

**Pengembangan Sistem Pembelajaran Arsitektur Berbasis Metaverse dengan  
Keterlibatan Komunitas Dosen dan Mahasiswa Arsitektur**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di era teknologi informasi dan komunikasi modern saat ini, dunia fisik dan dunia digital semakin menyatu dan bertransformasi menjadi dunia visual di mana para anggota komunitas dari dunia terpadu ini dapat saling berinteraksi satu sama lain. Inilah dunia yang saat ini mulai dikenal sebagai metaverse (Zhao, Jiang, Chen, Liu, Yang, Xue & Chen, 2022). Istilah metaverse berasal dari kata majemuk ‘meta’ dan ‘universe’, yang berarti dunia baru yang mentransendensi realitas sebagai dunia virtual yang bekerja pintar (*smart*) dalam memenuhi harapan pengguna. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Neal Stephenson pada 1992, yang mengacu pada makna keterlibatan komunitas yang mendalam dan realitas virtual alternatif sebagai semesta yang terhubung ke dalam jejaring internet menjadi realitas visual (Zhao *et al.*, 2022). Akan tetapi, fiksi berbasis teknologi multimedia memerlukan eksplorasi lebih lanjut dan metaverse perlu mampu menyediakan pengalaman yang jauh lebih realistis dan aktivitas yang kaya kepada pengguna, yang memerlukan teknologi jauh lebih maju untuk mendukung konstruksi metaverse berbasis keterlibatan komunitas (*community engagement*) dan berorientasi pengguna (*user-oriented*).

Perkembangan metaverse saat ini masih berada pada tahap awal, kerangka konstruksi visualnya masih kurang, dan memerlukan proses eksplorasi, baik terkait grafik, interaksi maupun teknik visualisasinya, yang mendukung konstruksi visual metaverse, khususnya berbasis keterlibatan komunitas dan berorientasi pengguna. Di dalam metaverse, beberapa elemen idealnya terlibat dalam teknologi metaverse, terutama tugas interaksi, aksi pengguna, umpan balik, dan berbagai saluran sensor yang membentuk konstruksi metaverse sebagai dunia visual yang berbasis integrasi dunia fisik dan dunia digital (Zhao *et al.*, 2022). Semua elemen ini diperlukan untuk mengembangkan potensi aplikasi di banyak bidang, termasuk

dalam pembelajaran matakuliah di jurusan teknik arsitektur, dan lebih spesifik pada mata kuliah perkembangan arsitektur.

Petrigna dan Musumeci (2022) mengemukakan bahwa penerapan teknologi metaverse bertujuan untuk membentuk jejaring terintegrasi antara dunia fisik dan dunia digital menjadi dunia visual di mana semua pengguna dalam komunitas saling terhubung dan berinteraksi melalui jaringan virtual. Masalahnya adalah penerapan teknologi metaverse potensial bermasalah jika jaringan siber yang dipakai mudah putus dan sering mengalami gangguan. Dalam kasus ini kinerja teknologi metaverse cenderung rendah apabila jaringan siber lambat, khususnya di lingkungan di mana komunitas pengguna masih menggunakan jaringan generasi lama seperti 3G, bukan 4G. Artinya, penerapan teknologi metaverse dapat lebih efektif dalam komunitas di mana para pengguna sudah menikmati layanan akses internet yang diperluas, yang memungkinkan mendalamnya keterlibatan komunitas dalam dunia fisik dan dunia virtual. Teknologi metaverse diterapkan melalui aplikasi populer di dalam realitas augmentasi (*augmented reality*—AR) dan realitas virtual (*virtual reality*—VR), dan yang dikembangkan untuk menghadirkan keterlibatan komunitas mendalam, yang terhubung secara digital melalui pengalaman pengguna melalui koneksi sosial ke metaverse dalam pembelajaran perkembangan arsitektur.

Selain itu, penerapan teknologi metaverse juga terancam akan mengalami masalah keamanan basis data server dan privasi data, khususnya berkaitan dengan pembajakan sinyal gelombang otak, ekspresi wajah, gerakan mata atau tangan, dan keterlibatan komunitas lingkungan. Para penyerang (*hacker*) dapat menyerang dan mengontrol perangkat realitas augmentasi dan realitas virtual untuk melacak lokasi pengguna, fitur biometrik, serta identitas pengguna, yang mengancam keselamatan manusia dan infrastruktur IoT yang penting (Choi *et al.*, 2022). Mempertimbangkan faktor keamanan tersebut, alat pemantauan harus dikembangkan untuk menangani perilaku buruk pengguna dalam pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse, sementara metaverse juga memerlukan alat untuk mendorong perilaku pengguna yang positif. Desain aplikasi sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis

metaverse perlu dipandu mengikuti tiga aspek, yaitu: privasi, tata kelola, dan pertimbangan etis. Oleh karena itu, diperlukan solusi perlindungan keamanan pada sistem pembelajaran terkait perkembangan arsitektur berbasis metaverse, khususnya manajemen identitas dan data, klon avatar, jejak digital, kesadaran situasional, serta kontrol konten buatan pengguna, yang dibahas terkait persyaratan aplikasi untuk meningkatkan perilaku pengguna yang positif.

Dalam meningkatkan keterlibatan komunitas yang mendalam dalam sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse, *Internet of Things* (IoT) dimanfaatkan dengan memetakan data *real-time* dari realitas fisik ke dalam realitas digital di dunia virtual. IoT bisa melengkapi antar-muka pengalaman pengguna dalam dunia virtual yang dibuat dengan realitas augmentasi dan realitas virtual, yang memberikan konteks dan kesadaran situasional tentang hal-hal fisik ke aplikasi AR/VR, sambil memicu pertukaran data sebagai dasar untuk mengukur metrik dan kinerja metaverse dunia fisik dan digital. Perangkat AR, misalnya, dapat bereaksi terhadap gerakan jari oleh pengguna atau memicu fungsi siber-fisik yang didorong oleh peristiwa yang terjadi di dunia fisik. Petrigna dan Musumeci (2022) menjelaskan bahwa interaksi yang dibantu dengan IoT membantu menciptakan cerminan digital (*digital twin*) dari keadaan fisik dan keterlibatan komunitas. Untuk itulah, sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur 1 berbasis metaverse bertujuan memastikan refleksi sedekat mungkin dengan keadaan fisik *real-time*. Cerminan digital dapat dibangun untuk membuat pertemuan kelompok produktif di mana para pengguna dapat berinteraksi satu sama lain pada saat pembelajaran atau mendemonstrasikan replika prototipe perangkat keras atau lunak serta memakai representasi visual dalam menerapkan sistem pembelajaran terkait perkembangan arsitektur berbasis metaverse dengan melibatkan komunitas dan persepsi pengguna.

Dalam konteks itu, sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse merupakan dunia virtual tiga dimensi berbasis internet di mana komunitas pengguna dapat melakukan aktivitas sehari-hari menggunakan avatar yang mewakili dirinya sendiri yang nyata atau imajiner. Dengan kata lain, ruang virtual menjadi dunia nyata alternatif di mana avatar atau

profil digital terlibat atau berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran secara virtual. Metaverse menjadi suatu *platform* yang memiliki teknologi dan struktur yang dapat dibagi menjadi kategori berbeda. *Pertama*, realitas augmentasi (*augmented reality*), yang menambahkan secara *real-time* lingkungan grafis digital ke dunia yang ada, fisik, dan nyata dengan *smartphone*. Dalam sistem pembelajaran terkait perkembangan arsitektur berbasis metaverse, realitas ini menempatkan informasi lebih lanjut mengenai lingkungan nyata seperti animasi tiga dimensi. *Kedua*, *lifelogging* sebagai augmentasi dari kata virtual di mana perangkat pintar diadopsi untuk merekam kehidupan sehari-hari di internet, seperti: *Instagram*, *Facebook* dan *Twitter*. *Ketiga*, dunia cermin geografis (*geographical mirror world*) sebagai simulasi dunia nyata di mana penampilan, informasi maupun struktur nyata ditransfer ke ruang virtual dan memungkinkan kegiatan lewat internet atau aplikasi seluler, seperti *Google Maps (Earth)*. *Keempat*, realitas virtual dan dunia campuran (*virtual reality and mixed reality*) di mana dunia fisik dan dunia digital terintegrasi ke dalam dunia visual (Kamel *et al.*, 2008).

Interaksi komunitas dalam metaverse menjadi pendorong banyak pengguna baru memasuki *platform* tersebut. Secara umum, metaverse mempunyai daya tarik yang dapat membangkitkan minat pengguna. Melalui interaksi *real-time*, pengguna dapat merasakan kehadiran serta keterlibatan digital di ruang yang mirip dengan kenyataan, dan pengguna dapat merasakan aktivitas pengalaman virtual di tempat yang sulit dikunjungi. Selain itu, metaverse memiliki elemen komunitas yang kuat di mana hubungan timbal balik terbentuk. Pada saat jumlah pengguna meningkat, jumlah kunjungan dan waktu penggunaan layanan juga dapat digabungkan. Dengan keunggulan tersebut, metaverse sedang diterapkan secara aktif di berbagai bidang, dan lembaga pemerintah juga secara aktif meninjau pengenalan metaverse untuk meningkatkan minat dan partisipasi komunitas.

Dalam mengembangkan sistem pembelajaran perkembangan arsitektur di perguruan tinggi berbasis metaverse, keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna perlu dipertimbangkan. Atribut keterlibatan komunitas dapat dilihat dari

visualisasi dan pemodelan data interaksi sosial. Dari sisi teknologi, keterlibatan komunitas dapat dibagi menjadi tiga model, yaitu: *fixed model*, untuk mengembangkan data *state model*; *state model*, untuk menampilkan karakter, postur, dan gerakan terkini; dan *live model* untuk membentuk interaksi di antara pengguna melalui pesan instan, selain sebagai sistem peringatan, yang memberikan nasehat bila muncul percakapan yang tidak pantas atau tidak etis. Untuk meningkatkan keterlibatan komunitas, penerapan teknologi metaverse perlu berorientasi pengguna (*user-oriented*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Salah satu tantangan utama dalam mengembangkan model interaksi antara manusia dan komputer adalah bagaimana menangani secara efektif perbedaan individu, preferensi maupun pengalaman (Lavie & Meyer, 2010) serta fleksibilitas kognitif yang mungkin terkait dengan berbagai perilaku pengguna yang berbeda (Gonzalez, 2013). Oleh karena itu, keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna perlu dipertimbangkan dalam proses pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi metaverse, dalam hal ini terkait pembelajaran perkembangan arsitektur di perguruan tinggi. Keterlibatan komunitas menjadi indikasi adanya interaktivitas digital di antara para pengguna, sedangkan persepsi pengguna menjadi indikasi dari adanya relevansi antara sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse serta harapan para pengguna tentang penyampaian matakuliah tersebut secara lebih baik. Pengembangan sistem pembelajaran ini tidak mudah dan perlu didasarkan pada keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna. Oleh karena itu, masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse dikembangkan dengan keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna di Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Dengan masalah penelitian tersebut, maka tujuan penelitian ini ditetapkan sebagai berikut.

1. Menganalisis pengembangan sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse di Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.
2. Menganalisis keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna dalam sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse yang dikembangkan di Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.
3. Menguji sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse yang melibatkan komunitas dan persepsi pengguna di Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat diketahui bahwa fokus penelitian sekarang berbeda dari penelitian serupa sebelumnya. Akour *et al.* (2022) berfokus pada kerangka konseptual untuk menentukan adopsi metaverse di lembaga pendidikan tinggi seperti universitas wilayah Teluk Timur Tengah. Talan dan Kalinkara (2022) berfokus pada pendapat mahasiswa mengenai penggunaan metaverse di lingkungan pendidikan. Srisawat dan Piriyasurawong (2022) berfokus pada pengelolaan pembelajaran virtual metaverse berdasarkan teknik gamifikasi untuk meningkatkan pengalaman total mahasiswa. Teng, Cai, Gao, Zhang, dan Li (2022) berfokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi pembelajaran atas platform metaverse di bidang pendidikan di China. Guo dan Gao (2022) berfokus pada desain pengajaran bahasa Inggris situasional berbasis pengalaman didukung metaverse. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sepengetahuan peneliti, penelitian terkait pengembangan sistem pembelajaran mengenai perkembangan arsitektur berbasis metaverse yang dilakukan sekarang memang sifatnya baru, orisinal, dan belum pernah dilakukan sebelumnya.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Motivasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan motivasi mengenalkan pentingnya sistem pembelajaran bidang arsitektur menggunakan teknologi metaverse. Dalam proses pengembangan sistem pembelajaran arsitektur berbasis metaverse ini, peneliti juga ingin menunjukkan perlunya keterlibatan komunitas dan persepsi pengguna bidang arsitektur agar sistem pembelajaran yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran arsitektur itu sendiri. Diharapkan, sistem pembelajaran arsitektur berbasis metaverse ini dapat memberi kemudahan kepada komunitas dosen dan mahasiswa dalam mempelajari berbagai sisi arsitektur dengan memasuki dunia virtual dan mereka dapat memahami materi yang diajarkan serta memecahkan permasalahan arsitektur yang dihadapi secara interaktif, kolaboratif, dan imersif dengan solusi tepat tanpa harus mencari berbagai referensi wujud nyata arsitektur di dunia fisik atau dunia nyata.

Studi literatur Yose Indarta, Ambiyar, Agariadne Dwinggo Samala, Ronal Watrianthos (2022) berjudul “Metaverse: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan” menyimpulkan bahwa implementasi Metaverse di dunia pendidikan memiliki peluang besar dalam menunjang proses pelaksanaan pendidikan menjadi lebih baik. Pendidikan berbasis audiovisual merupakan aplikasi Metaverse paling populer dan banyak digunakan dalam pembelajaran. Berdasar penelitian, pendidikan berbasis pengalaman menjadi lebih baik, apakah melalui belajar secara langsung maupun simulasi didukung teknologi.

Dengan konsep pembelajaran matakuliah Perkembangan Arsitektur 1 yang dilakukan dengan metode metaverse, pembelajaran secara online ini dapat dilakukan dengan lebih interaktif. Dalam proses metaverse menyediakan banyak dukungan-dukungan pada proses pembelajaran online dengan tidak menghilangkan pengalaman belajar di kampus. Metode belajar di mana saja dan kapan saja menjadi konsep menarik yang disenangi banyak pihak. Seharusnya

waktu, ruang dan biaya dan lainnya dapat dipangkas dengan kehadiran teknologi metaverse.

### 3.2 Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam mencapai tujuan utama, yaitu pengembangan sistem pembelajaran arsitektur berbasis metaverse, terutama terkait perkembangan arsitektur. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain:

**Tabel 3.2**  
**Tahapan Pengembangan Sistem Pembelajaran**  
**Perkembangan Arsitektur 1 Berbasis Metaverse**

No.	Tahapan	Proses	Hasil
1.	Identifikasi topik pembelajaran	- Menghimpun materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur selama satu semester	- Himpunan materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur selama satu semester
2.	Konstruksi dunia visual	- Melakukan konstruksi visual (konstruksi fisik dan desain)	- Dunia fisik dan desain visual
		- Menyiapkan latar arsitektur dan tata-letak	- Dunia digital
		- Konstruksi avatar dan konten pembelajaran Perkembangan Arsitektur di dunia digital	- Dunia virtual berbasis konten pembelajaran Perkembangan Arsitektur
3.	Penggunaan Dunia Nyata	- Koneksi dunia virtual	- Persistensi interaksi
		- Interaksi dunia virtual	- Keterlibatan komunitas

4.	Efektivitas Pembelajaran Kolaboratif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presensi</li> <li>- Imersi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kehadiran dalam realitas yang disimulasi</li> <li>- Kapabilitas metaverse dalam membentuk lingkungan pengguna untuk memahami realitas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemahaman materi pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan memahami materi pembelajaran</li> <li>- Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse</li> </ul>

Penelitian mengenai pengembangan sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 berbasis metaverse ini dilakukan dengan melibatkan komunitas, yang terdiri dari dosen dan mahasiswa, di Program Studi S1 Arsitektur, Jurusan Teknik Arsitektur. Peneliti melibatkan dosen matakuliah Perkembangan Arsitektur 1 dan 200 mahasiswa semester 3 yang mengambil matakuliah Perkembangan Arsitektur, yaitu sekitar 200 mahasiswa, yang terdiri dari 40 mahasiswa per kelas dari empat kelas.

### 1. Identifikasi Topik Pembelajaran

Peneliti melakukan identifikasi topik pembelajaran tentang arsitektur dalam matakuliah Perkembangan Arsitektur. Pembelajaran ini dilakukan pada mahasiswa dari semester III dalam Program Studi S1 Arsitektur, Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma. Pada tahap ini, peneliti menghimpun materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 selama satu semester, sehingga terbentuk suatu himpunan materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur selama satu semester yang siap dimasukkan dalam

sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse. Dalam penelitian ini, beberapa topik pembelajaran ditemukan dalam matakuliah Perkembangan Arsitektur 1.

- a. Perkembangan arsitektur di Indonesia dan latar belakang pembentukannya.
- b. Pengaruh kebudayaan Hindu, Budha, Islam, serta kolonial belanda dan arsitek-arsitek yang terlibat aktif di dalamnya.
- c. Arsitektur tradisional di Daerah Sumatera yang diwakili rumah tradisional di Aceh, Riau, Minangkabau, Batak.
- d. Arsitektur tradisional di Kalimantan yang diwakili rumah Panjang/ Lamin.
- e. Arsitektur tradisional di Daerah Sulawesi yang diwakili rumah Makasar/ Minahasa/ Toraja.
- f. Arsitektur tradisional di Daerah Jawa dan Bali yang diwakili rumah Jawa/ Sunda dan Bali.
- g. Arsitektur tradisional di Daerah Bali yang diwakili rumah tradisional Bali.
- h. Perkembangan arsitektur di Indonesia setelah masa kemerdekaan sampai sekarang termasuk gejala-gejala yang mendasarinya.

**Tabel 3.1**

**Bahan Ajar dalam Sistem Pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 Berbasis Metaverse  
di Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma (2022)**

<b>No.</b>	<b>Topik</b>	<b>Bahan Kajian</b>	<b>Efektivitas Pembelajaran</b>
1.	Perkembangan arsitektur di Indonesia dan latar belakang pembentukannya	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pengantar</li><li>- Perkembangan Arsitektur</li><li>- Awal perkembangan arsitektur dan kebudayaan sebagai dasar pembentukannya</li></ul>	<p><u>Mahasiswa mampu menguraikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Awal perkembangan arsitektur dan kebudayaan sebagai dasar pembentukannya Dasar Kebudayaan Timur dan Barat</li></ul> <p><u>Mahasiswa dapat menjelaskan</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Perkembangan umum arsitektur dan kebudayaan sebagai dasar pembentukan arsitektur tersebut</li></ul>
2.	Pengaruh kebudayaan Hindu, Budha, Islam, serta kolonial belanda dan arsitek-arsitek yang terlibat aktif di dalamnya	<ul style="list-style-type: none"><li>- Arsitektur pengaruh kebudayaan Hindu, Budha, Islam, Barat (kolonial)</li></ul>	<p><u>Mahasiswa mampu menguraikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pengaruh kebudayaan Hindu, Budha pada arsitektur di Indonesia</li><li>- Pengaruh kebudayaan islam pada arsitektur di Indonesia</li><li>- Pengaruh kolonial belanda pada arsitektur di Indonesia dan arsitek- arsitek Belanda yang terlibat aktif dalam perkembangan arsitektur di Indonesia</li></ul>

3.	Arsitektur tradisional di Daerah Sumatera yang diwakili rumah tradisional di Aceh, Riau, Minangkabau, Batak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur tradisional Aceh, Riau, Minangkabau, Batak</li> </ul>	<u>Mahasiswa dapat menguraikan secara umum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaruh sistem kekerabatan dan kepercayaan masyarakat pada arsitektur tradisional</li> <li>- Pola-pola kampung tradisional secara konseptual beserta konsep ruang dalam arsitektur tradisional</li> </ul>
4.	Arsitektur tradisional di Daerah Kalimantan yang diwakili rumah Panjang/ Lamin.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur tradisional dayak</li> <li>- Pengenalan sistem kekerabatan dan kepercayaan masyarakat tradisional daerah setempat</li> <li>- Pengenalan pola kampung tradisional, letak dan orientasinya</li> <li>- Pengenalan rumah tradisional Rumah Panjang/Lamin sebagai rumah tradisional dayak</li> </ul>	<u>Mahasiswa dapat menguraikan secara umum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaruh sistem kekerabatan dan kepercayaan masyarakat pada arsitektur tradisional</li> <li>- Pola-pola kampung tradisional secara konseptual beserta konsep ruang dalam arsitektur tradisional</li> </ul>
5.	Arsitektur tradisional di Daerah Sulawesi yang diwakili rumah Makasar/ Minahasa/ Toraja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur tradisional Makasar, Minahasa, Toraja</li> <li>- Pengenalan sistem kekerabatan dan kepercayaan masyarakat tradisional daerah setempat</li> <li>- Pengenalan pola kampung tradisional, letak dan orientasinya</li> <li>- Pengenalan rumah tradisional</li> </ul>	<u>Mahasiswa dapat menguraikan secara umum</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaruh sistem kekerabatan dan kepercayaan masyarakat pada arsitektur tradisional</li> </ul>

6.	Arsitektur tradisional di Daerah Jawa dan Bali yang diwakili rumah Jawa/Sunda dan Bali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur tradisional Jawa, Sunda.</li> <li>- Pola orientasi alam pada arsitektur tradisional</li> <li>- Fungsi ruang dalam rumah tradisional Jawa, Sunda</li> <li>- Keterkaitan antara sistem kekerabatan dan sistem religi setempat</li> </ul>	<p><u>Mahasiswa dapat menguraikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola desa dan bentuk arsitektur yang lahir (umum)</li> </ul> <p><u>Mahasiswa dapat menerapkan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan pola orientasi arsitektur tradisional terhadap fungsi-fungsi baru yang ada sekarang</li> </ul>
7.	Arsitektur tradisional di Daerah Bali yang diwakili rumah tradisional Bali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur tradisional Bali</li> <li>- Fungsi Undagi dalam arsitektur tradisional Bali</li> <li>- Konsep Nawa Sangah</li> <li>- Pola orientasi alam pada arsitektur tradisional</li> <li>- Fungsi ruang dalam rumah tradisional Bali</li> <li>- Keterkaitan antara sistem kekerabatan dan sistem religi setempat</li> </ul>	<p><u>Mahasiswa dapat menguraikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola desa dan bentuk arsitektur yang lahir (umum)</li> </ul> <p><u>Mahasiswa dapat menerapkan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsep dan pola orientasi arsitektur tradisional terhadap fungsi-fungsi baru yang ada sekarang</li> </ul>
8.	Perkembangan arsitektur di Indonesia setelah masa kemerdekaan sampai sekarang termasuk gejala-gejala yang mendasarinya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arsitektur di Indonesia setelah masa kemerdekaan sampai sekarang</li> </ul>	<p><u>Mahasiswa dapat menjelaskan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkembangan arsitektur di Indonesia setelah masa kemerdekaan sampai sekarang termasuk gejala-gejala yang mendasarinya</li> </ul>

## **2. Konstruksi Dunia Visual**

Pada tahap ini, peneliti melakukan konstruksi dunia visual atas dasar materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur, baik konstruksi fisik maupun konstruksi desain. Tujuannya adalah membentuk dunia fisik dan desain visual sebagai dasar terbentuknya dunia digital menuju dunia virtual terkait Perkembangan Arsitektur. Setelah itu, peneliti menyiapkan latar arsitektur dan tata-letak sesuai dengan materi pembelajaran yang sudah dipersiapkan terkait Perkembangan Arsitektur. Dalam mewujudkan sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 berbasis metaverse ini, peneliti juga melakukan konstruksi avatar dan konten pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 di dalam dunia digital, sehingga terbentuk dunia virtual berbasis konten pembelajaran Perkembangan Arsitektur.

## **3. Penggunaan Dunia Nyata**

Pada tahap ini, peneliti menerapkan sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse yang sudah dikembangkan untuk digunakan dalam dunia nyata. Penerapan sistem pembelajaran berbasis metaverse ini dilakukan pada komunitas dosen dan mahasiswa semester 3 Jurusan Teknik Arsitektur, Program Studi S1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma. Dalam hal ini, komunitas dosen dan mahasiswa ini melakukan koneksi ke dunia virtual berupa sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse dan semua jenis kegiatan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah dan menyediakan solusi yang diperlukan dapat tersimpan dalam basis data server, sehingga dapat diambil kembali setiap kali mereka masuk dan terlibat kembali dalam sistem pembelajaran virtual kolaboratif ini. Dalam sistem pembelajaran virtual kolaboratif ini, komunitas dosen dan mahasiswa dapat berinteraksi satu sama lain dalam penyelesaian masalah yang ada dan mencari solusi yang diperlukan, sehingga mereka benar-benar dapat hadir dan terlibat di dalam sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 berbasis metaverse secara intensif, interaktif, dan imersif.



#### **4. Efektivitas Pembelajaran Kolaboratif**

Pada tahap ini, peneliti menguji efektivitas pembelajaran kolaboratif yang didasarkan pada persepsi pengguna mengenai sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 berbasis metaverse. Persepsi pengguna ini berkaitan dengan aspek *input*, *proses*, *output*, dan *outcome* dari sistem pembelajaran berbasis metaverse tersebut. *Pertama*, pada aspek input, persepsi pengguna dieksplorasi dan dievaluasi tentang kelengkapan dan kememadaian dari materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur selama satu semester, baik narasi, grafik, interaksi maupun teknik visualisasinya. *Kedua*, pada aspek proses, persepsi pengguna dieksplorasi dan dievaluasi tentang ketepatan konstruksi fisik dan konstruksi desain, ketepatan latar arsitektur dan tata letak dunia digital, serta ketepatan karakter avatar yang merepresentasi pengguna dalam dunia virtual beserta konten pembelajaran yang dimasukkan ke dalam sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse. *Ketiga*, pada aspek output, persepsi pengguna dieksplorasi dan dievaluasi mengenai konektivitas dan persistensi pengguna ke dunia virtual, interaktivitas dan keterlibatan pengguna di dunia virtual, dan presensi serta imersi pengguna dalam komunitas dunia virtual. *Keempat*, pada aspek *outcome*, persepsi pengguna juga dieksplorasi dan dievaluasi tentang ketercapaian tujuan dari pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 berbasis metaverse sesuai dengan kriteria dan indikator yang ditetapkan dosen pengampu.

#### **3.3 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental terhadap sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse yang dikembangkan dalam komunitas dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur, Program Studi S1 Arsitektur Universitas Gunadarma. Sistem pembelajaran berbasis metaverse ini dikembangkan sesuai dengan materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur 1 di kalangan mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur semester 3. Apabila pengembangan sistem pembelajaran ini sudah selesai, model pembelajaran berbasis metaverse tersebut diuji validitas dan reliabilitasnya dengan melibatkan penilaian objektif dan otoritatif dari para ahli,

baik ahli materi maupun media pembelajaran. Jika model sistem pembelajaran berbasis metaverse ini sudah dinyatakan valid dan reliabel, model tersebut diujicobakan kepada komunitas pengguna yang terdiri dari dosen dan mahasiswa dari Jurusan Teknik Arsitektur semester 3, sehingga akhirnya dapat diketahui efektivitas pembelajaran kolaboratif berbasis metaverse tersebut sesuai dengan kriteria dan indikator yang ditetapkan oleh dosen pengampu.

Efektivitas pembelajaran kolaboratif berbasis metaverse dalam penelitian ini dievaluasi dengan melihat peningkatan pemahaman mahasiswa mengenai materi pembelajaran Perkembangan Arsitektur sesuai dengan kriteria dan indikator yang ditetapkan oleh dosen pengampu. Dari hasil uji efektivitas sistem pembelajaran ini, diharapkan dapat diketahui sejumlah kelebihan dan kekurangannya, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan rekomendasi dalam meningkatkan kualitas sistem pembelajaran Perkembangan Arsitektur berbasis metaverse tersebut.