

An Interactive Application of the Animation Chemical Reaction Rate

Aplikasi Animasi Interaktif: Laju Reaksi Kimia

Jerly Refo Merentek¹⁾, Brave Angkasa Sugiarto²⁾, Sary D.E Paturusi³⁾

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mail : 16021106111@student.unsrat.ac.id, brave@unsrat.ac.id, sarypaturusi@unsrat.ac.id

Received: 25 October 2021; revised: 21 July 2022; accepted: 26 July 2022

Abstract — *Chemistry is a compulsory subject in class XI SMA IPA. Some sub-materials require illustrations, visualizations and understanding formulas that are fast and easy to understand if only using the learning media, books look monotonous and less fun.*

The research aims to create an interactive animation learning media application for learning the Android-based Chemical Reaction Rate. This study uses the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) software development method through 6 stages. Based on the results of research through questionnaires, it shows that there is an increase in correct answer quiz results after using the application, it can be concluded that the Chemical Reaction Rate application motivates students enthusiasm for learning and makes it easier for students to understand and remember information conveyed through alternative learning media.

Key words — *Chemical Reaction Rate; Interactive Animation; Learning; Multimedia Development Life Cycle.*

Abstrak — *Kimia merupakan mata pelajaran wajib di kelas XI SMA IPA. Beberapa sub materi membutuhkan ilustrasi, visualisasi dan pemahaman rumus yang cepat dan mudah dipahami jika hanya menggunakan media pembelajaran buku terlihat monoton dan kurang menyenangkan.*

Penelitian bertujuan untuk membuat media pembelajaran aplikasi animasi interaktif pembelajaran Laju Reaksi Kimia berbasis android. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan software MDLC (Multimedia Development Life Cycle) melalui 6 tahap. Berdasarkan dari hasil penelitian melalui kuesioner menunjukkan ada peningkatan hasil kuis jawaban benar setelah menggunakan aplikasi, dapat di simpulkan bahwa aplikasi Laju Reaksi Kimia memotivasi semangat belajar siswa dan mempermudah siswa memahami dan mengingat informasi yang disampaikan melalui media pembelajaran alternatif.

Kata kunci — *Animasi Interaktif; Laju Reaksi Kimia; Multimedia Development Life Cycle; Pembelajaran.*

I. PENDAHULUAN

Pada era modern ini, teknologi semakin berkembang pesat. Animasi menjadi sebuah hiburan yang sangat menarik untuk digunakan dalam bidang pembelajaran karena visualisasinya. Selain itu animasi dapat menjadi hiburan dan pembelajaran bagi anak-anak bahkan hingga orang dewasa. Salah satu upaya untuk meningkatkan minat belajar siswa yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar siswa adalah penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Pada materi Laju Reaksi Kimia kelas XI SMA beberapa materi di dalamnya membutuhkan ilustrasi dan visualisasi agar lebih mudah dipahami dan di ingat, seperti rumus rumus didalamnya. Apabila hanya menggunakan media cetak (buku), peserta didik mengalami kesulitan, pembelajaran kurang maksimal, serta tujuan pembelajaran sulit dicapai.

Karena adanya pandemic Covid 19 ini membuat proses belajar dan mengajar dilakukan secara daring. Padahal tidak semua mata pelajaran dapat diajarkan secara daring, terlebih khususnya mata kuliah kimia yang membutuhkan kegiatan praktikum agar mempermudah siswa dalam memahami dan mengingat materi yang diberikan. Karena hal tersebut pembelajaran di sekolah SMA N 7 Manado tidak berjalan dengan semestinya hingga mempersulit siswa untuk belajar.

Hasil wawancara terhadap guru Kimia SMA N 7 Manado disebutkan bahwa media pembelajaran alternatif seperti aplikasi animasi interaktif di pembelajaran kimia belum ada sebelumnya dan merupakan hal baru di pembelajaran kimia sehingga khususnya di materi Laju Reaksi Kimia.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis akan membuat suatu Aplikasi animasi interaktif Laju Reaksi Kimia. Diharapkan aplikasi ini dapat digunakan sebagai salah satu metode alternatif pembelajaran dalam masa pandemic covid 19 saat ini serta dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap salah satu pelajaran kimia tersebut.

A. Penelitian Terkait

Bahan referensi penelitian ini adalah penelitian terdahulu yang menyangkut & perbedaan tentang Laju Reaksi Kimia ialah sebagai berikut :

Jurnal penelitian tentang “*Interactive Animation Learning of Animal and Plant Cell*”. Penelitian ini dibuat oleh Yuli Lestari Rasyid,dkk. Membahas tentang pembuatan aplikasi pembelajaran interaktif yang untuk meningkatkan pengetahuan pengguna dalam mempelajari sel hewan dan sel tumbuhan dengan cara yang menyenangkan[1].

Media Interaktif Berbasis Animasi Pada Materi Minyak Bumi Untuk Kelas XI SMA Penelitian ini dibuat oleh Lisa Cintya Lendeng,dkk. Membahas tentang pembuatan aplikasi pembelajaran interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pengguna dalam mempelajari Minyak Bumi dengan cara yang menyenangkan[2].

Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Interaktif Untuk Anak Sekolah Dasar Kelas 1 dibuat oleh Christa Kitsy Nelwan, dkk. Pembuatan media interaktif untuk mempermudah anak sekolah dasar lebih memahami materi pembelajaran[3].

Aplikasi Pengenalan Alkitab Interaktif Untuk Anak Sekolah Minggu dibuat oleh Mentari Putri Ambat, dkk. Penelitian ini menghasilkan aplikasi interaktif untuk mengenalkan anak – anak sekolah minggu tentang cerita – cerita firman Tuhan. metode yang digunakan metode Luther Sutopo yang merupakan metode dalam bidang multimedia[4].

Pengenalan Alat Musik Bambu Menggunakan Augmented Reality 3 Dimensi dibuat oleh Dwi A. Kurniawan, dkk. Metode yang digunakan metode *waterfall* yang bersifat sistematis dan berurutan dalam perancangan sebuah software[5].

Rancang Bangun Aplikasi *Game First Person Shooter* Pendaratan Jepang di Minahasa dibuat oleh Andrew Paulus Ludong, dkk. Metode yang digunakan adalah *MDLC (Multimedia Development Life Cycle)*. dibangun menggunakan Blender dan Unity3d[6].

Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tarian Adat Sajojo dibuat oleh Atika Puspitasari Ahmad, dkk. Metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* Salah satu cara untuk mengenalkan kepada orang-orang dalam pembelajaran tarian adat sajojo[7].

Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Konsep Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (*Identification of Senior High School Students' Misconceptions In Concept of Factors That Affect Chemical Reaction Rate*) Oleh Muhammad Nazar, dkk. Membahas mengidentifikasi miskonsepsi konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan penulis mendapatkan bahwa sebesar 57% siswa miskonsepsi pada konsep faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi[8].

B. Laju Reaksi Kimia

Dikutip dari buku kimia kelas 11 kurikulum 2013[9], Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai berkurangnya jumlah pereaksi untuk tiap satuan waktu atau bertambahnya jumlah hasil reaksi untuk tiap satuan waktu. Ukuran jumlah zat dalam reaksi kimia umumnya dinyatakan sebagai konsentrasi molaritas atau kemolaran (M). Dengan demikian, laju reaksi menyatakan berkurangnya konsentrasi pereaksi atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi tiap satu satuan waktu (detik). Satuan laju reaksi umumnya dinyatakan dalam satuan mol dm⁻³ det atau mol liter det. Satuan mol dm⁻³ atau kemolaran (M), adalah satuan konsentrasi larutan.

C. Multimedia

Menurut Dina Indriana menyebutkan bahwa multimedia merupakan suatu sistem penyampaian pesan yang menggunakan bahan pelajaran dengan berbagai jenis yang membentuk suatu kesatuan atau paket. Contoh multimedia pembelajaran adalah suatu modul pembelajaran yang terdiri atas bahan cetak, audio, dan audiovisual yang dikemas dan dijadikan dalam satu paket[10]

D. Pembelajaran interaktif

Multimedia interaktif merupakan media pengajaran dan pembelajaran yang sangat menarik dan praktis penyajiannya dengan memanfaatkan komputer. Multimedia interaktif dapat berupa CD multimedia interaktif dapat menerima respons balik

dari peserta didik sehingga mereka secara langsung belajar dan memahami materi pengajaran yang telah disediakan, itulah kenapa multimedia ini dikatakan interaktif. Media pembelajaran interaktif akan cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Suatu media dikatakan sebagai multimedia apabila mempunyai beberapa unsur secara lengkap, seperti suara, animasi, video, teks, dan grafis[10].

E. Multimedia Development Life Cycle

Multimedia Development Life Cycle atau MDLC adalah metode yang sesuai dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi media yang merupakan gabungan dari media gambar, suara, video, animasi dan lainnya. Pengembangan metodologi multimedia ini dilakukan berdasarkan 6 tahapan yaitu, pengonsepan, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian. Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap konsep harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan.

F. Adobe Illustrator

Adobe illustrator adalah sebuah software desain berbasis vektor yang pertama kali dikembangkan oleh *Adobe Inc* pada bulan Desember 1986 kemudian dikembangkan dan dipasarkan oleh *Adobe Systems*, program ini sering digunakan untuk desain ilustrasi, dan sangat terkenal memiliki fitur dan fasilitas yang bisa mendukung untuk membuat suatu pekerjaan yang kreatif.

G. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio merupakan salah satu tool besutan Microsoft yang populer dipercaya oleh developer dalam mengembangkan web, aplikasi web, game, dan aplikasi mobile yang berbasis Windows. Bahasa yang didukung pada software visual studio ini antara lain bahasa C#, F#, C, C++, VB, ASP, HTML/JavaScript., Typescript, Python dan yang lainnya[11].

H. Bahasa Pemrograman C#

C# merupakan salah satu aplikasi yang memiliki kemampuan dalam penguatan *Framework.NET*. C# dibuat sejalan dengan perkembangan *Framework.NET*, C# sendiri dikembangkan oleh Microsoft. Dalam penerapannya *C-Sharp (C#)* menjanjikan produktifitas, fleksibilitas serta kemudahan yang ada dari aplikasi sebelumnya yaitu *Visual Basic, Java* dan *C++*. C# mengadopsi kemampuan dari penggabungan aplikasi sebelumnya[12].

I. Unity 3D

Unity 3D dilengkapi dengan game engine yang merupakan jantung atau inti dari setiap permainan yang ada di komputer. Sebuah mesin yang dirancang dengan baik dan dapat digunakan kembali dengan cukup fleksibel untuk digunakan di beberapa permainan. Pada umumnya, beberapa alasan dan pengalaman membutuhkan teknologi video game yang dapat digunakan untuk membangun lingkungan maya, lingkungan maya yang dimaksud adalah dunia 3D yang direder oleh komputer, yang sering juga disebut dunia maya atau realitas maya. Lingkungan maya menyajikan pengalaman berinteraksi yang tinggi terhadap pengguna navigasi[13]

J. Animasi

Definisi animasi sendiri berasal dari kata to animate yang berarti menggerakkan, menghidupkan. Misalkan sebuah benda yang mati, lalu di gerakkan melalui perubahan sedikit demi sedikit dan teratur sehingga memberikan kesan hidup [14].

Animasi adalah gambar bergerak berbentuk dari sekumpulan objek (gambar) yang di susun secara beraturan mengikuti alur pergerakan yang telah ditentukan [15]

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan. Proses penelitian ini dilaksanakan di SMAN 7 MANADO, sedangkan untuk pengujian dilakukan di Fakultas Teknik program studi Informatika Universitas Sam Ratulangi

B. Kerangka Pikir

Dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat aplikasi animasi interaktif berbasis android sebagai media pembelajaran untuk menarik minat siswa dalam belajar, Penjelasan singkat kerangka pikir terdapat pada Gambar 2, tahap dalam metode pengembangan software terdapat di dalam kerangka pikir yang terdiri dari 6 tahap.

C. Metode Pengembangan Software

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle) sebagaimana terdapat dalam gambar 1. Metodologi ini dipilih penulis karena cocok dengan judul penelitian yang akan memanfaatkan unsur-unsur multimedia seperti video, gambar, dan suara. MDLC memiliki 6 tahapan yaitu Pengonsepan, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, testing dan distribusi. MDLC juga bersifat fleksibel dengan kata lain tahapan MDLC tidak harus berurutan.

1. Pengonsepan

Tahap ini adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna aplikasi. Tujuan dan penggunaan akhir aplikasi berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir.

2. Desain

Tahap ini dilakukan untuk pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur aplikasi, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk aplikasi. Desain yang akan dibuat menggunakan desain interface dari tampilan menu aplikasi.

3. Pengumpulan Bahan

Tahap ini adalah tahap mengumpulkan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Tahap ini dapat dikerjakan secara paralel dengan tahap pengerjaan. Namun, pada beberapa kasus, tahap pengumpulan bahan dan pembuatan akan dikerjakan secara linear dan tidak paralel.

4. Pembuatan

Tahap ini adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap desain, seperti layout, flowchart, dan struktur navigasi.

5. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan dengan menjalankan aplikasi dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap

pertama pada tahap ini disebut sebagai tahap pengujian alpha (alpha test) yang dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatan sendiri. Setelah lolos dari pengujian alpha, pengujian beta yang melibatkan responden akan dilakukan.

6. Distribusi

Tahap ini aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya. Kompresi terhadap aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan. Tahap ini juga dapat disebut tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi supaya menjadi lebih baik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

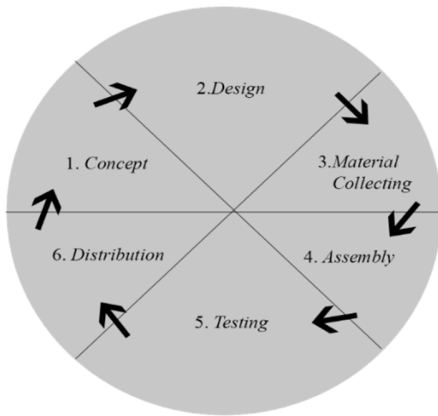
A. Konsep (Konsep)

Tahap concept atau pengonsepan dilakukan untuk menentukan tujuan pembelajaran, konsep materi, konsep media pembelajaran serta siapa pengguna aplikasi. Pada tahap ini, di tentukan tujuan penggunaan aplikasi, konsep media pembelajaran serta target pengguna aplikasi, Deskripsi konsep (Lihat pada Tabel I).

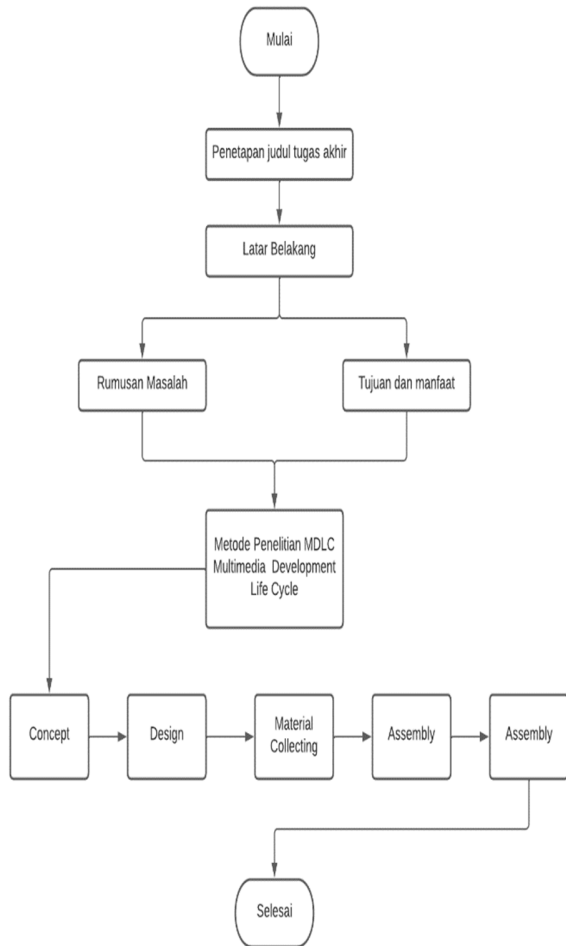
1. Tujuan aplikasi ini adalah membantu siswa/i SMA untuk lebih mudah dalam mempelajari materi Laju Reaksi Kimia dalam pemahaman rumus.
2. Pengguna aplikasi animasi Laju Reaksi Kimia adalah siswa-siswi kelas XI Sekolah Menengah Atas tapi juga bisa digunakan secara umum.
3. Sebagian besar materi pada aplikasi animasi interaktif diambil berdasarkan buku Kimia kelas XI, agar siswa tidak merasa asing dengan isi materi aplikasi.
4. Perangkat yang digunakan agar bisa menjalankan aplikasi adalah android.
5. Konten pada aplikasi akan divalidasi oleh guru agar sesuai dengan kurikulum pembelajaran
6. Terdapat animasi interaktif dalam materi berupa klik dan geser dan kuis yang bisa di jawab serta memiliki skor.
7. Untuk menguji pemahaman siswa dalam materi maka di buat 10 soal kuis didalam aplikasi untuk di jawab tapi tidak random.

TABEL I
DESKRIPSI KONSEP

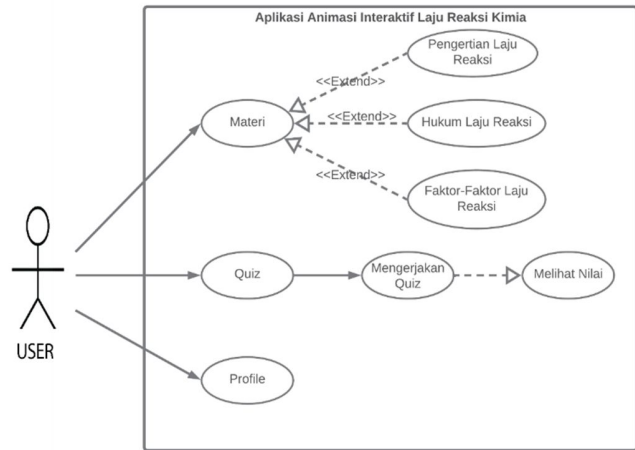
Kategori Konsep	Deskripsi Konsep
Judul	Aplikasi Animasi Interaktif Pembelajaran Laju Reaksi Kimia
Tujuan	Mendigitalisasi materi dari buku kimia kelas XI SMA IPA sehingga mempermudah dan menarik minat siswa siswi untuk mempelajari materi tersebut
Target Pengguna	Siswa-siswi kelas XI Sekolah Menengah Atas dan kalangan umum
Audio	Menggunakan format MP3
Gambar	Menggunakan gambar 2D
Jenis Aplikasi	Aplikasi Berbasis Android



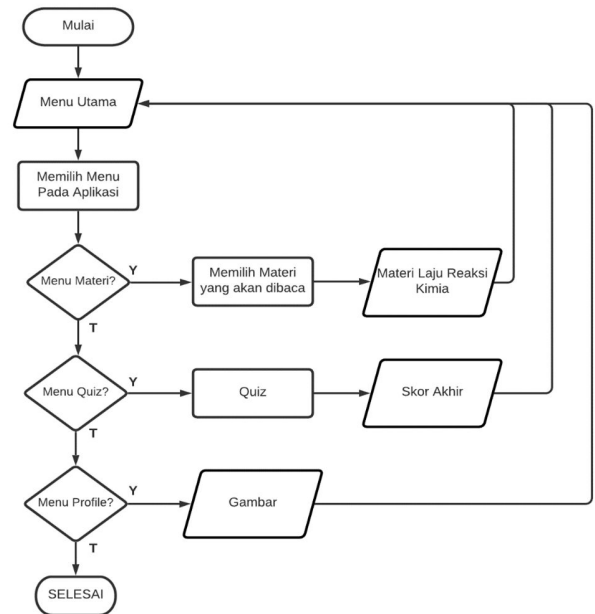
Gambar 1. Tahapan MDLC



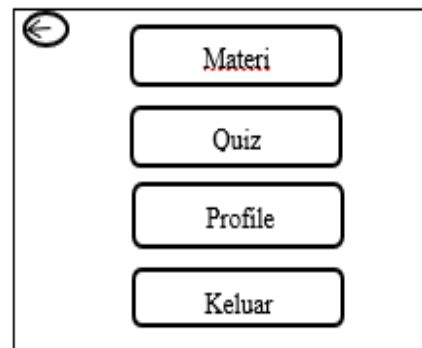
Gambar 2. Kerangka Pikir



Gambar 3. Use Case Diagram Laju Reaksi Kimia


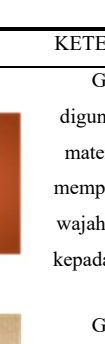
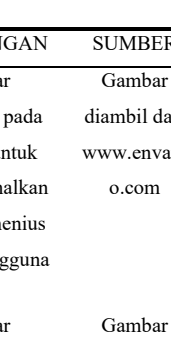
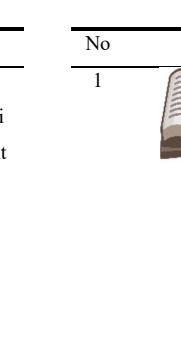

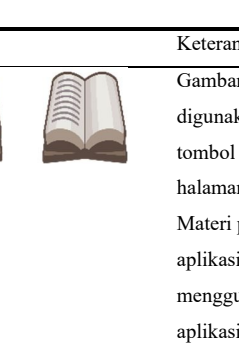


Gambar 4. Flowchart Aplikasi Laju Reaksi Kimia


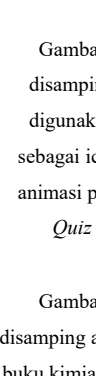
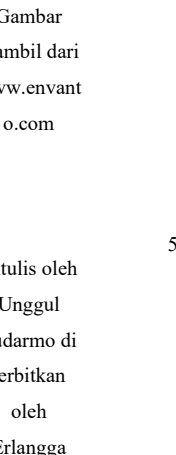




Gambar 5. Layout Aplikasi Laju Reaksi Kimia

TABEL II
BAHAN DAN MATERIAL YANG DIAMBIL DARI BERBAGAI SUMBER

NO	GAMBAR	KETERANGAN	SUMBER
1		Gambar digunakan pada materi 2 untuk memperkenalkan wajah Arrhenius kepada pengguna	Gambar diambil dari www.envanto.com
2		Gambar digunakan pada materi 2 untuk memperkenalkan waja G.N. Lewis kepada pengguna	Gambar diambil dari www.envanto.com
4		Gambar disamping digunakan sebagai animasi interaktif pada materi pengertian laju reaksi	Gambar diambil dari www.flaticon.com
5		Gambar disamping digunakan sebagai icon animasi pada menu	Gambar diambil dari www.flaticon.com
6		Gambar disamping digunakan sebagai icon animasi pada Quiz	Gambar diambil dari www.envanto.com
7		Gambar disamping adalah buku kimia yang saya beli sebagai referensi pembuatan rumus dan gelas kimia	Ditulis oleh Unggul Sudarmo diterbitkan oleh Erlangga

TABEL III
ASET ANIMASI INTERAKTIF YANG DI BUAT SENDIRI

No	Gambar	Keterangan
1		Gambar tersebut digunakan sebagai tombol menuju ke halaman Menu Materi pada aplikasi. Di buat menggunakan aplikasi Adobe Illustrator.
2		Gambar tersebut digunakan sebagai tombol menuju ke halaman Menu Quiz pada aplikasi. Di buat menggunakan aplikasi Adobe Illustrator.
3		Gambar tersebut digunakan sebagai tombol menuju ke halaman Menu Profile pada aplikasi. Di buat menggunakan aplikasi Adobe Illustrator.
4		Gambar tersebut digunakan sebagai tombol keluar dari aplikasi. Di buat menggunakan aplikasi Adobe Illustrator.
5		Gambar tersebut digunakan sebagai tombol back dan Next antar halaman. Di buat menggunakan aplikasi Adobe Illustrator

6



Gambar tersebut digunakan sebagai karakter dalam aplikasi. Di buat menggunakan aplikasi *Adobe Illustrator*.

12



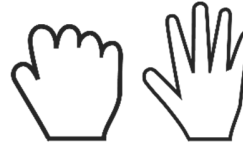
Gambar disamping digunakan sebagai animasi interaktif pada materi pengertian laju reaksi

7



Gambar tersebut digunakan sebagai tombol *back* dan *Next* antar halaman pada menu setiap topik materi. Di buat menggunakan aplikasi *Adobe Illustrator*

13



Gambar disamping digunakan sebagai animasi interaktif pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dibuat di *adobe illustrator*

8



Gambar disamping digunakan sebagai animasi *background* pada aplikasi laju reaksi

14



Gambar disamping digunakan sebagai simulasi animasi interaktif pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dibuat di *adobe illustrator*

10



Gambar disamping adalah animasi interaktif digunakan sebagai *on/off* dubbing tentang penjelasan materi pada setiap *scene* materi.

15



Gambar disamping digunakan sebagai simulasi animasi interaktif pada materi Pengertian Laju Reaksi dibuat di *adobe illustrator*

11

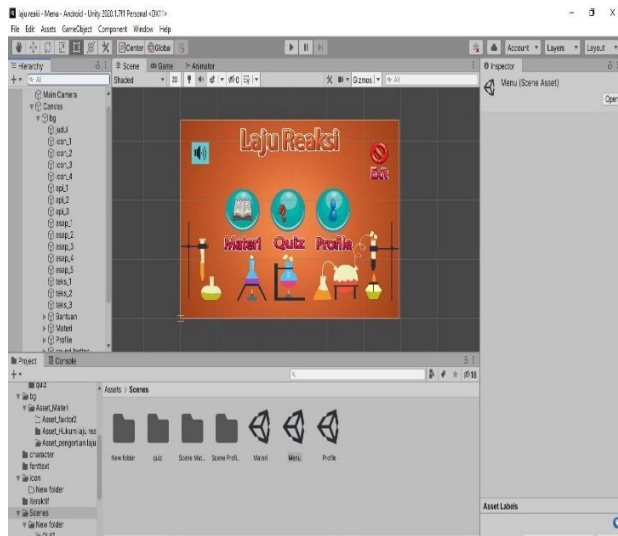


Gambar tersebut digunakan sebagai tombol *back* ke *Main Menu* Di buat menggunakan aplikasi *Adobe Illustrator*

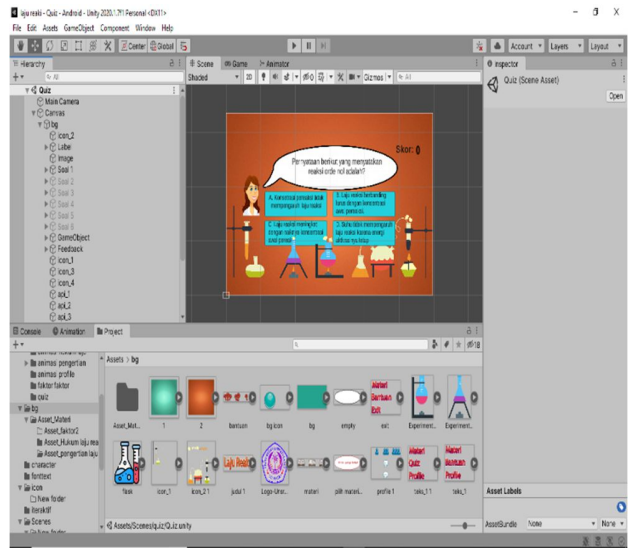
16



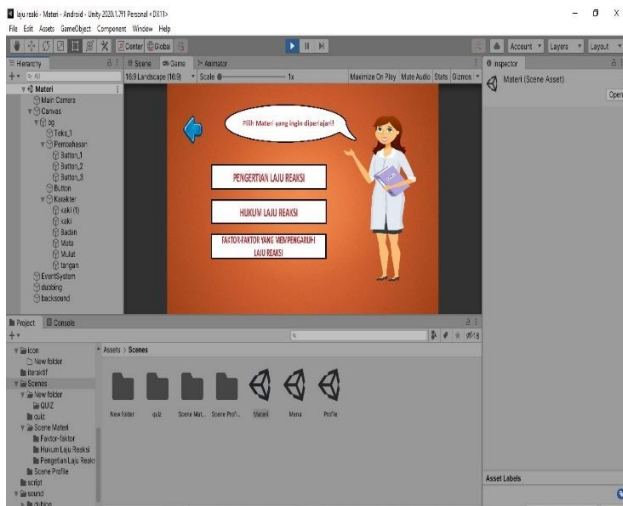
Gambar disamping adalah animasi interaktif digunakan sebagai *on/off* dubbing tentang penjelasan materi pada setiap *scene* materi.



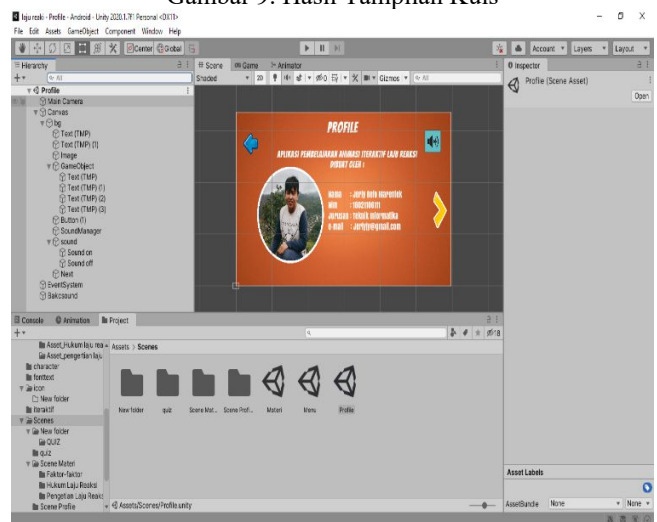
Gambar 6 Hasil Tampilan *Main Menu*



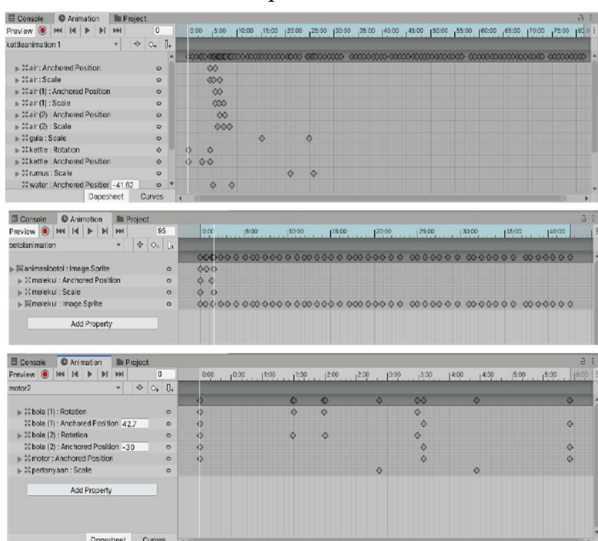
Gambar 9. Hasil Tampilan *Kuis*



Gambar 7 Hasil pembuatan *Menu materi*



Gambar 10. Hasil Tampilan *Profile*



Gambar 8 Tampilan *Keyframe* pada animasi *interaktif*



Gambar 11. Hasil Tampilan animasi *interaktif*

B. Design

Pada tahap ini dimulai dengan perancangan materi, pembuatan use case (lihat gambar 3) yang terdiri dari *user* kemudian terhubung di 2 *use case* yaitu belajar dan mengerjakan *quiz* pada *use case* belajar terhubung ke 3 *sub use case* dan pada mengerjakan *quiz* terhubung ke 5 *sub use case*.

Pembuatan *layout* aplikasi (lihat pada gambar 5) untuk tampilan dan posisi tombol pada aplikasi terdiri dari 4 *menu* yaitu tombol materi, *quiz*, *profile* dan *exit*.

Flowchart Aplikasi (lihat gambar 4) pertama mulai kemudian terhubung ke dalam input yaitu *menu* utama kemudian masuk dalam proses memilih *menu* pada aplikasi dan terdapat dari 3 kondisi yaitu materi, *profile* dan *quiz* dan jika kondisi materi terpenuhi maka akan lanjut ke proses memilih materi yang akan di baca kemudian akan mendapatkan *output* materi laju reaksi kimia, jika kondisi *profile* terpenuhi maka akan lanjut ke proses *quiz* dan mendapatkn *output* skor akhir, jika kondisi *profile* terpenuhi maka akan langsung mendapatkan *output* berupa gambar.

Pemasukan asset-asset yang di perlukan ke dalam *unity* (lihat tabel II dan III).

C. Material Collecting (Pengumpulan Material)

Dalam tahap *material collecting*, terdapat 16 material-material yang dibuat sendiri dan 5 material yang di ambil dari internet dan contoh beberapa *Material collecting* dalam penelitian ini dijelaskan pada tabel II dan III.

Pengumpulan bahan dilakukan dengan cara melihat tampilan *layout* yang telah di tentukan. Selain itu juga dilakukan pengamatan pada buku kimia kelas XI untuk menentukan gambar apa yang perlu dibuat untuk dijadikan *asset* di dalam aplikasi. Setelah menentukan *asset* gambar yang dibutuhkan kemudian membuat *asset* gambar dengan menggunakan *software adobe Illustrator*. Serta ada gambar yang di unduh dari internet (Lihat Tabel II dan III), kemudian untuk *asset background* penulis mengunduh di *non copy right sound* pada *youtube*

D. Assembly (Pembuatan)

Tahap pembuatan aplikasi meliputi pembuatan menu utama menampilkan animasi interaktif, 3 tombol botton materi, *quiz*, *Profile*, menampilkan gerakan sebelum di klik pada aplikasi (lihat gambar 6), sama seperti pada pembuatan *scene Main Menu* yang membedakan hanya pada *scene materi*

1). Validasi Konten

Tahapan selanjutnya yaitu validasi konten yang dilakukan oleh guru Kimia kelas XI SMA yaitu SMAN 7 Manado, dapat (Lihat pada Tabel VI) merupakan daftar validasi konten dari guru kimia.

Kemudia penulis hanya perlu memasukan *background*, button untuk menuju ke materi-materi yang ingin dipelajari dan pembuatan karakter yang terdapat animasi berjalan dan suara karakter (lihat gambar .7), Pembuatan materi Laju Reaksi Kimia menampilkan animasi interaktif ketika menekan objek motor animasi interaktif dan *keyframe* nya dapat dilihat pada (lihat gambar 8) dan *keyframe* animasi interaktif dapat di lihat juga lebih detail pada Tabel V dimana terdapat sebagian animasi interaktif aplikasi laju reaksi kimia gambar pertama terdapat 52 *frame* gambar kedua 102 *frame* gambar ketiga 53 *frame* dan memiliki waktu bisa (dilihat pada Tabel IV), pembuatan kuis akan menampilkan animasi benar jika menjawab benar dan

akan ketambahan skor 10 poin setiap 1 jawaban benar dan jika menjawab salah jawaban yang salah akan menampilkan animasi salah dan tidak mendapatkan poin (lihat gambar 9), pembuatan profil akan menampilkan profil dari siapa yang membuat aplikasi beserta profil dan ucapan terima kasih dosen pembimbing 1 dan 2 (lihat gambar 10). Dan pembuatan animasi interaktif pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dimana saat menekan ceret itu akan bergerak dan akan melakukan simulasi seperti yang ada di buku (lihat pada gambar 11). Pembuatan aplikasi ini menggunakan *Unity*.

E. Testing

Setelah selesai menyelesaikan tahap pembuatan dilanjutkan dengan tahap pengujian yang melibatkan langsung pengguna akhir dari aplikasi ini.

1). Alpha Test

Pada tahap ini, dilakukan pengujian sendiri oleh peneliti setelah aplikasi selesai dibuat dan di install pada platform android.

Tabel V merupakan tabel pengujian *Menu Utama* yang berhasil. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian apakah tombol-tombol dan tampilan aplikasi sudah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan atau tidak (Lihat Tabel V).

2). Beta test

Pengujian dilakukan pada siswa dari sekolah SMA Negeri 7 Manado kelas XI IPA sebanyak 30 responden Pengujian dilakukan dalam 4 tahap, pertama memberikan kuesioner sebelum, setelah itu memberikan aplikasi, di lanjutkan dengan kuesioner sesudah, dan terakhir *kuesioner* mengenai penilaian berupa pengalaman menggunakan aplikasi.

Beta Test Pengujian ini di lakukan pergi ke sekolah SMA N 7 Manado Penulis diberikan kesempatan oleh pihak sekolah dan Penulis menggunakan kesempatan tersebut untuk melakukan beta testing langsung kepada siswa sekaligus pengumpulan *kuesioner pretest dan postest* selama 20 menit untuk melihat peningkatan kemampuan siswa.


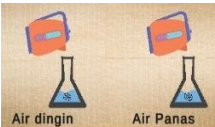

Gambar 13 dapat dilihat pada pertanyaan pertama dalam kuesioner sesudah menggunakan aplikasi Menampilkan grafik pertanyaan untuk mengetahui seberapa termotivasinya siswa dengan aplikasi laju reaksi kimia, jumlah responden setuju sebesar 55,6%, Cukup 33,3% dan 11,1% Sangat setuju.

Pada gambar 14 dapat dilihat pada pertanyaan kedua dalam kuesioner sesudah menggunakan aplikasi Menampilkan grafik pertanyaan untuk mengetahui bahwa materi yang dipelajari sudah ringkas dan jelas, Setuju 72,2% dan Cukup 27,8%. Maka dapat di ketahui bahwa sudah sesuai dengan referensi yang penulis gunakan.

Pada gambar 15 dapat dilihat pada pertanyaan keempat dalam kuesioner sesudah menggunakan aplikasi beserta hasilnya. Sebanyak 50% atau 9 responden menjawab cukup dan sebanyak 33,3% atau 6 responden menjawab setuju, dan sebanyak 16,6% atau 3 responden menjawab sangat setuju Maka dari itu penulis menyimpulkan bahwa aplikasi laju reaksi kimia mempermudah dalam membantu siswa untuk mengigit informasi yang disampaikan.

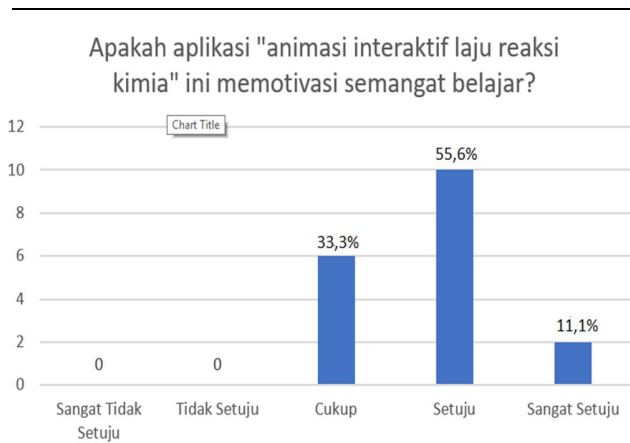
Pada gambar 16 menampilkan hasil dari pertanyaan untuk mengetahui seberapa bermanfaat aplikasi laju reaksi kimia kepada siswa 61,1% Setuju, Cukup 27,8%, dan Sangat setuju 11,1%. Maka dari itu penulis menyimpulkan bahwa aplikasi laju reaksi kimia mempermudah dalam membantu siswa untuk mengigit informasi yang disampaikan.

TABEL IV
KEYFRAME ANIMASI INTERAKTIF

ANIMASI INTERAKTIF	JUMLAH FRAME	WAKTU
	52 FRAME	45 DETIK
	102 FRAME	80 DETIK
	53 FRAME	15 DETIK

TABEL V
TAMPILAN PENGUJIAN MENU UTAMA

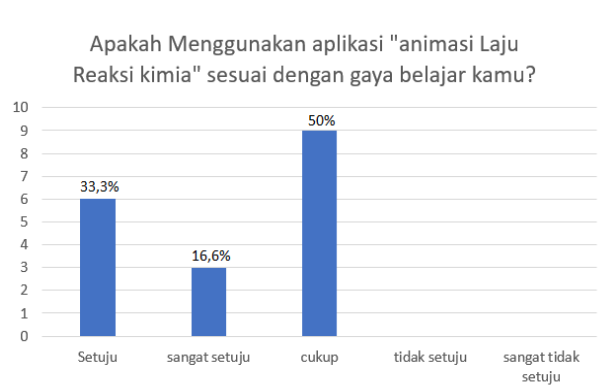
INPUT	OUTPUT	HASIL
Pengguna menekan tombol materi	Dapat menampilkan pilihan materi	BERHASIL
Pengguna menekan tombol kuis	Dapat menampilkan isi kuis dan score	BERHASIL
Pengguna menekan tombol profil	Dapat menampilkan info profil	BERHASIL
Pengguna menekan tombol speaker	Dapat menampilkan backgroundmusic on/off	BERHASIL
Pengguna menekan tombol mic	Dapat menampilkan mic on/off	BERHASIL
Pengguna menekan animasi interaktif materi	Dapat menampilkan jalannya animasi tersebut	BERHASIL
Pengguna menekan tombol keluar	Keluar dari dari aplikasi	BERHASIL



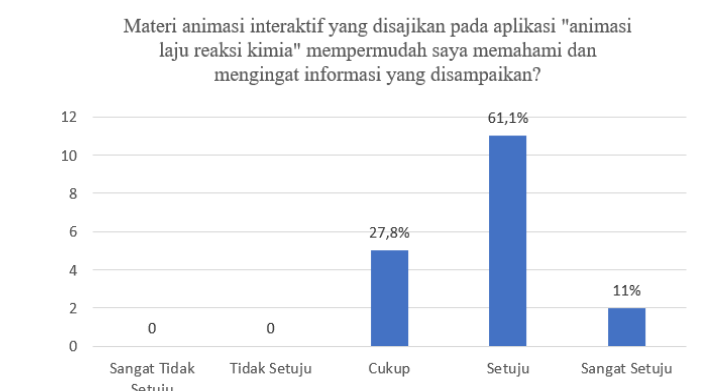
Gambar 13. Grafik Pertanyaan pertama



Gambar 14. Grafik Pertanyaan kedua



Gambar 15. Grafik Pertanyaan keempat



Gambar 16. Grafik Pertanyaan ketiga

TABEL VI
VALIDASI KONTEN

ASPEK	KETERANGAN
Pengertian Laju Reaksi	VALID
Hukum Laju Reaksi	VALID
Faktor-faktor yang mempengaruhi Laju Reaksi	VALID
Rumus Laju Reaksi Kimia	VALID

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan aplikasi Animasi Interaktif Laju Reaksi Kimia Sebagai Media Pembelajaran dengan menggunakan metode pengembangan aplikasi *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. memudahkan siswa kelas IX dalam menerima informasi dan mampu memahami materi pelajaran Kimia khususnya materi mengenai Laju Reaksi Kimia Dengan diterapkannya animasi interaktif dalam proses belajar mengajar, dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari materi tentang Laju Reaksi Kimia. Aspek penelitian selanjutnya diharapkan membuat animasi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif dengan penambahan content yang lebih variatif, perancangan animasi yang lebih menarik dan *interaktif*, serta membuat versi dalam perangkat lain, seperti *ios* untuk meningkatkan tingkat mobilitas penggunaannya.

V. KUTIPAN

- [1] dan A. M. R. Yuli Lestari Rasyid, Brave A. Sugiarto, "Animasi Interaktif Pembelajaran Sel pada Hewan dan Tumbuhan," vol. 16, pp. 175–182, 2021.
- [2] L. C. Lendeng, B. A. Sugiarto, and A. M. Rumagit, "Interactive Learning based on Animation in Petroleum Subject for Grade XI Senior High," vol. 16, no. 2, pp. 183–192, 2021.
- [3] C. K. Nelwan, D. J. Mamahit, B. A. Sugiarto, and A. Yusupa, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Interaktif Untuk Anak Sekolah Dasar Kelas 1," vol. 15, no. 1, 2020.
- [4] M. P. Ambat, S. R. Sentinuwo, B. A. Sugiarto, T. Informatika, U. Sam, and R. Manado, "Aplikasi Pengenalan Alkitab Interaktif Untuk Anak Sekolah Minggu," vol. 11, no. 1, 2017.
- [5] D. A. Kurniawan, B. A. Sugiarto, T. Elektro, U. Sam, and R. Manado, "Pengenalan Alat Musik Bambu Menggunakan Augmented Reality 3 Dimensi," vol. 14, no. 3, pp. 291–302, 2019.
- [6] S. D. E. P. Andrew Paulus Ludong, Benefit S. Narasiang, "Rancang Bangun Aplikasi Game First Person Shooter Pendaratan Jepang di Minahasa," vol. 16, no. 2, pp. 147–156, 2021.
- [7] A. P. Ahmad, S. R. U. A. Sompie, and S. Paturusi,

- [8] "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Tarian Adat Sajojo," vol. 15, no. 4, pp. 303–314, 2020.
- [8] R. F. Muhammad Nazar, Sulastri, Sri Winarni, *Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Konsep Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. . Unggul Sudarmo, Kimia untuk SMA/MA Kelas XI berdasarkan kurikulum 2013 Edisi Revisi. Erlangga, 2016. .*
- [9] D. Indriana, *Ragam alat bantu media pengajaran : mengenal, merancang dan mempraktikkannya. Yogyakarta: DIVA Press, 2011.*
- [10] I. Jaya, "MEDIA PEMBELAJARAN TENTANG SOFTWARE MICROSOFT VISUAL STUDIO 2015 BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN MODEL CBL," vol. 1, no. 1, p. 337, 2021.
- [11] Yahya and A. M. Nur, "Pengaruh Aplikasi C# dalam Proses Perhitungan Numerik Terhadap Solusi Persamaan Non Linier," vol. 1, no. 2, pp. 79–87, 2018.
- [12] A. Inawati and D. Puspasari, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga Berbasis Unity 3D Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP di Smkn 4 Surabaya Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga ...," vol. 9, pp. 19–20, 2021.
- [13] V. Waeo, A. S. M. Lumenta, B. A. Sugiarto, T. Informatika, U. Sam, and R. Manado, "Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D Dengan Menggunakan Menggunakan Metode Pose to pose," vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [14] M. E. Awulle, S. R. Sentinuwo, A. S. M. Lumenta, and J. T. Elektro-ft, "Pembuatan Film Animasi 3D Menggunakan Metode Dynamic Simulation," vol. 5, no. 4, pp. 70–79, 2016.

Penulis bernama lengkap Jerly Refo Merentek, lahir di Manado pada tanggal 08 juni 1998 dari pasangan Bapak



Rudy Marentek dan Ibu Norma damapolii. Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD kartika wirabuana III (2004-2010)Manado. Kemudian melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Katolik ST Dominico Savio Manado menyelesaikan (2010-2013).

Dan Menempuh Sekolah Menengah Atas di SMK Negeri 6 Manado (2013-2016). Di tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke salah satu perguruan tinggi di Sulawesi Utara yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Jurusan Elektro Fakultas Teknik. Selama perkuliahan, penulis tergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Himpunan Mahasiswa Elektro (HME), dan Unsrat IT Community (UNITY) .