



FTI ORASIO DIES NATALIS FTI XXIX

“BAGAIMANA METAVERSE MENGUBAH
PENDIDIKAN MASA KINI DAN MASA DEPAN?”

Dr. Christian Fredy Naa

Rabu, 27 April 2022

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN


 [fti.unpar](https://www.instagram.com/fti.unpar)

fti.unpar.ac.id



Daftar Isi


<i>Metaverse, virtual reality dan augmented reality</i>	3
<i>Ekonomi dan ekosistem metaverse</i>	5
<i>Belajar: konten dan pengalaman</i>	9
<i>Telaah pustaka: penggunaan VR dalam pendidikan</i>	10
<i>Pengalaman Kuliah di AltSpaceVR</i>	16
<i>Metaverse dan Pekerjaan Masa Depan</i>	25
<i>Kesimpulan: Peluang dan Tantangan</i>	27
<i>Daftar Pustaka</i>	30



Metaverse, virtual reality dan augmented reality


Kata “metaverse” terdiri dari dua kata yaitu meta yang berarti *post, after, beyond* dan *universe*. Dengan kata lain, metaverse dapat diartikan sebagai *post-reality universe* [1]. Istilah “metaverse” pertama kali muncul pada novel *Snow Crash* karangan Neal Stephenson pada tahun 1992. Pada novel tersebut, metaverse memungkinkan manusia untuk berinteraksi secara virtual dalam kesehariannya sehingga menciptakan suatu tatanan masyarakat dan budaya yang baru [2]. Metaverse dianggap sebagai iterasi baru internet dimana manusia dapat mengakses informasi dan interaksi dengan sesamanya pada ruang virtual tiga dimensi. Interaksi ini sangat berbeda dengan internet yang kita gunakan sehari-hari saat ini dimana kita mengaksesnya lewat aplikasi atau jendela *browser*. Dengan pola dan media interaksi seperti ini, metaverse bukan hanya sekedar hiburan virtual namun menjadi ekstensi dari dunia nyata yang kita hidupi serta menciptakan suatu tatanan masyarakat baru pada lingkungan virtual.

Metaverse didukung dengan teknologi seperti *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR). *Virtual reality* merupakan teknologi yang memungkinkan penggunaannya untuk masuk ke dalam suatu lingkungan virtual dimana penggunaannya dapat saling berinteraksi [3].



Istilah “masuk ke dalam” ini biasa diartikan sebagai *immersive* yang menurut Cambridge Dictionary diartikan sebagai: *seeming to surround the audience, player, etc. so that they feel completely involved in something*. Jadi, pada VR kita bukan hanya melihat suatu tayangan virtual namun masuk dan mengalami lingkungan virtual tersebut. Sementara *augmented reality* (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penggunanya untuk menambahkan objek virtual pada dunia nyata [4]. Kedua teknologi tersebut membutuhkan alat yang dinamakan *head-mounted display* (HMD). Alat tersebut dapat membaca pergerakan tubuh penggunanya sehingga dapat bernavigasi di dalam teknologi VR dan AR. Bagi dunia pendidikan, metaverse dan teknologi pendukungnya memiliki potensi untuk memperkaya pengalaman belajar yang belakangan ini jangkauannya makin meluas namun terbatas hanya pada layar dua dimensi [1].

Metaverse bukan hanya memiliki potensi untuk memperkaya pengalaman belajar manusia namun karena metaverse membentuk suatu tatanan masyarakat baru, maka pendidikan harus mempersiapkan manusia bagi tatanan masyarakat tersebut. Hal ini selaras dengan salah satu tujuan pendidikan yaitu membentuk manusia agar dapat berpikir dan bertindak sedemikian hingga dapat memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat. Tulisan ini berisi eksplorasi metaverse dan teknologinya khususnya




sebagai media pembelajaran yang baru serta bagaimana peran pendidikan khususnya pendidikan tinggi dalam menyiapkan manusia untuk memasuki tatanan masyarakat dan budaya yang baru di dunia metaverse.

Ekonomi metaverse

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian sebelumnya bahwa metaverse bukan hanya sekedar teknologi VR atau AR melainkan suatu tatanan masyarakat. Agar tatanan masyarakat tersebut berjalan dengan baik diperlukan sistem ekonomi yang menjadi kesepakatan dari anggota masyarakat tersebut. Tanpa sistem ekonomi yang mumpuni, maka masyarakat tidak dapat berinteraksi dan bertukar nilai/komoditas. Sistem ekonomi terdapat pada metaverse tersusun setidaknya atas dua komponen penting yaitu NFT (*non-fungible tokens*) dan teknologi *blockchain*.


Non-fungible tokens merupakan rekaman bukti kepemilikan digital. Dengan NFT, seseorang dapat memiliki bukti otentik terhadap identitas dan karya digital. Dengan NFT, seseorang dapat memiliki bukti kepemilikan yang sah terhadap asset digital seperti foto, video, musik, GIF, *games*, avatar dsb. Terminologi "*non-fungible*" berarti unik, tidak dapat digantikan dan tidak dapat dipecah dalam bentuk lain. Hal ini berbeda



dengan entitas yang "*fungible*" seperti misalnya uang kertas yang kita miliki. Uang kertas yang kita miliki dapat kita tukar dengan nominal yang nilainya setara. Namun suatu uang kertas kuno yang usianya sudah puluhan tahun menjadi "*non-fungible*" karena memiliki nilai historis yang berbeda dengan uang kertas lainnya. Saat kita menukar uang kertas kuno tersebut dengan uang kertas kuno yang lain, kita menukar dua benda yang berbeda.

Non-fungible tokens tersimpan dalam teknologi yang dinamakan *blockchain*. *Blockchain* ini juga yang menjadi teknologi inti dari *cryptocurrency*. *Blockchain* dapat diartikan sebagai *electronic ledger* yang dapat diterjemahkan bebas sebagai buku besar yang berbentuk elektronik. Buku besar tersebut dapat diakses secara publik. Dengan teknologi *blockchain* inilah suatu transaksi elektronik divalidasi oleh masyarakat metaverse itu sendiri. Jadi, setiap transaksi ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat metaverse dapat dilihat dan divalidasi secara publik. Oleh karena itu metaverse disebut sebagai masyarakat yang terdesentralisasi.

Salah satu platform yang dapat dikatakan sudah menjadi suatu masyarakat metaverse adalah *Decentraland* (<https://decentraland.org>). Halaman pertama dari *Decentraland* dapat mendeskripsikan



masyarakat metaverse, pada halaman pertamanya tertulis:

Welcome to Decentraland: create, explore and trade in the first-ever virtual world owned by its users.


Gambar 1 memperlihatkan tampilan Decentraland yang tampaknya mirip permainan virtual biasa seperti Minecraft dan Roblox. Perbedaan Decentraland dengan permainan virtual adalah Decentraland seperti dunia internet yang kita gunakan saat ini yang bersifat publik dan *shared* serta dimiliki oleh masyarakat itu sendiri berbeda dengan permainan virtual dimana aturan dari permainan tersebut ditentukan oleh si pembuat permainan. Decentraland juga sudah menjadi lokasi virtual pola tatanan masyarakat meta dimana transaksi jual belinya sudah menggunakan NFT dan mata uang kripto.

Di Decentraland, masyarakatnya bahkan dapat memiliki “tanah digital” dimana lokasi digital tersebut dapat digunakan untuk berbisnis atau membuat event. Harga “tanah”-nya pun bervariasi tergantung dimana lokasi tanah tersebut berada seperti layaknya harga tanah pada kehidupan nyata. Beberapa vendor atau perusahaan besar bahkan sudah memiliki aset digital di Decentraland diantaranya Samsung, Nike dan beberapa *brand fashion* seperti Dolce & Gabbana, Etro, Elie Saab, Etro, Dundas dan *brand* lainnya yang pada 24-27 Maret 2022 yang lalu meramaikan *event metaverse fashion week* [5].



Gambar 1: Tampilan Decentraland (<https://nftplazas.com>)

Ketika kita memandang metaverse bukan hanya dari sisi teknologi namun juga dari sisi masyarakatnya yang memiliki tatanan ekonomi dan ekosistemnya, maka disinilah terdapat potensi dan kemungkinan bagi dunia pendidikan. Terdapat dua hal pokok yang dapat dieksplorasi oleh dunia pendidikan, yang pertama adalah bagaimana menggunakan metaverse dan teknologinya sebagai media untuk mengajar serta bagaimana menyiapkan manusia yang siap untuk mengisi tatanan masyarakat metaverse. Dua hal




pokok inilah yang menjadi bagian utama dari tulisan ini.

Belajar: konten dan pengalaman

Dua elemen penting dalam pembelajaran adalah konten yang dipelajari dan pengalaman belajar itu sendiri. Konten bicara objek yang dipelajari sementara pengalaman berbicara tentang atmosfer atau suasana saat kita belajar. Kita ambil contoh dalam bidang teknik elektro misalnya saat mahasiswa mempelajari gerbang logika. Kontennya berbicara tentang gerbang logika sementara pengalaman belajarnya dapat dilakukan melalui simulasi komputer atau dapat dipelajari melalui kegiatan praktikum dengan merangkai komponen gerbang logika. Dua cara tersebut memiliki konten yang mirip namun dengan pengalaman belajar yang berbeda. Dengan demikian, konten dan pengalaman belajar memegang peranan penting dalam menunjang proses pembelajaran.

Seorang pengajar dalam kegiatan pembelajarannya haruslah memperhatikan aspek konten dan pengalaman belajar siswa/mahasiswa yang diajarnya. Konten yang diajar haruslah disampaikan dengan metode yang bisa menghadirkan pengalaman belajar yang kaya bagi siswa/mahasiswa. Patut diakui bahwa salah satu kelemahan dari seorang pengajar adalah terlalu berfokus pada konten yang ia ajar dan




melupakan pengalaman belajar dari sisi siswa/mahasiswa yang diajarnya.

Menurut Boud dan Pascoe [6] terdapat tiga elemen penting yang harus ada pada pengalaman belajar siswa/mahasiswa, yaitu a) siswa/mahasiswa memiliki sebagian kontrol terhadap proses pemelajarannya, b) terdapat refleksi dari pengalaman nyata dalam pembelajaran, dan c) keterlibatan dari siswa/mahasiswa itu sendiri. Dengan media *virtual* dan *augmented reality*, setidaknya dua dari tiga elemen penting tersebut dapat dipenuhi. Pada lingkungan VR, siswa/mahasiswa memiliki kontrol dan terlibat dalam lingkungan virtual seperti pemilihan avatar, melakukan navigasi terhadap objek pembelajaran secara virtual serta berinteraksi dengan sesama siswa/mahasiswa.


Telaah pustaka: penggunaan VR dalam pendidikan

Pada bagian ini, akan dijelaskan beberapa referensi yang membahas penggunaan VR dalam pembelajaran. Teknologi VR telah digunakan untuk mengajarkan anak-anak usia sekolah dasar kelas 5 dan 6 tentang pengetahuan keamanan nuklir [7]. Pada studi ini, VR digunakan sebagai teknologi yang membantu dalam penyampaian materi dimana siswa sekolah dasar



ditempatkan dalam suatu kelas virtual. Evaluasi terhadap para siswa tersebut dilakukan dengan bertanya tentang kesan dan pengalaman belajar mereka. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa para siswa memiliki kesan dan pengalaman positif ketika mereka mempelajari tentang keamanan nuklir. Siswa bahkan tetap berada dalam kelas virtual setelah materi diberikan. Dari studi ini, kita bisa melihat bahwa interaksi dan pengalaman interaksi sosial siswa akan lebih kaya jika dibandingkan dengan penyampaian materi menggunakan aplikasi *virtual meeting* biasa seperti Zoom atau Google Meet.

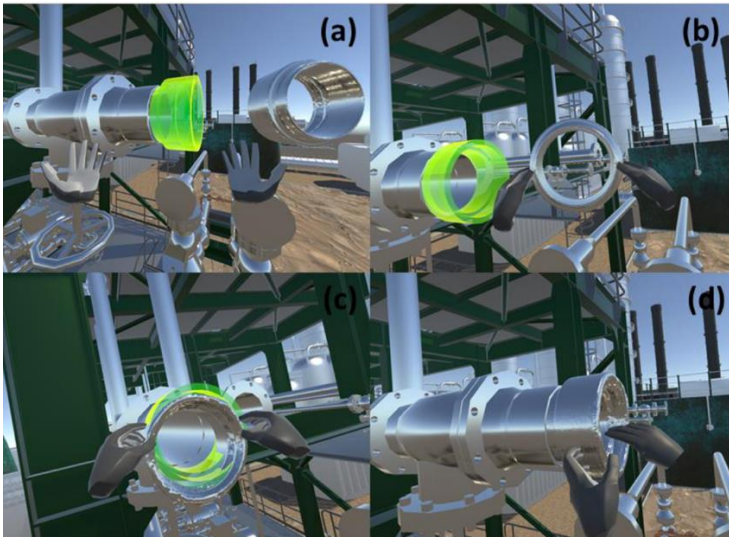
Teknologi VR bermanfaat dalam pemberian materi yang menuntut suatu pengalaman yang bersifat spasial. Salah satunya pada suatu studi yang menggunakan VR pada pendidikan simulasi sistem pemeliharaan pesawat [8]. Gambar 2 menunjukkan pemberian materi tersebut melalui VR dengan menggunakan HMD yakni Oculus Rift S dan Vive Pro Eye. Apabila kita lihat pada gambar, peserta didik secara "*immersive*" berada dalam lingkungan virtual yang dibuat mirip dengan lingkungan nyatanya. Studi ini membandingkan skor tes dari dua grup yang belajar melalui VR dan video konvensional. Tes yang dimaksud meliputi tes setelah pembelajaran dilakukan (*post-test*) dan tes yang dilakukan 10 hari setelah pembelajaran dilakukan (*retention-test*). Dari skor tes tersebut, ditemukan bahwa grup yang belajar dengan




menggunakan VR memiliki skor tes yang lebih baik dibandingkan grup yang belajar melalui video konvensional. Studi ini menyimpulkan bahwa proses belajar melalui VR memberikan suatu pengalaman spasial yang lebih baik jika dibandingkan dengan proses belajar melalui video konvensional. Pengalaman spasial serupa juga dapat ditemukan pada pembelajaran instalasi konstruksi pada pemasangan pipa [9]. Pada penelitian tersebut, pekerja yang sedang dilatih menggunakan HMD yang dapat mengukur pergerakan tangan (lihat Gambar 3). Penelitian tersebut berargumen bahwa VR dapat meningkatkan efisiensi dan dapat meningkatkan performa kerja dalam instalasi sistem yang kompleks. Dari dua penelitian ini, kita dapat melihat bagaimana VR dapat memberikan pengalaman spasial dengan resiko yang lebih rendah dan berpotensi untuk menghasilkan hasil pembelajaran yang lebih baik jika dibandingkan dengan proses pembelajaran video yang lebih konvensional.



Gambar 2: Simulasi pemberian materi sistem pemeliharaan pesawat [8]



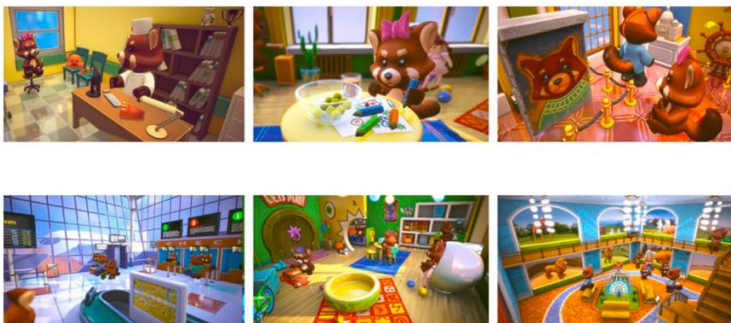
Gambar 3: Sudut pandang dari pekerja yang sedang dilatih untuk melakukan instalasi pipa dengan menggunakan HMD [9]



Penggunaan VR juga dimanfaatkan dalam mempelajari objek dengan nilai sejarah yang tinggi. Salah satu studi menggunakan teknologi VR dalam pembelajaran sejarah arsitektur dengan objek *Pharaonic Tombs* [10]. Pada studi ini, lokasi bersejarah yang terdapat di Mesir dibuat salinan virtualnya dengan perbandingan dimensi 1:1. Studi lain juga menggunakan VR untuk mempelajari Katedral Milan [11]. Studi tersebut dimanfaatkan untuk pembelajaran di bidang arsitektur dan pemeliharaan fasilitas bangunan. Dari studi-studi ini, dapat terlihat pemanfaatan VR untuk mengakses objek atau lokasi bersejarah yang lokasinya berada di negara lain. Akses yang dimaksud bukan hanya dalam bentuk video dua dimensi namun pengalaman "*immersive*" yang membuat pengalaman belajar menjadi lebih kaya.


Dalam pembelajaran bahasa, teknologi VR berdampak positif bagi penguasaan kosakata seperti ditunjukkan oleh suatu penelitian pembelajaran dengan menggunakan permainan VR *House of Languages* [12]. Pada penelitian tersebut, para siswa berusia 12-15 tahun menggunakan VR untuk mempelajari kosakata dengan cara menjelajah 12 lokasi misalnya bandara udara, bioskop, kebun binatang, kafe dan museum. Pengalaman belajar melalui permainan *House of Languages* menempatkan siswa pada lingkungan kartun dengan tokoh guru yang diperankan oleh rakun bernama Mr. Woo (lihat Gambar 4). Dengan

metode seperti ini, siswa dapat belajar dengan efektif tanpa harus melakukan kunjungan terhadap lokasi-lokasi tersebut. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa siswa yang belajar melalui VR memperoleh pengetahuan yang lebih baik tentang kosakata bahasa asing jika dibandingkan dengan proses pembelajaran konvensional. Penelitian tersebut berargumen bahwa hasil yang lebih baik pada lingkungan VR bisa terjadi karena siswa lebih terlibat (*engage*) dalam proses pembelajaran. Keterlibatan tersebut ditunjukkan dengan kontak mata yang lebih erat antara siswa dan lingkungan VR serta tokoh guru Mr. Woo. Penelitian tersebut berargumen bahwa kontak mata yang lebih erat dengan guru tersebut tidak diperoleh pada ruang kelas konvensional yang biasanya berisi lebih dari 32 siswa.



Gambar 4: Permainan VR House of Languages [12]

Selain studi-studi tersebut, VR telah digunakan dalam pembelajaran pendidikan keselamatan gedung, gempa



bumi, rehabilitasi stroke, pelatihan manufaktur dan operasi medis [13]–[16]. Dari penelitian-penelitian tersebut dapat terlihat bahwa penggunaan VR berpotensi memberikan suatu pengalaman baru dalam belajar sehingga berpotensi dapat meningkatkan hasil pembelajaran.

Pengalaman kuliah di AltSpaceVR

Untuk mencoba pengalaman belajar dan mengajar menggunakan VR, maka pada 22 dan 29 Maret 2022 diselenggarakan kuliah IME182342-Material Teknik dengan salah satu *platform* VR. Platform yang digunakan adalah platform buatan Microsoft yang bernama AltSpaceVR (<https://altvr.com>). Dengan menggunakan AltSpaceVR ini, kita dapat membuat avatar yang dapat memberikan ekspresi kontak mata, bukaan mulut yang sesuai dengan kata-kata yang kita ucapkan. Gambar 5 menunjukkan avatar dosen dan mahasiswa yang melakukan foto bersama setelah kuliah selesai. Avatar tersebut didesain secara bebas oleh dosen dan mahasiswa sehingga dapat memberikan semacam personalisasi dan kontrol dalam proses belajar mengajar. AltSpaceVR juga memiliki fitur suara yang spasial dimana saat kita berbicara, kita hanya mendengarkan suara di sekitar lokasi dimana kita berada. Fitur suara spasial inilah yang membuat perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan pertemuan lewat *Zoom meeting*.

Pada *Zoom meeting*, jika mahasiswa atau dosen berbicara bersamaan maka akan membuat pertemuan menjadi tidak kondusif. Dengan demikian, fitur suara spasial inilah yang membuat atmosfer kelas lebih mirip dengan kelas luring.



Gambar 5: Foto bersama dosen dan mahasiswa dalam bentuk avatar yang dapat didesain secara bebas


Ruang kelas virtual dibuat dengan menggunakan *template* yang telah tersedia. *Template* tersebut kemudian dapat ditambahkan dengan aksesoris yang lain seperti foto dan furnitur. Gambar 6 menunjukkan ruang kelas virtual yang telah dibuat. Dua hari sebelum perkuliahan berlangsung, mahasiswa diberi instruksi untuk melakukan instalasi AltSpaceVR dan mendesain avatar yang sesuai dengan preferensi masing-masing. Mahasiswa juga disarankan untuk melakukan tutorial navigasi. Untuk melakukan

langkah-langkah tersebut, mahasiswa sama sekali tidak menemui kesulitan. Mahasiswa yang tidak dapat melakukan instalasi karena keterbatasan spesifikasi komputer dapat mengikuti perkuliahan di *Zoom meeting*.



Gambar 6: Ruang kelas virtual pada AltSpaceVR

Mahasiswa kemudian diberikan kode akses untuk memasuki ruang kelas virtual. Pada saat memasuki ruang kelas virtual tersebut, mahasiswa dipersilahkan untuk berkeliling ruangan serta mencoba beberapa aksesoris ruangan yang dapat mereka kendalikan. Tepat pukul 07:00 kuliah pun dimulai, mahasiswa dipersilahkan untuk mengambil tempat masing-masing pada ruang kelas virtual tersebut. Lokasi yang mereka pilih menentukan sudut pandang terhadap dosen dan tampilan *slide* materi kuliah.

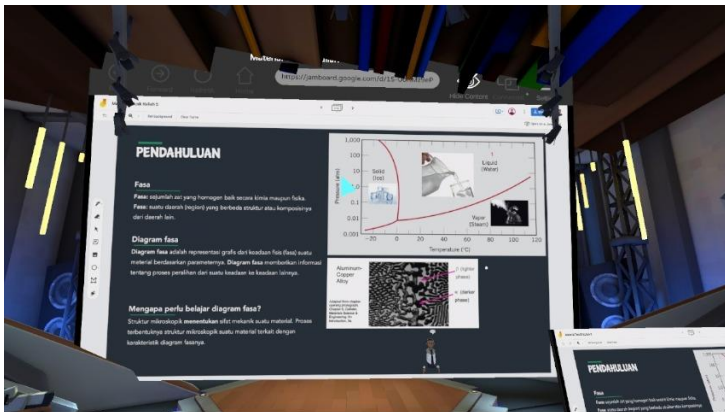


Materi kuliah diberikan dalam bentuk slide Jamboard yang dapat diberikan anotasi berupa tulisan tangan dengan menggunakan *pen tablet*. Untuk menayangkan Jamboard tersebut, digunakan aplikasi *webprojector* yang telah terinstall pada browser Microsoft Edge. Pada ruang kelas virtual terdapat satu layar besar serta beberapa layar kecil yang memberikan tampilan slide yang sama. Tujuannya agar mahasiswa dapat memilih sudut pandang yang membuat mereka dapat melihat slide dengan baik.

Kuliah Material Teknik merupakan kuliah dengan bobot 2 SKS. Kuliah berlangsung dalam dua sesi (masing-masing 45 menit) dengan jeda istirahat selama 5 menit. Gambar 7 menunjukkan *snapshot* yang diambil oleh salah satu peserta kuliah. Dari gambar tersebut dapat terlihat dosen yang sedang menjelaskan, satu tampilan layar besar serta sebagian tampilan dari layar kecil. Jumlah mahasiswa yang mengikuti perkuliahan di Altspace pada pertemuan pertama (22 Maret 2022) berjumlah 26 orang dan 18 orang pada pertemuan kedua (29 Maret 2022) dari total 29 mahasiswa yang terdaftar. Tidak diketahui secara pasti mengapa peserta mengalami penurunan dari minggu pertama dan kedua tersebut.

Gambar 8 menunjukkan suasana perkuliahan dari sisi dosen. Dari gambar tersebut terlihat bahwa terdapat emoji yang dapat membantu mahasiswa untuk

menunjukkan ekspresi. Ekspresi emoji ini digunakan dosen untuk mengetahui apakah ada mahasiswa yang hendak bertanya atau memberi konfirmasi bahwa mereka sudah mengerti tentang bahan kuliah.



Gambar 7: Tampilan suasana kuliah dari sisi mahasiswa yang diambil oleh salah satu peserta kuliah



Gambar 8: Tampilan suasana perkuliahan dari sisi dosen


Setelah perkuliahan selesai, mayoritas mahasiswa tidak langsung meninggalkan ruang kuliah virtual. Mereka melakukan eksplorasi terhadap ruang kelas virtual tersebut, mengobrol santai dan melakukan aktivitas terhadap benda-benda yang dapat dimainkan. Gambar 9 menunjukkan mahasiswa yang sedang bermain basket dan kembang api setelah kelas selesai. Aktivitas seperti ini ditambah fitur suara yang spasial memberikan mahasiswa kembali momen yang hilang pada perkuliahan luring ketika mereka belajar secara daring menggunakan platform yang konvensional seperti Gmeet atau Zoom.




Gambar 9: Aktivitas bermain basket dan kembang api yang dilakukan mahasiswa setelah kuliah selesai

Untuk memperoleh kesan mengikuti perkuliahan di AltspaceVR, mahasiswa mengisi kesan yang mereka peroleh pada Google Form yang disebarakan setelah kuliah selesai. Berikut testimoni mahasiswa yang hadir pada perkuliahan di Altspace tersebut:

“SERU BENER ASLI GABOONG”,




“susah screenshoot + lumayan ga jenuh”,
“Karena ada waktunya istirahat, dapat melakukan hiburan dalam ruang virtual tersebut dan dapat membuat avatar yang aneh aneh :^)”,
“Cukup menarik, hanya saja saya lebih suka on cam lewat zoom karena bisa berinteraksi secara real langsung”,
“KEREN ABIS ! Semoga untuk di perkuliahan yang lain juga bisa seperti ini. Sangat berbeda dengan zoom dimana suasana kelas sangat terasa pada perkuliahan Altspace. Tinggal Partisipannya harus berani ngobrol bareng yang lain. Kemungkinan banyak yang introvert.”
“Seru, gak ngebosenin karena bisa jalan-jalan dan liat-liat jadi serasa belajar sambil main.”
“Asik”, “Dapat menambah pengalaman baru”,
“Pertemuan di AltSpace membuat pertemuan menjadi sangat menarik dan membuat suasana lebih baik”,
“menyenangkan”, “Seru bisa lari" di kelas”, “Suasana kelas online yang baru”, “jika koneksi internet kurang bagus sering mengalami rejoin yang mengulang2”,
“menarik, sesuatu yg baru”, “seru”,
“konsepnya keren, tapi gk praktis. Utk yg pake VR pasti kesusahan mencatat. Lebih berat drpd pake zoom, batere lebih cepat habis.”,
“Sangat seru karena bisa mencoba suasana lain selain kelas di zoom”



Dari testimoni tersebut terlihat bahwa mayoritas mahasiswa merasa senang dengan pengalaman belajar yang baru terutama pada fitur navigasi ruang virtual yang menjadi ciri dari VR. Terdapat satu mahasiswa yang merasa bahwa interaksi di Zoom lebih *real* serta dua mahasiswa yang mengeluhkan tentang kinerja komputer dan internet yang menjadi kendala.

Dari pengalaman belajar dan mengajar di AltspaceVR tersebut, terlihat bahwa lingkungan virtual tiga dimensi dapat mengatasi beberapa keterbatasan platform belajar daring yang dua dimensi/*video call* (contoh: Gmeet atau Zoom). Keterbatasan tersebut diantaranya [1]:

1. Pengguna merepresentasikan diri mereka secara terbatas melalui foto atau video webcam dengan personalisasi yang minim. Berbeda dengan VR, dimana pengguna dapat merepresentasikan diri mereka dengan avatar yang dapat dipersonalisasi.
2. Pengguna bergabung secara *video call* dan tidak terlibat dapat suatu ruang virtual yang kolektif. Hal ini menyebabkan pada *video call*, pengguna dapat dengan mudah terdistraksi.
3. Antar pengguna terbatas interaksinya. Hal ini menyebabkan kelas yang berbasis pada *video call* cenderung pasif.




Percobaan kuliah di VR ini belum sampai mengukur *output* penguasaan materi mahasiswa maka akan sangat menarik apabila dibuat penelitian tentang hal ini. Perkuliahan di VR ini juga akan lebih memberikan pengalaman belajar dan mengajar yang lebih dalam jika dapat dibuat alat peraga secara virtual sehingga materi dapat tersampaikan dengan lebih baik.

Metaverse dan pekerjaan masa depan


Ketika suatu tatanan masyarakat terbentuk, maka masyarakat tersebut akan saling bertukar nilai/*value*. Pertukaran *value* ini dapat terwujud secara konkrit ketika anggota suatu masyarakat memiliki suatu pekerjaan atau profesi. Hal ini terjadi pada metaverse, dimana akan muncul permintaan pekerjaan/profesi yang baru.

Berikut adalah beberapa pekerjaan baru yang akan terbuka peluangnya dengan adanya metaverse dan teknologinya [17], [18]:

1. *Software engineer* (VR/AR): orang yang merancang teknologi AR dan VR serta bagaimana antarmukanya dengan pengguna.
2. *Hardware engineer*: orang yang merancang perangkat yang dapat melakukan navigasi di dunia meta. Perangkat tersebut sedapat mungkin memberikan pengalaman yang nyata saat pengguna bernavigasi di dunia meta.

- 
3. *Metaverse cyber security*: metaverse bukan tanpa ancaman serangan *cyber*, oleh karena itu harus ada orang-orang yang memastikan keamanan data pada metaverse.
 4. *Metaverse planner* dan *storyteller*: pekerjaan ini tidak berhubungan langsung dengan teknologi namun bagaimana menarasikan metaverse dalam bentuk permainan, *event* dan cerita sehingga orang-orang mau kembali ke metaverse.
 5. *Ecosystem developer*: karena metaverse bukan hanya sekedar teknologi oleh karena itu diperlukan orang yang dapat membuat banyak pihak saling bersinergi pada dunia meta.
 6. *World builder*: orang yang menciptakan desain dan arsitektur bangunan di metaverse.
 7. *Metaverse tour guide*: orang yang bertugas menjelaskan dunia meta kepada pengguna baru.

Selain pekerjaan-pekerjaan yang baru tersebut, lingkungan pekerjaan pun akan berubah dengan adanya metaverse dan teknologi pendukungnya. Sejak pandemi, pertemuan yang secara permanen akan berganti menjadi pertemuan daring akan mencapai 75% pada tahun 2024 [8]. Dengan adanya metaverse dan teknologinya maka pertemuan daring tersebut akan berlangsung dengan lebih interaktif jika dibandingkan dengan *video conferencing* yang seringkali diidentikan dengan *Zoom fatigue* [19]. Dengan membuat lingkungan kerja di metaverse,




maka pekerja akan dapat dengan bebas bertemu di lokasi manapun secara virtual secara aman, membebaskan dari waktu yang habis di jalan, dapat menghemat biaya yang habis untuk pakaian kerja serta membuat pertukaran informasi lebih efektif dan interaktif [17]. Dengan perubahan-perubahan tersebut maka dunia pendidikan harus menyiapkan didikannya untuk terbiasa bekerja dalam suatu lingkungan virtual.

Salah satu tugas pendidikan adalah menyiapkan didikannya agar bisa berkontribusi ke masyarakat. Oleh karena itu, sekolah dan universitas harus menyediakan pengetahuan dan keterampilan untuk menyiapkan didikannya agar bisa berkontribusi di metaverse.

Kesimpulan: peluang dan tantangan


Sampai sini kita dapat melihat bahwa metaverse bukan hanya sekedar fenomena *bubble* atau hanya *buzzword*. Kita tentu masih ingat bagaimana pada tahun 1990an ketika internet pertama kali masuk ke Indonesia. Saat itu, internet masih menjadi barang mewah, terlihat aneh dan harganya sangat mahal. Namun hari ini di tahun 2022 khususnya di kota-kota besar Indonesia, internet sudah menjadi komoditas, internet ada di mana-mana dan terlihat “normal” dengan harga yang relatif terjangkau. Hal ini bisa saja



terjadi pada metaverse yang dianggap sebagai iterasi terbaru dari internet. Oleh karena itu, pendidikan tinggi khususnya Universitas Katolik Parahyangan dapat memandang metaverse dan teknologinya sebagai suatu peluang untuk pendidikan dan peluang untuk berkontribusi bagi masyarakat.

Dari sisi pendidikan, metaverse dan teknologinya dapat memperkaya pengalaman belajar. Namun tantangannya adalah kecenderungan pengajar yang terlalu berfokus pada konten, bukan bagaimana teknologi membantu murid/mahasiswa mengalami suatu pengalaman belajar yang kaya [20]. Seorang pengajar seharusnya berpikir apa yang terbaik untuk orang yang ia ajar [21]. Oleh karena itu, pengajar dapat mulai melihat metaverse dan teknologinya sebagai media yang dapat membantu memperkaya pengalaman belajar tersebut.

Kendala lain dalam implementasi metaverse dan teknologi bagi pendidikan adalah pengalaman pengajar yang masih minim dalam menggunakannya [20]. Selain itu ada keterbatasan dalam teknologi VR dan AR saat ini yang harga perangkatnya masih relatif mahal. Namun, sekolah dan pendidikan tinggi dapat memulai langkah kecil dengan merancang materi ajar berbasis metaverse dan teknologinya pada kelas-kelas yang memang dapat terbantu pengalamannya.





Sekolah formal dan universitas saat ini mendapat persaingan dari pendidikan non-formal yang memberikan konten dan pengalaman belajar yang mungkin lebih relevan dengan kehidupan nyata [22]. Selain itu, pendidikan tinggi saat ini memiliki biaya yang relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan pendidikan non-formal. Jika sekolah atau universitas formal tidak cepat tanggap dan *agile* terhadap perubahan maka sekolah dan universitas akan tertinggal oleh zaman yang semakin maju.


Pada akhirnya, teknologi dan fenomena baru di masyarakat menuntut suatu sikap dan pikiran terbuka dari penyelenggara pendidikan. Di tengah kesibukan dan aktivitas sehari-harinya, penyelenggara pendidikan juga harus mampu untuk tetap melihat ke depan dan melakukan perubahan terhadap dirinya sehingga dapat tetap relevan bagi peserta didiknya.

Daftar Pustaka

- [1] S. Mystakidis, "Metaverse," *Encyclopedia*, vol. 2, no. 1, pp. 486–497, 2022, doi: 10.3390/encyclopedia2010031.
- [2] C. Collins, "Looking to the Future: Higher Education in the Metaverse," *Educ. Rev.*, vol. 43, no. 5, pp. 50–52, 2008.
- [3] C. Machover and S. E. Tice, "- Virtual Reality - Virtual Reality," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 1, no. January, pp. 15–16, 1997.
- [4] M. Alizadeh, "Virtual Reality in the Language Classroom: Theory and Practice," *Call-Ej*, vol. 20, no. September, pp. 21–30, 2019.
- [5] "Metaverse Fashion Week is here! | Decentraland." <https://decentraland.org/blog/announcements/metaverse-fashion-week-is-here/> (accessed Apr. 19, 2022).
- [6] J. D. P. Boud, David J., "Experiential learning: Developments in Australian post-secondary education," *Aust. Consort. Exp. Educ.*, 1978.
- [7] H. Kanematsu, T. Kobayashi, D. M. Barry, Y. Fukumura, A. Dharmawansa, and N. Ogawa, "Virtual STEM class for nuclear safety education in metaverse," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 35, no. C, pp. 1255–1261, 2014, doi: 10.1016/j.procs.2014.08.224.
- [8] H. Lee, D. Woo, and S. Yu, "Virtual Reality

- 
- Metaverse System Supplementing Remote Education Methods: Based on Aircraft Maintenance Simulation," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 5, 2022, doi: 10.3390/app12052667.
- [9] K. H. Mojtaba Noghabaei, Khashayar Asadi, "Computing in Civil Engineering 2019," pp. 105–113, 2019, [Online]. Available: <http://toc.proceedings.com/49478webtoc.pdf>
- [10] A. A. Gaafar, "Use of Fully Immersive Virtual Reality Techniques to Generate Scale 1: 1 Interactive Models of Pharaonic Tombs," *J. SSPub Sci. Stay. True Here*, vol. 6, no. 10, pp. 66–86, 2021.
- [11] A. (eds) Fassi, F., Mandelli, A., Teruggi, S., Rechichi, F., Fiorillo, F., Achille, C. (2016). VR for Cultural Heritage. In: De Paolis, L., Mongelli, "VR for Cultural Heritage," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 9768, p. VI, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-40651-0.
- [12] M. Alfadil, "Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition," *Comput. Educ.*, vol. 153, no. October 2019, p. 103893, 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2020.103893.
- [13] Y. Tai *et al.*, "A High-Immersive Medical Training Platform Using Direct Intraoperative Data," *IEEE Access*, vol. 6, no. c, pp. 69438–69452, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2877732.

- 
- [14] M. Gonzalez-Franco *et al.*, "Immersive mixed reality for manufacturing training," *Front. Robot. AI*, vol. 4, no. FEB, pp. 1–8, 2017, doi: 10.3389/frobt.2017.00003.
- [15] H. Oagaz, A. Sable, M. H. Choi, W. Xu, and F. Lin, "VRInsole: An unobtrusive and immersive mobility training system for stroke rehabilitation," *2018 IEEE 15th Int. Conf. Wearable Implant. Body Sens. Networks, BSN 2018*, 2018, doi: 10.1109/BSN.2018.8329645.
- [16] R. Sinha, A. Sapre, A. Patil, A. Singhvi, M. Sathe, and V. Rathi, "Earthquake Disaster Simulation in Immersive 3D Environment," *15th World Conf. Earthq. Eng.*, 2012.
- [17] "Metaverse and the Future of Work: Are you Ready for the Change?"
<https://www.analyticsinsight.net/metaverse-and-the-future-of-work-are-you-ready-for-the-change/> (accessed Apr. 20, 2022).
- [18] "10 Metaverse Jobs That Will Exist by 2030 | .cult by HoneyPot."
<https://cult.honeypot.io/reads/10-metaverse-jobs-that-will-exist-by-2030/> (accessed Apr. 21, 2022).
- [19] R. Nadler, "Understanding 'Zoom fatigue': Theorizing spatial dynamics as third skins in computer-mediated communication," *Comput. Compos.*, vol. 58, p. 102613, 2020, doi: 10.1016/j.compcom.2020.102613.

- 
- [20] K. Mac Callum and D. Parsons, "Teacher Perspectives on Mobile Augmented Reality : The Potential of Metaverse for Learning," *World Conf. Mob. Context. Learn.*, no. September, pp. 21–28, 2019.
- [21] J. Bergmann and A. Sams, *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education, 2012.
- [22] "College could take place in the metaverse, but these problems must be overcome first." <https://theconversation.com/college-could-take-place-in-the-metaverse-but-these-problems-must-be-overcome-first-176379> (accessed Apr. 21, 2022).



Curriculum Vitae

Nama : Christian Fredy Naa

TTL : Bandung, 22 Juli 1986

Email : christian.fredy@unpar.ac.id

“Seorang pengajar yang baik selalu berpikir apa yang terbaik bagi orang yang ia ajar” – Jonathan Bergmann

Pendidikan

2017, Doktor, Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung

2017, Docteur, Unité de Dynamique et Structure des Matériaux Moléculaires, Université du Littoral Côte d'Opale

2011, Magister Sains, Sains Komputasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung


2011, Master of Science, Computational Science, Kanazawa University

2009, Sarjana Sains, Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung

Publikasi

1. CF Naa: "Modeling The Effect of Particle Size on Magnetic Nanoparticles using Modified Ising Model", Indonesia Journal on Computing (Indo-JC) 4 (1), 147-158, 2019.
2. A Sadiyoko, CF Naa: "Industry 4.0: Pengaruhnya Terhadap Rencana Strategis Pengembangan Jangka Panjang Teknik Mekatronika UNPAR", Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi 10 (2), 85, 2019.
3. L Halim, CF Naa: "Desain Sistem Pendayaan Energi Listrik pada Rumah Kaca Pintar dengan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya", RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOMputer) 2.1: 43-50, 2019.
4. Y Greiner, M Mascot, CF Naa, D Fasquelle: "Magnetic field effect on the electrochemical performance of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_{3-\delta}$ cathodes", Applied Physics Letters 109 (16), 163902, 2017.
5. CF Naa, D Fasquelle, M Mascot, M d Djamal: "Elaboration of Low Field and Room Temperature Magnetoresistive Sensor Synthesized of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ Sol-Gel Nanoparticles Method", Applied Mechanics and Materials 771, 121-124, 2015.
6. CF Naa, D Fasquelle, M Mascot, S Viridi, M Djamal: "Influence of Grain Size to Resistivity Relaxation of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ Nanoparticles", Advanced Materials Research 1123, 260-263, 2015.

- 
7. C Naa, Suprijadi, S Viridi, M Djamal: "Novel giant magnetoresistance model using multiple barrier potential", *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, VOL. 9, NO. 2, FEBRUARY 2014.
 8. CF Naa, E Padang, YS Handayani: "Sistem Monitoring dan Kontrol Rumah Kaca berbasis Arduino, LabView dan Antarmuka Web", *Seminar Kontribusi Fisika*, 2015.
 9. A Barecasco, H Terissa, CF Naa: "Simple free-surface detection in two and three-dimensional SPH solver", *International Symposium on Computational Science*, 2013.
 10. RD Prayogo, CF Naa, "Three-Dimensional Smoothed Particle Hydrodynamics Method for Simulating Free Surface Flows", *International Symposium on Computational Science*, 2013.
 11. H Terissa, A Barecasco, CF Naa, "Three-dimensional smoothed particle hydrodynamics simulation for liquid droplet with surface tension", *International Symposium on Computational Science*, 2013.
 12. F Faizal, C Naa, AT Putra, "3D Simulation of Dam-break effect on a Solid Wall using Smoothed Particle Hydrodynamics", *International Symposium on Computational Science*, 2013.
 13. CF Naa, S Omata, M Kazama, "Stochastic moving particle semi-implicit for inviscid fluid wave simulation", *International Symposium on Computational Science*, 2010.
 14. Christian Fredy Naa, "Mentorship Sebagai Pengungkit Kepemudaan GKI, Sebuah Ajakan untuk

- 
- Mengubah Pola Pikir", Jurnal Teologi dan Gereja, Vol 17 Nomor 28, 2019
15. Christian Fredy Naa, Ali Sadiyoko, "Revolusi Industri 4.0 dan Respon Institusi Pendidikan Dasar dan Menengah", Jurnal Pendidikan BPK Penabur, 2019
 16. Christian Fredy Naa, "Strategi Pengembangan Pendidikan Kristen di Era Post-Modern, Sebuah Pendekatan Berbasis Komunitas dan Pengalaman", Merajut Ke-Bhinekaan dan Ke-Indonesiaan, 3 Tahun CF BK-PTKI, 2018



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

JL. CIUMBULEUIT NO.94, HEGARMANAH, KEC. CIDADAP,
KOTA BANDUNG, JAWA BARAT



 [fti.unpar](https://www.instagram.com/fti.unpar)

fti.unpar.ac.id