

Pengembangan Fitur Simulasi Fleksi, Objek Portal dan UI Space pada Metaverse BNITopia di PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.

1st Rangga Prasetya Lubis
Prodi SI Terapan Teknologi Rekayasa
Multimedia
Fakultas Ilmu Terapan,
Telkom University
Bandung, Indonesia
ranggalubis@student.telkomuniversity.
ac.id

2nd Dr. Ismail, S.Si., M.T.
Prodi SI Terapan Teknologi Rekayasa
Multimedia
Fakultas Ilmu Terapan,
Telkom University
Bandung, Indonesia
ismailrusli@telkomuniversity.ac.id

3rd Tafta Zani, S.T., M.T.
Prodi SI Terapan Teknologi Rekayasa
Multimedia
Fakultas Ilmu Terapan,
Telkom University
Bandung, Indonesia
taftazani@telkomuniversity.ac.id

Sebagai langkah baru dalam memperkenalkan dan mempromosikan berbagai produknya, BNI melakukan riset dan pengembangan pada metaverse yang bernama BNITopia. Metode pengerjaan yang dilakukan pada riset dan pengembangan ini adalah *Agile* yang divisualisasikan dengan Kanban board. Terdapat 2 tim yang terlibat yaitu, tim metaverse dan tim 2D/3D. Dalam proses riset dan pengembangan BNITopia, terdapat banyak fitur yang disematkan di dalamnya, seperti pada fitur simulasi fleksi yang digunakan untuk melakukan simulasi Kredit Tanpa Agunan. Simulasi tersebut dapat melakukan perhitungan kredit berdasarkan penghasilan dan nominal pinjaman. Kemudian pada objek portal, untuk dapat membuat portal yang memiliki efek 360 derajat, dibutuhkan *shader* pada material yang digunakan dan gambar panoramic untuk memperhalus efek 360 derajat pada portal. Dan pada UI *space* yang ditampilkan, dibutuhkan *API* yang sudah dibuat oleh tim backend dan juga UI *space* dapat diurutkan berdasarkan *popular*, *newest*, dan *your space*. Ketiga fitur tersebut berhasil dibuat sesuai yang diharapkan.

Kata kunci : *Metaverse, Space*

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia banyak perusahaan yang sedang mempopulerkan berbagai teknologi terbaru. Seperti pada perusahaan Bank Negara Indonesia (BNI) yang sedang memiliki proyek riset dan pengembangan *metaverse* yang dinamakan BNITopia.

Dalam proses riset dan pengembangan *metaverse* tersebut, BNI memiliki divisi yaitu Divisi Pengembangan Digital (DGL) dengan kelompok Mobile Banking Channel (MBC) yang mempunyai 2 tim yaitu, tim *metaverse* dan tim 2D/3D. Tim *metaverse* bertugas untuk memanfaatkan *assets* yang sudah disediakan oleh tim 2D/3D dan mengembangkan *metaverse*. Sedangkan tim 2D/3D bertugas membuat semua *assets* yang akan digunakan oleh tim *metaverse*.

Beberapa fitur pada BNITopia adalah simulasi fleksi, objek portal dan memuat tampilan pengguna. Fitur – fitur tersebut dikembangkan dengan tujuan agar pengguna atau

nasabah dapat lebih mengenal produk yang dimiliki BNI dengan pengalaman digital yang belum pernah dirasakan sebelumnya.

Fitur simulasi fleksi sudah ada sebelumnya pada website BNI. Namun, untuk membuat lebih interaktif, fitur simulasi fleksi diimplementasikan ke dalam *metaverse* BNITopia. Kemudian, objek portal pada *metaverse* berfungsi agar pengguna atau nasabah dapat berpindah tempat atau bisa disebut dengan *space*. Dan yang terakhir fitur untuk memuat tampilan *space* yang berfungsi menampilkan setiap *space* yang ada di *metaverse* BNITopia.

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil adalah belum terdapat simulasi fleksi, objek portal dan UI *space* pada riset dan pengembangan *metaverse* BNITopia.

Sebagai tujuan dari rumusan masalah adalah keberhasilan dari fitur simulasi fleksi, objek portal, dan dapat memuat UI *Space API* dalam proses riset dan pengembangan *metaverse* BNITopia.

II. KAJIAN TEORI

A. Profil Perusahaan

PT Bank Negara Indonesia (Persero), Tbk (selanjutnya disebut “BNI” atau “Bank”) pada awalnya didirikan di Indonesia sebagai Bank sentral dengan nama “Bank Negara Indonesia” berdasarkan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang No. 2 tahun 1946 tanggal 5 Juli 1946. Selanjutnya, berdasarkan Undang-Undang No. 17 tahun 1968, BNI ditetapkan menjadi “Bank Negara Indonesia 1946”, dan statusnya menjadi Bank Umum Milik Negara [1].

BNI memiliki visi Menjadi Lembaga Keuangan yang terunggul dalam layanan dan kinerja secara berkelanjutan. BNI juga memiliki 6 misi untuk dapat mencapai visi tersebut yaitu [2],

- 1) Memberikan layanan prima dan solusi digital kepada seluruh Nasabah selaku Mitra Bisnis pilihan utama.
- 2) Memperkuat layanan internasional untuk mendukung kebutuhan Mitra Bisnis Global.

- 3) Meningkatkan nilai investasi yang unggul bagi Investor.
- 4) Menciptakan kondisi terbaik bagi Karyawan sebagai tempat kebanggaan untuk berkarya dan berprestasi.
- 5) Meningkatkan kepedulian dan tanggung jawab kepada lingkungan dan masyarakat.
- 6) Menjadi acuan pelaksanaan kepatuhan dan tata kelola perusahaan yang baik bagi industri.

Divisi Pengembangan Digital (DGL) merupakan salah satu divisi yang membantu BNI dalam menjalankan tugasnya. Tugas utama dari divisi ini adalah membuat dan mengembangkan produk - produk digital seperti aplikasi, website dan layanan digital lainnya. Sebagai contoh *metaverse* BNITopia yang dikembangkan dengan tujuan memperkenalkan atau pun sebagai media promosi dari produk – produk yang dimiliki BNI.

B. Landasan Teori

Metaverse merupakan inovasi teknologi ruang virtual tiga dimensi yang saat ini sedang membuat penasaran banyak orang baik dari perkembangannya yang sangat pesat serta implementasinya yang mulai banyak digunakan dalam berbagai sektor kehidupan [3]. Contoh sektor yang sedang mengembangkan metaverse seperti, hiburan, pendidikan dan keuangan.

Unity adalah sebuah aplikasi *game engine* yang biasanya digunakan untuk membuat game. Tidak hanya dapat membuat game, unity juga dapat menghasilkan produk lain, seperti aplikasi *cross-multiplatform*, Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), dll. Unity juga sebagai wadah penggabungan *assets* untuk menjadi sebuah produk.

Agile adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak dengan fokus pada perencanaan yang adaptif, *evolutionary development* dan *improvement* yang berkelanjutan melalui respon yang fleksibel terhadap perubahan [4].

Kanban merupakan salah satu jenis dari *agile*, dalam proses pengembangannya Kanban menggunakan visualisasi seperti kartu, kolom, ataupun papan untuk mengelola tugas dan alur kerja dengan lebih efektif sehingga membantu memperlancar proses produksi [5].

III. METODE

Metaverse BNITopia adalah proyek riset dan pengembangan yang dilakukan oleh BNI. Tujuannya adalah untuk memperkenalkan produk BNI kepada pengguna atau nasabah dengan pengalaman digital yang membuat pengguna atau nasabah lebih interaktif. Dalam riset dan pengembangan membutuhkan 2 tim yang terlibat, yaitu tim metaverse dan tim 2D/3D. Tim *metaverse* bertugas untuk memanfaatkan *assets* yang sudah disediakan oleh tim 2D/3D dan mengembangkan *metaverse*. Sedangkan tim 2D/3D bertugas membuat semua *assets* yang akan digunakan oleh tim *metaverse*.

A. Simulasi Fleksi

a. Analisis Kebutuhan Simulasi Fleksi

Analisis kebutuhan pada fitur simulasi fleksi dapat dilakukan untuk menghitung Kredit Tanpa Agunan (KTA) yang diberikan kepada pegawai aktif. Simulasi fleksi

memiliki 2 jenis perhitungan kredit berdasarkan Penghasilan dan Nominal Pinjaman. Kedua simulasi tersebut dihitung dengan jangka waktu kredit 12, 24, 36, 48 dan 60 bulan. Pada simulasi berdasarkan penghasilan dapat dihitung dari penghasilan yang dimiliki oleh pegawai dengan jangka waktu kredit yang ditentukan. Sementara itu, simulasi berdasarkan nominal pinjaman dihitung dengan pinjaman yang ingin diambil oleh pegawai dengan jangka waktu kredit yang ditentukan. Adapun analisis yang dibutuhkan pada simulasi fleksi sebagai berikut:

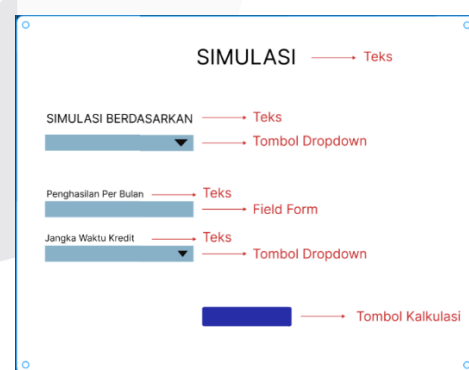
- 1) Adanya tombol *dropdown* untuk memilih jenis perhitungan kredit.
- 2) Adanya form untuk menginputkan nilai pada setiap perhitungan kredit.
- 3) Pengguna dapat memilih jangka waktu kredit dengan tombol *dropdown*.
- 4) Adanya tombol kalkulasi untuk menghitung nilai kredit yang sudah dimasukkan oleh pengguna/pegawai.
- 5) Untuk melihat hasil simulasi dibutuhkan tampilan hasil simulasi.
- 6) Adanya tombol reset untuk kembali melakukan perhitungan kredit.

b. Perancangan Simulasi Fleksi

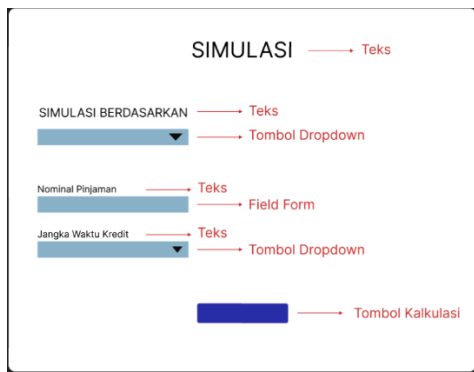
Perancangan yang dilakukan pada simulasi memiliki tahapan untuk dapat mensimulasikan proses perhitungan kredit tanpa agunan secara interaktif. Tahapan tersebut dilakukan agar dalam proses implementasi dapat berjalan dengan baik.

1) Tampilan Awal Simulasi Fleksi

Di dalam tampilan awal antarmuka menggunakan teks, tombol *dropdown*, *field form*, tombol kalkulasi. Berikut gambar dari rancangan tampilan awal antarmuka simulasi fleksi berdasarkan penghasilan dan nominal pinjaman. Seperti pada gambar 3.1 dan gambar 3.2 dibawah telah dijelaskan rancangan tampilan awal antarmuka simulasi berdasarkan penghasilan dan nominal pinjaman.



Gambar 3. 1 Rancangan tampilan awal antarmuka simulasi berdasarkan penghasilan



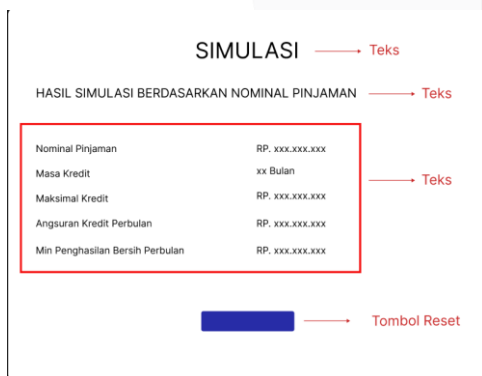
Gambar 3. 2 Rancangan tampilan awal antarmuka simulasi berdasarkan nominal pinjaman

2) Tampilan Hasil Simulasi Fleksi

Pada tampilan hasil simulasi antarmuka menggunakan teks dan tombol reset. Berikut gambar dari rancangan tampilan hasil simulasi antarmuka simulasi fleksi berdasarkan penghasilan dan nominal pinjaman. Untuk hasil antarmuka simulasi berdasarkan penghasilan dan nominal pinjaman dijelaskan pada gambar 3.3 dan gambar 3.4.



Gambar 3. 3 Rancangan tampilan hasil simulasi berdasarkan penghasilan



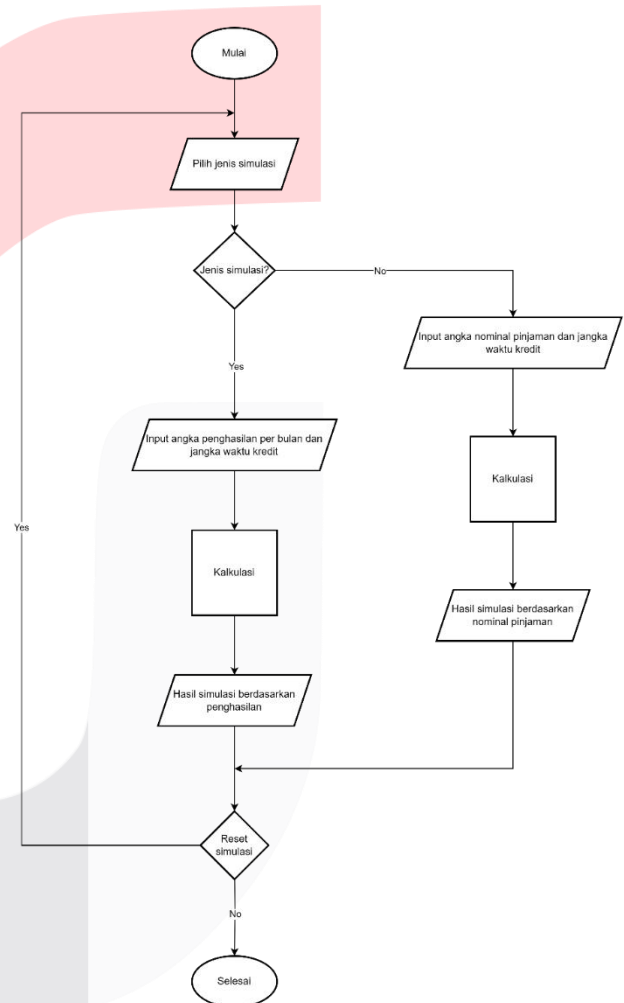
Gambar 3. 4 Rancangan tampilan hasil simulasi berdasarkan nominal pinjaman

3) Proses Simulasi Fleksi

Proses kalkulasi dihitung berdasarkan 2 jenis yaitu penghasilan dan nominal pinjaman. Dalam proses simulasi berdasarkan penghasilan, ada beberapa tahapan yang dilakukan. Pertama, pengguna memilih simulasi berdasarkan penghasilan. Selanjutnya, pengguna memasukkan penghasilan per bulan sesuai yang diinginkan. Lalu, pengguna memilih

jangka waktu kredit sesuai dengan pilihan pengguna. Dan terakhir, pengguna mengklik tombol kalkulasi untuk melihat hasil dari simulasi berdasarkan penghasilan dengan nilai yang sudah dimasukkan oleh pengguna.

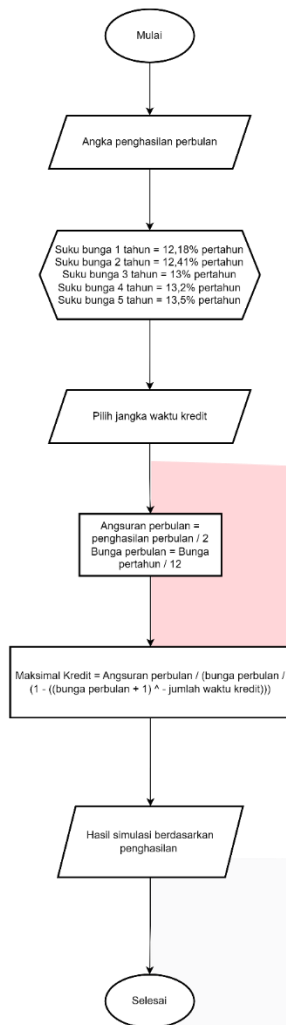
Pada proses simulasi berdasarkan nominal pinjaman, adapun tahapan yang dapat dilakukan oleh pengguna. Pertama, pengguna memilih simulasi berdasarkan nominal pinjaman. Selanjutnya, pengguna memasukkan nominal pinjaman yang akan disimulasikan. Kemudian, pengguna memilih jangka waktu kredit sesuai dengan pilihan pengguna. Terakhir, pengguna mengklik tombol kalkulasi untuk melihat hasil dari simulasi berdasarkan nominal pinjaman dengan nilai yang sudah dimasukkan oleh pengguna. Berikut penjelasan proses simulasi fleksi menggunakan flowchart pada gambar 3.5 dibawah ini.



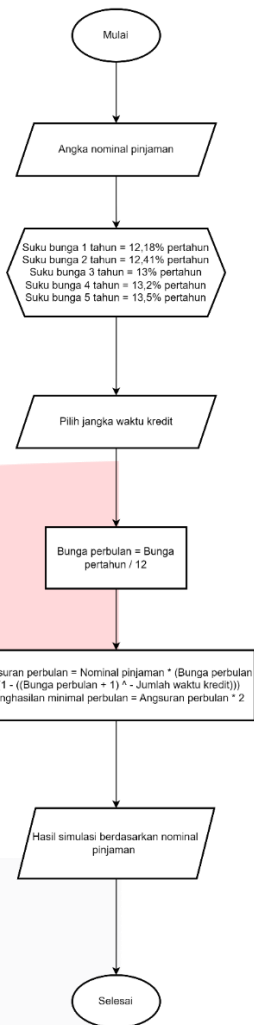
Gambar 3. 5 Flowchart simulasi fleksi

4) Kalkulasi Berdasarkan Penghasilan

Proses kalkulasi simulasi berdasarkan penghasilan membutuhkan inputan angka penghasilan perbulan dan jangka waktu kredit yang sudah ditentukan. Jika inputan tersebut sudah terpenuhi maka proses kalkulasi dapat dilakukan. Berikut adalah penjelasan proses kalkulasi simulasi berdasarkan penghasilan menggunakan flowchart pada gambar 3.6 di bawah.



Gambar 3. 6 Flowchart kalkulasi simulasi penghasilan



Gambar 3. 7 Flowchart simulasi nominal pinjaman

5) Kalkulasi Berdasarkan Nominal Pinjaman

Proses kalkulasi simulasi berdasarkan nominal pinjaman terdapat perbedaan pada inputan dari simulasi sebelumnya. Pada simulasi ini membutuhkan inputan angka nominal pinjaman dan jangka waktu kredit yang sudah ditentukan agar dapat melakukan kalkulasi. Berikut adalah penjelasan proses kalkulasi simulasi berdasarkan nominal pinjaman menggunakan flowchart pada gambar 3.7.

B. Objek Portal

a. Analisis Kebutuhan Objek Portal

Objek portal yang digunakan dalam metaverse BNITopia yang berfungsi untuk menampilkan gambar dari area sekitar *space* yang dipilih didalam objek 3D berbentuk bola. Analisis kebutuhan objek portal sebagai berikut:

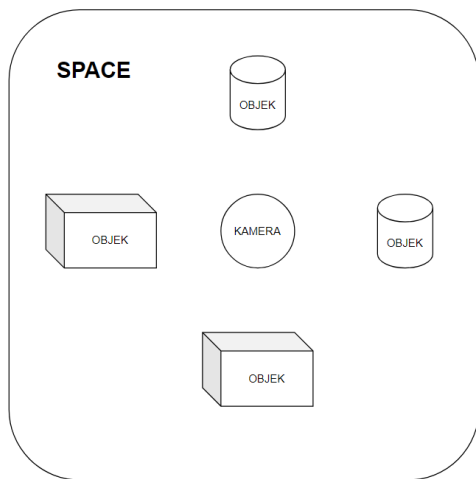
- 1) Adanya objek 3D berbentuk bola untuk menampung gambar.
- 2) Adanya kamera untuk mengambil gambar yang akan dimasukkan ke dalam objek 3D.
- 3) Adanya *shader* sebagai pembentuk efek 360 derajat pada objek 3D.

b. Perancangan Objek Portal

Perancangan yang dilakukan dalam membuat objek portal untuk dapat mengambil gambar dengan gambar 360 derajat yang dilakukan dengan beberapa tahapan.

1) Posisi Objek Kamera

Posisi objek kamera diletakkan pada area tengah *space* agar mendapatkan gambar objek pada area sekitar *space* dengan maksimal. Gambaran perancangan posisi kamera dijelaskan pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Posisi objek kamera

2) Pengambilan Gambar

Adapun proses yang dilakukan untuk dapat mengambil gambar pada portal. Pada tahap awal gambar diambil dengan tombol yang sudah diterapkan. Kemudian, gambar yang sudah diambil dikelola dengan mengubah ukuran pada gambar untuk menghasilkan gambar mode panorama.

3) Menambahkan Efek Gambar 360 Derajat

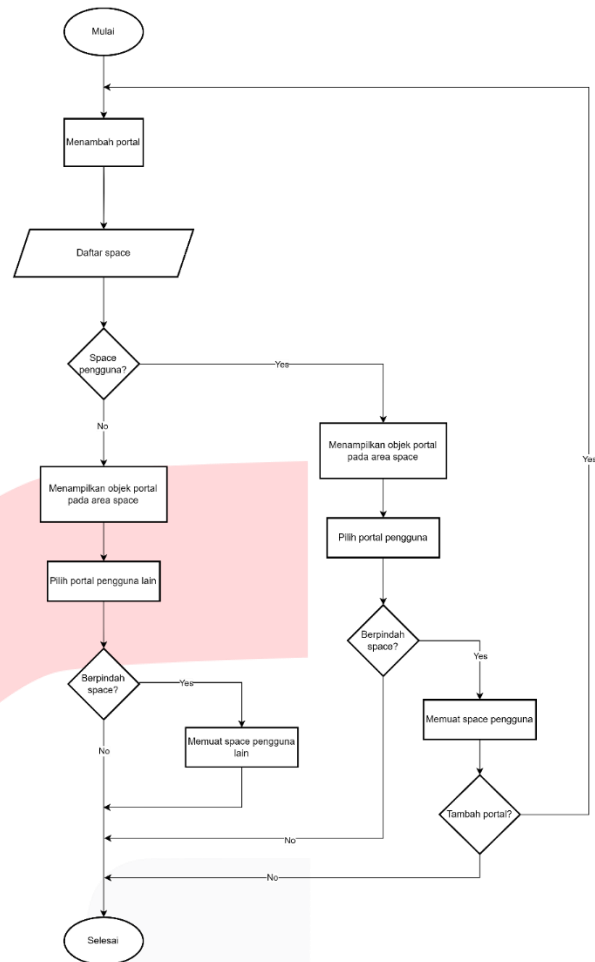
Pada proses untuk menambahkan efek 360 derajat pada objek 3D seperti bola, dibuat dengan *shader* yang sudah dimodifikasi. Lalu, menggunakan gambar yang sudah dikelola menjadi gambar mode panorama agar efek 360 derajat pada objek 3D lebih maksimal.

4) Memasukkan Hasil Gambar ke Dalam Objek 3D

Proses dalam memasukkan hasil gambar yang sudah dikelola memasukkan hasil gambar ke dalam material. Kemudian material dimasukkan kedalam objek 3D, maka akan terlihat objek portal yang memiliki gambar 360 derajat.

5) Proses Utama Objek Portal

Proses utama yang akan dibuat pada objek portal adalah dapat berpindah dari *space* pengguna ke *space* pengguna lain atau pun dari *space* lain dari pengguna itu sendiri. Dalam gambar 3.9 dijelaskan proses utama pada objek portal dengan flowchart.



Gambar 3. 9 Flowchart proses utama objek portal

C. UI Space

a. Analisis Kebutuhan UI Space

Dalam *UI Space* BNITopia berfungsi untuk menampilkan *space* yang dimiliki pengguna yang dapat diurutkan berdasarkan *popular*, *newest*, dan *your space*. *Space* yang ditampilkan diambil dari *API* yang sudah dibuat oleh tim *backend*. Untuk dapat menampilkan *UI space* diperlukan analisis kebutuhan sebagai berikut:

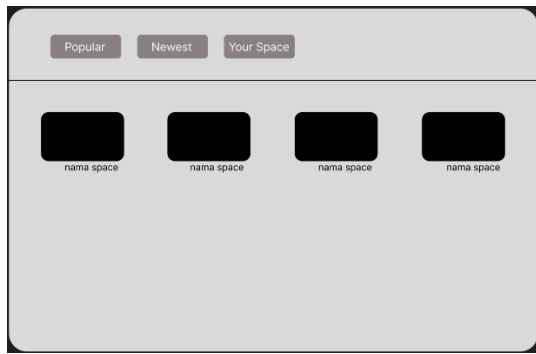
- 1) Adanya panel untuk menampung *space*.
- 2) Adanya tombol untuk memilih tampilan urutan *space*.
- 3) Adanya *API* untuk mengambil data yang ditampilkan pada *space*.

b. Perancangan UI Space

Perancangan *UI Space* dilakukan beberapa proses untuk memuat daftar *space* pada tampilan BNITopia yang dapat diurutkan dengan *popular*, *newest* dan *your space* sesuai *API* yang sudah diterapkan. Berikut tahapan yang dilakukan pada proses memuat *UI Space*.

1) Tampilan Antarmuka Daftar Space

Pada tampilan antarmuka *space* menggunakan teks, gambar dan tombol. Bentuk dari rancangan tampilan antarmuka *space* dijelaskan pada gambar 3.10.



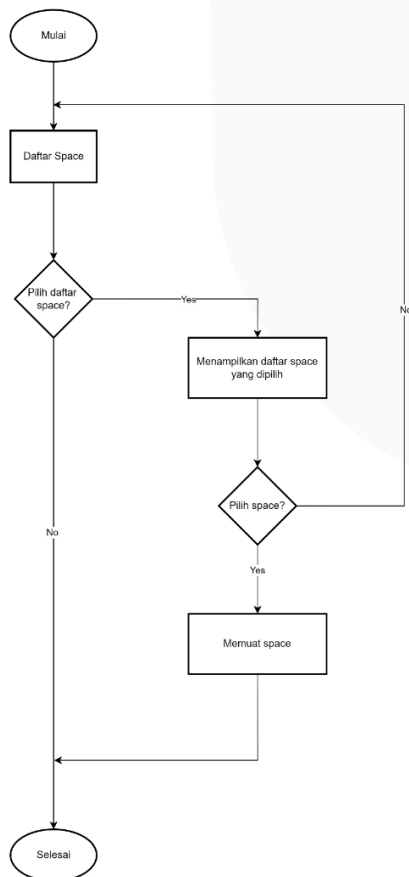
Gambar 3. 10 Rancangan tampilan antarmuka daftar space

2) Menampilkan Space

Dalam memuat tampilan daftar *space* dibutuhkan *API* yang sudah dibuat oleh tim *backend*. Untuk menampilkan *space*, dapat ditampilkan berdasarkan *popular*, *newest* dan *your space* menggunakan tombol. *Popular* adalah daftar *space* yang diurutkan karena sering dikunjungi oleh pengguna lain. *Newest* adalah daftar *space* yang diurutkan berdasarkan kebaruan dari terbuatnya *space*. *Your space* adalah daftar *space* yang diurutkan berdasarkan kepemilikan pengguna *space*.

3) Proses Utama UI Space

Proses utama yang akan dibuat pada UI *Space* adalah tampilan menu awal yang dapat memuat *space* para pengguna diambil dari *API*. Kemudian dapat diurutkan sesuai daftar yang ingin dipilih dan dapat memuat *space* yang dipilih. Dalam gambar 3.11 dijelaskan proses utama pada UI dengan flowchart.



Gambar 3. 11 Flowchart proses utama UI space

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi dan Hasil

a. Simulasi Fleksi

Implementasi yang dilakukan pada simulasi sesuai dengan analisis kebutuhan agar simulasi fleksi agar dapat berjalan dengan baik. Adapun tahapan pada implementasi yang dilakukan pada simulasi fleksi sebagai berikut.

- 1) Tombol *drop down* yang digunakan untuk memilih jenis simulasi fleksi.
- 2) Form untuk pengisian angka penghasilan perbulan dengan simulasi berdasarkan penghasilan.
- 3) Form untuk pengisian angka nominal pinjaman dengan simulasi berdasarkan nominal pinjaman.
- 4) Tombol *drop down* yang digunakan untuk memilih jangka waktu yang dipilih berdasarkan simulasi yang dipilih.
- 5) Tombol kalkulasi yang digunakan untuk melakukan kalkulasi simulasi berdasarkan simulasi yang dipilih. Seperti pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 merupakan hasil dari implementasi penggunaan tombol dan form pengisian angka.



Gambar 4. 1 Tampilan simulasi fleksi berdasarkan penghasilan



Gambar 4. 2 Tampilan simulasi fleksi berdasarkan nominal pinjaman

- 6) Implementasi rumus kalkulasi pada simulasi berdasarkan penghasilan pada gambar 4.3 di bawah ini.

```

public void hasilSimulasiPenghasilan()
{
    long angsuranPerbulan = Convert.ToInt64(inputPenghasilan.text.Replace(",",""));
    long angkajangka = angsuranPerbulan * 2;
    Debug.Log("Value = " + angkajangka.ToString("C", CultureInfo.CreateSpecificCulture("id-ID")));
    string rupiahAngsuran = formatID(angsuranPerbulan);
    string rupiahAngka = formatID(angkaPerbulan);
    dropDownValueP = jangkaKreditHP.value;
    string jangkaKredit = jangkaKreditHP.text;
    string newJangkaKredit = jangkaKredit.Substring(0,2);
    double persentaseKredit = sukulungPerbulanP;
    double bungaPerbulan = (persentaseKredit/12)/100;
    double maksimalKredit = angsuranPerbulan / (bungaPerbulan * (1 + Math.Pow(bungaPerbulan, Convert.ToInt64(newJangkaKredit))));
    string rupiahMaksimalKredit = formatID(maksimalKredit);
    hasilPenghasilanPerbulanHP.text = rupiahPerbulan;
    hasilMaksimalKreditHP.text = jangkaKredit;
    hasilMaksimalKreditHP.text = rupiahMaksimalKredit;
    hasilAngsuranKreditPerbulanHP.text = rupiahAngsuran;
}

```

Gambar 4. 3



Gambar 4. 6 Tampilan hasil simulasi fleksi berdasarkan nominal pinjaman

7) Implementasi rumus kalkulasi pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman pada gambar 4.4 di bawah ini.

```

public void hasilSimulasiNominalPinjaman()
{
    long angkajumlahPinjaman = Convert.ToInt64(inputNominalPinjaman.text.Replace(",",""));
    Debug.Log("Value = " + angkajumlahPinjaman.ToString("C", CultureInfo.CreateSpecificCulture("id-ID")));
    string rupiahPinjaman = formatID(angkaNominalPinjaman);
    dropDownValueP = jangkaKreditHP.value;
    string jangkaKredit = jangkaKreditHP.text;
    string newJangkaKredit = jangkaKredit.Substring(0,2);
    double persentaseKredit = sukulungPerbulanP;
    double bungaPerbulan = (persentaseKredit/12)/100;
    double angsuranKreditPerbulan = angkajumlahPinjaman * (bungaPerbulan * (1 + Math.Pow(bungaPerbulan, Convert.ToInt64(newJangkaKredit))));
    string rupiahAngsuranPerbulan = formatID(angsuranKreditPerbulan);
    long nilaiPenghasilanBersihPerbulan = Convert.ToInt64(angsuranKreditPerbulan) * 2;
    string rupiahPenghasilanBersihPerbulan = formatID(angkaPenghasilanBersihPerbulan);
    hasilNominalPinjamanHP.text = rupiahPinjaman;
    hasilMaksimalKreditHP.text = jangkaKredit;
    hasilMaksimalKreditHP.text = rupiahPinjaman;
    hasilAngsuranKreditPerbulanHP.text = rupiahAngsuranPerbulan;
    hasilNominalPenghasilanBersihPerbulanHP.text = rupiahPenghasilanBersihPerbulan;
}

```

Gambar 4. 4 Source code rumus kalkulasi simulasi berdasarkan penghasilan

8) Tampilan hasil dari kalkulasi simulasi fleksi berdasarkan penghasilan. Dalam gambar 4.5 dijelaskan tampilan hasil dari simulasi fleksi berdasarkan penghasilan.



Gambar 4. 5 Tampilan hasil simulasi berdasarkan penghasilan

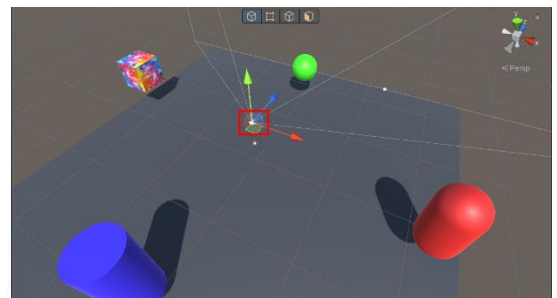
9) Tampilan hasil dari kalkulasi simulasi fleksi berdasarkan nominal pinjaman. Dalam gambar 4.6 dijelaskan tampilan hasil dari simulasi fleksi berdasarkan nominal pinjaman.

10) Tombol reset yang digunakan untuk dapat melakukan simulasi fleksi kembali. Tombol reset akan muncul apabila hasil dari simulasi telah ditampilkan seperti pada gambar 4.5 dan gambar 4.6.

b. Objek Portal

Adapun Implementasi yang dilakukan pada objek portal memiliki beberapa tahapan sebagai berikut.

1) Peletakkan kamera yang diletakkan ditengah area sekitar space. Berikut pada gambar 4.7 dijelaskan posisi dari objek kamera.



Gambar 4. 7 Posisi objek kamera

2) Proses pengambilan dan penyimpanan gambar. Pada gambar 4.8 menjelaskan source code untuk mengambil gambar pada area space. Sedangkan pada gambar 4.9 menjelaskan source code untuk menyimpan gambar yang telah diambil pada projek unity.

```

public void Capture()
{
    targetCamera.RenderToCubemap(cubeMapLeft);
    cubeMapLeft.ConvertToEquirect(equirectRect);
    SaveImage(equirectRect);
}

```

Gambar 4. 8 Source code pengambilan gambar

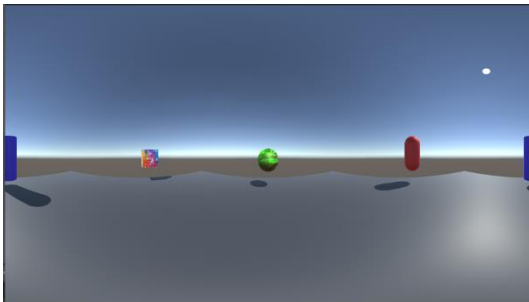
```

public void SaveImage(RenderTexture rt)
{
    Texture2D texture = new Texture2D(rt.width, rt.height);
    RenderTexture.active = rt;
    texture.ReadPixels(new Rect(0, 0, rt.width, rt.height),0,0);
    texture.Apply();
    RenderTexture.active = null;
    byte[] format = texture.EncodeToPNG();
    string path = Application.dataPath + "/Materials/Gambar" + ".png";
    System.IO.File.WriteAllBytes(path, format);
    Sprite portalSprite = Sprite.Create(texture, new Rect(0, 0, rt.width, rt.height), new Vector2(0, 0));
}

```

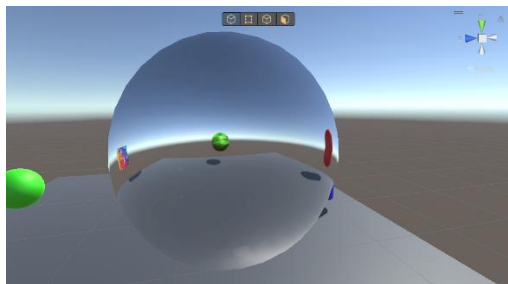
Gambar 4. 9 Source code penyimpanan gambar

- Hasil gambar yang diperoleh dari pengambilan gambar adalah gambar dengan mode panorama. Untuk hasil dari gambar yang telah diambil menghasilkan gambar dengan mode panorama dijelaskan pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Hasil gambar dengan mode panorama

- Penambahan *shader* pada gambar yang sudah dimasukkan pada material. Fungsi dari *shader* membuat efek 360 derajat pada objek 3D.
- Hasil dari gambar yang sudah dimasukkan pada objek 3D yang berbentuk bola. Seperti pada gambar 4.11 hasil dari gambar mode panorama dan *shader* pada material, kemudian dimasukkan ke dalam objek 3D, maka hasil tersebut dinamakan objek portal.



Gambar 4. 11 Bentuk objek portal

- Hasil objek portal yang termuat pada *space* dijelaskan pada gambar 4. 12.



Gambar 4. 12 Objek portal pada space

```
public class ModelSpace
{
    public SpaceMenu[] Data;
}

[Serializable]
public class SpaceMenu
{
    public long id;
    public string name;
    public appUser appUser;
    public int likes;
    public template template;
    public int visitor;
}

[Serializable]
public class appUser
{
    public long id;
    public string firstName;
    public string lastName;
    public string avatar;
}

[Serializable]
public class template
{
    public long id;
    public string name;
    public string image;
}
```

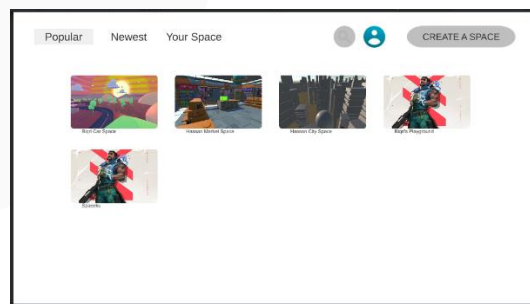
Gambar 4. 13 Source code pemodelan space

- Membuat *prefabs* untuk menampung gambar dan teks pada *space*.
- Proses menampilkan UI *Space* dengan API dijelaskan pada gambar 4.13 di bawah.

```
public void CreateCard()
{
    for (int i = 0; i < spaceModel.Data.Length; i++)
    {
        PrefSpace newCard = Instantiate(prefabSpace, transform);
        newCard.transform.SetParent(prefabins);
        newCard.title.text = spaceModel.Data[i].name;
        spaceRender = newCard.imageSpace.GetComponent<Renderer>();
        StartCoroutine(getImageurl(spaceModel.Data[i].template.image, newCard.imageSpace));
    }
}
```

Gambar 4. 14 Source code untuk menampilkan space

- Hasil dari tampilan daftar *space* yang sudah diurutkan berdasarkan *popular*, *newest*, dan *your space*. Pada gambar 4.15 menampilkan daftar *space* yang diurutkan berdasarkan *space* yang sering dikunjungi atau *popular*. Kemudian dalam gambar 4.16 menampilkan daftar *space* yang diurutkan berdasarkan *space* yang baru dibuat atau *newest*. Dan pada gambar 4.17 menampilkan daftar *space* berdasarkan dari kepemilikan *space* atau disebut *your space*.

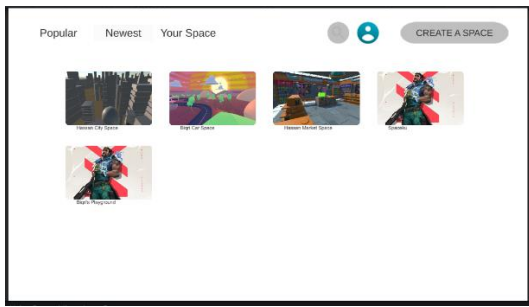


Gambar 4. 15 Daftar space berdasarkan popular

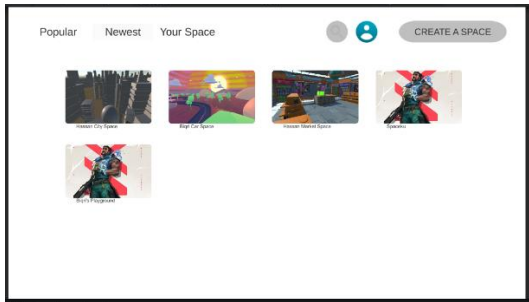
c. UI Space

Implementasi yang dilakukan pada UI *Space* sebagai berikut.

- Pembuatan model pada *space* dilakukan seperti pada gambar 4.12 di bawah ini.



Gambar 4. 16 Daftar space berdasarkan newest



Gambar 4. 17 Daftar space berdasarkan your space

Tombol <i>drop down</i> memilih jangka waktu kredit pada simulasi berdasarkan penghasilan	Dapat menampilkan jangka waktu kredit pada simulasi berdasarkan penghasilan	Berhasil menampilkan jangka waktu kredit sesuai pada simulasi berdasarkan penghasilan	Valid
Tombol <i>drop down</i> memilih jangka waktu kredit pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Dapat menampilkan jangka waktu kredit pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Berhasil menampilkan jangka waktu kredit sesuai pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Valid
Tombol kalkulasi pada simulasi berdasarkan penghasilan	Dapat menghitung dan menampilkan hasil simulasi berdasarkan penghasilan	Berhasil menghitung dan menampilkan hasil simulasi berdasarkan penghasilan	Valid
Tombol kalkulasi pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Dapat menghitung dan menampilkan simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Berhasil menghitung dan menampilkan simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Valid
Tombol reset pada tampilan hasil simulasi fleksi	Dapat mereset hasil dan menginputkan nilai simulasi kembali	Berhasil mereset hasil dan menginputkan nilai simulasi kembali	Valid

B. Pengujian

a. Simulasi Fleksi

Pengujian pada fitur simulasi fleksi diuraikan pada tabel 4.1 di bawah. Berdasarkan tabel pengujian di bawah fitur simulasi fleksi berhasil dibuat dengan hasil yang diharapkan dengan keterangan valid pada setiap deskripsi pengujian.

Tabel 4. 1 Pengujian simulasi fleksi

Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Yang didapatkan	Keterangan
Tombol <i>drop down</i> memilih simulasi fleksi	Tampilan simulasi akan berubah sesuai dengan simulasi yang dipilih	Berhasil menampilkan simulasi sesuai yang dipilih	Valid
Form input penghasilan per bulan berupa angka pada simulasi berdasarkan penghasilan	Form pada simulasi dapat menginput nilai berupa angka pada simulasi berdasarkan penghasilan	Berhasil menginputkan nilai berupa angka pada simulasi berdasarkan penghasilan	Valid
Form input nominal pinjaman pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Form pada simulasi dapat menginput nilai berupa angka pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Berhasil menginputkan nilai berupa angka pada simulasi berdasarkan nominal pinjaman	Valid

b. Objek Portal

Pengujian pada objek portal dijelaskan pada tabel 4.2 di bawah. Berdasarkan tabel pengujian di bawah objek portal berhasil dibuat dengan hasil yang diharapkan dengan keterangan valid pada setiap deskripsi pengujian.

Tabel 4. 2 Tabel pengujian objek portal

Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Keterangan
Pengambilan gambar pada area <i>space</i>	Dapat mengambil gambar pada area <i>space</i>	Berhasil mengambil gambar pada area <i>space</i>	Valid
Pemberian efek 360 derajat pada objek 3D yang	Dapat memberi efek 360 derajat pada objek 3D yang	Berhasil memberi efek 360 derajat pada objek 3D yang	Valid

berbentuk bola	berbentuk bola	berbentuk bola	
----------------	----------------	----------------	--

c. UI Space

Pengujian pada UI *Space* dijelaskan pada tabel 4.3 di bawah. Berdasarkan tabel pengujian di bawah UI *Space* berhasil dibuat dengan hasil yang diharapkan dengan keterangan valid pada setiap deskripsi pengujian.

Tabel 4. 3 Tabel pengujian UI *Space*

Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Keterangan
Menampilkan UI <i>Space</i> dengan <i>API</i>	Dapat menampilkan UI <i>Space</i> dengan <i>API</i>	Berhasil menampilkan UI <i>Space</i> dengan <i>API</i>	Valid
Tombol yang dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>popular</i>	Dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>popular</i>	Berhasil menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>popular</i>	Valid
Tombol yang dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>newest</i>	Dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>newest</i>	Berhasil menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>newest</i>	Valid
Tombol yang dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>your space</i>	Dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>your space</i>	Dapat menampilkan <i>space</i> dengan daftar <i>your space</i>	Valid

V. KESIMPULAN

Pada riset dan pengembangan *metaverse* BNITopia banyak fitur yang akan dibuat untuk dapat memaksimalkan riset dan pengembangan ini. Termasuk pada fitur simulasi fleksi, objek portal, dan *UI space* pada BNITopia. Pada fitur – fitur dikerjakan dengan metode *agile* yang divisualisasikan menggunakan Kanban board. Ketiga fitur tersebut berhasil dibuat dengan unity yang memiliki fungsi pada masing – masing fitur.

REFERENSI

- [1] PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk., "Sejarah BNI," PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk., [Online]. Available: <https://www.bni.co.id/id-id/perseroan/tentang-bni/sejarah>. [Accessed 12 Mei 2023].
- [2] PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk., "Visi dan Misi BNI," PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk., [Online]. Available: <https://www.bni.co.id/id-id/perseroan/tentang-bni/visi-misi>. [Accessed 12 Mei 2023].
- [3] D. Setiawan, "Analisis Potensi Metaverse pada Dunia Pendidikan di Indonesia," *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 5, no. 11, p. 1, 2022.
- [4] B. Interactive, "Kelebihan dan Kekurangan dari Berbagai Metode Pengembangan Software," 14 April 2020. [Online]. Available: <https://badr.co.id/kelebihan-dan-kekurangan-dari-berbagai-metode-pengembangan-software/>. [Accessed 20 Juni 2023].
- [5] Populix, "Mengenal Apa itu Kanban, Jenis, Fungsi & Cara Menerapkannya," 2022. [Online]. Available: <https://info.populix.co/articles/kanban-adalah/>. [Accessed 20 Juni 2023].