	2.71	18.76	330.6	4.12

**4.3 Pengujian Sumber Daya Komputer**

Hasil pengujian penggunaan sumber daya komputer dilakukan dengan meninjau penggunaan memori dan prosesor pada guru pada percobaan dengan 5 siswa, 10 siswa dan 20 siswa. Tabel 3 merupakan penggunaan sumber daya komputer pada setiap percobaan.

**Tabel 3 Hasil pengujian sumber daya komputer**

No	Tahap	Penggunaan Memori (RAM)			Prosesor		
		Min	Maks	Rata-rata	Min	Maks	Rata-rata
1	5 siswa	50.95	55.6	52.816	5.73	89.51	16.51
2	10 siswa	57.53	66	60.972	2.48	90.63	22.33
3	20 siswa	66.38	75.1	70.782	14.97	100	41.78

**5. KESIMPULAN**

Kesimpulan dari hasil perancangan, implementasi dan pengujian adalah sebagai berikut:

1. Kinerja jaringan WebRTC mengalami peningkatan setiap peningkatan jumlah siswa yang bergabung.
2. Penggunaan sumber daya komputer meningkat sesuai jumlah siswa.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

Falahudin, Iwan. 2014. "Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran." 104-117.

Ivov, Emil, E K Rescorla, and J Uberti. 2013. "Trickle ICE: Incremental Provisioning of Candidates for the Interactive Connectivity Establishment (ICE) Protocol." *Internet Draft*.

Mawaddah, Syadza Rose. 2017. "Pendidikan Islam pada Siswa Tuli di Islamic Special

School Bekasi." 7-10.

Nandakumar, S, and C Jennings. 2018. "SDP for the WebRTC."

Pappas, Marios A, Eleftheria Demertzi, Yannis Papagerasimou, Lefteris Koukianakis, Dimitris Kouremenos, Ioannis Loukidis, and Athanasios S Drigas. 2018. "E-Learning for Deaf Adults from a User-Centered Perspective." *Education Sciences MDPI* 8: 206-220.

Rescorla, E K. 2013. "WebRTC Security Architecture." 1-41.

Sredojev, Branislav, Dragan Samardzija, and Dragan Posarac. 2015. "WebRTC Technology Overview and Signaling Solution Design and Implementation." 1006-1009.

Yazdi, Mohammad. 2012. "E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Informasi." 143-152.