

# Aplikasi Video Konferensi Berbasis Web untuk Media Pembelajaran Daring

## *Web Based Video Conference Application for Online Learning Media*

Andreuw Vandy Lengkong<sup>1</sup>, Yohakim Benedictus Samponu<sup>2</sup>,  
Kinzie Feliciano Pinontoan<sup>3</sup>, Joe Yuan Mambu<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Prisma; Jl. Pomorow No.113

Fakultas Sains dan Teknologi, Sulawesi Utara

<sup>4</sup>Universitas Klabat; Jl. Arnold Mononutu

Fakultas Ilmu Komputer, Sulawesi Utara

e-mail: [1andreuwleangkong@prisma.ac.id](mailto:1andreuwleangkong@prisma.ac.id), [2yohakimsamponu@prisma.ac.id](mailto:2yohakimsamponu@prisma.ac.id),  
[3pinontoan.kinzie@prisma.ac.id](mailto:3pinontoan.kinzie@prisma.ac.id), [4joeyuan.mambu@unklab.ac.id](mailto:4joeyuan.mambu@unklab.ac.id)

### **Abstrak**

*Pandemi COVID-19 memaksa kegiatan pembelajaran di sekolah ataupun kampus dilakukan secara daring. Penggunaan aplikasi video konferensi sendiri merupakan salah satu media paling penting digunakan sebagai pengganti tatap muka. Mahalnya aplikasi yang ada serta keterbatasan gawai untuk akses menjadi masalah utama yang disorot oleh peneliti. Dalam pembuatan aplikasi ini, peneliti membagi ke dalam tiga tahapan yaitu persiapan server, pengembangan aplikasi, dan implementasi. Adapun aplikasi ini dikembangkan dengan memanfaatkan penggunaan WebRTC, Jitsi JICOFO, Prosody XMPP Server dan Nginx Web Server. Adapun tingkat kesiapan teknologi untuk penelitian ini adalah dua dimana pembuatan aplikasi ini bersifat praktis, serta aplikasi bersifat spekulatif dengan contoh-contoh dibatasi pada studi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah aplikasi video konferensi berbasis web agar bisa diakses dari mana saja dengan hanya bermodalkan web browser dan tanpa harus berlangganan dan dibatasi waktu dengan jumlah partisipan diatas seratus pengguna.*

**Kata kunci**— Pembelajaran Daring, Aplikasi Video Konferensi, WebRTC.

### **Abstract**

*The COVID-19 pandemic has created the need for online learning activities at schools and universities. The use of the video conference application itself is one of the most important alternatives to traditional learning activities. According to researchers, the main issues are the high cost of existing applications and the limitation of access devices. There are three main phases in developing this application: server preparation, application development, and implementation. This application was developed using WebRTC, Jitsi JICOFO, Prosody XMPP server, and Nginx web server. The technical maturity of this study is two, the construction of this application is practical, and the examples are limited to the study and speculative. The purpose of this study is to create a web-based video conferencing application that can be accessed from anywhere without logging in with a web browser alone, has a limited time, and can be attended by over 100 users.*

**Keywords**— e-learning, Video Conference, WebRTC

## 1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 memaksa kegiatan pembelajaran di sekolah ataupun kampus dilakukan secara daring. Kelas daring atau dikenal dengan kelas virtual keberadaan teknologi komputasi dan jaringan internet [1]. Perkembangan teknologi saat ini sendiri sudah sangat memungkinkan untuk mengadakan pembelajaran secara daring dengan banyaknya platform yang tersedia di Internet. Bentuk perkuliahan yang dapat dijadikan solusi dalam masa pandemi covid-19 adalah pembelajaran daring [2].

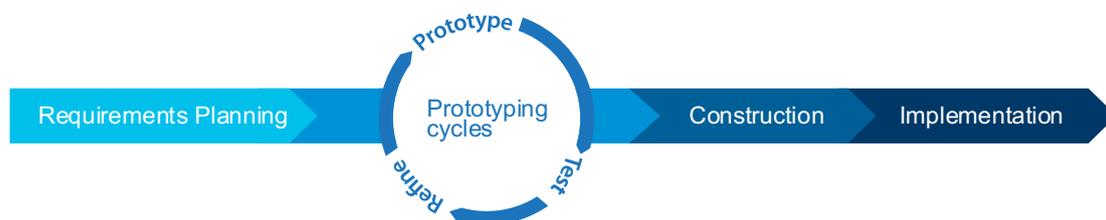
Penggunaan aplikasi video konfrensi sendiri merupakan salah satu media paling penting digunakan sebagai pengganti tatap muka. Dengan memadukan komunikasi audio dan visual lewat aplikasi ini, pengajar dapat berbagi presentasi atau penjelasan terutama untuk mata kuliah praktikum [3].

Adapun beberapa aplikasi penyedia layanan video konfrensi yang banyak digunakan saat ini membutuhkan biaya yang cukup tinggi sehingga pada umumnya, para pengguna menggunakan layanan ini dalam mode freemium (gratis) dengan dibatasi oleh beberapa fitur penting seperti: 1). waktu tidak lebih dari 40 menit, 2). tidak bisa menampung lebih dari 100 partisipan, 3). terbatas hanya untuk pertemuan 1:1. Untuk layanan premium sendiri, pengguna harus menghabiskan minimal US\$ 149.90 untuk penggunaan selama 1 tahun [4]. Adapun masalah lain dari penggunaan aplikasi video konfrensi adalah gawai yang terbatas dan harus memenuhi kriteria minimum spesifikasi yang diberikan. Hal ini tentunya menjadi perhatian perhatian dari penulis yang bermaksud membuat suatu aplikasi video konfrensi berbasis web tanpa biaya berlangganan dan bisa diakses dari semua bentuk gawai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah aplikasi video konfrensi berbasis web agar bisa diakses dari mana saja dengan hanya bermodalkan web browser dan tanpa harus berlangganan dan dibatasi waktu dan jumlah lebih dari 100.

## 2. METODE PENGEMBANGAN

Peneliti menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dalam pengembangan aplikasi ini. Metode RAD ini menekankan pada proses pengembangan aplikasi berdasarkan purwarupa, iterasi, dan umpan balik [5]. Metode ini digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan metode yang lain.



Gambar 1 Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Ada empat tahap dari metode ini yaitu:

1. *Requirements Planning* (penentuan kebutuhan aplikasi), dalam tahap ini, peneliti menentukan tujuan dan harapan suatu proyek serta masalah yang ada saat ini serta potensi masalah yang akan datang [6]. Dalam tahap ini juga pengembang atau peneliti mempersiapkan alat dan bahan persyaratan untuk membantu pengembangan suatu sistem dan dalam penelitian ini mencakup persiapan server testing, web server, sistem operasi, wenRTC,

instalasi openJDK, instalasi Jicofo, instalasi Nginx web server, serta mengunduh library yang dibutuhkan (Jquery, PeerJS, Handlebars).

2. *Prototyping Cycles* (Siklus Purwarupa), yang dalam penelitian ini meliputi pengembangan purwarupa, pengujian luring, perbaikan.
3. *Construction* (pengembangan), yang dalam hal ini mencakup pengembangan (tampilan situs) dan pengembangan aplikasi.
4. *Implementation* (implementasi), yang mencakup integrasi *front end*, aplikasi dengan web server.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengacuan Pustaka

#### 2.1.1 Video Konfrensi

Video Konverensi merupakan teknologi yang memungkinkan terjadinya tatap muka antar pengguna yang berada di lokasi berbeda tanpa harus pindah di satu lokasi secara bersamaan. Teknologi ini banyak digunakan dalam berbagai bidang [7]. Khususnya pada era pandemi covid-19 ini dimana orang-orang disarankan untuk tidak keluar rumah, maka penggunaan aplikasi video konferensi ini naik dengan alasan untuk menjaga produktivitas dari para pekerja meskipun tidak keluar rumah [8].

#### 2.1.2 E-Learning

E-learning merupakan kombinasi dari dua kata, elektronik dan pembelajaran. Secara harfiah elearning adalah e-learning atau proses belajar mengajar berlangsung secara online. Dalam prakteknya, e-learning menggunakan teknologi informasi sebagai sarana pembelajaran. Seperti prinsip online di media lain, proses belajar mengajar dalam e-learning dapat dilakukan oleh siapa saja, di mana saja, kapan saja. E-learning umumnya disediakan melalui media web berbasis web. Jadi Anda memiliki akses ke semua materi, kuis, dan materi pembelajaran melalui situs web [9].

#### 2.1.3 WebRTC

WebRTC adalah spesifikasi HTML5 yang memungkinkan pengguna menambahkan komunikasi real-time langsung dari browser ke perangkat lain. Sederhananya, WebRTC memungkinkan kita berkomunikasi menggunakan video dan suara langsung di halaman web tanpa perlu menginstal plugin apa pun. WebRTC telah diiklankan sejak 2011 dan sejak itu popularitas dan pengadopsiannya terus meningkat. Pada tahun 2016 saja, ada sekitar 2 miliar peramban terpasang yang dapat bekerja dengan WebRTC. Dalam hal lalu lintas, WebRTC telah berkomunikasi selama lebih dari satu miliar menit dan 500 terabyte data dikirim setiap minggu. WebRTC menyediakan API JavaScript yang dapat kita gunakan di browser. Ini memudahkan kami untuk mengembangkan produk yang mengintegrasikan komunikasi waktu nyata. Faktanya, inti dari WebRTC sebagian besar dikembangkan menggunakan C/C++, tetapi pengembang yang hanya perlu menggunakan WebRTC tidak perlu menyelami lapisan yang lebih dalam, cukup gunakan API JavaScript. Saat ini, WebRTC tersedia di sebagian besar browser modern seperti Chrome, Firefox, dan bahkan Microsoft Edge.

#### 2.1.3 Jitsi *Video Bridge*

Jitsi merupakan sekumpulan proyek sumber terbuka (open source) yang memungkinkan kita untuk membangun dan menggelar dengan mudah solusi konferensi video yang aman Solusi konferensi video Jitsi terdiri dari beberapa komponen dalam penyelenggaraan paling sederhana, antara lain [1] Jitsi Meet, [2] Jicofo (Jitsi COnference Focus), [3] Jitsi Video Bridge (JVB). Dalam Penelitian ini sendiri penulis menggunakan JICOFO. Jicofo merupakan komponen di sisi server

dari Jitsi Meet. Dia yang mengelola hubungan antara partisipan konferensi video dengan komponen Jitsi Video Bridge. Salah satu contoh aktivitas sederhana yang dikelola oleh Jicofo adalah bila Anda membuat atau membuat sebuah konferensi atau room, maka yang akan membuatkan sesi tersebut dan memilihkan Jitsi Video Bridge yang akan melayaninya adalah Jicofo [10].

#### 2.1.4 Prosody XMPP Server

Prosody adalah server komunikasi XMPP modern. Ini dimaksudkan agar mudah diatur dan dikonfigurasi, serta efisien dengan sumber daya sistem. Selain itu, untuk pengembang, ini bertujuan untuk memfasilitasi skalabilitas dan menyediakan sistem yang fleksibel untuk mengembangkan fungsionalitas tambahan dengan cepat atau membuat prototipe protokol baru. XMPP adalah alternatif terbuka dan gratis untuk obrolan komersial dan penyedia pesan. Persiapkan untuk perusahaan Anda, organisasi Anda atau hanya untuk keluarga dan teman Anda. Anda memegang kendali dan komunikasi Anda bersifat pribadi untuk Anda. Mendukung berbagai perangkat lunak klien untuk platform desktop dan seluler [11].

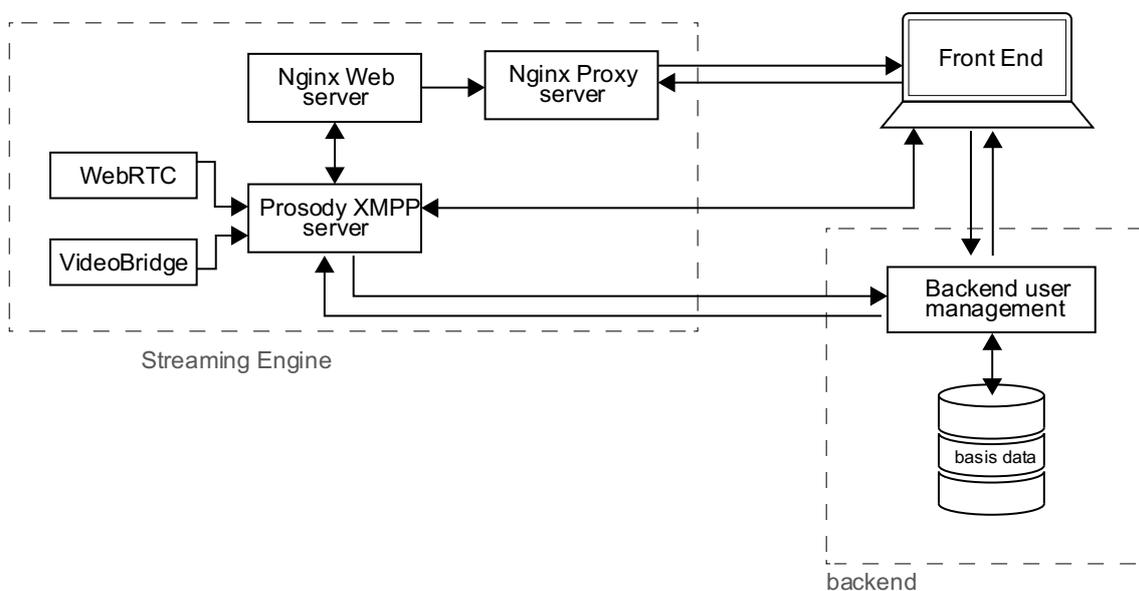
#### 2.1.5 NGiNX

Nginx adalah server HTTP dan Proxy dengan kode open-source yang bisa juga berfungsi sebagai proxy IMAP/POP3 [12]. Jika menggunakan Nginx, satu proses utama (master process) dapat mengontrol berbagai proses lainnya (worker process). Jadi proses utama tetap menjalankan tugasnya sambil mengontrol proses lain yang ada di bawahnya. Karena Nginx. menggunakan asynchronous, setiap web request dapat dieksekusi oleh proses lain tanpa mengganggu web request lainnya [13].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perancangan Sistem

Adapun perancangan sistem tergambar sebagai berikut



Gambar 2 Perancangan sistem

Dalam perancangan ini sistem dibagi tiga bagian besar dengan penjelasan sebagai berikut:

### 3.1.1 *Front End* (tampilan situs)

Tampilan situs disini berfungsi sebagai antarmuka pengguna dalam menggunakan aplikasi ini. Untuk pengembangannya menggunakan HTML, CSS, dan Javasript dengan memanfaatkan bootstrap studio 4.0 sebagai aplikasi perancangan antarmuka. Untuk akses front-end dibutuhkan browser (chrome, firefox, dll).

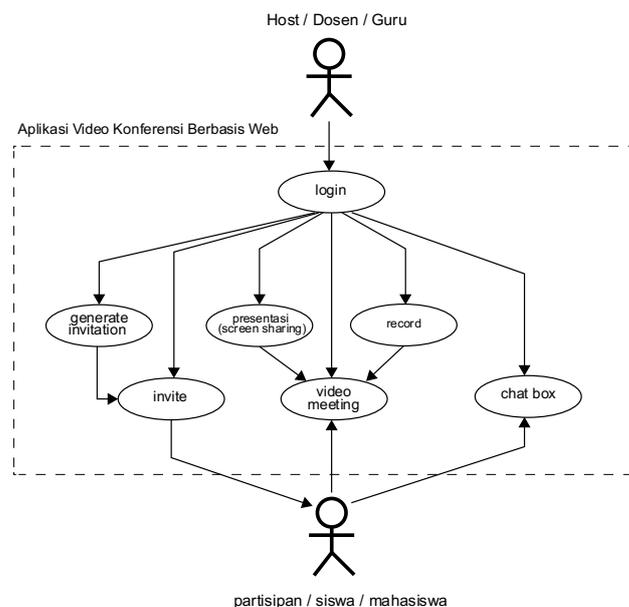
### 3.1.2 *Streaming Engine*

*Streaming engine* adalah sebuah web server atau aplikasi yang terinstal di dalam sebuah server yang digunakan untuk menjalankan file video atau audio secara realtime atau streaming di internet. Streaming server mengizinkan kita untuk meletakkan file-file audio atau video secara terpisah dari web server yang kita jalankan. Dalam hal ini streaming engine dijadikan istilah oleh penulis untuk mengelompokkan aplikasi dan server yang disertakan dalam aplikasi ini. Antara lain WebRTC yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi lewat video dan suara, VideoBridge yang memungkinkan pengguna untuk menyelenggarakan telekonferensi dengan aman. Untuk memfasilitasi WebRTC dan VideoBridge diperlukan Prosody XMPP server yang fungsinya mengkonfigurasi dan mengatur sumber daya sistem. Prosody XMPP server juga mengatur Nginx server sebagai server HTTP yang menggunakan proxy untuk bisa terhubung dengan front end. Prosody XMPP server juga memfasilitasi back end user management untuk mengambil dan menyediakan data pengguna. Untuk melakukan panggilan secara paralel juga dibutuhkan XMPP server yang terintegrasi dengan *frontend*.

### 3.1.3 *Backend*

*Backend* disini terdiri dari *backend* user management yang mengatur data pengguna aplikasi dengan memanfaatkan basis data sebagai penyimpanan.

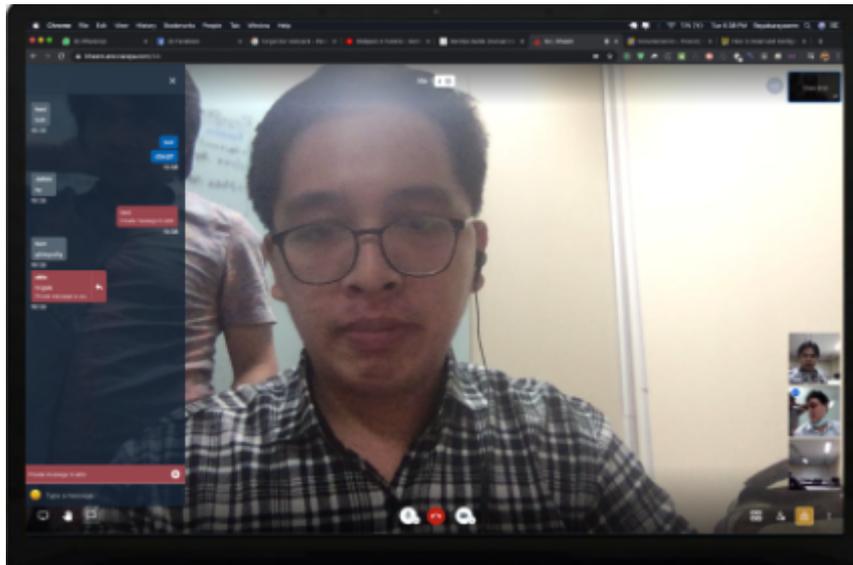
Saat mengembangkan suatu program, diperlukan model data berupa diagram yang dapat menjelaskan alur proses dari sistem yang di bangun. Dalam penulisan penelitian ini, penulis menggunakan metode UML dengan use case diagram. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut.



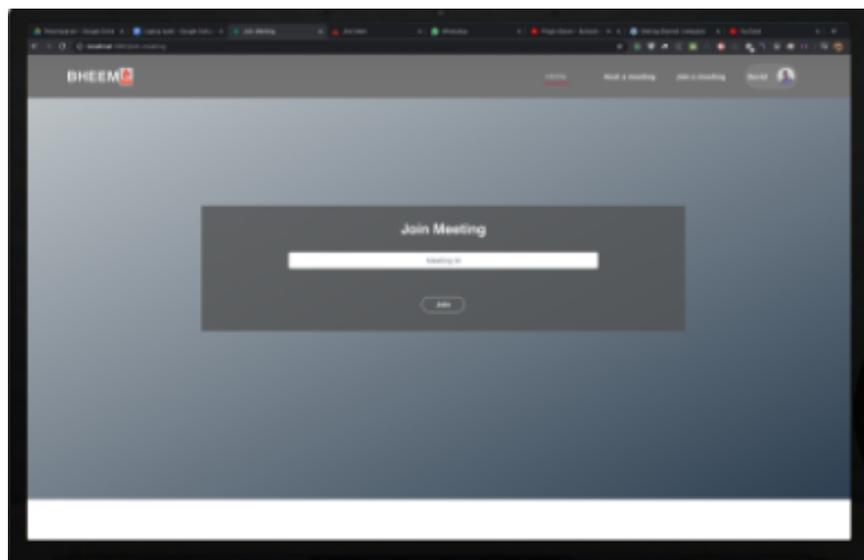
Gambar 3 Use Case Diagram

### 3.2 Implementasi Perancangan

Berikut merupakan implementasi perancangan dari aplikasi ini yang diambil pada saat proses pengujian.



Gambar 4 Tampilan Antarmuka Pengguna: Host memimpin pertemuan / kuliah dan terlihat beberapa fitur yang ditampilkan (chat box, participants highlight)



Gambar 5 Tampilan Antarmuka Pengguna: Join meeting untuk pengguna



Gambar 6 Tampilan antarmuka pengguna: standard meeting

Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan aplikasi yaitu

1. PC Offline Server
  - a. Storage 500 GB
  - b. Ram 8 GB
  - c. Processor Intel i5 4460 @ 320 Hz
  - d. GPU AMD Radeon R7 200 Series
    - i. Total memory 6090 MB
    - ii. Display memory / vram 2028 MB
2. Development Device (PC / Laptop)
  - a. Storage 1 TB
  - b. Ram 16 GB
  - c. Processor Intel i7 6500
  - d. GPU Onboard Intel HD Graphics
3. User testing (laptop)
  - a. Storage 500
  - b. Ram 4 GB
  - c. Processor i5 4460
  - d. GPU onboard intel
4. User testing (mobile device)
  - a. Ram 3784 MB
  - b. Internal storage 48,69 GB
  - c. Processor ARM cortex 1,82 GHz
  - d. Android version 11

Jika pengembangan aplikasi sudah selesai dilakukan, maka tahap pengujian aplikasi sudah siap untuk dilakukan. Pengujian dilakukan untuk meningkatkan akurasi dan informasi yang bisa dihasilkan oleh program, adapun data yang di uji antara lain :

1. *Application Performance* untuk menyelesaikan kenyamanan pengguna dalam mengakses sistem.
1. Keakuratan informasi dari input, proses dan output.

No.	Proses	Prosedur Pengujian	Input	Expected Result	Result
1.	Login Host / Admin	Memasukan akun email & password dan menekan tombol login	Email account & password	Login Sukses	Sukses
2.	Generate Invitation	Membuat tautan undangan bergabung atau membuat id meeting serta kata sandi dengan menekan tombol generate	Generate	Menampilkan ID meeting dan kata sandi ataupun tautan undangan yang siap dibagikan	sukses
3.	Invite	Mengundang partisipan untuk bergabung dalam meeting adapun partisipan yang terlibat sebanyak 6 orang	Membagikan tautan undangan / id password meeting	Partisipan bisa bergabung lewat tautan maupun via join meeting	sukses
4.	Screen Sharing	Membagikan layar untuk presentasi kepada participant	Host menekan tombol screen sharing	Layar presentasi berhasil di tampilkan kepada partisipan	sukses
5.	Video meeting	Host maupun partisipan masuk dan berkomunikasi di via aplikasi	Host masuk & partisipan masuk	Semua partisipan dan host bisa berkomunikasi melalui video dan audio	Sukses
6.	Record / perekaman	Host menekan tombol record untuk merekam pertemuan di aplikasi	Menekan tombol record	Pertemuan berhasil direkam dan tersimpan dalam bentuk video mp4 di device yang digunakan (laptop, PC, HP) dan lokasi yang ditentukan.	Sukses
7.	Chat Box	Host maupun partisipan mengetikan percakapan di chatbox untuk saling berkiriman pesan	Membuka chatbox dan memasukan text lalu menekan tombol send	Text berhasil dikirim dan dibaca oleh partisipan dan host	sukses

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

#### 4. KESIMPULAN

Pergeseran ke pembelajaran di rumah yang belum pernah terjadi sebelumnya ini memiliki dampak besar pada siswa, orang tua, dan guru di seluruh Indonesia. Ini juga telah mengungkap kesenjangan geografis dan sosial-ekonomi yang luas di seluruh negeri, dengan siswa dari latar belakang miskin dan siswa penyandang cacat paling terkena dampaknya [14]. Bagaimanapun saat ini pembelajaran jarak jauh merupakan salah satu solusi terbaik untuk mengurangi penyebaran virus ini. Menurut *World Economic Forum* (WEF), Bagi mereka yang memiliki akses ke teknologi yang tepat, terbukti bahwa belajar online bisa lebih efektif dalam beberapa cara. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rata-rata, siswa mempertahankan materi 25-60% lebih banyak saat belajar online dibandingkan dengan hanya 8-10% di kelas. Hal ini sebagian besar karena siswa dapat belajar lebih cepat secara online; e-learning membutuhkan 40-60% lebih sedikit waktu untuk belajar daripada di ruang kelas tradisional karena siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri, kembali dan membaca ulang, melewati, atau mempercepat melalui konsep yang mereka pilih [15].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka beberapa kesimpulan dapat diambil:

1. Antarmuka aplikasi yang dikembangkan berdasarkan aplikasi yang sudah ada dan digunakan dapat dengan mudah diterima oleh pengguna pada umumnya.
2. Aplikasi video konferensi ini bisa digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh untuk alternatif aplikasi berbayar yang sudah ada.
3. Host dalam aplikasi hanya bisa di input langsung via database sistem. Untuk saat ini belum tersedia fitur daftar langsung.
4. Aplikasi berbasis web ini bisa digunakan secara multiplatform
5. Aplikasi ini belum diuji sampai batas partisipan tertentu (diatas 100 partisipan). Sehingga kapasitas maksimum pengguna dan daya tampung web server belum terukur secara pasti.

#### 5. SARAN

Adapun saran dari peneliti untuk pengembangan lebih lanjut antara lain.

1. Aplikasi ini masih sangat sederhana dan perlu di tingkatkan lagi fitur-fiturnya antara lain:
  - a. Daftar user sebagai host
  - b. Ditambahkan e-absen mengingat tujuan dikembangkan adalah untuk pembelajaran.
  - c. Fitur khusus sharing modul pembelajaran / agenda meeting
  - d. On screen Pen / marking untuk menandai hal penting.
  - e. Fitur membuat menjadwalkan pertemuan pada invitation generator
2. Perlu dilakukan pengujian dengan partisipan yang lebih banyak lagi

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Agosti, "Distance Education in the Era of Internet," in *Encyclopedia of Developing Regional Communities with Information and Communication Technology*, 2006.
- [2] A. Sadikin and A. Hamidah, "Pembelajaran Daring di Tengah Wabah Covid-19," *BIODIK Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, vol. IV, no. 2, pp. 214-224, 2020.

- [3] A. H. Rustaman, "Efektifitas Penggunaan Aplikasi Daring, Video Conference dan Sosial Media pada Mata Kuliah," *JISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, pp. 557-562, 2020.
- [4] Zoom Video Communications, Inc, "Zoom Us: Pricing," 21 October 2020. [Online]. Available: <https://zoom.us/pricing>.
- [5] H. Aliya, "Rapid Application Development, Metode Pengembangan Software yang Hemat Waktu," *glints.com*, 03 February 2021. [Online]. Available: <https://glints.com/id/lowongan/rapid-application-development-adalah/#.Ye-g--rMKM8>. [Accessed 2021 September 01].
- [6] Lucidchart, "4 Phases of Rapid Application Development Methodology," *lucidchart.com*, [Online]. Available: <https://www.lucidchart.com/blog/rapid-application-development-methodology>. [Accessed 02 October 2021].
- [7] IDCloudhost.com, "Video Conference: Pengertian, Fungsi, Manfaat, dan Rekomendasi Aplikasi," *idcloudhost.com*, 6 may 2020. [Online]. Available: <https://idcloudhost.com/videoconference-pengertian-fungsi-manfaat-dan-rekomendasiaplikasi>.
- [8] dewaweb.com, "Video Conference: Tetap Asyik Bekerja Tanpa Tatap Muka.," 25 March 2020. [Online]. Available: <https://www.dewaweb.com/blog/video-conference/>.
- [9] quipper.com, "Apa itu E-Learning?," 2020 April 20. [Online]. Available: <https://www.quipper.com/id/blog/tips-trick/school-life/apa-itu-elearning/>.
- [10] jitsi.org, "Jitsi Videobridge," 2018. [Online]. Available: <https://jitsi.org/jitsivideobridge>.
- [11] prosody.im, "What is Prosody," 01 October 2020. [Online]. Available: <https://prosody.im/>.
- [12] nginx.org, "nginx," 01 January 2020. [Online]. Available: <http://nginx.org/en/>.
- [13] Yasin, "Apa itu Nginx dan Cara Kerjanya," 21 July 2019. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/nginx-adalah/>.
- [14] D. Sikirit, "The Challenges of Home Learning during the COVID-19 Pandemic," *unicef.org*, 02 June 2020. [Online]. Available: <https://www.unicef.org/indonesia/education-and-adolescents/coronavirus/stories/learning-home-during-covid-19-pandemic>. [Accessed 01 October 2021].
- [15] C. Li and F. Lalani, "The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how," *World Economic Forum*, 29 April 2020. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>. [Accessed 2 October 2021].