

## Rancang Bangun 3D Virtual Classroom Pada Matakuliah Komponen Elektronika di Departemen Teknik Elektronika

Muhammad Ikhsan<sup>1</sup>, Bayu Ramadhani Fajri<sup>2</sup>, Delsina Faiza<sup>3</sup>,  
Vera Irma Delianti<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [mhdikhsan79@gmail.com](mailto:mhdikhsan79@gmail.com)

### Abstrak

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat memberikan dampak terhadap dunia Pendidikan. Banyak inovasi-inovasi yang diciptakan salah satunya yaitu teknologi virtual. Adanya teknologi virtual memberikan dampak terhadap dunia pendidikan. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran saat ini tidak lagi harus dilaksanakan didalam ruangan. Kelas dapat dilaksanakan secara virtual dengan bantuan media seperti classroom dan zoom meeting. Metaverse merupakan hasil dari perkembangan teknologi virtual yang memadukan antara teknologi virtual reality (VR) dan Augmented Reality (AR). Perkembangan teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan sebuah kelas virtual yang mana didalam kelas tersebut dapat dilakukan interaksi seperti kelas di dunia nyata. Perkuliahan daring seringkali terasa membosankan karena media yang ditampilkan hanya sebatas powerpoint, gambar, dan video. Kegiatan diskusi juga hanya sebatas forum online yang terasa biasa saja. Adanya kelas virtual yang memiliki fitur lebih banyak tentu memberikan sensasi pembelajaran daring yang baru. Pembelajaran terasa lebih inovatif dan menarik. Kegiatan diskusipun terasa lebih nyata walaupun dilakukan secara daring. Kelas virtual dirancang sesuai dengan rencana pembelajaran semester (RPS) matakuliah komponen elektronika dan dapat diakses melalui PC dan handphone.

**Kata kunci:** *Virtual Reality, Metaverse, Virtual Classroom, Komponen Elektronika*

### Abstract

The increasing development of technology had an impact on the world of education. Many innovations were created, one of which was virtual technology. The presence of virtual technology had an impact on the world of education. The implementation of learning activities no longer had to be conducted in a physical classroom. Classes could be held virtually with the help of media such as Classroom and Zoom meetings. The metaverse was the result of the development of virtual technology that combined virtual reality (VR) and Augmented Reality (AR) technologies. This technological development could be used to create a virtual class in which interactions, similar to those in the real world, took place. Online lectures often felt boring because the media presented were limited to PowerPoint, images, and videos. Discussion activities were also limited to ordinary online forums. The existence of a virtual class with more features certainly provides a new sensation for online learning. Learning feels more innovative and engaging. Discussion activities feel more realistic even when conducted online. Virtual classes are designed in accordance with the semester learning plan for electronic components and can be accessed through PCs and smartphones.

**Keywords :** *Virtual Reality, Metaverse, Virtual Classroom, Electronic Component*

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat tak luput pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Sifat pendidikan yang dinamis membuat metode pendidikan selalu berubah dan adanya perbaikan yang bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan. Berkembangnya teknologi pendidikan membantu memperkuat aspek kolaboratif dan interaktif yang terjadi pada proses pembelajaran. Siswa dapat menggunakan perangkat seperti komputer, laptop, dan smartphone untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Kolaborasi antara sesama siswa atau siswa dengan guru dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa. Hal ini mampu mempersiapkan siswa untuk dapat bekerja dalam lingkungan yang semakin terhubung di masa depan.

Saat ini pendidikan tak lagi berpusat pada guru, sehingga pusat pendidikan berada pada siswa dan guru hanya menjadi fasilitator. Proses pendidikan sekarang ini juga tak luput dari penggunaan teknologi. Pemanfaatan teknologi telah menjadi aspek penting dalam meningkatkan pengalaman belajar dan efektivitas pendidikan. Pelaksanaan pendidikan menjadi semakin beragam. Banyak macam cara dalam melaksanakan pendidikan, seperti adanya pembelajaran jarak jauh (*Distance Learning*), *Blended Learning*, *E-Learning*, dan simulasi virtual.

Salah satu hasil dari perkembangan teknologi adalah teknologi virtual seperti *Virtual Reality (VR)*. *Virtual Reality* merupakan teknologi berbasis komputer yang membuat pengguna memasuki sebuah dunia maya (virtual) dan melakukan berbagai macam interaksi di dalam dunia virtual tersebut. Teknologi VR tak hanya berkembang di industri *game* saja. Teknologi VR dapat dimanfaatkan di dalam dunia pendidikan seperti pembelajaran jarak jauh, simulasi, pengukuran, dan analisis. Adanya teknologi virtual ini sangat memberi dampak positif baik di kehidupan sehari-hari. Contohnya seperti kelas virtual yang memungkinkan kita untuk tidak harus datang ke kelas secara langsung melainkan dapat menghadiri kelas secara virtual dengan menggunakan media yang tersedia seperti *classroom*, *zoom meeting*, dan *google meet*.

*Metaverse* adalah sebuah teknologi dari berkembangnya teknologi virtual seperti *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)*. *Metaverse* membuat pengguna seolah olah berinteraksi secara nyata dalam dunia virtual. Fenomena *metaverse* yang semakin ramai di berbagai bidang mendorong banyak kampus-kampus di dunia untuk menciptakan kelas virtual yang memiliki konsep *metaverse*. Kampus-kampus di Indonesia tak luput dari fenomena tersebut, seperti kampus BINUS yang telah menciptakan BINUS MAYA. Dilihat dari manfaatnya, kelas virtual dengan implementasi *metaverse* dapat memberikan dampak positif pada perkuliahan. Perkuliahan semakin inovatif dan dapat dilakukan dengan fleksibel.

Departemen elektronika sendiri saat ini belum memiliki kelas virtual tiga dimensi. Berdasarkan rencana pembelajaran semester (RPS) matakuliah teori komponen elektronika, proses perkuliahan dilakukan secara daring. Pemahaman materi merupakan fondasi yang harus kuat pada setiap matakuliah, seperti di matakuliah komponen elektronika yang merupakan dasar dalam mempelajari dan menguasai bidang elektronika secara menyeluruh. Pemahaman yang baik tentang komponen elektronika dapat membantu mahasiswa menguasai prinsip dasar elektronika beserta komponen yang ada.

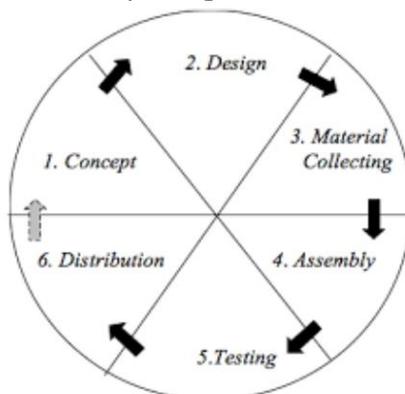
Adanya kelas virtual tiga dimensi dapat membantu mahasiswa yang ingin mempelajari kembali materi perkuliahan diluar jam perkuliahan. Adanya kelas virtual yang memiliki konsep *metaverse* tentu menjadi nilai tambah. Kelas virtual tersebut dapat membantu mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) matakuliah teori Komponen Elektronika, kelas virtual ini dapat digunakan pada pertemuan pertama yang memiliki capaian kompetensi "Mampu menguasai konsep komponen elektronika", pertemuan kedua sampai dengan pertemuan kelima yang memiliki capaian kompetensi "Mampu menganalisis prinsip, fungsi, jenis dan penggunaan komponen-komponen elektronika dalam kehidupan sehari-hari", dan pertemuan keenam dengan capaian kompetensi "Mampu menganalisis komponen-komponen elektronika pada rangkaian tertentu sesuai dengan fungsi dan karakteristik komponen".

Berdasarkan hal yang dikemukakan adanya kelas virtual dengan konsep *metaverse* dapat menjadi alternatif dari perkuliahan daring pada matakuliah komponen elektronika dilihat dari banyaknya manfaat kelas virtual tersebut dibandingkan dari media perkuliahan daring seperti zoom meeting, classroom, dan google meet. Kelas virtual tersebut sudah mencakup fasilitas yang dimiliki dari media pembelajaran daring tersebut.

## METODE

Metode yang digunakan dalam perancangan virtual lab ini adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo. Metode pengembangan MDLC terdiri dari enam tahapan yaitu tahapan concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Metode MDLC ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 1. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)**

*Concept* (Konsep). Tahapan ini merupakan tahapan untuk merumuskan pembuatan visualisasi yang akan dibuat dan dikembangkan nantinya. Konsep yang dirumuskan adalah bagaimana user dapat mengenali komponen-komponen elektronika dan ruangan-ruangan laboratorium virtual.

*Design* (Desain). Tahapan ini menjabarkan secara rinci visualisasi dari apa yang akan dilakukan dan bagaimana tahapan dan rancangan virtual lab dibuat. Pada tahapan ini digambarkan dengan flowchart sehingga alur aplikasi jelas tujuannya.

*Material Collecting* (Pengumpulan Materi). Tahap ini merupakan proses untuk mengumpulkan segala sesuatu yang dibutuhkan dalam pembuatan dan pengembangan virtual lab ini. Pengumpulan materi dilakukan dengan cara mengumpulkan materi-materi yang berkaitan dengan komponen elektronika baik bagaimana bentuk, fungsi dan penggunaan dari komponen tersebut.

*Assembly* (Penyusunan dan Pembuatan). Materi yang sudah didapatkan disusun sesuai desain. Pembuatan dibuat dengan rancangan yang telah dibuat dan sesuai dengan data yang telah dikumpulkan.

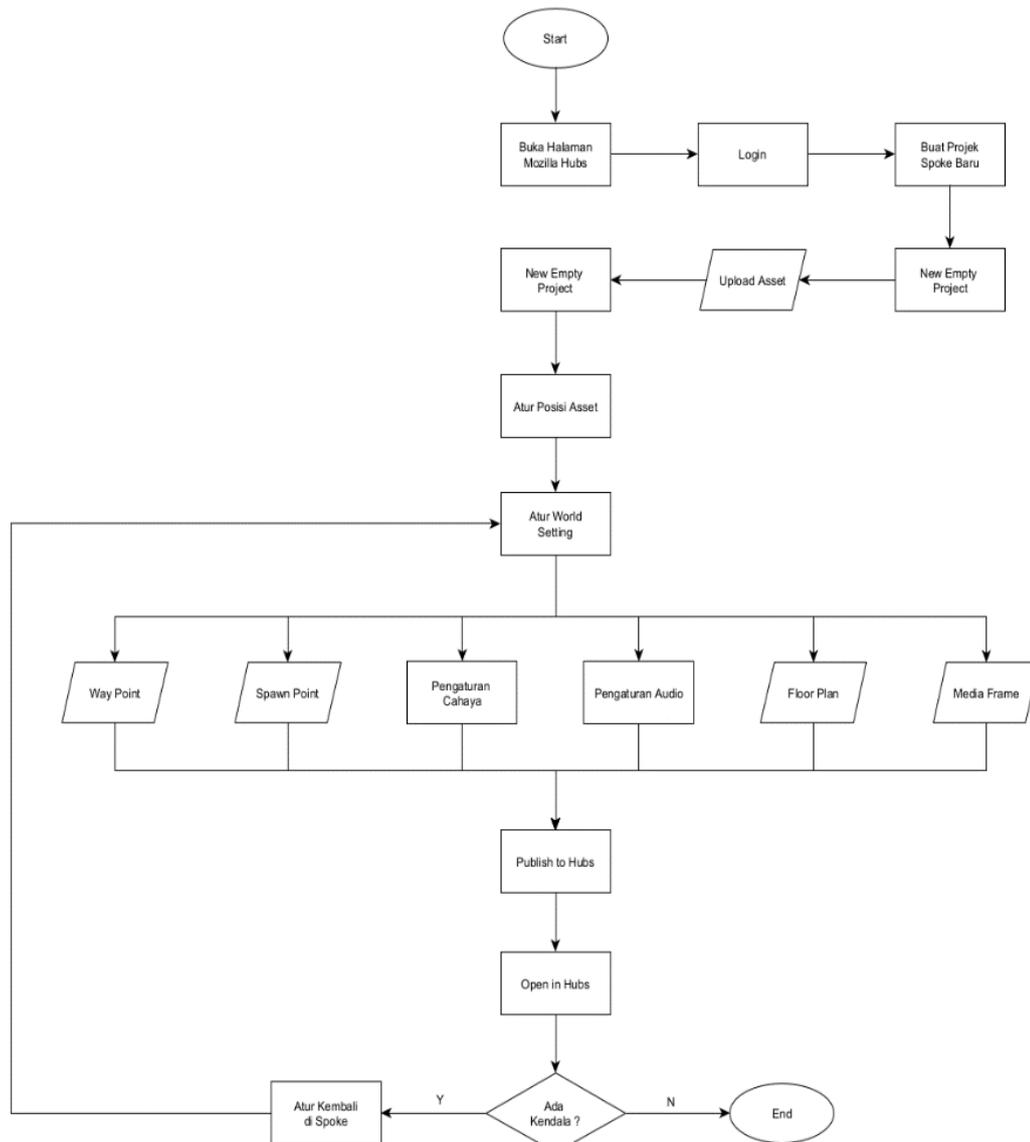
*Testing* (Uji Coba). Tahap ini dilakukan saat pembuatan aplikasi telah selesai. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah ada kesalahan atau tidak dan apakah sudah sesuai dengan perancangan konsep yang sudah dibuat sebelumnya pada virtual lab. Pengujian yang digunakan nantinya yaitu pengujian alpha (alpha test) yang mana akan diuji oleh penulis sendiri lalu dilanjutkan dengan pengujian beta (beta test) yang diuji oleh dosen terkait.

*Distribution* (Distribusi atau menyebar luaskan). Tahap ini merupakan penyebaran hasil pada pengguna. Penyebar luasan dapat dilakukan oleh dosen yang mengajar materi yang berkaitan dengan komponen elektronika.

Hal-hal diatas merupakan penjabaran dari metode MDLC yang digunakan dalam perancangan tugas akhir yang berjudul rancang bangun 3d *virtual classroom* pada matakuliah komponen elektronika di departemen elektronika. Dari setiap penjabaran yang sudah dipaparkan diatas semua tahapan metode tersebut sudah dilakukan.

Perancangan aplikasi dilakukan dengan membuat *flowchart* untuk menunjukkan alur dari rancangan aplikasi yang dibuat dengan sistem prosedur secara logika. Terdapat dua

macam *flowchart* yaitu pembuatan kelas virtual menggunakan spoke dan penggunaan aplikasi. Terdapat juga denah dari kelas virtual yang nantinya akan menjadi pedoman dalam menyusun tata letak dari kelas virtual yang akan dibuat.

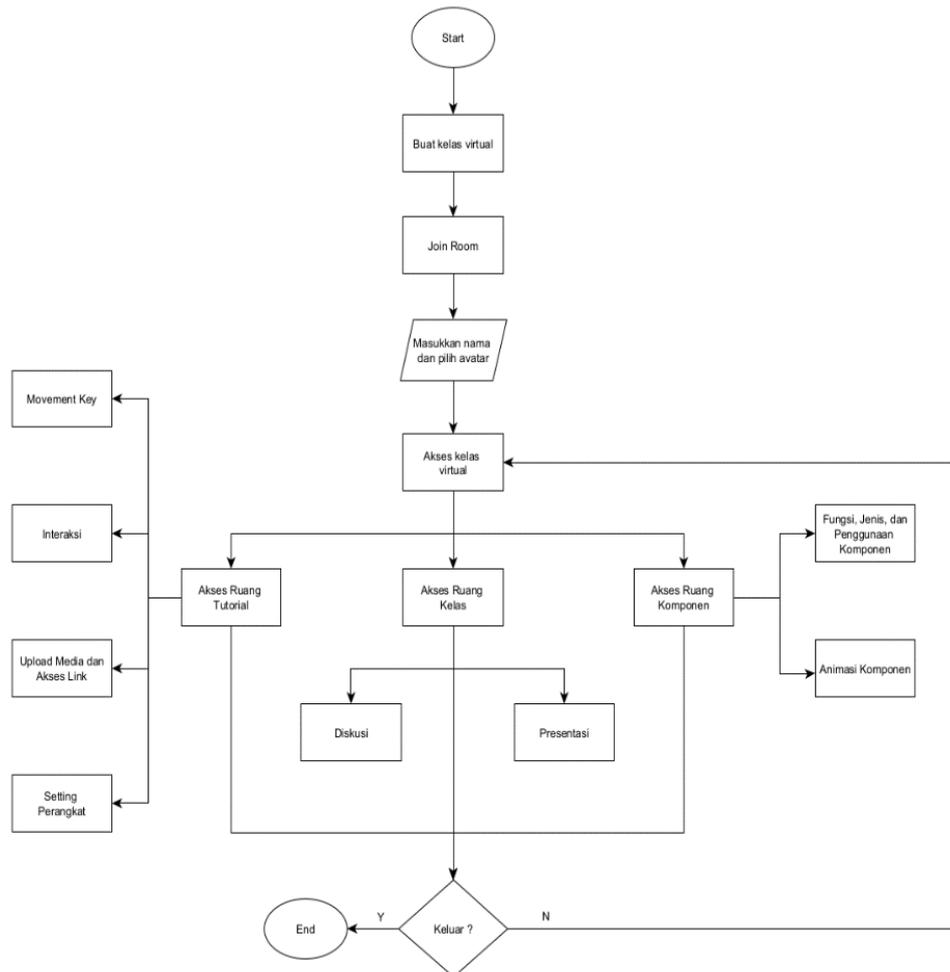


**Gambar 2. Flowchart Pembuatan Kelas Virtual di Spoke**

Gambar diatas merupakan flowchart dari proses pembuatan ruang kelas virtual yang dibuat dengan spoke dari rancangan aplikasi 3d virtual classroom pada matakuliah komponen elektronika di departemen elektronika secara umum dan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Untuk mengakses halaman spoke, terlebih dahulu kita harus mengakses halaman mozilla hubs.
2. Login menggunakan email dan untuk melanjutkan ke halaman spoke, klik Scene Editor. Klik new empty project untuk masuk ke halaman editor.
3. Upload asset yang telah dibuat di blender tadi ke dalam editor lalu posisikan sesuai rancangan ruang kelas virtual.
4. Setelah ruangan virtual dibentuk, maka dapat mengatur world setting.
5. World Setting memiliki 6 aspek penting yaitu way point, spawn point, floor plan, media frame, pengaturan Cahaya, dan pengaturan audio.

6. Untuk dapat menguji coba ruang kelas yang telah dibuat harus di publish ke hubs terlebih dahulu.
7. Jika saat uji coba ada kendala maka dapat diperbaiki kembali di spoke dan jika tidak maka ruang kelas virtual telah selesai dibuat.



**Gambar 3. Flowchart Aplikasi**

1. Gambar diatas merupakan flowchart dari rancangan aplikasi 3d virtual classroom pada matakuliah komponen elektronika di departemen teknik elektronika secara umum dan dapat dijelaskan sebagai berikut.
2. User yang memiliki akses terhadap kelas virtual dapat memulai kelas dengan membuat room kelas virtual di halaman awal hubs.
3. Sebelum masuk ke kelas virtual, user diharuskan untuk menambahkan nama dan memilih avatar yang akan digunakan di kelas virtual nantinya.
4. User dapat mengakses tiga ruangan yaitu ruang tutorial, ruang kelas, dan ruang komponen.
5. Pada ruang tutorial, terdapat 4 tutorial diantaranya yaitu tutorial menggerekkan avatar (Movement Key), tutorial interaksi terhadap dunia virtual, tutorial mengupload dan mengakses link, dan tutorial mengatur perangkat seperti mic, speaker, headset vr, dan pengaturan lainnya.
6. Pada ruang kelas user dapat melakukan kegiatan diskusi dan presentasi.
7. Pada ruang komponen user dapat mengidentifikasi komponen-komponen elektronika sesuai dengan jenis, fungsi, dan kegunaan komponen tersebut beserta animasi dari komponen tersebut.



**Gambar 4. Denah Kelas Virtual**

Gambar diatas merupakan rancangan denah kelas virtual yang akan dikembangkan. Denah tersebut dapat dijelaskan seperti berikut:

1. Ruang tutorial merupakan ruangan yang menyediakan petunjuk dalam menggunakan aplikasi seperti cara berjalan, mengarahkan kamera, berinteraksi dengan objek, dan lainnya. Setiap user yang menggunakan kelas virtual akan spawn atau muncul di ruangan tutorial ini.
2. Hallway merupakan jalan untuk menuju ke setiap ruangan terutama ruangan kelas dan ruangan komponen.
3. Ruang kelas merupakan ruangan yang nantinya digunakan oleh mahasiswa dan dosen untuk proses perkuliahan. Ruang ini dapat menampilkan media seperti powerpoint, pdf, video, dan gambar.
4. Ruang komponen merupakan ruangan yang akan menampilkan masing masing komponen elektronika secara tiga dimensi dan pengguna dapat berinteraksi dengan objek tersebut. Ruang komponen sendiri dibagi menjadi dua yaitu ruangan komponen elektronika aktif dan ruangan komponen elektronika pasif.

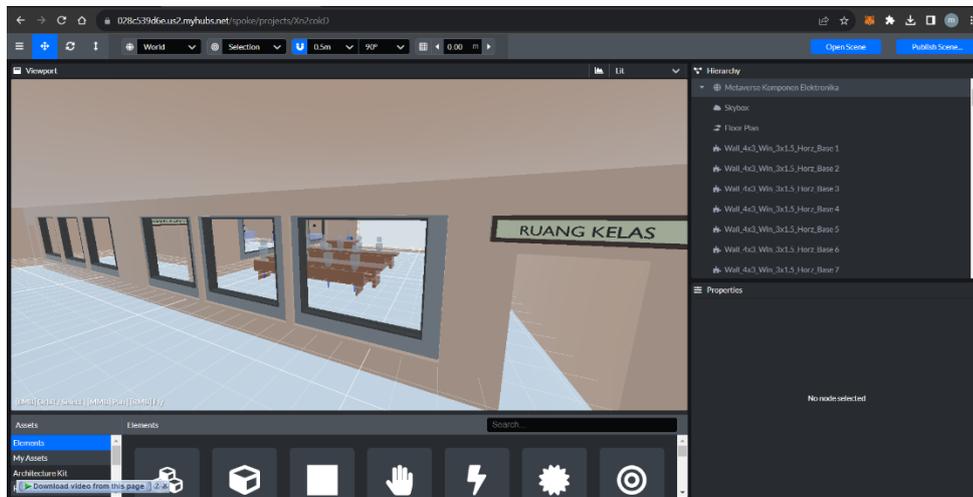
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Development (Pembuatan Aplikasi)**

Pembuatan kelas virtual ini diawali dengan membuat asset-aset yang diperlukan dalam aplikasi seperti objek 3D berupa ruangan kelas virtual serta komponen-komponen elektronika yang dibutuhkan. Komponen yang dibutuhkan disesuaikan dengan rencana pembelajaran semester (RPS) matakuliah komponen elektronika.

Pembuatan aset objek 3D berupa kelas virtual, meja kelas, kursi, papan proyektor, jendela, panduan navigasi, dan komponen-komponen elektronika yang diantaranya adalah kapasitor (polyester, mika, keramik, dan elektrolit), trimmer, *variable controller*, potensiometer, rheostat, resistor (arang, kawat, metal film, thermal, dan LDR), induktor (tetap dan variabel), transistor (produksi eropa, amerika, dan jepang), UJT, thyristor dan SCR, JFET, MOSFET, LED, dioda (penyearah, zener, foto) dan *integrated circuit (IC)*.

Selanjutnya setelah semua aset yang dibutuhkan sudah dibuat, maka dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu pembuatan kelas virtual di aplikasi web Spoke. Semua aset-aset yang telah dibuat di aplikasi blender tadi di import ke Spoke dengan format glb. Kelas virtual tersebut disusun sesuai denah yang sudah dibuat sebelumnya.



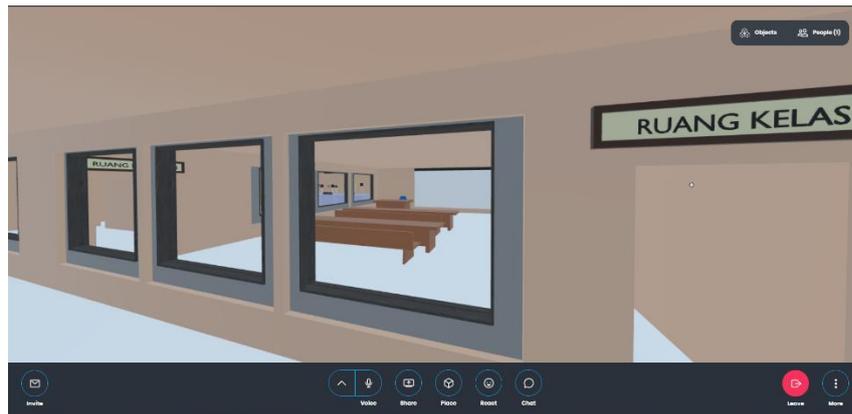
Gambar 5. Desain kelas virtual di Spoke

Terdapat 3 ruang utama yang dimiliki kelas virtual ini yang diantaranya adalah ruang tutorial, ruang kelas, dan ruang komponen. Ruang tutorial merupakan ruang yang memberikan berbagai petunjuk penggunaan aplikasi. Pada ruang ini pengguna akan diberikan petunjuk bagaimana berinteraksi dengan lingkungan kelas virtual, bergerak, dan menampilkan menu.



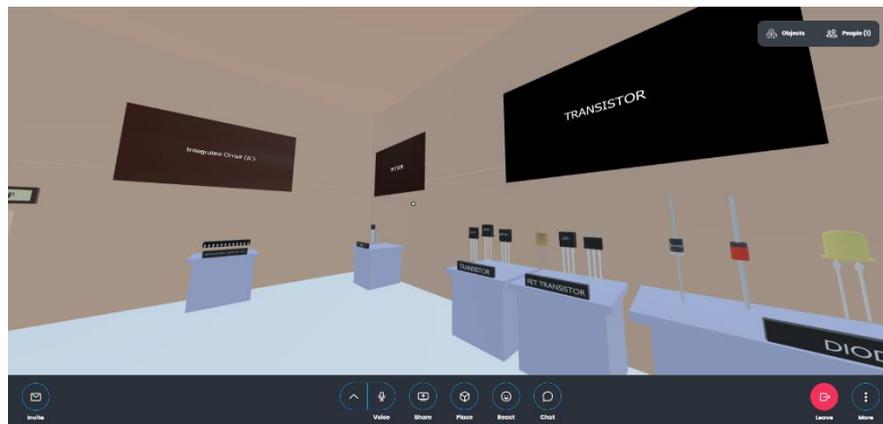
Gambar 6. Ruang tutorial

Pada ruang kelas ini pengguna dapat melakukan kegiatan diskusi dan presentasi. Kelas ini memiliki kapasitas 10 kursi untuk mahasiswa dan 1 kursi untuk dosen. Pengguna dapat menampilkan media berupa video dan dokumen pada layar proyektor.

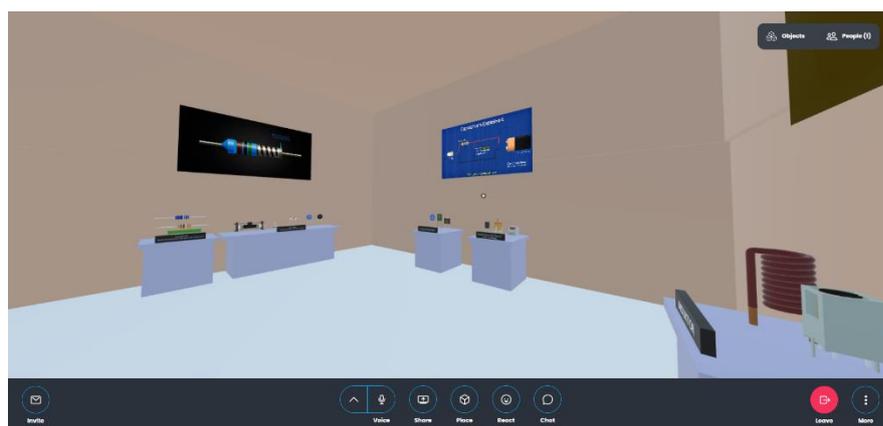


**Gambar 7. Ruang kelas**

Pada ruang komponen, pengguna dapat melakukan interaksi pada setiap komponen yang tersedia di dalam ruangan tersebut. Pengguna dapat melihat komponen-komponen dengan lebih detail dari interaksi tersebut. Ruangannya juga dilengkapi penjelasan tentang komponen yang ada baik jenis, fungsi, dan cara kerja komponen tersebut. Ruangannya komponen tersebut terbagi menjadi dua yaitu ruang komponen aktif dan komponen pasif.



**Gambar 8. Ruang komponen aktif**



**Gambar 9. Ruang komponen pasif**

Selanjutnya terdapat tahap pemberian elemen-elemen terhadap kelas virtual. Elemen-elemen tersebut merupakan hal yang penting karena nantinya akan menentukan interaksi seperti apa yang dapat pengguna lakukan di dalam aplikasi kelas virtual tersebut. Elemen tersebut diantaranya adalah model, directional light, collider, spawn point, way point,

video, spawner, mirror dan media frame. Setelah semua tahapan di atas selesai dikerjakan maka selanjutnya mem-publish kelas tersebut agar dapat digunakan.

Produk yang dihasilkan dari tugas akhir ini berupa aplikasi kelas virtual yang dapat diakses melalui PC, mobile, dan dapat juga menggunakan perangkat VR. Kelas virtual ini dapat diakses langsung jika sudah mendaftar melalui web yang disediakan Mozilla dengan Alamat web <https://dashboard.hubs.mozilla.com/dashboard>. Sebagai pengingat tidak semua peserta kelas wajib memiliki akun hubs tersebut karena pengguna umum dapat memasuki kelas virtual melalui link yang diberikan oleh admin kelas virtual tersebut.

Keunggulan dari aplikasi 3d Virtual Classroom Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Departemen Teknik Elektronika ini diantaranya:

1. Aplikasi 3d Virtual Classroom Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Departemen Teknik Elektronika ini telah menanamkan konsep metaverse sehingga fitur yang dimiliki lebih banyak dari media pembelajaran daring lainnya.
2. Diskusi dan forum kelas daring lebih interaktif dari perkuliahan daring lainnya karena telah disediakan ruangan khusus untuk melakukan kegiatan diskusi dan forum tersebut.
3. Mahasiswa dapat mengakses kelas virtual tersebut diluar jam perkuliahan dan dapat mengeksplorasi konten yang telah disediakan.

Kelemahan dari aplikasi 3d Virtual Classroom Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Departemen Teknik Elektronika ini diantaranya:

1. Belum tersedianya simulasi komponen secara langsung.
2. Kelas hanya dapat diisi oleh 10 users.

## SIMPULAN

Berdasarkan materi pembahasan terkait pembuatan aplikasi 3d Virtual Classroom Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Departemen Teknik Elektronika dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi 3d Virtual Classroom Pada Mata Kuliah Komponen Elektronika Di Departemen Teknik Elektronika dikembangkan sesuai dengan rencana pembelajaran semester (RPS) matakuliah komponen dan dapat diakses menggunakan PC, mobile, dan perangkat VR. Terciptanya aplikasi kelas virtual yang memiliki konsep baru berupa konsep metaverse sehingga perkuliahan daring menjadi menarik dan interaktif serta tidak membosankan yang dapat membantu mengatasi keterbatasan akses alat komponen elektronika yang mana biasanya hanya dapat dilihat dari perkuliahan praktikum dan memberi fleksibilitas terhadap perkuliahan daring matakuliah komponen elektronika yang didukung dengan media interaktif berupa animasi 3D yang tidak membosankan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar Endarto, I. 2022. Analisis Potensi Implementasi Metaverse pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 37–51.
- Ali Biswas, R., & Nandi, S. 2020. Teaching in Virtual Classroom : Challenges and Opportunities. In *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology* (Vol. 5).
- Basri, Y., & Irfan, D. 2018. *Komponen Elektronika*. Padang: Sukabina Press.
- Gomes de Siqueira, A., Feijóo-García, P. G., Stuart, J., & Lok, B. 2021. Toward Facilitating Team Formation and Communication Through Avatar Based Interaction in Desktop-Based Immersive Virtual Environments. *Frontiers in Virtual Reality*, 2.
- Hanifah, U., & Niar, S. 2021. Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. In *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan* (Vol. 3, Issue 1).
- Hasan, M., dkk. 2021. *Media pembelajaran*. Klaten: Tahta media group.
- Iswanto, dkk. 2022. Pemanfaatan Metaverse Di Bidang Pendidikan. *Tematik : Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)* , 9(1).

- Kurniawan I, Aulia S, & Hartaman A. (2023). *Rancang Bangun Sistem Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Pengolahan Citra Design A Learning System For The Introduction Of Electronic Components Based On Image Processing*.
- Maulana E, & Purnama Adi R. 2017. Pemanfaatan Layanan SMS Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler Atmega328p Sebagai Sistem Kontrol Lampu Rumah. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*. Vol. 3, No 1.
- Meling, M. 2019. Indonesian Journal of Primary Education Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. © 2019-Indonesian Journal of Primary Education, 3(1), 20–28.
- Priyambudi, S., Setyowati, Y., & Murdani, M. H. 2022. Pengembangan Virtual Class Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa Pada Perkuliahan Daring. In *Jurnal Ilmiah Edutic* (Vol. 8, Issue 2).
- Setiawan, D. 2022. Analisis Potensi Metaverse pada Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. Vol. 5, No. 11.
- Setiawan Riyadi, F., & Munengsih Sari Bunga, dan. (2017). Aplikasi 3D Virtual Reality sebagai Media Pengenalan Kampus Politeknik Negeri Indramayu Berbasis Mobile. In *Jurnal Informatika dan Komputer* (Vol. 2, Issue 2).
- Suanpang, P., dkk. 2022. Extensible Metaverse Implication for a Smart Tourism City. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21).
- Thuan To Saurik, H., Dwi Purwanto, D., & Irawan Hadikusuma, J. 2019. Teknologi Virtual Reality untuk Media Informasi Kampus. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 6(1), 71–76.