



Penerapan Teknologi WebRTC pada Aplikasi *E-Learning*

Putri Sakinah^{1✉}, Muhammad Thoriq², Yomei Hendra³, Kiki Haryani Manurung⁴, Nova Hayati⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Adzkia

putrisakinah@adzkia.ac.id

Abstrak

Perkembangan Teknologi Informasi pada era globalisasi telah meningkatkan produktifitas berbagai aktivitas manusia bagi setiap bidang dan pekerjaan salah satunya terhadap dunia pendidikan. Inovasi multimedia pembelajaran dihasilkan dari perkembangan teknologi yang dapat membantu proses belajar mengajar menjadi lebih fleksibel dengan adanya produk teknologi berbasis aplikasi E-Learning. Metode pembelajaran menggunakan sistem e-learning dapat membantu pendidik dan pelajar dalam distribusi materi pembelajaran dengan internet yang saling terhubung dimana saja dan kapan saja sehingga dapat memaksimalkan waktu pembelajaran di ruang kelas yang terbatas. Dengan adanya perkembangan teknologi, aplikasi e-learning dapat dikembangkan menjadi lebih komunikatif. WebRTC merupakan salah satu teknologi yang dapat membuat aplikasi e-learning memiliki fitur/menu yang dapat memiliki akses komunikasi secara real time dari penggunaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan penggunaan sebuah aplikasi E-Learning yang memiliki teknologi WebRTC untuk penunjang fasilitas belajar mengajar dari jarak jauh agar bisa tetap terlaksana

Kata kunci: *E-Learning, WebRTC, Education, Blended Learning, Video Conference.*

JIDT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Meningkatnya penggunaan aplikasi pembelajaran sudah mengubah sektor pendidikan dengan memungkinkan mahasiswa dan dosen untuk berbagi informasi dan data dengan cara yang lebih mudah dimana berbagai teknologi aplikasi dapat diterapkan pada media pembelajaran [1] Aplikasi E-Learning merupakan bentuk dari pembelajaran yang mendukung penerapan teknologi elektronik dalam akses pembelajaran [2] dimana Aplikasi E-Learning membutuhkan dukungan adanya fitur yang dapat digunakan untuk menunjang pelaksanaan perkuliahan secara conference.

WebRTC adalah teknologi yang dapat diterapkan untuk komunikasi secara real time yang dapat menambah fungsi aplikasi E-Learning yang diterapkan untuk kebutuhan conference yang dapat berjalan pada web browser [3] tanpa harus instalasi aplikasi tambahan pada perangkat computer [4] maupun plugin pada web browser [5]. WebRTC berisi sekumpulan protokol dan API pada web browser dan perangkat mobile yang berkomunikasi menggunakan koneksi peer-to-peer [6]. Penerapan WebRTC dapat membuat aplikasi E-learning dapat diterapkan bagi metode perkuliahan hybrid dan blended learning yang dilaksanakan secara daring dan luring sehingga dapat mendukung pelaksanaan perkuliahan dan ujian secara daring tanpa permasalahan dalam jarak dan lokasi secara lebih interaktif [7]. Teknologi WebRTC memiliki fitur yang paling banyak dibutuhkan yaitu adanya menu sharing screen, recording, chatting dan lain sebagainya yang dapat digunakan oleh user [8]. Adanya fitur ini dapat memberikan interaksi kemudahan bagi user dalam menjelaskan materi pembelajaran dan menyimpan hasil aktivitas layar saat pelaksanaan conference yang sedang berlangsung

Oleh karena itu, dengan adanya penerapan teknologi WebRTC pada Aplikasi E-Learning dapat memaksimalkan waktu pembelajaran bagi pendidik dan pelajar (mahasiswa) secara lebih interaktif dan komunikatif kapanpun dan dimanapun tanpa memikirkan keterbatasan dari pemakaian waktu dan ruang kelas untuk proses belajar dan mengajar.

Dalam proses penelitian ini, penulis menggunakan referensi dari beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan penerapan Teknologi WebRTC dalam berbagai penggunaannya. Penelitian pertama yaitu mengenai Sistem Konsultasi dan Bimbingan Online berbasis Web menggunakan WebRTC dimana penelitian ini menghasilkan sebuah Aplikasi berbasis WebRTC yang diimplementasikan dapat mempermudah pengelolaan Konsultasi bimbingan mahasiswa dan dosen secara lebih efisien dimana saja dan kapan saja [9].

Penelitian kedua mengenai Pembangunan sebuah aplikasi E-Meeting dimana dapat dihasilkan Aplikasi berbasis WebRTC yang diimplementasikan untuk E-Meeting dapat mengakomodasi komunikasi video dan audio yang user-

friendly dan lebih efisien penggunaannya serta tidak perlu menggunakan plugin dalam instalasinya pada browser [10].

Pada penelitian ketiga dilakukan Pengembangan sebuah platform edukasi dengan menerapkan teknologi webRTC yang memiliki performa yang baik pada dari segi audio, video streaming dan penggunaan beban server yang dapat membuat platform aplikasi menjadi lebih komunikatif [11].

Penelitian keempat dilakukan penerapan teknologi WebRTC menggunakan jenis npRTC Topology pada Online Virtual Classroom dimana pada pengembangan plikasi yang diterapkan, mekanisme npRTC dapat mengurangi penggunaan beban CPY , kebutuhan penggunaan bandwith dan penggunaan memori yang besar [12].

Penelitian kelima dilakukan pengembangan terhadap Aplikasi Ujian Online Berbasis Web dengan memanfaatkan teknologi WebRTC dimana penerapan teknologi WebRTC pada sistem aplikasi ini dapat membantu siswa dan guru pengawas untuk melaksanakan ujian secara online dengan ditambahkan fitur video call sehingga proses ujian bisa di awasi oleh pengawas ujian dan bisa mengurangi adanya kecurangan dalam proses ujian [13].

Penelitian keenam yaitu mengenai penerapan Teknologi WebRTC pada Media Pembelajaran Daring yang menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh dan bisa digunakan secara multiplatform pada proses pembelajaran [14].

Penelitian selanjutnya mengenai Aplikasi File Sharing Peer To Peer berbasis web menggunakan WebRTC dimana pada penerapannya menggunakan Metode WebRTC signalling yang menggunakan QRCode untuk saling bertukar pesan Session Description Protocol (SDP) ketika server dalam kondisi offline supaya masing-masing client dapat terhubung satu sama lain [15].

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan uraian langkah dari proses pencapaian informasi atau proses pencarian informasi yang lebih detail dengan berbagai tata cara yang dikerjakan [16]. Metode penelitian juga dapat didefinisikan sebagai proses metode, dan proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada tahap ini peneliti akan menjelaskan langkah yang dilakukan dalam penelitian ini [17]. Berikut merupakan tahapan dari metode penelitian yang terdapat pada penelitian ini :

2.1. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian merupakan alur dari proses kerja metode penelitian yang menjelaskan tahapan dari awal penelitian dilakukan sampai penelitian mendapatkan hasilnya. Pembuatan kerangka kerja penelitian dilakukan agar penelitian ini dapat dijabarkan secara lebih detail [18] yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.2. Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Dalam memudahkan dalam pemahaman kerangka kerja penelitian pada Gambar. 1 di atas, maka penulis akan memberikan penjelasan dan uraian dari langkah penelitian yang telah dilakukan[19]. Berikut merupakan langkah uraian dari kerangka kerja penelitian ini :

a. Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan dengan analisa pada identifikasi bentuk Layanan dari aplikasi e-learning, bentuk kendala yang terjadi, dan tujuan yang ditetapkan oleh yang dapat didefinisikan secara detail tujuan dari penerapan penggunaan aplikasi E-Learning .

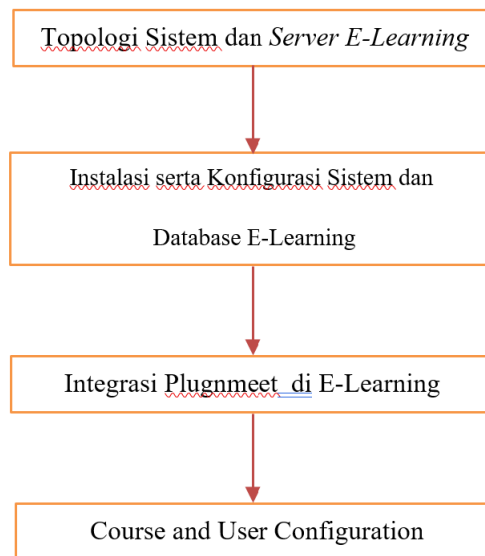
b. Studi Literatur

Pada bagian tahapan penelitian ini penulis melakukan studi literatur berdasarkan jurnal dari penelitian yang terdahulu mengenai penerapan teknologi e-learning dan WebRTC untuk media pembelajaran .

c. Desain Aplikasi

Pada tahap ini merupakan bentuk dari rancangan dari system aplikasi e-learning yang akan digunakan untuk penerapan teknologi WebRTC. Adapun aplikasi e-learning yang diterapkan pada penelitian ini adalah Moodle Dimana aplikasi ini menggunakan model pembelajaran synchronous learning model yang dapat menerapkan interaksi secara *real time* antara dosen dan mahasiswa. Aplikasi Moodle dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa kapanpun dan dimanapun. Sistem E-Learning pada moodle selanjutnya akan diintegrasikan dengan teknologi WebRTC yaitu menggunakan plugNmeet yang juga mendukung cocok digunakan pada aplikasi Moodle.

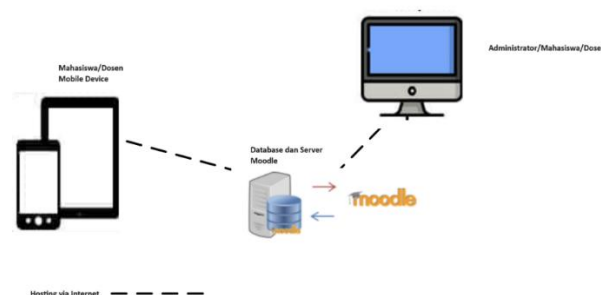
Berikut merupakan Block Diagram Desain penerapan teknologi WebRTC pada aplikasi Moodle



Gambar 2. Block Diagram

Pada block diagram menunjukkan bagaimana integrasi penerapan teknologi WebRTC dapat berjalan dalam sebuah aplikasi E-Learning dengan tahap awal adalah menentukan topologi instalasi layanan server untuk jalannya aplikasi e-learning yang sudah terintegrasi dengan teknologi WebRTC . Untuk menjalankan aplikasi e-learning, maka database yang digunakan adalah MySQL dan PHP yang digunakan adalah PHP >7.0 yang mendukung untuk aplikasi Moodle V.4.0.

Berikut merupakan bentuk topologi Sistem dan server yang digunakan pada E-Learning yang sudah terintegrasi teknologi WebRTC.

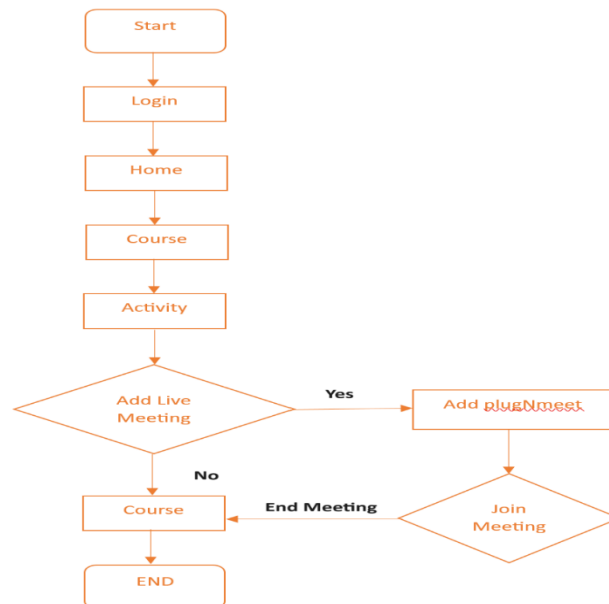


Gambar 3. Block Diagram

d. Implementasi dan Pengujian

Tahapan implementasi merupakan tahapan untuk menguji dan membuktikan bahwa penerapan teknologi WebRTC pada aplikasi E-Learning dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran .

Berikut merupakan Flowchart dari penerapan penggunaan teknologi WebRTC pada aplikasi Moodle bagi Administrator, Dosen dan Mahasiswa .



Gambar 4. Flowchart

Flowchart pada gambar 4 mendeskripsikan alur untuk aktivitas conference di aplikasi E-Learning Moodle. Pada halaman home, dosen dapat memilih Course yang dituju dan menambahkan aktifitas meeting online conference pada bagian activity pada course yang dipilih dan dosen/mahasiswa dapat memulai meeting dengan menu klik join meeting.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada Tahapan hasil dan pembahasan ini dilakukan untuk pengujian fungsi dari sistem aplikasi E-Learning yang telah diimplementasikan teknologi WebRTC . Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Black Box Testing untuk pengujian fitur yang terdapat pada teknologi WebRTC yang diintegrasikan pada aplikasi E-Learning untuk menguji fungsionalitas dari sebuah system yang sudah dikembangkan/dibangun [20].

Pengujian yang dilakukan terdapat pada bagian audience yang masuk, facecam, share screen, chatting, raise hand, record dan perubahan background virtual pada aplikasi tersebut. Tujuan dilakukan pengujian adalah untuk memastikan bahwa aplikasi e-learning yang diintegrasikan melalui teknologi WebRTC dapat berjalan dan berfungsi dengan baik

3.1. Analisis dan Kebutuhan Data

Aplikasi yang digunakan untuk penerapan pada penelitian ini adalah Moodle (teknologi E-Learning yang bersifat open source) dimana untuk menjalankannya dibutuhkan beberapa kebutuhan dari segi software dan kebutuhan untuk hosting pada server agar bisa diakses oleh Dosen dan Mahasiswa dari mana saja dan kapan saja. Berikut merupakan data dari kebutuhan software dan hosting di server sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Software dan Hardware Pendukung

No	Kebutuhan Software dan Hosting	Keterangan
1	Moodle version : 4.0.0	Aplikasi E-Learning yang digunakan berbasis open source
2	plugNmeet	WebRTC Technology

3	PHP version : 7.4	Versi PHP yang digunakan
4	MySQL version : 8.0.35	Database untuk penyimpanan data Aplikasi E-Learning
5	Disk Usage : 371.43 MB/5GB	Kapasitas Penyimpanan Aplikasi E-Learning pada server
6	Bandwith : 322.64 MB	Rata-rata proses pengiriman data saat jalannya aplikasi
7	Server name : Ravenna	Server yang digunakan
8	Server OS : Linux	Sistem operasi yang digunakan pada server
9	Apache version : 2.4.58	Software yang digunakan pada web server

3.2. Pengujian Teknologi WebRTC

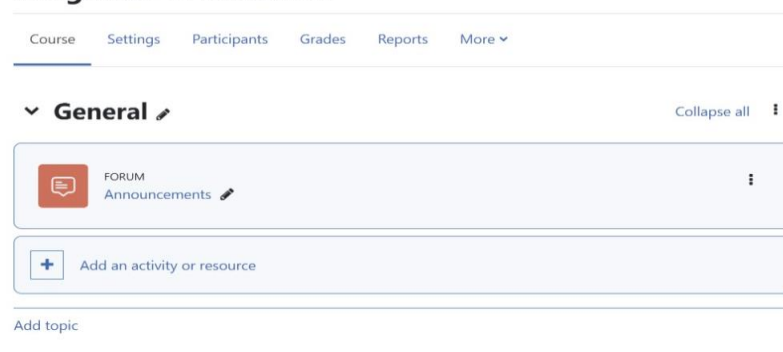
Pada tahapan ini dilakukan pengujian dari penggunaan Aplikasi E-Learning hingga penerapan teknologi WebRTC pada Aplikasi Moodle yang digunakan . Pengujian ini dilakukan untuk jalannya fitur yang ada dari Teknologi WebRTC yang digunakan sebagai media video conference pada aplikasi Moodle seperti menu audio video, share screen, record, change virtual background dan lain sebagainya. Sebelum dilakukan pengujian, aplikasi e-learning di upload pada provider hosting agar bisa diakses oleh Dosen maupun Mahasiswa .

Server Information	
Server Information	
Item	Detail
Hosting Package	Hosting 3.0 - Super
Server Name	ravenna
cPanel Version	116.0 (build 10)
Apache Version	2.4.58
MySQL Version	8.0.35-cll-lve
Architecture	x86_64
Operating System	linux

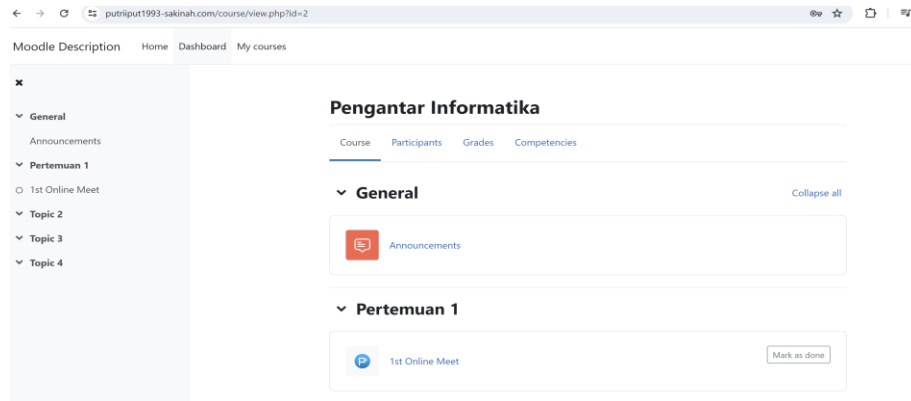
Gambar 6. Hosting Information

Instalasi Teknologi WebRTC pada Aplikasi E-Learning

Pengantar Informatika

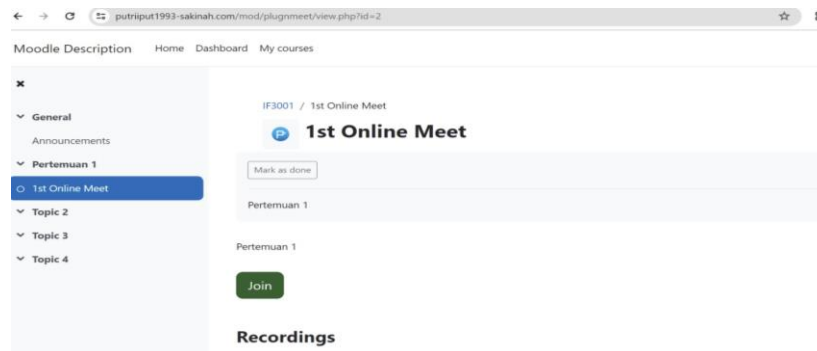


Gambar 7. Integrasi Teknologi WebRTX



Gambar 8. Integrasi Teknologi WebRTX

Penggunaan teknologi webRTC pada aplikasi Moodle berhasil diintegrasikan menggunakan teknologi plugNmeet. Pada gambar dapat dilihat bahwa pada mata kuliah Pengantar Informatika, dapat diakses untuk pertemuan secara conference oleh mahasiswa dan dosen yang mengakses mata kuliah tersebut.

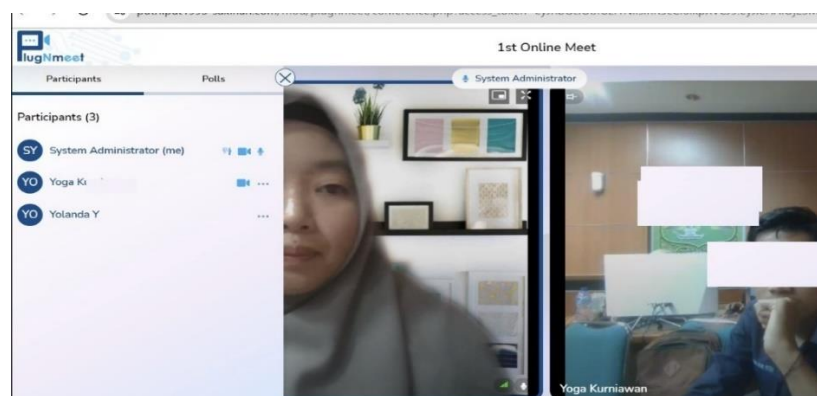


Gambar 9. Join Meeting

Dosen dan Mahasiswa dapat mengakses menu untuk conference meeting dengan klik Join pada pertemuan yang dipilih di mata kuliah yang diakses.

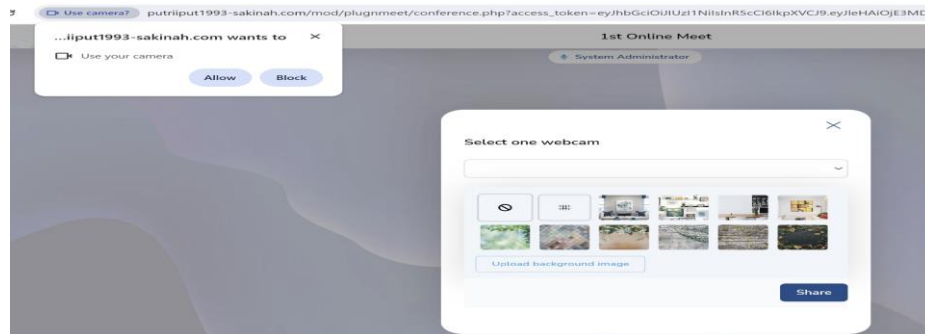
3.4 Pengujian Face Cam

Gunakan Pada tahapan pengujian Facecame, dapat diketahui bahwa mahasiswa yang mengakses menu conference pada aplikasi moodle dengan lancar tanpa adanya delay pada saat online meeting berlangsung.



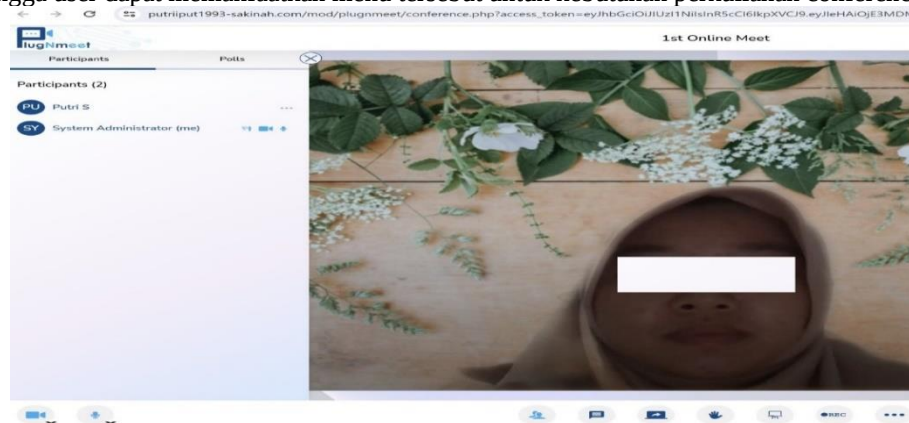
Gambar 10. Facecam from browser

Pada face cam terlihat bahwa user dapat memilih virtual background yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan User. Wajah peserta pun terlihat jelas dan tidak ada buram serta terjadi buffering saat conference berlangsung.



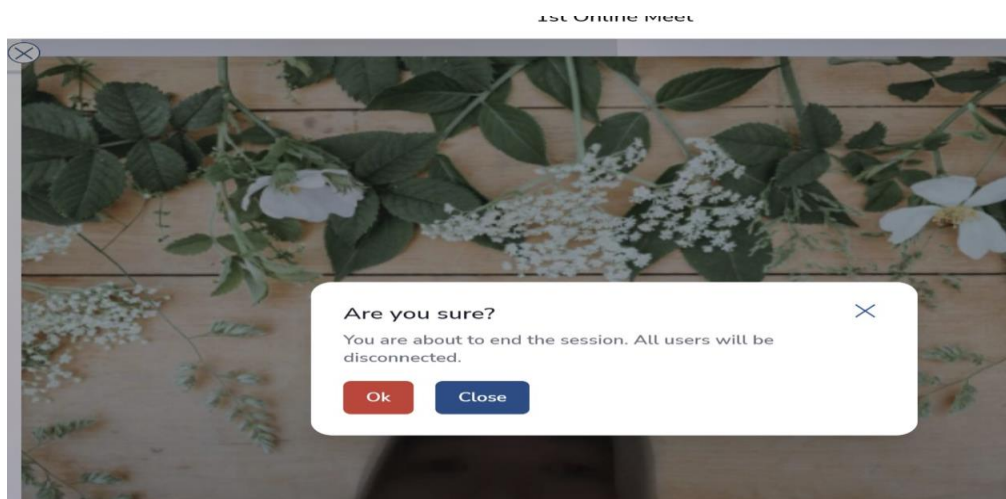
Gambar 11. Virtual Background

Pada Teknologi webRTC yang digunakan terdapat menu untuk record meeting, raise hand, share screen dan chatting sehingga user dapat memanfaatkan menu tersebut untuk kebutuhan perkuliahan conference.

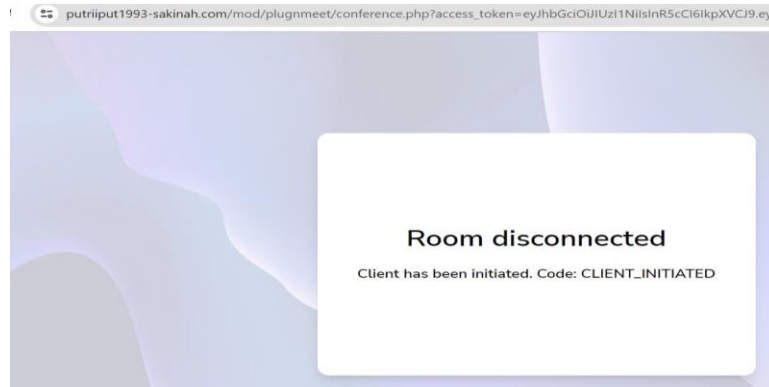


Gambar 12. Conference Menu

User dapat mengakhiri conference dengan baik dan akan diberikan peringatan setiap akan mengakhirinya untuk dikonfirmasi oleh user.



Gambar 13. Ended Meeting



Gambar 14. Room Disconnected

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di mengenai penerapan Teknologi WebRTC pada aplikasi E-Learning yang digunakan , dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa teknologi webRTC dapat diterapkan dengan baik pada aplikasi E-Learning yang digunakan yaitu Moodle
2. Adanya integrasi teknologi WebRTC dapat memudahkan dosen dalam menggunakan aplikasi E-Learning untuk media pembelajaran karena tidak perlu menggunakan aplikasi conference tambahan dalam proses perkuliahan
3. Penerapan teknologi WebRTC dapat digunakan pada aplikasi E-Learning dapat diakses pada url pembelajaran yang sudah dilakukan hosting pada server sehingga dosen dan mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan secara online dimana saja dan kapan saja.

Berdasarkan hasil penelitian penulis menyarankan agar penggunaan penerapan teknologi WebRTC dapat diintegrasikan pada system smart E-Learning yang dimiliki kampus sehingga perkuliahan secara conference dapat diakses menjadi lebih efisien dan fleksibel pada aplikasi E-Learning yang digunakan pada kampus.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Adzkia yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik

Daftar Rujukan

- [1] P.Sakinah, N.Hayati, and A.E.Syaputra, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi (JSISFOTEK), Vol. 5, No. 2, pp. 130-138, 2023., DOI: 10.37034/jsisfotek.v5i2.222
- [2] P.Sakinah and Y. Heryadi, "Chatbot Implementation To Support Mobile Learning During NCOVID19 Pandemic," Jurnal Ipteks Terapan (Research Of Applied Science And Education) ., Vol. 14, No. 3, 2020., DOI: 10.22216/jit.v14i3.102
- [3] Chodorek, A., Chodorek, R.R., Sitek, P, "UAV-Based and WebRTC-Based Open Universal Framework to Monitor Urban and Industrial Areas". Sensors, 2021, 21, 4061, DOI: 10.3390/s21124061
- [4] M.A. Saeed, and N.M.Edan, "Design And Implement Video And Chat Application Using Mesh Network" International Journal of Applied Sciences and Technology., vol. 4, Issue 4, 2022, DOI: 10.47832/2717-8234.13.7.
- [5] M.A.Hasby, A.G.Putrada, F.Dawani, "The Quality Comparison of WebRTC and SIP Audio and Video Communications with PSNR", Indonesian Journal of Computing., Vol. 6, Issue. 1, April 2021, pp. 73-84., DOI:10.34818/indojc.2021.6.1.5491.
- [6] F.Gortazar, M. Gallego, M.M. Bermejo, and I. C. Capelo, "Cost-effective load testing of WebRTC applications," The Journal of Systems & Software., Vol 193, Issue C, pp.0164-1212, 2022., DOI: 10.1016/j.jss.2022.
- [7] A. D. Djayali, M. Muzammil, and A. samad, "Implementasi Aplikasi Meeting Online Pada Virtual Private Server Di Masa Pandemi," Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer., Vol. 6, no. 1, pp.23-33, 2021., DOI: 10.51717/simkom.V6i1.52.
- [8] B. Rahman Hakim, A. Ardi, B. Styawan, and Y. Aufar, "Implementasi Aplikasi Konferensi Video Berbasis WebRTC dengan Fitur Berbagi dan Rekam Layar", Buletting of Information and Technology., Vol. 4, no. 2, pp. 185 - 190, 2023., DOI: 10.47065/bit.v4i2.658.
- [9] Abdulghani and M.M.H.Gozali, "Sistem Konsultasi dan Bimbingan Online Berbasis Web Menggunakan Webrtc (Studi

- Kasus : Fakultas Teknik Universitas Suryakencana)"Media Jurnal Informatika., Vol.11, pp. 43-49, 2023, DOI:10.35194/mji.v11i2.1037.
- [10] Ainanda, Rizki and E.V.Haryanto. "Design and Build E-meeting Applications Using WebRTC (Web Real time Communication)", Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Vol.1, No.1, pp.220-228, 2022,[Online].Available: <https://e-journal.potensi utama.ac.id/ojs/index.php/FTIK/article/view/852/1303>.
- [11] G.Li, .R.Wang, G.Zhou, "Design and Appliaction of College Online Education Platform Based on WebRTC", Scalable Computing: Practice and Experience., Vol 22, Issues 2, pp.139-148, 2021., DOI : 10.12694/scpe.v22i2.1879..
- [12] R.Raswa, S.Samarudin, and E.Ismantohadi, "WebRTC Signaling Mechanism Using npRTC Topology for Online Virtual Classroom", Atlantis Highlights in Engineering., Vol.4, pp.264-270, 2021.,DOI: 10.2991/ahe.k.220205.047
- [13] S.Fauzi and Darmawati, "Pengembangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Web Dengan Memanfaatkan Teknologi Web Real-Time Communication (Web RTC) Di SMP PGRI BAYAH", OKTAL Jurnal Ilmu Komputer dan Sains., Vol.1 No.11, pp.2123-2132, 2022,[Online], Available:<https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/921/607>.
- [14] A. V. Lengkong, Y. B. Samponu, K. F. Pinontooan, and J. Y. Mambu, "Web Based Video Conference Application for Online Learning Media", CogITo Smart Journal., Vol.8, no.1 ,pp.25–34, 2022. Doi:10.31154/cogito.v8i1.337.25-34.
- [15] I.J.Kara and A.Suprianto, "Aplikasi File Sharing Peer to Peer Berbasis Web Menggunakan WebRTC" Jurnal Rekayasa Informasi.,Vol.12, No.1, pp.64-73, 2023, [Online].Available: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/rekayasainformasi/article/view/1554>.
- [16] Y. S. Eirlangga and A. E. Syaputra, "Klasifikasi Penjurusan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) dengan Metode Algoritma C4.5," J. Inf. dan Teknol., Vol. 4, no. 3, pp. 160–165, 2022, DOI: 10.37034/jidt.v4i3.235
- [17] A. Alwiyah, and S. Sayyida, "Penerapan E-Learning untuk Meningkatkan Inovasi Creativepreneur Mahasiswa", ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal, vol.1, no.1, pp.35-40,2020.DOI:10.34306/abdi.v1i1.108
- [18] C.T.Kusumawardani and Dimyati, "Penerapan E-Learning pada Pendidikan Anak Usia Dini di Masa Pandemi Covid-19",Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, Vol.6 Issue 2, pp 622-630, 2022, DOI :10.31004/obsesi.v6i2.1002.
- [19] M. D. Irawan, Y.H.Siregar, S.A Tambunan, and M.A. Ardika, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting dalam Menentukan Perguruan Tinggi Negeri," Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi., Vol. 8, No. 1, pp. 12–23, 2022, doi: 10.28932/jutisi.v8i1.3966.
- [20] Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W,"Penguujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions", Jurnal Digital Teknologi Informasi., Vol 4, No.1, 2021, pp.22-24, DOI: 10.32502/digital.v4i1.3163