

# Pengembangan metaverse menggunakan Photon Fusion di PT. Bank Negara Indonesia

Ananda Naufal Rifki Sutanto  
D4 Teknologi Rekayasa Multimedia  
Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Kota Bandung, Indonesia  
Anandanaufal0@gmail.com

Agus Pratondo S.T., M.T., Ph.D.  
D4 Teknologi Rekayasa Multimedia  
Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Kota Bandung, Indonesia  
Pratondo@telkomuniversity.ac.id

Dr. Duddy Soegiarto ST. MT  
D4 Teknologi Rekayasa Multimedia  
Fakultas Ilmu Terapan  
Telkom University  
Kota Bandung, Indonesia  
Duddysu@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** — Proyek “Pengembangan Metaverse menggunakan Photon Fusion di PT. Bank Negara Indonesia” bertujuan untuk menciptakan transformasi digital yang revolusioner dalam sektor perbankan melalui pemanfaatan teknologi baru dari Photon dengan penerapan metaverse yang menarik minat nasabah, sehingga diharapkan dapat menarik minat nasabah PT. Bank Negara Indonesia dan menghadirkan pengalaman baru dalam bertransaksi digital.

**Kata kunci**— Metaverse, Bank Negara Indonesia

## I. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, teknologi semakin berkembang pesat. Salah satu perkembangan teknologi terbaru yang semakin populer adalah metaverse. Metaverse adalah sebuah dunia maya yang diciptakan melalui teknologi virtual reality yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dalam lingkungan yang sepenuhnya virtual.

Metaverse memiliki potensi besar untuk menjadi platform baru bagi industri dan bisnis, termasuk di sektor keuangan. PT Bank Negara Indonesia (BNI) sebagai salah satu bank terkemuka di Indonesia harus memanfaatkan peluang ini untuk memperkuat posisinya sebagai bank digital terdepan.

Namun, untuk dapat mengembangkan metaverse yang efektif, dibutuhkan teknologi yang canggih dan terkini. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah photon fusion. Photon fusion adalah sebuah Software Development Kit (SDK) terbaru dari perusahaan photon yang mendukung untuk masuk ke dunia virtual secara realtime multiplayer dan lebih minim delay.

Dengan memanfaatkan tools photon fusion, PT Bank Negara Indonesia dapat mengembangkan metaverse yang lebih efisien dan interaktif. Dengan demikian, PT Bank Negara Indonesia akan mampu memberikan layanan perbankan yang lebih inovatif dan lebih memuaskan bagi para pelanggannya.

Oleh karena itu, penelitian tentang pengembangan metaverse dengan tools photon fusion di PT Bank Negara Indonesia menjadi sangat penting. Penelitian ini

akan memberikan gambaran tentang bagaimana tools photon fusion dapat diterapkan dalam pengembangan metaverse di PT Bank Negara Indonesia dan bagaimana dampaknya terhadap efisiensi dan efektivitas layanan perbankan.

Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi penting bagi pengembangan metaverse dan teknologi perbankan di Indonesia serta dapat menjadi acuan bagi perusahaan-perusahaan lain untuk memanfaatkan teknologi metaverse secara lebih efektif.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Landasan teori

Agile merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap dan berulang. Ada 8 metode Agile yang biasa digunakan, namun pada pengembangan metaverse BNI Multiplatform menggunakan metode Agile Kanban. Agile Kanban memiliki tahapan umum, yaitu To Do, in progress, dan done. Dan biasanya tahapan tersebut diterapkan pada Kanban Board. Berikut adalah beberapa tahapan dari Kanban Board:

#### 1. Backlog

Pada bagian ini mentor membagi kelompok kecil untuk pengerjaan. Photon Fusion dan pada tahap ini mulai meng *explore* internet untuk dokumentasi yang berhubungan dengan Photon Fusion.

#### 2. To Do

Pada bagian ini mulai merancang *prototype* untuk sebelum digabungkan dengan proyek utama BNI Multiplatform, dan membuat *prototype* sederhana dengan membuat karakter berbentuk oval, karakter ini juga sudah dapat di kontrol pergerakannya menggunakan tombol W A S D dan sudah hampir mendekati dengan task yang diberikan oleh mentor.

#### 3. Doing

Pada bagian ini mulai menggabungkan Photon Fusion dengan proyek dari BNI Multiplatform yang nantinya terdapat fitur *joined lobby*, *count session list*, dan juga

*joined room*. Untuk task *joined room* nantinya pengguna akan masuk kedalam sebuah *lobby* utama atau ruang tunggu digital dari BNI Digihub Lounge.

#### 4. Testing

Pada *testing* dilakukan pengujian menggunakan metode *Black box testing*, yang dimana Photon Fusion akan diuji sesuai dengan ketentuan dari PT. Bank Negara Indonesia.

#### B. Metaverse

*Metaverse* adalah konsep dunia *virtual* dengan penggabungan dari *virtual reality*, *augmented reality*, dan juga *physical reality*. Didalam *metaverse* pengguna dapat berinteraksi dengan dunia *virtual* yang terdiri dari objek, lingkungan, dan entitas *virtual* lainnya dengan cara serupa seperti dunia nyata. Selain berinteraksi dengan objek didalam dunia *virtual* pengguna juga dapat berinteraksi dengan pengguna lainnya didalam dunia *virtual*.

#### C. BNI Multiplatform

BNI Multiplatform adalah projek *metaverse* PT. Bank Negara Indonesia untuk memberikan pengalaman bertransaksi secara *digital* untuk nasabah PT. Bank Negara Indonesia. Selain bertransaksi nasabah juga dapat melakukan kegiatan lain dari PT. Bank Negara Indonesia.

#### D. Software Development Kit (SDK)

*Software Development Kit (SDK)* adalah kumpulan alat, perpustakaan, dokumen, dan contoh kode yang digunakan oleh para pengembang perangkat lunak untuk membangun sebuah aplikasi untuk platform atau lingkungan tertentu. *Software Development Kit (SDK)* menyediakan berbagai sumber daya yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi dengan mudah dan efisien. Photon Fusion termasuk kedalam *Software Development Kit (SDK)*.

### III. METODE

#### A. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam perancangan pembuatan Photon Fusion dalam metaverse diperlukan perangkat lunak (*Software*) dan juga perangkat keras (*Hardware*) yang berfungsi sebagai sarana penunjang dalam pembuatan dan perancangan Photon Fusion dalam metaverse. Berikut merupakan kebutuhan perangkat lunak dan juga perangkat keras yang diperlukan dalam membuat dan merancang Photon Fusion:

##### a) Perangkat Lunak

Dalam merancang sebuah Photon Fusion dibutuhkan beberapa perangkat lunak, perangkat lunak berikut juga memiliki fungsinya masing-masing dalam merancang Photon Fusion. Berikut beberapa

perangkat lunak yang digunakan dalam merancang Photon Fusion:

##### 1. Unity 3D

Perangkat lunak Unity digunakan sebagai perangkat lunak utama dalam membangun BNI Multiplatform, pada perangkat lunak ini perancangan Photon Fusion mulai dari *prototype* hingga tahap penyelesaiannya.

##### 2. Plastic SCM

Perangkat lunak Plastic SCM berfungsi sebagai *version control* dan juga *source code management*, perangkat lunak ini terintegrasi langsung dengan Unity 3D, pada perangkat lunak ini berfungsi untuk mengupload update *source code* terbaru dari projek Photon Fusion yang telah dirancang pada BNI Multiplatform.

##### 3. Digi Files

*Deck Digi Files 46* berfungsi sebagai *platform* pengumpulan tugas, mengelola *file* secara terpusat, dan memfasilitasi interaksi tugas. Perangkat lunak ini juga terintegrasi langsung dengan perangkat lunak lain milik PT. Bank Negara Indonesia, sehingga *file* yang telah diunggah dapat dilihat juga oleh pihak dari PT. Bank Negara Indonesia.

##### 4. Visual Studio Code

Visual Studio 2019 adalah sebuah perangkat lunak untuk pengembangan sebuah aplikasi, baik aplikasi untuk bisnis, console, maupun untuk web. Visual Studio 2019 juga terintegrasi langsung dengan aplikasi Unity.

##### 5. Windows 11

Windows 11 adalah sistem operasi komputer yang dikembangkan oleh Microsoft. Ini adalah versi terbaru dari sistem operasi Windows dan merupakan penerus dari Windows 10. Windows 11 diluncurkan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan lebih canggih dengan berbagai peningkatan fitur dan desain yang baru.

#### b) Perangkat Keras

Dengan beberapa perangkat lunak yang digunakan seperti diatas, diperlukan juga perangkat keras yang mumpuni agar perangkat lunak dapat berjalan dengan baik tanpa kendala. Maka dari pada itu penggunaan perangkat keras dengan spesifikasi sebagai berikut yang diperlukan untuk merancang Photon Fusion:

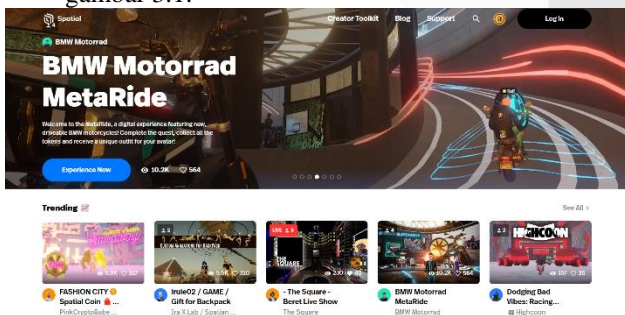
Tabel 3. 1 Perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan perangkat lunak pada daftar diatas

NO	Perangkat	Spesifikasi
1	Prosesor	Intel i7 4+ core
2	RAM	16 GB
3	Kartu Grafis	NVidia GeForce GTX 1060
4	Penyimpanan	512GB+ SSD
5	Resolusi layar	1920 x 1080

Pada daftar diatas adalah perangkat keras dan juga perangkat lunak yang sering digunakan dalam merancang dan membangun metaverse di PT. Bank Negara Indonesia. Sebenarnya masih banyak perangkat keras dan juga perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan membangun metaverse di PT. Bank Negara Indonesia, namun pada tabel diatas adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang paling sering digunakan selama magang di PT. Bank Negara Indonesia.

B. Analisis perancangan Photon Fusion

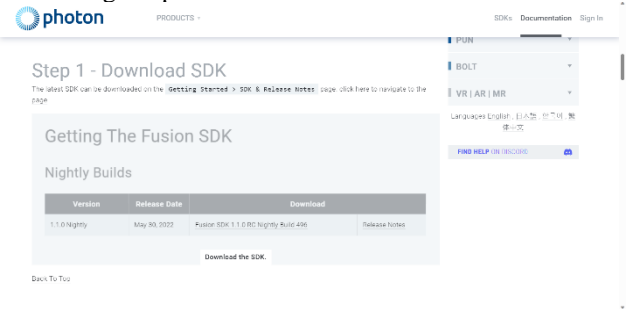
Untuk membuat Photon Fusion *asset* BNI Multiplatform diperlukan *Software Development Kit* (SDK) Photon Fusion. Konsep perancangan Photon Fusion pada BNI Multiplatform mengambil contoh dari *website metaverse* dari Spatial. *Website* ini adalah *website* pengembangan konten *metaverse*, Spatial juga dapat digunakan sebagai pameran *virtual*, *e-commerce*, dan juga permainan interaktif 3D yang bisa diintegrasikan dengan kacamata *Virtual Reality* (VR) ataupun *Augmented Reality* (AR). Penggambaran *website* Spatial dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tampilan website Spatial

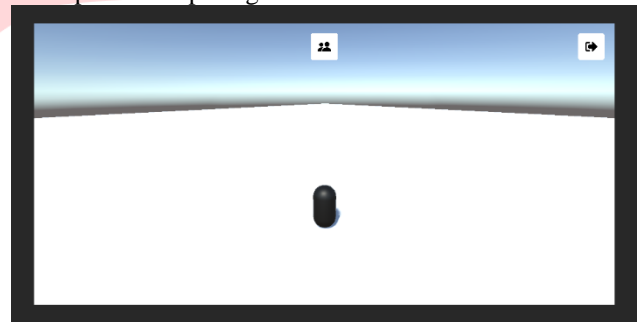
Setelah mengetahui konsep yang diusung mengacu seperti pada *website* Spatial, selanjutnya tahap meng *explore website* dari Photon Fusion untuk

mempelajari bagaimana Photon Fusion dapat bekerja dengan optimal.



Gambar 3. 2 Tampilan website Photon Fusion

File *Software Development Kit* (SDK) Photon Fusion bisa didapat dari *website* Photon. Setelah mengunduh *Software Development Kit* (SDK) dari Photon Fusion dibutuhkan objek 3D untuk tampilan karakter pengguna, namun untuk sementara digunakan objek karakter 3D bawaan dari Photon Fusion itu sendiri. Penggambaran karakter bawaan dari Photon Fusion dapat dilihat pada gambar 3.3.

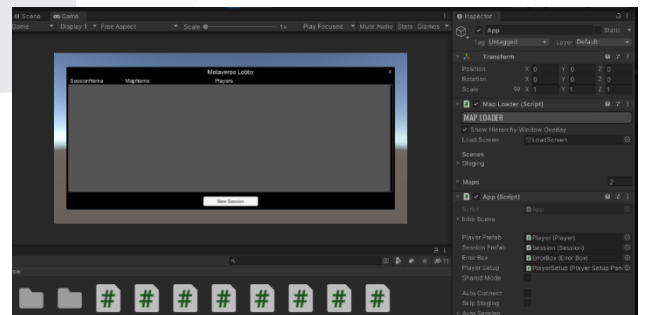


Gambar 3. 3 Tampilan karakter dari Photon Fusion

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Membuat prototype Photon Fusion

Pada tahap awal memulai proyek yang diberikan oleh mentor dibuat terlebih dahulu *prototype* pada proyek baru sebelum digabungkan dengan proyek BNI Multiplatform. Pada gambar 4.1 adalah gambaran dari *lobby* utama *prototype* Photon Fusion, disini pengguna nantinya akan memilih ruangan mana yang akan dipilih.



Gambar 4. 1 *prototype* Photon Fusion (*Session list*)



Gambar 4. 2 App Prefab

Pada gambar 4.2 objek *App* terdapat beberapa *source code* penting untuk mengoperasikan Photon Fusion, diantaranya ada:

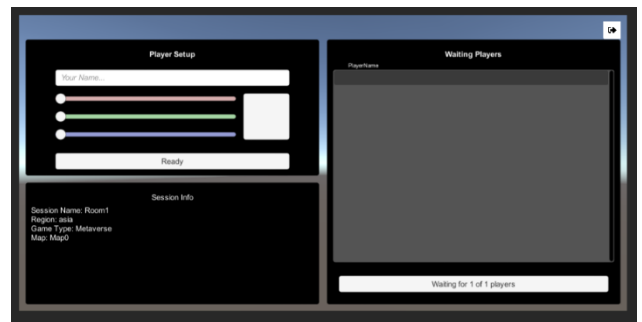
1. *Player prefab*  
Berfungsi memunculkan karakter untuk pengguna, namun untuk prefab ini terhubung langsung dengan proyek lain yaitu BNI *Ready Player Me*.
2. *Session prefab*  
Berfungsi agar pengguna dapat bertemu disatu ruangan yang sama, *source code* ini adalah bawaan dari Photon Fusion itu sendiri.
3. *Error box*  
Berfungsi untuk memunculkan pesan *error* bila adanya *bug* pada program *prototype* ini.
4. *Player setup*  
Berfungsi untuk melanjutkan ke *scene* berikutnya atau ke *slide* selanjutnya untuk mengkonfigurasi karakter dari pengguna itu sendiri. Pengguna dapat mengganti warna karakter, dan juga nama panggilan untuk didalam *session* nantinya.
5. *Map loader*  
Berfungsi untuk memunculkan *map prototype* dari Photon Fusion berupa bidang datar. *Map loader* sendiri merupakan *source code* bawaan dari Photon Fusion.



Gambar 4. 2 Konfigurasi Map

Pada gambar 4.3 terdapat konfigurasi ruangan untuk *host* dalam *prototype* Photon Fusion. Konfigurasi ini memungkinkan pengguna lain untuk masuk ke dalam ruangan yang telah dibuat oleh *host*. Beberapa pengaturan yang dapat dilakukan oleh *host* dalam konfigurasi ruangan tersebut meliputi:

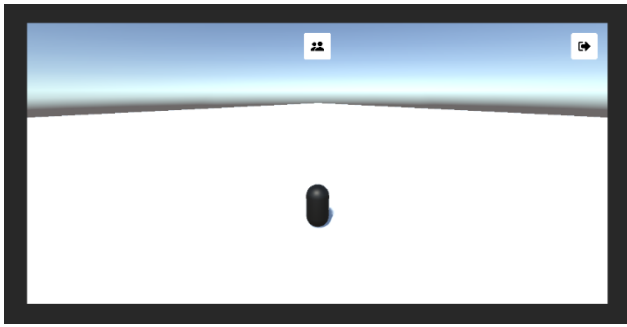
1. Nama Ruangan, dimana *host* dapat memberikan nama untuk ruangan yang akan dibuat.
2. Pilihan *Map*, *host* dapat memilih *map* atau lingkungan *virtual* yang akan menjadi ruangan untuk sesi *multiplayer*.
3. Jumlah Pengguna Maksimum, *host* dapat mengatur jumlah maksimum pengguna yang dapat masuk ke dalam ruangan. Pengaturan ini dapat membantu mengontrol kapasitas ruangan dan menghindari terlalu banyak pengguna yang mengakses sesi *multiplayer*.
4. Pilihan *Join Tanpa Menunggu*: *Host* dapat memilih apakah pengguna lain dapat bergabung ke dalam ruangan tanpa harus menunggu persetujuan dari *host*. Jika pilihan ini diaktifkan, pengguna lain dapat langsung bergabung ke dalam sesi tanpa menunggu *host*.



Gambar 4. 3 Prototype Photon Fusion (Player Setup)

Pada gambar 4.4 Pengguna dapat mengkonfigurasi karakter pengguna mulai dari warna nama panggilan dalam *game* dan juga pengguna dapat melihat pengguna lain yang sudah *join* dalam ruangan yang sama pada daftar disebelah kanan, dan pada bagian bawah *Player Setup* terdapat *Session Info* yang berisi tentang *Session Name*, *Region* yang digunakan, *Game Type*, dan juga *Map* yang digunakan. Nantinya sebelum masuk kedalam *game* pengguna diharuskan menekan tombol *Ready* yang artinya pengguna sudah siap dengan konfigurasi yang telah dikostumisasi oleh pengguna.





Gambar 4.4 *Prototype Photon Fusion (In game session)*

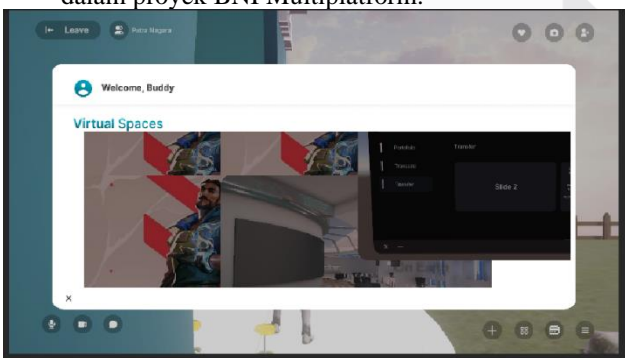
Pada gambar 4.5, terdapat tampilan dari *in-game session prototype* Photon Fusion. Pada bagian atas layar, terdapat tombol yang berfungsi untuk menampilkan *list* pengguna yang masuk ke dalam ruangan tersebut. Tombol ini memungkinkan pengguna untuk melihat siapa saja yang sedang berada di dalam ruangan yang sama dalam sesi *multiplayer*.



Gambar 4.5 Tampilan dari tombol *list player*

B. Menggabungkan dengan proyek BNI Multiplatform

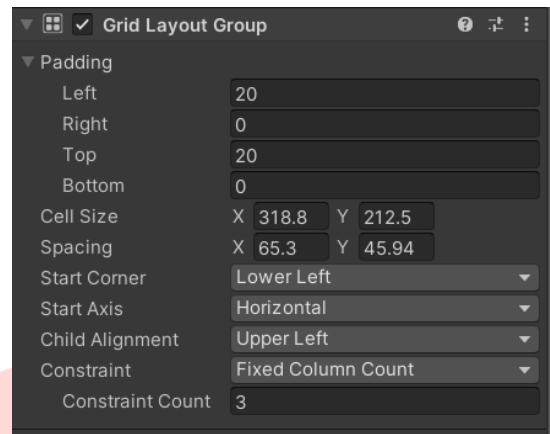
Setelah membuat *prototype* dari Photon Fusion dan memastikan bahwa semua fitur dan fungsionalitas nya berjalan dengan baik, langkah selanjutnya adalah menggabungkannya dengan proyek BNI Multiplatform. Proses penggabungan ini melibatkan integrasi antara *prototype* Photon Fusion dengan sistem yang sudah ada dalam proyek BNI Multiplatform.



Gambar 4.6 *Error grid layout virtual space*

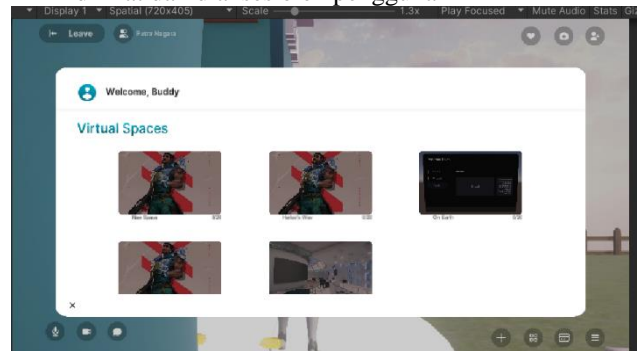
Pada gambar 4.7, terlihat bahwa setelah mengimport *asset* dari *prototype* Photon Fusion, terdapat *error* pada bagian *grid layout* yang menyebabkan gambar pada *virtual space* menjadi sangat besar dan menumpuk. *Error* ini kemungkinan terjadi karena pengaturan *grid layout* yang tidak sesuai atau terdapat masalah dalam proses *import asset*. Ketika *grid layout* tidak diatur dengan benar, elemen-elemen dalam

*virtual space* dapat menjadi tidak teratur dan saling menumpuk, menyebabkan tampilan menjadi tidak sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 4.7 konfigurasi *grid layout* dari *virtual space*

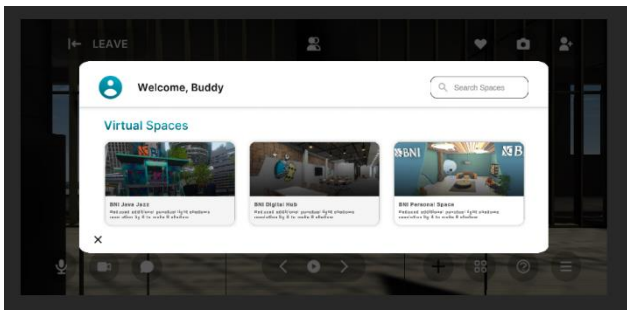
Pada gambar 4.8, terlihat konfigurasi dari *grid layout* pada *virtual space* setelah dilakukan perbaikan. Konfigurasi *grid layout* ini telah membantu menata tampilan elemen-elemen dalam *virtual space* dengan lebih tertata dan rapi. Hasilnya, *list* dari *session virtual space* menjadi lebih terstruktur dan lebih mudah untuk dilihat dan diakses oleh pengguna



Gambar 4.8 *virtual space* setelah dikonfigurasi dengan benar

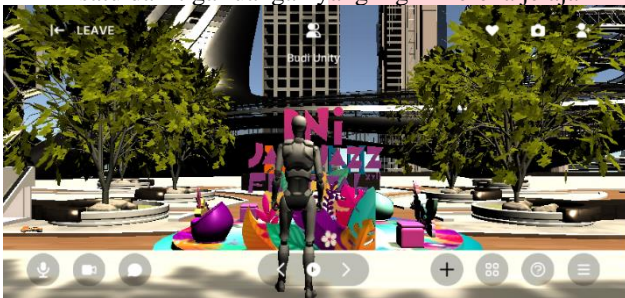
Pada gambar 4.9, terlihat bahwa *session list* dari *virtual space* sudah tertata dengan baik setelah dilakukan perbaikan konfigurasi *grid layout* pada gambar 4.8. Namun, terdapat catatan bahwa bagian API masih belum diperbaiki oleh tim *Backend Metaverse* BNI Multiplatform. Ini berarti bahwa meskipun tampilan *session list* sudah terlihat baik, namun masih terdapat masalah atau *error* dalam interaksi dan fungsionalitas nya.

Gambaran setelah bagian API diperbaiki dapat dilihat pada gambar 4.10. Setelah tim *Backend Metaverse* BNI Multiplatform melakukan perbaikan pada bagian API, diharapkan bahwa *session list* akan berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.



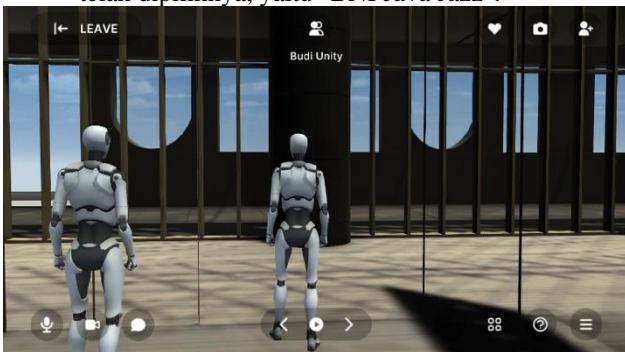
**Gambar 4. 9 BNI Multiplatform Virtual Space**

Gambar di atas menunjukkan *Session list* pada *virtual space* yang terdiri dari tiga ruangan: BNI Java Jazz, BNI Digital Hub, dan BNI Personal Space. *Session list* ini memungkinkan pengguna untuk memilih salah satu dari tiga ruangan yang ingin mereka jelajahi



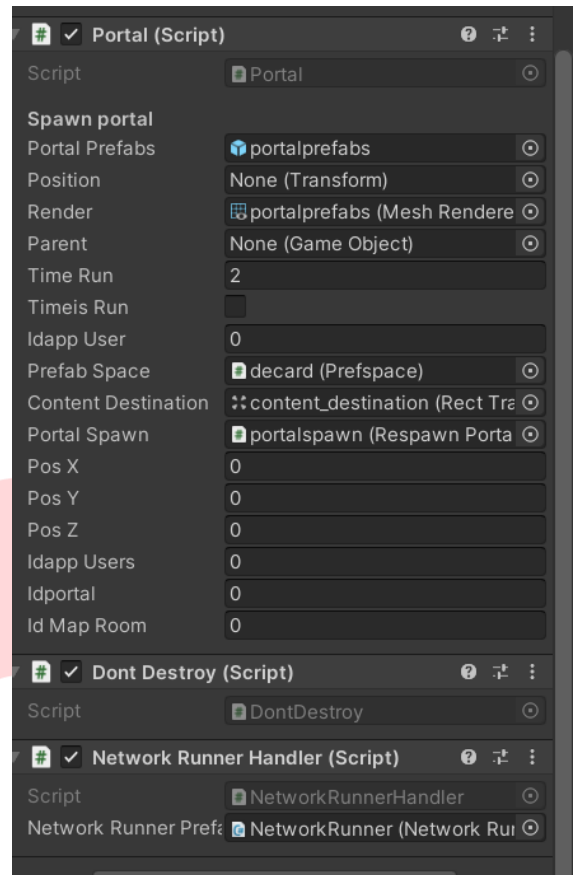
**Gambar 4. 10 BNI Multiplatform (BNI Java Jazz)**

Pada gambar 4.11 adalah penggambaran jika pengguna mengklik salah satu session di atas, misalnya memilih "BNI Java Jazz", maka pengguna akan diarahkan atau "*spawn*" ke dalam ruangan yang telah dipilihnya, yaitu "BNI Java Jazz".



**Gambar 4. 11 Multiplayer BNI Multiplatform**

Pada gambar 4.12 adalah contoh dari penerapan *multiplayer* Photon Fusion pada proyek BNI Multiplatform, dapat dilihat terdapat 2 karakter robot dari BNI Ready Player Me yang menandakan telah berfungsinya *multiplayer* dari proyek BNI Multiplatform ini.



**Gambar 4. 12 konfigurasi Fusion Manager**

Pada gambar diatas adalah tampilan konfigurasi dari objek Manager yang berisi dari beberapa source code dengan fungsinya masing-masing. Namun Photon Fusion sendiri hanya menggunakan source code Don't Destroy, Prefab Space, dan Network Runner Handler. Namun untuk Prefab Space adalah source code untuk API (Application Programming Interface) dari divisi backend BNI Topia.

C. *Black Box Testing*

Tahap terakhir ialah tahap pengujian yang dilakukan untuk memastikan bahwa Photon Fusion berjalan sesuai fungsi dan tujuannya. Pengujian fitur yang telah dibangun menggunakan *Black box* dan dari hasil *testing* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Black box testing Photon Fusion**

No	Fitur yang diuji	Skenario pengujian	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	<i>Joined Lobby</i>	Apakah pengguna sudah dapat masuk kedalam <i>lobby</i> ?	Pengguna sudah dapat masuk kedalam <i>lobby</i>	Sesuai
2	<i>Count session list</i>	Apakah pengguna dapat mengetahui berapa banyak pengguna didalam <i>room</i> ?	Pengguna sudah dapat melihat berapa banyak pengguna dalam suatu ruangan	Sesuai
3	<i>Joined Room</i>	Apakah pengguna sudah dapat masuk keruangan yang dituju?	Pengguna sudah dapat masuk kedalam ruangan yang ditujunya	Sesuai
4	Tombol <i>Virtual Space</i>	Apakah pengguna dapat mengklik tombol <i>Virtual Space</i> ?	Pengguna sudah dapat mengklik tombol <i>Virtual Space</i>	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian Black box, dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas fitur-fitur yang diuji, yaitu *Joined Lobby*, *Count session list*, *Joined Room*, dan Tombol *Virtual Space* pada Photon Fusion telah sesuai dengan ketentuan skenario pengujian yang telah ditetapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa fitur-fitur tersebut telah memenuhi kebutuhan pengguna. Fitur *Joined Lobby* memungkinkan pengguna untuk bergabung dengan ruang tunggu sebelum memulai sesi *multiplayer*. *Count session list* memberikan daftar sesi yang aktif, sehingga pengguna dapat melihat dan memilih sesi yang ingin diikuti. *Joined Room* memungkinkan pengguna untuk bergabung dengan sesi *multiplayer* yang telah dipilih sebelumnya. Sementara Tombol *Virtual Space* mengarahkan pengguna untuk memilih ruangan yang diinginkan.

Dengan hasil pengujian yang positif ini, dapat disimpulkan bahwa Photon Fusion telah berhasil mengimplementasikan fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, serta memenuhi ketentuan skenario pengujian yang telah ditetapkan.

Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan Photon Fusion telah berhasil dan dapat memberikan pelayanan dan pengalaman *multiplayer* yang baik kepada pengguna PT. Bank Negara Indonesia.

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil perancangan Photon Fusion pada BNI Multiplatform untuk meningkatkan pelayanan PT. Bank Negara Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Photon Fusion pada BNI Multiplatform telah berhasil membuat *multiplayer networking* pada *tab virtual space* yang membuat pengguna dapat *join lobby*, *Count session list*, dan *join room* pada *tab virtual space*.
2. Berdasarkan pengujian *black box* menunjukkan bahwa fungsionalitas fitur-fitur pada Photon Fusion seperti *Joined Lobby*, *Count session list*, *Joined Room*, dan Tombol *Virtual Space*, telah sesuai dengan harapan dan juga telah disetujui oleh pihak dari PT. Bank Negara Indonesia. Ini menunjukkan bahwa fitur-fitur tersebut beroperasi dengan baik dan memenuhi standar kualitas yang diinginkan.

## REFERENSI

### Electronic References

- BNI, "Sejarah". [Online]. Tersedia: <https://www.bni.co.id/id-id/perseroan/tentangbni/sejarah> [Accessed 20 Juni 2023].
- Eril Obiet Choiri, 20 Mei 2022 "Visual Studio Code: Pengertian, kegunaan, fitur, dan kelebihan". [Online], Available: <https://qwords.com/blog/pengertian-visual-studio/> [Accessed 20 Juni 2023]
- Andre Oliver, 7 Maret 2022 " Mengenal Metaverse: arti, cara kerja, dan opsi kegiatan di dalamnya". [Online], Available: <https://glints.com/id/lowongan/metaverse-adalah/#.ZCG7cHZBxEY> [Accessed 20 Juni 2023]
- John Adam, 24 Maret 2023 "The Kanban system for agile software development explained". [Online], Available: <https://kruschecompany.com/kanban-method-agile-software-development/> [Accessed 20 Juni 2023]
- Jessica Yunanda Bahtiar, 16 Januari 2023 "Apa itu SDK, Fungsi, Proses, dan Perbedaannya dengan NDK". [Online], Available: <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/apa-itu-sdk/> [Accessed 20 Juli 2023]
- RMDigital, 9 November 2020 "Windows 11". [Online], Available: <https://rmdigital.co.id/kamus/windows-11/> [Accessed 21 Juli 2023]