

IMPLEMENTASI ALGORITMA *LINEAR CONGRUENT METHOD (LCM)* PADA MEDIA PEMBELAJARAN BAGIAN-BAGIAN BUNGA BERBASIS *VIRTUAL REALITY (VR)*

Rio Andriyat Krisdiawan¹, Heru Budianto², Tata Sutabri³, Ade Kurniawan⁴

^{1,2,4} Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan

³ Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia

^{1,2,4} Jalan Tjut Nyak Dhien No. 36 A Cijoho Kuningan Jawa Barat 45513 Telepon (0232) 2875097

³ Jl. Bambu Apus I No.3, Bambu Apus, Kec. Cipayung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13890

rioandriyat@uniku.ac.id, heru.budianto@uniku.ac.id, tata.sutabri@gmail.com,

20170810078@uniku.ac.id

SMP Negeri 2 Ciawigebang merupakan salah satu sekolah yang juga menggunakan buku sebagai sumber utama referensi pembelajaran. Penggunaan buku memiliki keterbatasan khususnya pada muatan gambar yang ada bersifat 2 dimensi, gambar pada buku paket semakin lama akan semakin pudar, yang mengakibatkan siswa sulit memahami dan keterbatasan visualisasi materi. Pembelajaran yang di lakukan secara daring karena dampak dari pandemi covid-19 dan buku sebagai media pembelajaran mandiri mengakibatkan tidak efektifnya pemahaman materi kepada siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan media dengan pemanfaatan teknologi yang dapat memvisualkan materi, visualisasi dan objek yang membantu pemahaman siswa dalam pembelajaran mandiri seperti virtual reality (VR). virtual reality merupakan antarmuka manusia-komputer canggih yang mensimulasikan lingkungan yang realistis dan membuat pengguna bisa berinteraksi langsung dengan objek yang di simulasikan. Untuk mengetahui sejauh mana siswa mampu menyerap materi yang di berikan maka di lakukan evaluasi berupa soal-soal yang di berikan, maka dari itu di gunakan sebuah algoritma Linear Congruent Method untuk mengacak soal, sehingga tidak terjadi pengulangan yang sama pada soal yang dimunculkan. Sedangkan metode pengembangan system yang digunakan yaitu Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai metode yang tepat untuk pengembangan media pembelajaran berbasis AR. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi yang compatible pada perangkat smartphone bersistem operasi android minimal versi Nougat. yang menampilkan objek dalam bentuk 3 dimensi VR yang dimana pengguna seperti berada pada dunia virtual serta soal-soal yang di berikan untuk evaluasi sejauh mana siswa dapat menyerap materi. diharapkan aplikasi ini dapat memudahkan proses belajar dan mengajar melalui media Virtual reality dan memudahkan guru ketika menyampaikan materi dan melakukan evaluasi berbasis visual 3D.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Virtual Reality, Algoritma Linear Congruent Method (LCM)

SMP Negeri 2 Ciawigebang is one of the schools that also uses books as the main source of learning references. The use of books has limitations, especially in the content of the existing 2-dimensional images, the images on the textbook will fade over time, which makes it difficult for students to understand and has limited visualization of the material. Learning that is carried out online due to the impact of the COVID-19 pandemic and books as independent learning media result in ineffective understanding of the material to students. Therefore, we need media with the use of technology that can visualize materials, visualizations and objects that help students understand in independent learning such as virtual reality (VR). Virtual reality is a sophisticated human-computer interface that simulates a realistic environment and allows the user to interact directly with the simulated object. To find out the extent to which students are able to absorb the material given, an evaluation is carried out in the form of the questions that are given, therefore a Linear Congruent Method algorithm is used to randomize the questions, so that there is no repetition of the same questions that are raised. While the system development method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) as the right method for developing AR-based learning media. The final result of this research is an application that is compatible with smartphone devices with a minimum Android operating system Nougat version. which displays

objects in the form of 3-dimensional VR where users feel like they are in a virtual world and questions are given to evaluate the extent to which students can absorb the material. it is hoped that this application can facilitate the learning and teaching process through virtual reality media and make it easier for teachers when delivering material and conducting 3D visual-based evaluations.

Keywords: Learning Media, Virtual Reality, Algorithm Linear Congruent Method (LCM)

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan terdapat media yang digunakan untuk penyampaian pesan dari pendidik kepada peserta didik. Buku sampai dengan saat ini menjadi sumber utama dalam proses belajar mengajar untuk semua pelajaran baik di lingkungan Pendidikan dasar, menengah hingga atas. Penggunaan buku memiliki keterbatasan khususnya pada muatan gambar yang 2D. Selain itu informasi yang ditampilkan untuk melengkapi gambar kurang lengkap atau terdapat gambar yang tidak disertai penjelasan.

SMP Negeri 2 Ciawigebang merupakan salah satu sekolah yang juga menggunakan buku sebagai sumber utama referensi pembelajaran. Salah satu mata pelajaran di smkn 2 ciawigebang yang masih menggunakan buku adalah mata pelajaran ipa. Adapun buku sumber yang di gunakan adalah buku IPA kelas VIII bab 3 sub bab 4 pada buku ilmu pengetahuan alam kurikulum 2013 edisi revisi 2017, yang di susun oleh Siti Zubaedah dkk. [1]

Pada peneltian yang berjudul "Game Edukasi Word Search Puzzle Nama Anak Hewan Dalam Bahasa Sunda Menggunakan Algoritma Linear Congruent Method (LCM) Dan Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP)" algoritma LCM dapat digunakan untuk pengacakan soal.

Linear Congruent Method (LCM) merupakan metode pembangkitkan bilangan acak yang banyak digunakan dalam program computer dengan memanfaatkan model linear untuk membangkitkan bilangan acak. [2]

Bilangan acak yang dibangkitkan oleh komputer adalah bilangan semu, karena pembangkitnya menggunakan operasioperasi aritmatika.

Jumlah soal yang telah disimpan pada database di mana setiap level hanya akan ada penambahan dua kali lipat jumlah soal

sebelumnya. Nomor soal digunakan sebagai kode soal untuk mempermudah pengacakan. Agar tidak mengalami pengulangan saat dilakukan pengacakan. [3]

Virtual reality (VR) adalah antarmuka manusia-komputer canggih yang mensimulasikan lingkungan yang realistis dan membuat pengguna bisa berinteraksi langsung dengan objek yang di simulasikan, seolah-olah pengguna merasakan berada dalam keadaan sebenarnya atau teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. [4]

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

1. Wawancara

Peneliti mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk memperoleh suatu informasi yang dibutuhkan. Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran ipa kelas VIII yaitu Bapak Edi Supardi, M.Pd.

2. Kuesioner/Angket

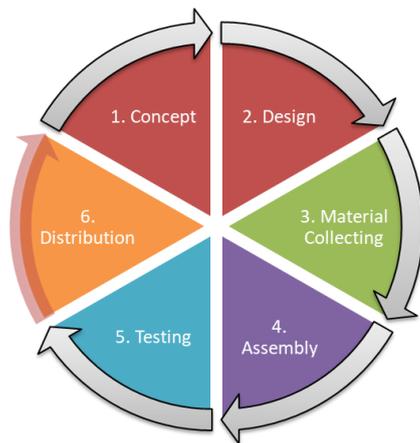
Peneliti memberikan atau menyebarkan daftar pertanyaan/pernyataan kepada responden dengan harapan memberikan respon atas daftar pertanyaan tersebut. Pada penelitian ini, angket kuesioner diberikan kepada siswa kelas VIII.

3. Studi Literatur

Studi literatur yang diperoleh dari buku, jurnal, internet ataupun artikel yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan yaitu mengenai algoritma Linear Congruent Method, virtual reality, bagian-bagian bunga, dan lainnya

2.2 Metodologi Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. *MDLC* adalah suatu proses pengembangan sebuah multimedia terdiri dari enam tahapan, yaitu tahapan *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution*. [5]



Gambar 1. Tahapan metode MDLC [5]

Pada gambar fase dan proses *MDLC* menjelaskan bahwa *MDLC* memiliki 6 fase yang dapat dilakukan secara iteratif, yaitu tahapan *Initiation*, *Ppre-production*, *Testing*, *Beta* serta *Realease* :

1. *Concept* (Konsep)

Tahap konsep adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (*identifikasi audience*). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dain lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain)

2. *Design* (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Pada tahapan ini, membuat desain perancangan aplikasi dan desain storyboard.

3. *Material Collecting* (Pengumpulan Materi)

Material collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*.

4. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly*(pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*. Tahap pembuatan (*assembly*) adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia yang dibuat.

5. *Testing* (Pengujian)

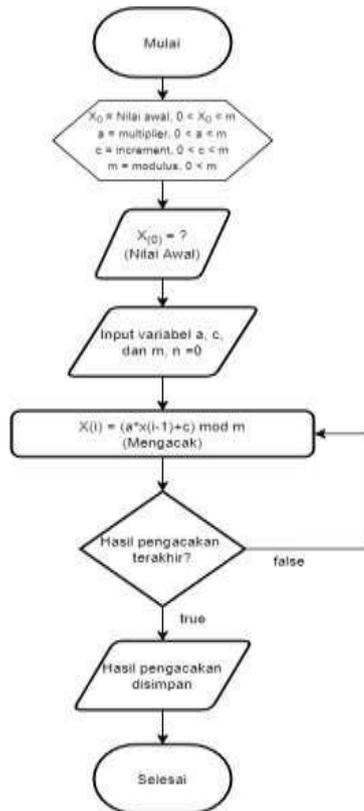
Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap pertama pada tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) yang pengujiannya dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. *Alpha testing* ini terdiri dari pengujian pada fitur aplikasi. Setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan. Pengujian ini dapat berupa *user accepted Test (UAT)* dilakukan kepada target user/pengguna untuk mengetahui kesesuaian kebutuhan pengguna.

6. *Distribution* (Distribusi)

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Distribusi aplikasi ke masing-masing platform aplikasi. Aplikasi dengan format file *.apk didistribusikan melalui Google play store, dan aplikasi dengan format file *.ipa didistribusikan melalui App store. • Hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap *concept* pada produk selanjutnya.

2.3 Metode Pemecahan Masalah

Metode *Linear Congruent Method*, bisa disingkat LCM merupakan metode pembangkit bilangan acak yang banyak digunakan dalam program komputer.



Gambar 2. Flowchart Algoritma LCM [1]

Linear Congruent Method (LCM) memanfaatkan model linier untuk membangkitkan bilangan acak yang didefinisikan dengan: $X_{n+1} = (a X_n + c) \text{ mod } m$ Di mana: x_n = adalah bilangan acak ke-n a dan c adalah konstanta LCM m adalah batas maksimum bilangan acak.

Ketentuan pemilihan setiap parameter pada persamaan di atas adalah sebagai berikut: m = modulus, $0 < m$ a = multiplier (pengganda), $0 < a < m$ c = Increment (pertambahan nilai), $0 \leq c < m$

X_0 = nilai awal, $0 \leq X_0 < m$ c dan m merupakan bilangan prima relatif $a - 1$ dapat dibagi oleh faktor prima dari m $a - 1$ merupakan kelipatan 4 jika m juga kelipatan 4 a harus sangat besar.

Ciri khas dari LCM adalah terjadi pengulangan pada periode waktu tertentu atau setelah sekian kali pembangkitan, hal ini adalah salah satu sifat dari metode ini, dan pseudo random generator pada umumnya. [2] Penentuan konstanta LCM (a , c dan m) sangat menentukan baik tidaknya bilangan acak yang diperoleh

dalam arti memperoleh bilangan acak yang seakanakan tidak terjadi pengulangan. [2]

Soal yang telah disimpan pada database sebanyak 50 soal di mana setiap ujian memiliki 4 pilihan jumlah soal yaitu 10 - 40 soal. Pada setiap soal nomor soal digunakan sebagai kode soal untuk mempermudah pengacakan soal. Agar tidak mengalami pengulangan saat dilakukan pengacakan soal sebanyak 10, 20, 30 atau 40 kali, telah ditentukan nilai konstanta $a = 11$, $c = 7$, X_0 (nilai awal diambil acak di mana $0 \leq X_0 < m$) = 1 dan $m = 50$. Sehingga diperoleh hasil: $X[1] = (11 * 1 + 7) \text{ mod } 50$.

Berikut ini merupakan penerapan metode LCM pada pengacakan urutan soal:

1. $x(1) = (11(1) + 7) \text{ mod } 50 = 18$
2. $x(2) = (11(18) + 7) \text{ mod } 50 = 5$
3. $x(3) = (11(5) + 7) \text{ mod } 50 = 12$
4. $x(4) = (11(12) + 7) \text{ mod } 50 = 39$
5. $x(5) = (11(39) + 7) \text{ mod } 50 = 36$
6. $x(6) = (11(36) + 7) \text{ mod } 50 = 3$
7. $x(7) = (11(3) + 7) \text{ mod } 50 = 40$
8. $x(8) = (11(40) + 7) \text{ mod } 50 = 47$
9. $x(9) = (11(47) + 7) \text{ mod } 50 = 24$
10. $x(10) = (11(24) + 7) \text{ mod } 50 = 21$
11. $x(11) = (11(21) + 7) \text{ mod } 50 = 38$
12. $x(12) = (11(38) + 7) \text{ mod } 50 = 25$
13. $x(13) = (11(25) + 7) \text{ mod } 50 = 32$
14. $x(14) = (11(32) + 7) \text{ mod } 50 = 9$
15. $x(15) = (11(9) + 7) \text{ mod } 50 = 6$
16. $x(16) = (11(6) + 7) \text{ mod } 50 = 23$
17. $x(17) = (11(23) + 7) \text{ mod } 50 = 10$
18. $x(18) = (11(10) + 7) \text{ mod } 50 = 17$
19. $x(19) = (11(17) + 7) \text{ mod } 50 = 44$
20. $x(20) = (11(44) + 7) \text{ mod } 50 = 42$

Maka, bilangan acak yang dibangkitkan adalah: 18, 5, 12, 39, 36, 3, 40, 47, 24, 21, 38, 25, 32, 9, 6, 23, 10, 17, 44, 42.

Hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa dalam pemilihan nilai konstanta pada a, c dan m telah sesuai dan tidak terjadi perulangan dalam menampilkan soal pada saat melakukan ujian. Untuk nilai X_n atau nilai awal akan selalu berubah sesuai dengan jumlah berapa kali pengguna menjawab soal. Jika saat melakukan ujian pertama kali maka nilai $X_n = 1$, namun jika dia melakukan ujian yang kedua kalinya nilai $X_n = 1 + 1$

Jumlah soal yang tersedia di dalam database atau jumlah nilai m adalah 50, sehingga hasil bilangan acak/nomor soal yang dihasilkan merupakan rentang dari angka 0-49. Pada nomor soal tidak terdapat nomor soal 0 sehingga apabila terdapat angka 0 dalam salah satu nomor soal yang dihasilkan maka akan diganti menjadi angka 50.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap *Concept* (Konsep)

Tahap konsep adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audience). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dain lain-lain) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dan lain-lain)

Penulis melakukan pengumpulan data ke target pengguna yaitu siswa dan guru kelas VIII. Menentukan aplikasi yang pas dan platform yang dapat digunakan oleh audience.

Rincian konsep pada penelitian ini terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Konsep

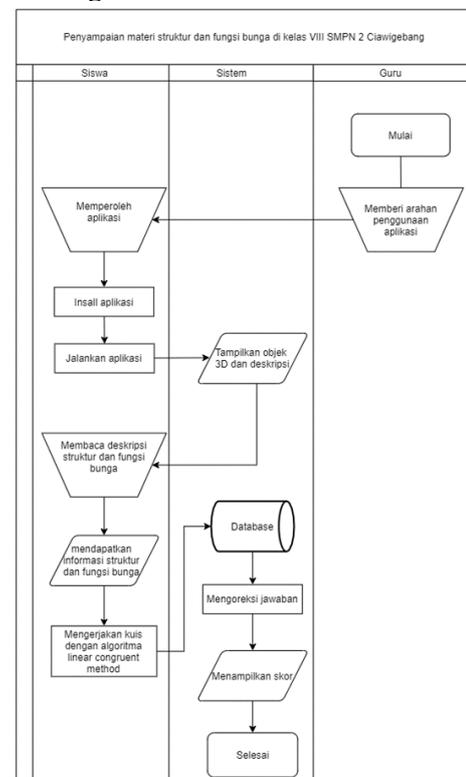
Judul	Media Pembelajaran Bagian-Bagian Bunga Berbasis Virtual Reality
Jenis Multimedia	Media Pembelajaran bagian-bagian bunga yang divisualisasikan dengan teknologi Virtual Reality (VR) dan media evaluasi berupa soal-soal Latihan dengan penerapan Algoritma Linear Congruent Method (LCM)

Tujuan	Membangun aplikasi media pembelajaran bagian-bagian bunga sebagai media pembelajaran di SMP Kelas VIII dan Pembelajaran mandiri untuk guru dan siswa. Mengimplementasikan algoritma Linear Congruent Method untuk pengacakan soal evaluasi pembelajaran.
Sasaran	Guru dan Siswa SMPN 2 Ciawigebang Kelas VIII
Audio	Backsound, dubbing, dan audio effect, dengan format audio (*.wav, dan *.mp3).
Video	Video bagian-bagian Bunga.
Gambar	Gambar 3D bagian-bagian bunga.
Animasi	Animasi 3D bagian-bagian bunga.

3.2. Tahap *Design* (Perancangan)

Design (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material atau bahan untuk program. Pada tahapan ini, membuat desain perancangan aplikasi dan desain storyboard.

Perancangan aplikasi yang penulis menggunakan flowchart, disajikan dalam gambar 3.



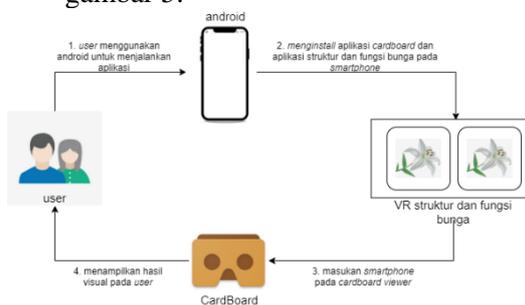
Gambar 3. Flowmap aplikasi yang diusulkan

Layout aplikasi menggambarkan bagaimana alur dari aplikasi yang akan dibangun.



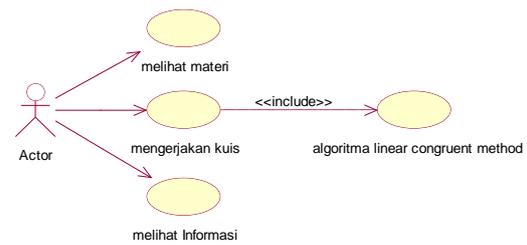
Gambar 4. Layout aplikasi

Alur proses penggunaan aplikasi digambarkan dengan rich picture pada gambar 5.



Gambar 5. Rich Picture penggunaan aplikasi

gambaran proses penggunaan aplikasi Virtual Reality media pembelajaran bagian-bagian bunga berbasis android. Pada tahap awal, user menggunakan Smartphone berbasis android, untuk membuka aplikasi Virtual Rality media pembelajaran bagian-bagian bunga yang telah ter-install di dalamnya kemudian Smartphone di masukan kedalam Cardboard, sehingga user seakan melihat secara langsung apa yang di tampilkan di aplikasi tersebut. Untuk berinteraksi dengan aplikasi, Cardboard mempunyai satu tombol yang fungsinya sebagai tombol click. Usecase diagram menggambarkan fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem antara user dengan sistem aplikasi, berikut usecase diagram yang di gambarkan.

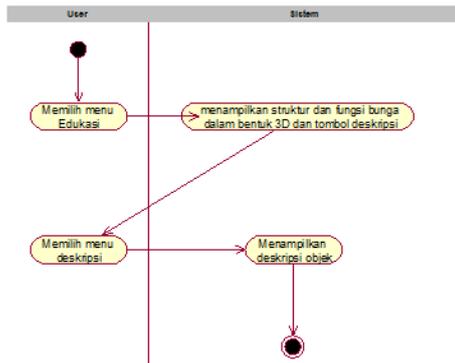


Gambar 6. Usecase diagram Aplikasi VR

Usecase edukasi menggambarkan fungsi yang dilakukan oleh sistem aplikasi ketika aktor yaitu user memilih button edukasi. Scenario usecase mulai edukasi dapat dilihat pada table 2. Tabel 2. Scenario usecase mulai edukasi

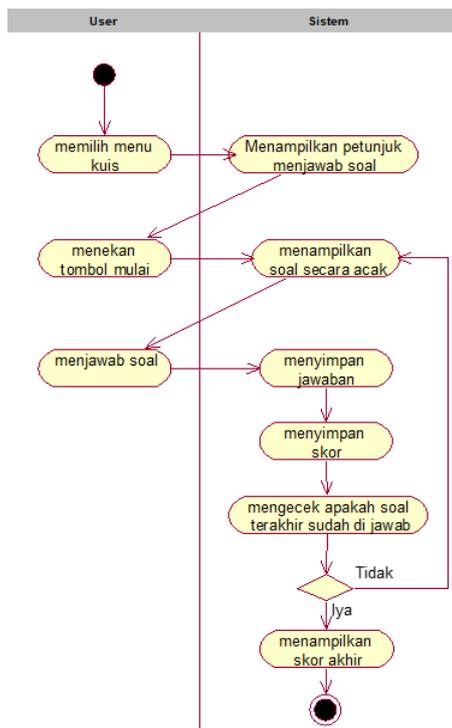
Identifikasi	
ID Use Case	1
Nama Use Case	Mulai Edukasi
Tujuan	Menampilkan materi serta struktur bunga 3D dan deskripsi
Deskripsi	
Aktor	User
Scenario Utama	
Kondisi Awal	User berada di menu utama aplikasi
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih tombol edukasi	2. Sistem menampilkan objek 3D.
3. User memilih tombol deskripsi objek	4. Menampilkan informasi struktur dan fungsi bunga dalam bentuk objek dan tulisan
Kondisi Akhir	Sistem Menampilkan informasi struktur dan fungsi bunga dalam bentuk objek 3d dan tulisan

Activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Aktivitas diagram edukasi menggambarkan bahwa aktivitas ini dilakukan oleh sistem untuk dapat struktur dan fungsi bunga dalam bentuk 3D dan deskripsinya. Activity diagram edukasi dapat dilihat pada gambar 7.



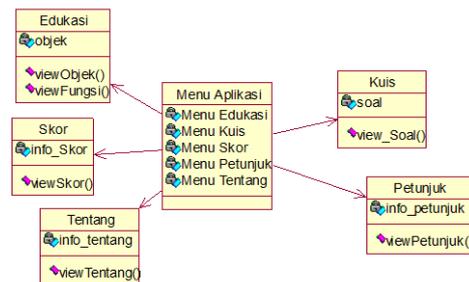
Gambar 7. Activity Diagram Edukasi

Activity Diagram Mengerjakan Kuis menggambarkan pengguna memilih tombol kuis untuk dapat mengerjakan soal yang ada pada kuis. Activity diagram mengerjakan kuis dapat dilihat pada gambar 8.



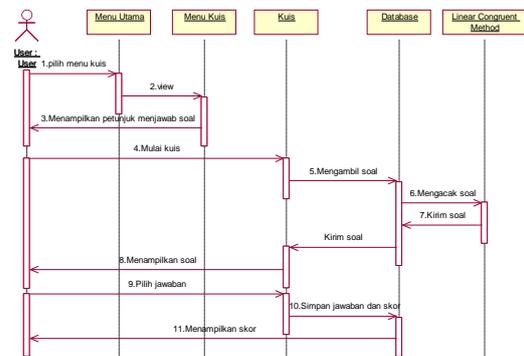
Gambar 8. Activity diagram mengerjakan kuis

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun system.



Gambar 9. Class Diagram Aplikasi

Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. sequence diagram adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan use case diagram



Gambar 10. Sequence diagram edukasi

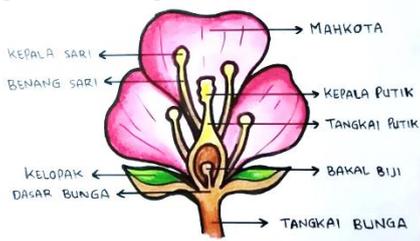
3.3. Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Material collecting adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap assembly.

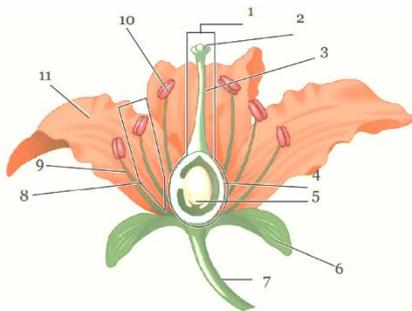
Bahan-bahan yang penulis perlukan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut. Perangkat Keras (Hardware) yang dibutuhkan berupa dua unit Laptop, scanner, Sound Recorder. Perangkat lunak (Software) yang dibutuhkan yaitu; Windows 10 64 bit, Adobe After Effects, Adobe Illustrator CS6, Freemake Video Converter, Adobe Audition CS6, Adobe Premiere CS6, Unity 3D dan Blender.

Foto dan Gambar juga dibutuhkan untuk digunakan sebagai acuan atau

referensi. Salah satu contoh Foto dan gambar yang digunakan dalam pembuatan aplikasi.



Gambar 11. Gambar Referensi Bagian Bunga 1



Gambar 12. Gambar Referensi Bagian Bunga 2

3.4. Assembly (Pembuatan)

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design. Tahap pembuatan (*assembly*) adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia yang dibuat.

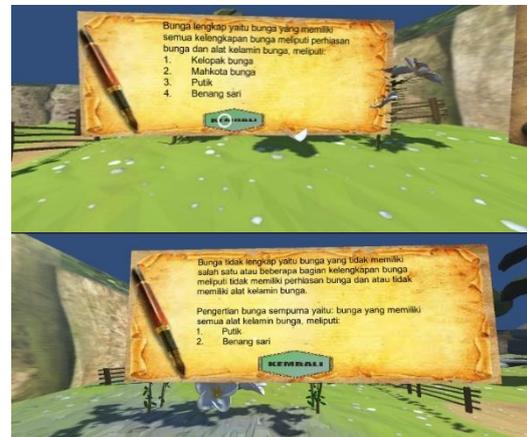
Tahapan *assembly* ini meliputi, pembuatan Terrain lingkungan, pembuatan konten motion graphic, pembuatan konten 3D, dan pembuatan aplikasi.



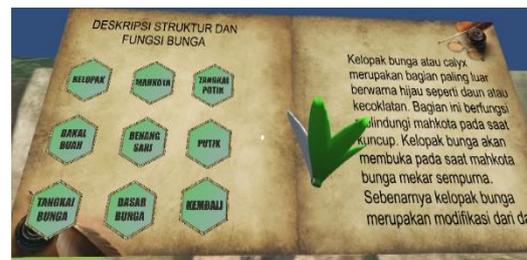
Gambar 13. Interface Halaman Utama



Gambar 14. Interface Halaman Edukasi



Gambar 15. Interface Bunga Lengkap



Gambar 16. Interface Kelopak Bunga



Gambar 17. Interface Mahkota Bunga



Gambar 18. Interface Putik Bunga



Gambar 19. Interface Bakal Bunga



Gambar 20. Interface Tangkai Bunga



Gambar 21. Interface dasar bunga



Gambar 22. Interface Soal Kuis



Gambar 23. Interface Skor

3.5. Testing (Pengujian)

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. [6]

Tahap pertama pada tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) yang pengujiannya dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. *Alpha testing* ini terdiri dari pengujian pada fitur aplikasi. Pada pengujian ini peneliti menggunakan pengujian Blackbox dan WhiteBox.

Tabel 3. Hasil Pengujian BlackBox

Kasus dan Hasil Uji					
No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Menu Edukasi	Siswa menekan menu Edukasi	Aplikasi menampilkan halaman edukasi.	Aplikasi menampilkan halaman edukasi.	Valid.
		Siswa menekan tombol deskripsi	Aplikasi menampilkan deskripsi struktur dan fungsi bunga dalam bentuk teks	Aplikasi menampilkan deskripsi struktur dan fungsi bunga dalam bentuk teks	Valid.
		Siswa menekan tombol kembali	Aplikasi menampilkan halaman utama	Aplikasi menampilkan halaman utama	Valid.
2.	Menu Kuis	Siswa menekan tombol kuis	Aplikasi menampilkan menu kuis	Aplikasi menampilkan menu kuis	Valid.

		Siswa menekan tombol mulai	Aplikasi menampilkan cara mengisi soal	Aplikasi menampilkan cara mengisi soal	Valid.
		Siswa menekan tombol mulai kuis	Aplikasi menampilkan soal pilihan ganda yang sudah diacak	Aplikasi menampilkan soal pilihan ganda yang sudah diacak	Valid.
		Siswa menjawab hingga soal terakhir	Aplikasi menampilkan skor akhir	Aplikasi menampilkan skor akhir	Valid.
3.	Menu Skor	Siswa menekan menu skor	Aplikasi menampilkan skor akhir yang di dapat	Aplikasi menampilkan skor akhir yang di dapat	Valid.
4.	Menu Petunjuk	Siswa menekan menu petunjuk	Aplikasi menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Valid.
5.	Menu Tentang	Siswa menekan menu tentang	Aplikasi menampilkan halaman tentang aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman tentang aplikasi	Valid.
6.	Button Keluar	Siswa menekan	Aplikasi	Aplikasi menampilkan	Valid.

		n tombol keluar	menampilkan popup konfirmasi	ilkan popup konfirmasi	
--	--	-----------------	------------------------------	------------------------	--

Setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta yang melibatkan pengguna akhir akan dilakukan. Pengujian ini dapat berupa *user accepted Test (UAT)* dilakukan kepada target user/pengguna untuk mengetahui kesesuaian kebutuhan pengguna.

Tabel 4. Hasil Uji UAT

No.	Pertanyaan	A	B	C	D	E
1.	Apakah materi struktur dan fungsi bunga pada aplikasi media pembelajaran berbasis <i>virtual reality</i> ini jelas?	16	8	4	2	0
2.	Apakah materi pada aplikasi media pembelajaran ini mudah dipahami?	15	10	5	0	0
3.	Apakah aplikasi media pembelajaran ini dapat meningkatkan minat belajar?	13	11	6	0	0
4.	Apakah bentuk 3D pada aplikasi media pembelajaran ini menarik?	20	7	3	0	0
5.	Apakah aplikasi media pembelajaran ini dapat membantu meningkatkan pemahaman Anda terhadap materi struktur dan fungsi bunga?	21	7	2	0	0
6.	Apakah aplikasi ini bisa dijadikan alternatif jika objek pada buku tidak jelas?	19	5	5	1	0
7.	Apakah bersedia membeli alat secara berpekelompok maupun individual untuk media belajar?	17	11	2	0	0
8.	Apakah secara keseluruhan aplikasi ini menarik?	20	6	4	0	0

Data yang didapat diatas kemudian diolah dengan cara mengalikan setiap poin jawaban dengan bobot yang sudah

ditentukan sesuai dengan table bobot nilai jawaban. Dari hasil perhitungan dengan mengalikan setiap jawaban bobot yang sudah ditentukan.

Tabel 5. Hasil Olah Kuesioner

No.	Nilai					Jumlah
	A X 5	B X 4	C X 3	D X 2	E x 1	
1..	80	32	12	4	0	128
2.	75	40	15	0	0	130
3.	65	44	18	0	0	127
4.	100	28	9	0	0	137
5.	115	20	6	0	0	141
6.	95	20	15	2	0	132
7.	85	44	6	0	0	135
8.	100	24	12	0	0	136
Nilai Total						1066

Dari 30 responden didapat nilai total sebesar 1066, sedangkan bobot maksimal untuk setiap pertanyaan adalah 5 (Sangat Setuju). Berikutnya adalah mencari nilai maksimal yang diperoleh dari hasil perkalian jumlah responden, jumlah pertanyaan dan bobot maksimal ($30 \times 8 \times 5 = 1200$). Setelah menentukan nilai maksimal, maka untuk menghitung persentase secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Persentase kelayakan (%)

$$= \frac{\text{Skor hasil pengujian}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$= \frac{1066}{1200} \times 100\%$$

$$= 88,83 \%$$

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan kepada 30 responden dapat disimpulkan bahwa aplikasi media pembelajaran struktur dan fungsi bunga berbasis *virtual reality* ini dapat diterima oleh responden dengan mendapatkan nilai persentasi secara keseluruhan sebesar 88,83%.

3.6. Distribution (Distribusi)

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Distribusi aplikasi ke masing-masing platform aplikasi. Aplikasi dengan format file *.apk didistribusikan melalui Google play store, dan mendistribusikannya langsung ke siswa dan guru di SMPN 2 Ciawigebang kelas VIII.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan aplikasi media pembelajaran yang dapat menampilkan struktur dan fungsi bunga dalam bentuk 3D Virtual Reality (VR) yang dapat membantu proses pembelajaran di kelas serta pembelajaran mandiri di era Covid-19.
2. Algoritma linear congruent method berhasil diimplementasikan pada aplikasi media pembelajaran yaitu pada bagian kuis dimana soal di acak menggunakan algoritma tersebut saat user mengerjakan kuis dan soal yang sudah di kerjakan tidak akan di tampilkan ulang.
3. Berdasarkan hasil UAT (User Acceptance Test) aplikasi ini mendapat respon yang baik dengan nilai presentase 88,83% sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat menjadi media pembelajaran alternatif untuk materi struktur dan fungsi bunga.

5. SARAN

Aplikasi ini tentu masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diperlukan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut agar aplikasi ini dapat tampil secara maksimal, beberapa pengembangan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya pengembangan agar aplikasi ini dapat dijalankan di sistem operasi lain seperti IOS.
2. Dapat menambahkan penjelasan materi berupa audio dan teks tepat pada saat user melihat objek bunga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. S. & Y. L. Zubaidah, " Ilmu pengetahuan alam SMP/MTs Kelas VIII semester 1,," in *IPA*, (2017)..
- [2] D. K. R. A. & N. Y. Hermawaty, "GAME EDUKASI WORD SEARCH PUZZLE NAMA ANAK HEWAN DALAM BAHASA SUNDA MENGGUNAKAN ALGORITMA LINEAR CONGRUENT METHOD (LCM) DAN ALGORITMA KNUTH MORRIS PRATT (KMP)(Studi Kasus: SDN Pajawanlor)," *Nuansa Informatika*, pp. 24-32, 2019.
- [3] A. S. & R. R. Marwan, "PENERAPAN METODE LINEAR CONGRUENT (LCM) DALAM PERANCANGAN DAN PEMBUATAN GAME MONOPOLI EDUKASI UNTUK TOKOH PAHLAWAN NASIONAL.," *semanTIK*, , vol. 3, pp. 1-8, 2017.
- [4] J. A. M. D. W. E. A. & Y. (. Wicaksono, "Penerapan Algoritma Linear Congruent Method Untuk Pengacakan Soal pada Pengenalan Kampus Berbasis Virtual Reality.," pp. 1-11.
- [5] R. A. Krisdiawan, "Multimedia Development Life Cycle".
<https://staff.uniku.ac.id/rioandriyat/multimedia-development-life-cycle/>
- [6] S. a. D. J. Nidhra, "Blackbox and Whitebox Testing Techniques - A Literature Review, International Journal of Embedded Systems and Applications," (*IJESA*), 2(2), 2012.