

# RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI PADA MATERI SUBSTANSI GENETIKA MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY STUDI KASUS SMAIT ULIL ALBAB BATAM

Intan Octaviani, Muchamad Fajri Amirul Nasrullah, S.ST., M.Sc

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam  
Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Negeri Batam

---

## Article Info

### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 201x

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 201x

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 201x

---

### Keyword:

Augmented Reality  
Biologi  
Substansi Genetika  
Pembelajaran Interaktif  
ADDIE

---

## ABSTRACT

Penelitian ini dengan tujuan untuk merancang dan membangun media pembelajaran interaktif dengan *Augmented Reality* (AR) pada mata pelajaran Biologi, khususnya pada materi substansi genetika, guna meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa kelas XII di SMAIT Ulil Albab Batam. Yang dirancang dan dibangun dengan metode ADDIE. Aplikasi yang dihasilkan menampilkan objek 3D, informasi materi, serta soal latihan untuk refleksi pembelajaran. Pengujian *Usability* dilakukan dengan *System Usability Scale* (SUS) dengan responden 36 siswa, menghasilkan skor rata-rata 77,2 yang masuk dalam kategori "C" berdasarkan letter grade. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR ini efektif sebagai alat bantu pembelajaran yang interaktif, relevan dengan kebutuhan siswa, dan meningkatkan pemahaman dan minat belajar pada materi genetika.

Copyright © 201x Institute of Advanced Engineering and Science.  
All rights reserved.

---

### Corresponding Author:

Intan Octaviani,  
Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia, Jurusan Teknik Informatika  
Politeknik Negeri Batam,  
Batam Centre, Jl. Ahmad Yani, Tlk. Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau, 29461.  
Email: octavianii6097@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Kondisi pembelajaran di SMAIT Ulil Albab Batam saat ini menunjukkan perkembangan positif dengan adopsi teknologi, kurikulum merdeka, dan kebutuhan lokal (sekolah). Kemudian sekolah juga menerapkan program sekolah penggerak dari Kemendikbud, Sekolah Penggerak adalah sebuah program pendidikan Indonesia yang dimana program ini berfokus pada percepatan transformasi sekolah dengan tujuan menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih baik, inklusif, dan berpusat pada siswa. Tujuan Sekolah Penggerak untuk memperkuat mutu pendidikan Indonesia secara menyeluruh, dimulai dari sekolah sebagai unit terkecil dalam sistem pendidikan.

Selain itu dalam proses kegiatan belajar mengajar di SMAIT Ulil Albab Batam, guru menyiapkan bahan ajar yang semenarik mungkin untuk membuat siswa aktif dan tertarik dengan pelajaran tersebut. Guru dan manajemen kurikulum di sekolah juga mengikuti pelatihan, yang dimana banyaknya program pelatihan dirancang untuk membantu guru menguasai teknologi dan metode pembelajaran baru, sehingga bisa membuat siswa lebih semangat dalam kegiatan proses belajar di kelas.

Adaptasi sekolah terutama di kurikulum terhadap digitalisasi dan teknologi dalam pembelajaran, SMAIT Ulil Albab Batam mulai menerapkan perangkat seperti laptop, tablet, atau proyektor untuk mendukung pembelajaran. Kemudian menerapkan media daring seperti *Google Classroom*, *Microsoft Teams* untuk tugas dan tanya jawab siswa terhadap guru apabila siswa mengalami kesulitan pemahaman dalam materi atau tugas yang diberikan oleh guru. Transformasi ke arah digitalisasi dengan menerapkan teknologi media interaktif seperti *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) yang bisa diterapkan di SMAIT Ulil Albab

Batam maupun di beberapa sekolah untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif, terutama dalam mata pelajaran sains, sejarah, atau geografi.

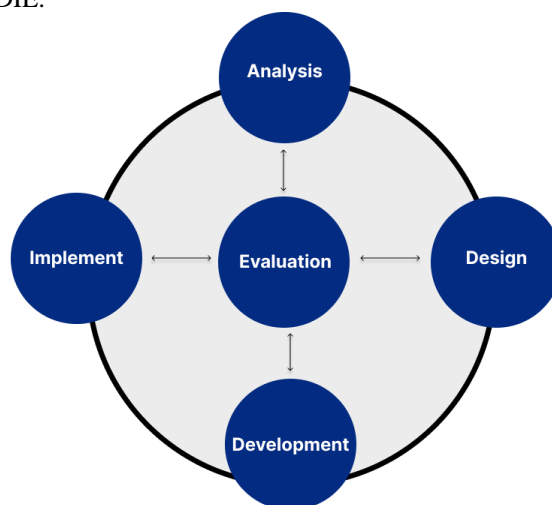
*Augmented Reality* (AR) memungkinkan siswa untuk melihat objek dan fenomena sains dalam bentuk tiga dimensi yang interaktif. Seperti konsep – konsep yang sulit dipahami, yang bisa diterapkan visualisasi melalui simulasi AR[19]. *Augmented Reality* (AR) merupakan aplikasi yang bisa menyimulasikan dunia nyata ke dunia virtual dalam ruang dua dimensi maupun tiga dimensi secara bersamaan. Dengan menggunakan atau menerapkan *Augmented Reality* (AR) memungkinkan proses belajar mengajar menjadi interaktif dan menyenangkan, sehingga siswa-siswi jadi semangat dalam belajar. Penelitian ini menunjukkan motivasi diri dan partisipasi aktif dari siswa - siswi selama proses belajar. Dengan bantuan simulasi AR, siswa diharapkan dapat mengamati dan menganalisis proses ilmiah dari bentuk awal ke bentuk selanjutnya. *Augmented Reality* (AR) dapat dirancang dan dibangun dengan menggunakan *Adobe Illustrator* untuk pembuatan UI, *Blender* untuk pembuatan objek 3D, *Unity 3D* untuk pembuatan sistem, *Vuforia Engine*, serta *Vuforia Object Scanner* untuk penanda gambar yang digunakan. *Marker* sebagai penanda yang tertangkap kamera pemindai, menampilkan model objek 3D dari subjek yang sudah ditentukan.

Berdasarkan wawancara dan observasi dengan guru dan siswa - siswi serta pengamatan penulis selama bekerja sebagai pengajar di SMAIT Ulil Albab Batam, dengan hasil yaitu mata pelajaran biologi. Biologi sering dianggap sulit dipahami oleh siswa karena beberapa alasan yang berkaitan dengan karakteristik mata pelajaran itu sendiri, masih kurangnya metode pengajaran, dan pengalaman belajar siswa. Dan dari berdasarkan hasil pengisian angket oleh guru, terdapat dua materi yang yaitu “Sistem Saraf dan Endokrin, dan Substansi Genetika”. Dan dari hasil angket kuesioner siswa - siswi, materi yang terpilih adalah Substansi Genetika. Biologi mencakup konsep-konsep abstrak yang sulit divisualisasikan, seperti molekul DNA, proses metabolisme, atau mekanisme genetik. Selain itu, Biologi melibatkan berbagai tingkatan organisasi kehidupan, mulai dari molekul hingga ekosistem, yang saling berhubungan dan sulit dipahami sekaligus. Dari beberapa materi yang mencakup konsep abstrak tadi, penulis memilih Materi Substansi Genetika karena sering dianggap sulit dipahami oleh siswa, karena kompleksitas konsepnya dan pendekatan media pengajarannya yang masih kurang sesuai dengan kebutuhan siswa pada era teknologi saat ini.

Berdasarkan masalah yang ada, penulis mencoba dan mengusulkan pembuatan media pembelajaran yang memanfaatkan *Augmented Reality* sebagai objek virtual yang dapat dimunculkan di dalam media pembelajaran. Tujuan mengembangkan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi genetika untuk siswa kelas XII SMA adalah untuk menyediakan media pembelajaran alternatif yang dapat digunakan sebagai alat bantu belajar siswa. Berdasarkan pada permasalahan yang ada, penulis merancang dan membangun media pembelajaran *Augmented Reality* sebagai objek dunia maya. Dengan tujuan merancang dan membangun aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* sebagai media belajar alternatif, sebagai alat tambahan belajar siswa, serta meningkatkan pemahaman dan minat belajar pada materi substansi genetika kelas XII SMA.

## 2. METODOLOGI

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah ADDIE, ADDIE merupakan metode yang menggambarkan pendekatan sistematis dalam pengembangan pembelajaran atau desain instruksional.[1] ADDIE adalah akronim yang mencakup lima tahap penting dalam proses pengembangan. Gambar 1 dibawah merupakan tahapan Metode ADDIE.



**Gambar 1** Tahapan Metode ADDIE

Metode ADDIE sering diterapkan dalam pengembangan sistem pembelajaran atau media pembelajaran. Sesuai dengan analisis yang dilakukan, kerangka metode ADDIE mengilustrasikan semua tahapan saling terkait dalam fase evaluasi [2].

- Tahap Analisis (*Analyze*) adalah langkah krusial dalam mengkaji pengembangan bahan ajar sesuai dengan tujuan pembelajaran [7]. Selain itu, sama pentingnya untuk mendefinisikan bahan ajar yang akan diajarkan serta menganalisis kebutuhan, dan memilih komponen atau materi yang relevan diterapkan dalam AR [6].
- Tahap Desain (*Design*) mencakup perancangan, baik dari segi alur aplikasi maupun segi penggambaran *User Interface*, maupun penggambaran objek 3D serta mempertimbangkan tujuan pembelajaran. [6].
- Tahap Pengembangan (*Development*) penerapan perancangan yang telah dibuat sebelumnya [6]. Fase ini juga mencakup pembuatan prototipe AR berdasarkan elemen desain, serta komponen visual, audio, dan interaktif. Terakhir, menyatukan konten pelajaran dengan objek virtual menggunakan alat pengembangan seperti Unity 3D dan Vuforia Engine. Serta memvalidasi isi materi oleh ahli materi.
- Tahap Implementasi (*Implementation*), dilakukan setelah media yang dirancang dinyatakan layak, tahap implementasi bisa dilakukan [6]. Mengintegrasikan AR pada proses belajar mengajar serta mengamati interaksi dan pengalaman siswa saat menggunakannya.
- Tahap Evaluasi (*Evaluation*) adalah untuk mengukur hasil implementasi. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk perbaikan lebih lanjut, serta menilai keefektifan AR yang dikembangkan [6].

Tahapan awal pada metode ADDIE dengan menganalisis dan mengidentifikasi masalah berdasarkan informasi yang didapati, merancang media, membuat atau membangun media, mendistribusi media ke responden, kemudian menerapkan evaluasi untuk menguji media yang dibuat sudah efektif sebagai alat tambahan media belajar serta divalidasi oleh guru dan uji kelayakan oleh siswa - siswi.

Dan dalam pengujian data ini menerapkan SUS. *System Usability Scale* (SUS) adalah metode untuk menguji, mengukur tingkat kepraktisan suatu aplikasi atau media melalui kuesioner yang dirancang untuk menilai pengalaman pengguna. Menurut Brooke, SUS memiliki 10 pernyataan dengan 5 pilihan jawaban dengan skala *Likert*. Dalam metode ini, responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap 10 pernyataan dengan rentang nilai 1 hingga 5, nilai 1 (Sangat Tidak Setuju / STS) dan nilai 5 (Sangat Setuju / SS). Penilaian ini sangat membantu mengukur tingkat kesesuaian sistem berdasarkan dengan kebutuhan dan pengalaman pengguna [3]. Berikut adalah metode perhitungan hasil pengujian menggunakan SUS.

- a. Pernyataan nomor ganjil, kurangi 1 dengan hasil jawaban responden ( $x_i - 1$ ).
- b. Pernyataan nomor genap, dengan rumus 5 dikurang dengan jawaban responden ( $5 - x_i$ )
- c. Seluruh nilai jawaban responden yang telah dihitung, lalu kalikan dengan 2,5.
- d. Kemudian dari rata-rata nilai jawaban dari setiap pernyataan untuk semua responden. Menurut Kosim, dkk, untuk menentukan letter grades sebagai berikut :
  - Tingkat A atau *Grade A*: nilai  $\geq 80.3$
  - Tingkat B atau *Grade B*:  $74 \leq \text{nilai} < 80.3$
  - Tingkat C atau *Grade C*:  $68 \leq \text{nilai} < 74$
  - Tingkat D atau *Grade D*:  $51 \leq \text{nilai} < 68$
  - Tingkat F atau *Grade F*: nilai  $< 51$

### 3. IMPLEMENTASI

#### 3.1. Analisa (*Analysis*)

Pada tahap analisis dengan mengidentifikasikan permasalahan atau kebutuhan yang didapatkan di antara lain analisis kurikulum, analisis sumber belajar dan analisis kebutuhan berdasarkan dari hasil wawancara yang telah dilakukan kepada Guru Biologi, dan diperoleh observasi kepada siswa kelas XII SMA melalui kuesioner.

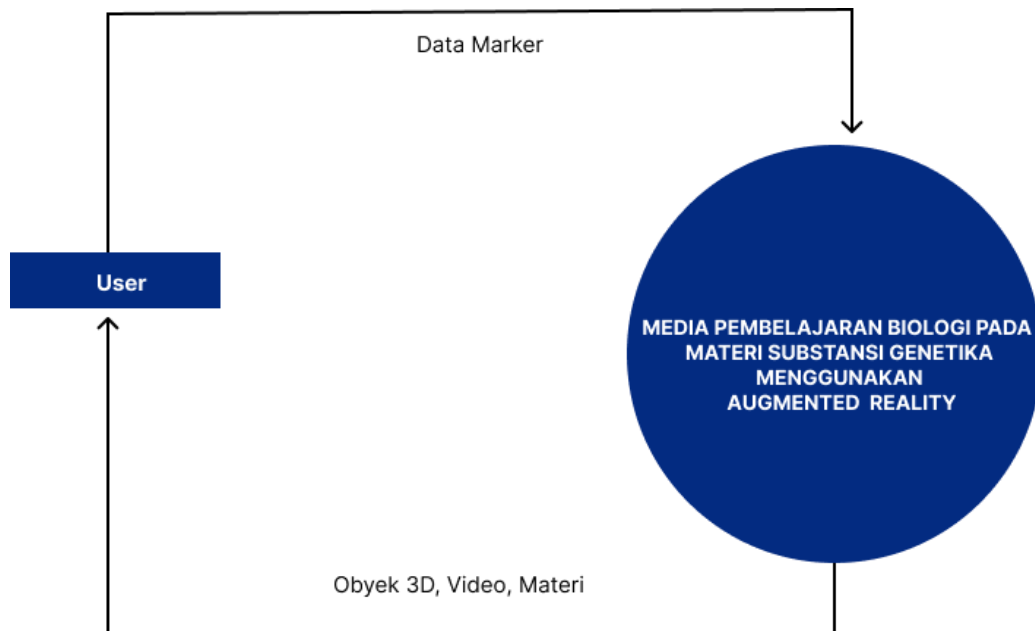
- Analisis Kurikulum  
Pada analisis ini penulis melakukan kegiatan analisis pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang terdapat di kurikulum SMAIT Ulil Albab Batam. dengan metode wawancara kepada guru.
- Analisis Sumber Belajar  
Sumber belajar yang diterapkan dalam pembelajaran Substansi Genetika adalah buku modul dan media tambahan lainnya.

- Analisis Kebutuhan  
Berdasarkan dari hasil wawancara guru dan observasi pengisian kuesioner dari siswa kelas XII. Aspek atau fungsional dari media pembelajaran tambahan yang diterapkan dalam pembelajaran materi Substansi Genetika sebagai berikut :
  - a. Aplikasi menampilkan objek 3D Substansi Genetika dengan menggunakan buku modul sebagai media *marker* (penanda) dalam penggunaan media pembelajaran.
  - b. Aplikasi menampilkan informasi keterangan pada objek 3D .
  - c. Aplikasi menyediakan rangkuman materi mengenai Substansi Genetika.
  - d. Aplikasi memberikan soal latihan untuk refleksi materi yang telah dipelajari dari media tambahan.

### 3.2. Desain (*Design*)

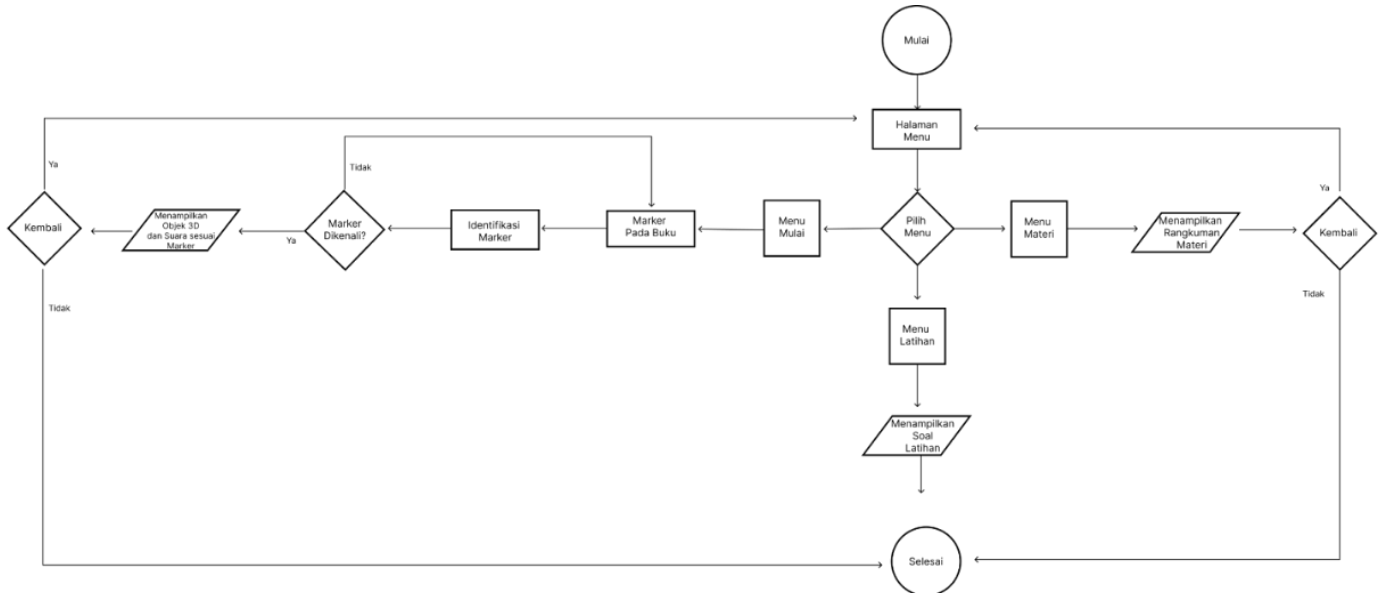
Tahap perencanaan lebih memfokuskan untuk membangun sistem yang bisa diterapkan sebagai alat tambahan belajar.

- Rancangan Aliran Data  
Alur data ini dirancang dan dibangun dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD), pengguna utamanya adalah siswa - siswi dan guru. Dalam media pembelajaran, pengguna diharuskan untuk merekam *marker* (*Image Target*) melalui aplikasi. Kemudian, aplikasi akan menampilkan objek 3D atau video yang memiliki hubungan dengan marker yang telah direkam atau di pindai. Gambar 2 merupakan diagram konteks dari aplikasi yang dirancang atau dibangun.



**Gambar 2** Diagram konteks aplikasi

- Rancangan Aplikasi  
 Alur dari aplikasi dibangun dengan menerapkan *Flowchart*, dengan tujuan agar rancangan yang dibangun sesuai dengan kebutuhan sistem, yang ditunjukkan pada Gambar 3.

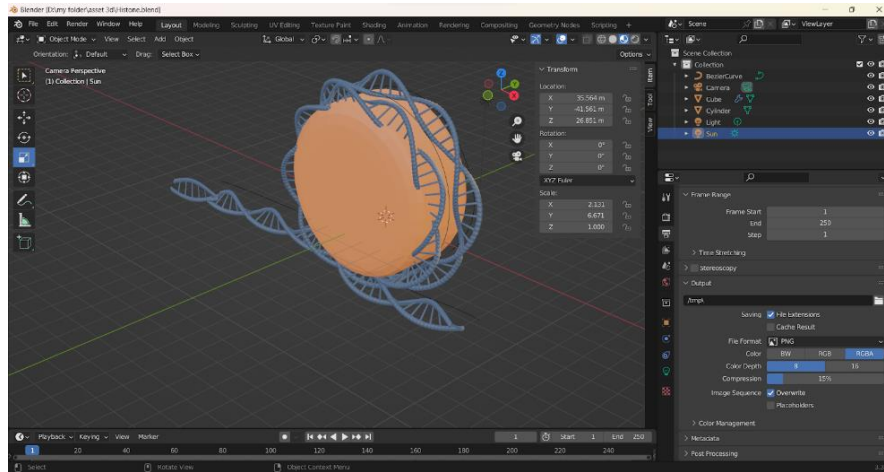


**Gambar 3** Flowchart Rancangan Aplikasi

Ketika media pembelajaran (aplikasi) digunakan, pengguna akan diarahkan ke halaman utama yang terdiri dari lima menu utama: Mulai (*Marker*), Latihan, Materi, dan Keluar. Saat pengguna memilih menu Mulai, aplikasi akan meminta pengguna melakukan pemindaian marker pada buku modul menggunakan kamera perangkat *Android*. Setelah itu, akan tampil objek 3D yang sesuai dengan *Marker* di buku. Pengguna dapat melanjutkan pemindaian *Marker* lainnya atau kembali ke halaman utama. Menu Latihan berisi soal-soal refleksi setelah menggunakan aplikasi dalam pembelajaran, sementara menu Materi menyajikan rangkuman materi. Menu Info memberikan informasi mengenai pengembangan aplikasi, sedangkan menu Keluar digunakan untuk menutup aplikasi.

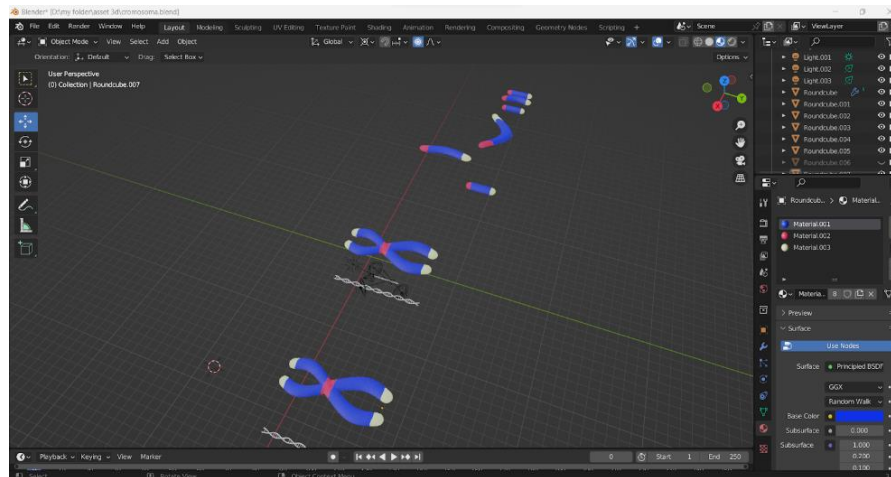
**3.3. Pengembangan (Development)**

Pengembangan dari berdasarkan rancangan yang telah dibuat berupa pembuatan konten yang berisi objek 3D, audio, deskripsi untuk menampilkan informasi objek, *UI*. Setelah itu, materi akan diuji coba untuk melihat apakah sudah sesuai. Selanjutnya, dilakukan proses pengujian oleh guru sebagai ahli materi, disertai revisi sistem sesuai masukan yang telah diberikan oleh ahli materi. Untuk pembuatan objek 3D menggunakan *Blender*, sedangkan untuk tampilan *UI* dibuat menggunakan *Adobe Illustrator*, dan pembuatan sistem dengan menggunakan *Unity*, *Vuforia Engine* dan *Vuforia Object Scanner* untuk objek *Marker*.



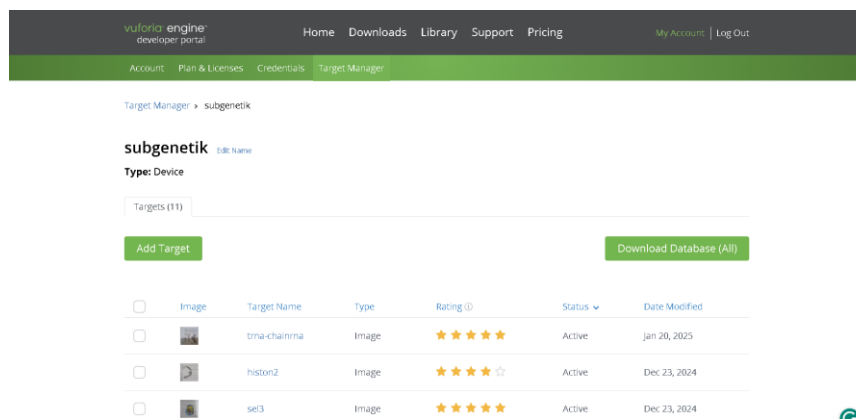
**Gambar 4** Pembuatan Objek 3D Histone

Gambar 4 menunjukkan pembuatan desain objek 3D Histone di perangkat lunak *Blender* dimulai dengan membangun struktur dasar menggunakan mesh dan modifier untuk merepresentasikan bentuknya.



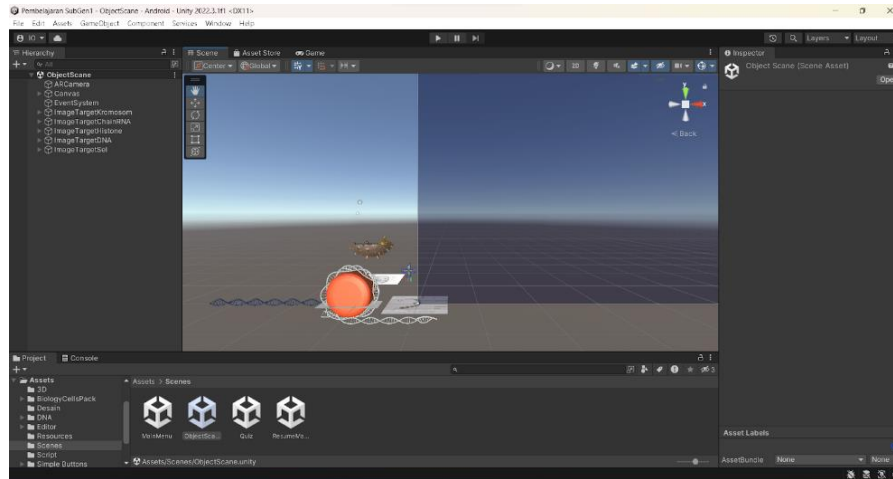
**Gambar 5** Pembuatan Objek 3D Kromosom

Gambar 5 menunjukkan pembuatan desain objek 3D Kromosom di perangkat lunak *Blender* dimulai dengan membangun struktur dasar menggunakan mesh dan modifier untuk merepresentasikan bentuknya.



**Gambar 6** Pengunggahan *Marker* Pada *Vuforia Engine*

Gambar 6 menunjukkan tempat pengunggahan *Marker* pada *Vuforia Engine* melibatkan beberapa langkah, terutama menggunakan *Marker* berbasis gambar (*Image Target*) atau model 3D. Setelah diunggah, *Marker* dapat langsung digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis AR di *Unity*.



**Gambar 7** Memasukkan Objek 3D di image target

Objek 3D yang telah dibuat dalam *Blender* atau desain lainnya dapat dimasukkan ke dalam *Scene* di *Unity*. Objek ini kemudian ditempatkan di atas *Image Target*, sehingga ketika kamera mendeteksi gambar tersebut, objek 3D akan muncul sesuai dengan posisinya.

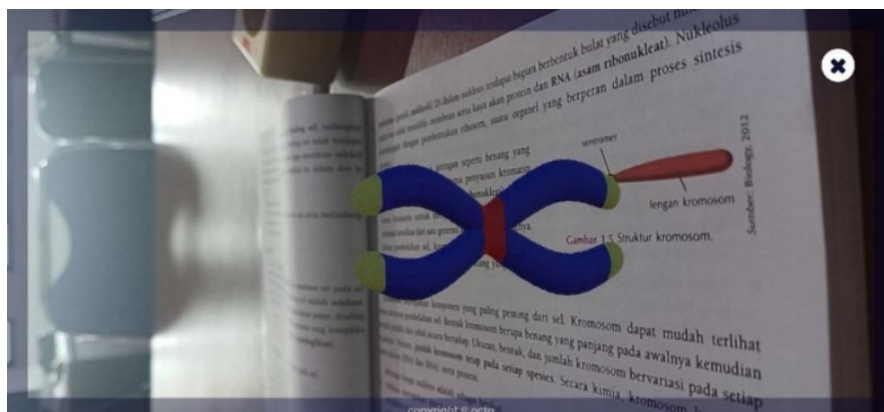
### 3.4. Implementasi Penggunaan (*Implement*)

Pada tahap implementasi ini untuk menampilkan objek 3D bisa menggunakan cetakan buku paket atau modul, yang dimana gambar marker sudah menjadi paket satuan berupa file apk yang bisa dipasang pada perangkat *Mobile Android*, kemudian penulis melakukan uji coba pada media pembelajaran di SMAIT Uilil Albab Batam. Pada tahap implementasi, guru dan siswa – siswi dilibatkan pada penggunaan media pembelajaran AR selama proses kegiatan belajar mengajar yang sedang berlangsung.

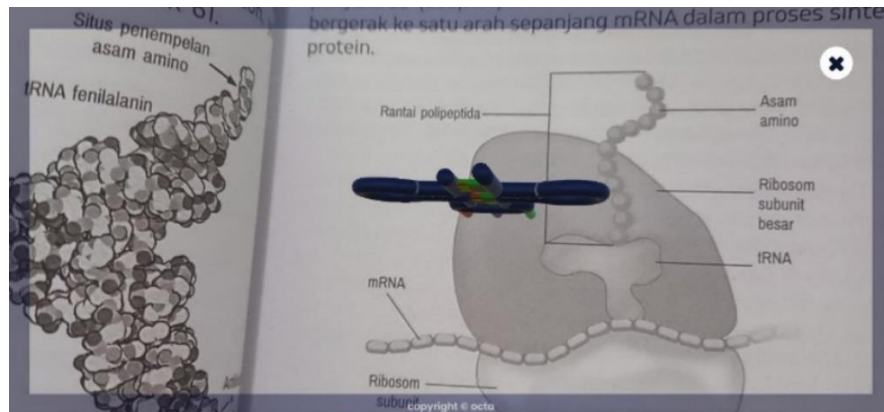


**Gambar 8** Tampilan Halaman Menu

Gambar 8 menunjukkan tampilan halaman menu yang mencakup 3 menu, yaitu Mulai, Latihan, Rangkuman. Untuk opsi Mulai ini merupakan untuk memulai penggunaan *Marker*. Kemudian untuk opsi latihan dengan sepuluh soal dan jawaban pilihan ganda. Opsi rangkuman merupakan materi rangkuman yang sesuai penjelasan pada objek 3D.



(a)



(b)



(c)

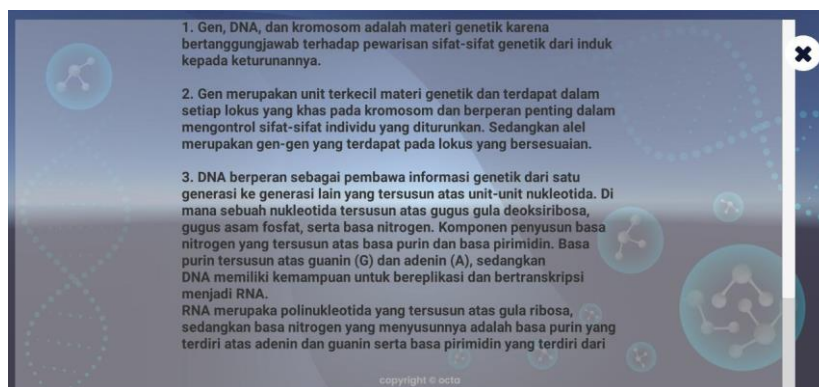
**Gambar 9** Tampilan Implementasi *Marker* (a) Objek 3D Kromosom; (b) Objek 3D tRNA; (c) Objek 3D Histone

Menu "Mulai" pada halaman tersebut menyajikan fitur *Augmented Reality* di mana perangkat akan mengaktifkan kamera untuk mencari marker dan menampilkan objek tiga dimensi sesuai dengan temuan tersebut.



**Gambar 10** Tampilan Halaman Latihan

Menu "Latihan" berisi sepuluh soal pilihan ganda. Jika siswa – siswi menjawab dengan benar, maka mendapatkan notifikasi "Benar", sedangkan jika jawabannya salah, maka mendapatkan notifikasi "Salah". Setiap dengan jawaban yang benar atau betul akan mendapatkan sepuluh poin yang secara otomatis bertambah, sementara jawaban yang salah tidak menambah poin.



**Gambar 11** Tampilan Halaman Materi

Pada halaman menu "Rangkuman", terdapat informasi mengenai materi yang sesuai penjelasan pada objek 3D.

### 3.5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan yang terakhir pada penelitian yang berdasarkan dengan hasil implementasi dan uji coba yang dilakukan oleh guru dan siswa – siswi kelas XII Peminatan Kesehatan. Dengan proses yang bertujuan mengevaluasi keefektifan media pembelajaran yang dibuat atau dibangun, serta mengidentifikasi apa saja yang perlu diperbaiki atau disempurnakan. Selama uji coba, guru berperan dalam memberikan penilaian kelayakan materi yang disajikan dan masukan mengenai media pembelajaran *Augmented Reality* (AR), sementara siswa memberikan umpan balik terkait kemudahan penggunaan serta daya tarik dari media yang dikembangkan.

## 4. PEMBAHASAN

Pada tahap pembahasan dengan hasil pengujian, evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi kekurangan atau ketidakefektifan yang mungkin terjadi dalam media pembelajaran saat digunakan. Tujuannya adalah memastikan bahwa setiap komponen dan tombol berfungsi sesuai dengan perannya. Pengujian yang diterapkan adalah pengujian *Usability*, yang bertujuan memastikan bahwa media pembelajaran dirancang agar pengguna dapat memahami dan menggunakan fitur-fitur dengan mudah tanpa memerlukan pelatihan khusus. Selain itu, pengujian ini juga memastikan bahwa media pembelajaran dapat memenuhi harapan pengguna, sehingga meningkatkan kepuasan mereka. Untuk pengujian atau uji coba, perangkat *Mobile Android* digunakan sebagai perangkat keras agar Media Pembelajaran Biologi Substansi Genetika (*Augmented Reality*) bisa digunakan. *Usability* merupakan kuesioner yang mengukur kualitas sistem dari sudut pandang pengguna [3]. Pengujian *Usability* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Instrumen Pengujian SUS

No	Pertanyaan
P1	Ingin lebih sering menggunakan sistem ini
P2	Sistem ini tidak harus dibuat serumit ini
P3	Sistem ini dapat digunakan dengan mudah
P4	Untuk dapat menggunakan sistem ini, saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis
P5	Ada beberapa fungsi di sistem ini terintegrasi dengan baik
P6	Ada beberapa ketidakonsistenan pada sistem ini
P7	Membayangkan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari sistem ini dengan cepat
P8	Pada sistem ini ditemukan kesulitan ketika digunakan
P9	Merasa yakin untuk menggunakan sistem ini
P10	Perlu belajar, sebelum dapat menggunakan aplikasi ini

Pengujian aplikasi atau media pembelajaran dilakukan berdasarkan kuesioner yang sesuai dengan Analisa *system usability scale* dan melibatkan 36 siswa - siswi sebagai responden sesuai yang tertera pada Tabel 2 dengan rincian masing - masing responden sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil Pengujian SUS

NO	Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Skor SUS
1	R1	4	0	4	4	4	3	5	3	5	3	72.5
2	R2	5	0	5	5	5	3	5	2	4	1	82.5
3	R3	5	2	4	3	5	2	3	3	4	1	75
4	R4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	65
5	R5	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
6	R6	5	1	5	5	5	3	4	3	4	1	75
7	R7	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
8	R8	4	0	4	5	4	3	5	3	5	1	75
9	R9	5	1	5	4	4	3	4	3	4	1	75
10	R10	5	0	4	4	4	4	5	5	5	1	72.5
11	R11	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
12	R12	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
13	R13	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
14	R14	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
15	R15	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
16	R16	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
17	R17	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
18	R18	5	3	5	1	5	4	5	5	3	1	72.5
19	R19	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
20	R20	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
21	R21	5	3	5	3	4	2	4	5	3	1	67.5
22	R22	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
23	R23	5	0	5	5	5	3	5	2	4	1	82.5
24	R24	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
25	R25	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
26	R26	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
27	R27	5	0	5	5	5	4	5	1	4	1	82.5
28	R28	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
29	R29	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
30	R30	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
31	R31	5	1	5	5	5	1	5	2	4	1	85
32	R32	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
33	R33	5	3	5	5	5	3	5	2	4	1	75
34	R34	5	0	5	5	5	3	5	2	4	1	82.5
35	R35	5	0	5	5	5	3	5	3	4	1	80
36	R36	5	1	5	5	5	3	5	2	4	1	80
Jumlah											2780	
Rata-Rata											77.22222	

Berdasarkan Tabel 2 diatas terlihat bahwa total skor yang diperoleh dengan penilaian dari responden, dengan rata - rata 77,2 yang mewakili kategori dengan tingkat B atau Grade B berdasarkan ketentuan *letter grades*. Hasil perancangan diatas aplikasi disusun sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga relevan dan efektif. Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas responden menilai sistem ini bermanfaat dalam memberikan informasi dan edukasi tentang materi Substansi Genetika. Selain itu, aplikasi *augmented reality* (AR) yang

dikembangkan dianggap mudah digunakan dan layak oleh pengguna, dengan skor rata-rata 77,2. Skor tersebut dapat dikategorikan sebagai penilaian tingkat B atau *Grade B* berdasarkan *adjective rating*.

## 5. EVALUASI

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun media pembelajaran interaktif dengan *augmented reality* (AR) pada materi substansi genetika di SMAIT Ulil Albab Batam. Dengan metode penelitian ADDIE, yang terdiri dari lima tahap. Media pembelajaran diuji dengan pengujian *usability* melibatkan 36 siswa - siswi sebagai responden. Hasil menunjukkan skor rata-rata 77,2 penulis mengharapkan bahwa aplikasi AR efektif sebagai alat bantu pembelajaran yang interaktif dan relevan dengan kebutuhan siswa.

## 6. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi media pembelajaran interaktif bernama "Gen AR" sebagai media pembelajaran Biologi untuk siswa kelas XII di SMAIT Ulil Albab Batam. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan model penelitian ADDIE. Model ADDIE memberikan kerangka kerja sistematis untuk mengembangkan media pembelajaran AR, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan evaluasi. Setiap tahap memiliki peran penting dalam memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar pendidikan yang diharapkan. Aplikasi media pembelajaran interaktif ini bernama "Gen AR" dengan memiliki fitur utama, seperti penyajian materi berdasarkan pada buku serta kuis atau soal latihan dengan 10 soal untuk pengujian pemahaman siswa. Hasil uji validitas aplikasi dengan 36 siswa menghasilkan skor 77,2. Dengan pencapaian ini, bisa disimpulkan bahwa aplikasi "Gen AR" memenuhi tujuan meningkatkan minat siswa dan meningkatkan pemahaman dalam belajar biologi. Namun kekurangan pada aplikasi ini adalah hanya teruntuk pada materi substansi genetika. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan bahwa media pembelajaran AR dapat digunakan dalam pembelajaran serta bisa dirancang dan dibangun lebih lanjut untuk mata pelajaran atau materi lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia-Nya dan keterlibatan-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan. Dengan rasa hormat dan penghargaan, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak :

1. Ibu, adik, keluarga besar dan teman-teman atas doa, motivasi, dan dukungan moral yang tidak henti-hentinya.
2. Bapak Muchamad Fajri Amirul Nasrullah, S.ST., M.Sc , yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penyusunan jurnal ini.
3. Politeknik Negeri Batam dan SMAIT Ulil Albab Batam, atas fasilitas dan dukungan yang memungkinkan penelitian ini terlaksana.
4. Semua pihak yang belum dapat saya sebutkan dan tuliskan satu per satu, yang membantu dalam berbagai bentuk, baik langsung ataupun tidak langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. L. Purnamasari, "Metode ADDIE pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash pada Mata Pelajaran TIK," *Jurnal Pena SD*, vol. 5, no. 1, pp. 23-31, [2019].
- [2] H. Derajad Wijaya and Y. Devianto, "Application of Multimedia in Basic English Vocabulary Learning with the ADDIE Method," *Int. J. Comput. Tech.*, vol. 6, no. 1, pp. 57–63, 2019, doi: 10.29126/23942231/IJCT-V6I1P12.
- [3] O. D. Hapsari, R. D. Agustin, U. N. Laela, and Y. Sahrta, "Perancangan User Interface dan User Experience Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Narkoba Menggunakan Metode User Centered Design," *Jurnal JPILKOMI*, vol. 2, no. 1, pp.33-39, [2024].
- [4] M. P. Eugenia, M. Abdurrofi, B. Almahenzar, and A. Khoirunnisa, "Pendekatan Metode User-Centered Design dan System Usability Scale dalam Redesain dan Evaluasi Antarmuka Website: Studi Kasus Website Diseminasi Sensus Pertanian," in *Seminar Nasional Official Statistics 2022*, pp. 573-584., doi: <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1454>.

- [5] M. R. Tanjung and D. Irfan, "Rancang Bangun Aplikasi Android Pengenalan dan Perakitan Perangkat Personal Komputer Berbasis Augmented Reality," *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Kejuruan*, vol. 6, no. 1, pp. 2724-2735, 2022.
- [6] Syarif, A. U., & Astuti, C. C. (2023). Pengembangan media pembelajaran augmented reality (AR) pada pembelajaran perangkat keras komputer di SMK Al-Aziziyah Candi. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, 10(1), 24-35. <https://doi.org/10.21107/edutic.v9i2.22082>
- [7] Kurnia, T. D., Lati., fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 516-525.
- [8] R. Dhaniawaty, A. Suci, and B. Hardiyana, "Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Mata Pelajaran IPA Mengenai Sistem Pencernaan Manusia Untuk Siswa SMP Kelas VII," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 183–194, 2021, doi: 10.34010/jati.v11i2.
- [9] T. A. F. Shaquille and B. P. Zen, "Pengembangan Media Adobe Animate Pembelajaran Multimedia Interaktif Bahasa Inggris dengan Model ADDIE," *Jurnal Ilmiah MEDIA SISFO*, vol. 17, no. 2, pp. 252-265, Okt. 2023.
- [10] Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System usability scale vs heuristic evaluation: a review. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 65-74
- [11] Setiawan, R., & Purwanto, A. (2021). Penggunaan media augmented reality dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Negeri Semarang*, 15(3), 123-130. <https://journal.unnes.ac.id/nju/JPP/article/download/30698/12621>
- [12] Kurniawan, H., & Dewi, R. (2020). Teknologi augmented reality (AR) sebagai solusi media pembelajaran sains di masa adaptasi kebiasaan baru. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 11(2), 115-126. [https://www.researchgate.net/publication/367812737\\_Teknologi\\_Augmented\\_Reality\\_Ar\\_Sebagai\\_Solusi\\_Media\\_Pembelajaran\\_Sains\\_Di\\_Masa\\_Adaptasi\\_Kebiasaan\\_Baru](https://www.researchgate.net/publication/367812737_Teknologi_Augmented_Reality_Ar_Sebagai_Solusi_Media_Pembelajaran_Sains_Di_Masa_Adaptasi_Kebiasaan_Baru)
- [13] Nugroho, A., & Jatmiko, A. (2021). Pemanfaatan augmented reality (AR) sebagai media pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(4), 85-98. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/download/8525/5566>
- [14] Pratama, B., & Rahayu, M. (2021). Augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif 3D untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 8(3), 145-158. <https://jurnal-dikpora.jogjaprovo.go.id/index.php/jurnalideguru/article/download/448/350>
- [15] Sari, D., & Ningsih, L. (2021). Perancangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada materi sistem pencernaan manusia. *Jurnal Sains dan Teknologi Pendidikan*, 9(1), 1-10. <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jsr/article/view/2099>
- [16] Sari, D., & Ningsih, L. (2021). Inovasi media pembelajaran menggunakan AR (Augmented Reality) pada materi sistem pencernaan. *Biodik: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 1-8. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik/article/view/34022>
- [17] Sari, D., & Ningsih, L. (2021). Potensial Augmented Reality sebagai media pembelajaran Biologi di abad 21. *Best Journal*, 1(1), 1-8. <https://www.jurnal.uisu.ac.id/index.php/best/article/view/5478>
- [18] Syahrul, A., SYARLI, S., & SARI, C. R. (2022). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Berbasis Android. *Journal Peqquruang: Conference Series*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.35329/jp.v4i1.2828>
- [19] Yusa, I. W., Wulandari, A. Y. R., Tamam, B., Rosidi, I., Yasir, M., & Setiawan, A. Y. B. (2023). Development of Augmented reality (AR) Learning Media to Increase Student Motivation and Learning Outcomes in Science. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 127-145.