# IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE

SKRIPSI



OLEH:

ANDRI FIRMAN SAPUTRA

201011402125

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PAMULANG**

**TANGERANG SELATAN**

**2023**

# IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



OLEH:

ANDRI FIRMAN SAPUTRA

201011402125

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PAMULANG**

**TANGERANG SELATAN**

**2023**

# LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANDRI FIRMAN SAPUTRA

NIM : 201011402125

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenjang Pendidikan : Strata 1

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri, bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain, dan bukan merupakan hasil plagiat.
2. Saya ijinkan untuk dikelola oleh Universitas Pamulang sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

|  |
| --- |
| Tangerang Selatan, .........................2023 |
|  |
|  |
| (Andri Firman Saputra) |

# LEMBAR PERSETUJUAN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NIM | : | 201011402125 |
| Nama | : | ANDRI FIRMAN SAPUTRA |
| Program Studi | : | TEKNIK INFORMATIKA |
| Fakultas | : | ILMU KOMPUTER |
| Jenjang Pendidikan | : | STRATA 1 |
| Judul Skripsi | : | IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE |

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk persyaratan sidang skripsi

Tangerang Selatan, .........................2023

Pembimbing

|  |
| --- |
| Elfi Fauziah, S.Si, M.Pd, M.Si. |
| NIDN: 0404047406 |

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

|  |
| --- |
| Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom. |
| NIDN: 0429058303 |

# LEMBAR PENGESAHAN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NIM | : | 201011402125 |
| Nama | : | ANDRI FIRMAN SAPUTRA |
| Program Studi | : | TEKNIK INFORMATIKA |
| Fakultas | : | ILMU KOMPUTER |
| Jenjang Pendidikan | : | STRATA 1 |
| Judul Skripsi | : | IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE |

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan dewan penguji ujian skripsi fakultas Ilmu Komputer, program studi Teknik Informatika dan dinyatakan LULUS.

Tangerang Selatan, .........................2023

|  |  |
| --- | --- |
| Penguji I | Penguji II |
|  |  |
|  |  |
| Nama Penguji 1 | Nama Penguji 2 |
| NIDN: - | NIDN: - |

Pembimbing

|  |
| --- |
| Elfi Fauziah, S.Si, M.Pd, M.Si. |
| NIDN: 0404047406 |

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

|  |
| --- |
| Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom. |
| NIDN: 0429058303 |

# ABSTRAK

# ABSTRACT

# KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul **“IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE”**.

Pembuatan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi Teknik Informatika di Universitas Pamulang.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT** yang telah memberikan begitu banyak nikmat dan karunia diantaranya iman dan Islam serta sehat dan umur panjang sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Alm. Dr. (HC). H. Darsono,** selaku Ketua Yayasan Sasmita Jaya.
3. Bapak **Dr. E. Nurzaman A.M., MM., M.Si.,** umur selaku Rektor Universitas Pamulang.
4. Bapak **Dr. Ir. H. Sarwani, M.T., M.M.,** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pamulang.
5. Bapak **Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom.,** selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang.
6. Ibu **Elfi Fauziah, S.Si., M.Pd., M.Si.,** selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar membimbing dan memberikan motivasi serta petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Kedua **Orang Tua** yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan dan memotivasi dalam kehidupan penulis.
8. Seluruh **Bapak/Ibu Dosen** yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan di Universitas Pamulang.
9. Para **Kerabat** dan **Sahabat** yang telah memberikan dukungan moril dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. **Teman-teman** seperjuangan kelas 07TPLP016 Universitas Pamulang yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam pembuatan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Aamiin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis pada khususnya maupun bagi umum yang memerlukannya.

|  |
| --- |
| Tangerang Selatan, 16 September 2023 |
| Andri Firman Saputra |

# DAFTAR ISI

[IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE 1](#_Toc148682842)

[IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE 2](#_Toc148682843)

[LEMBAR PERNYATAAN 3](#_Toc148682844)

[LEMBAR PERSETUJUAN 4](#_Toc148682845)

[LEMBAR PENGESAHAN 5](#_Toc148682846)

[ABSTRAK 6](#_Toc148682847)

[ABSTRACT 7](#_Toc148682848)

[KATA PENGANTAR 8](#_Toc148682849)

[DAFTAR ISI 10](#_Toc148682850)

[DAFTAR TABEL 13](#_Toc148682851)

[DAFTAR GAMBAR 14](#_Toc148682852)

[DAFTAR LAMPIRAN 15](#_Toc148682853)

[BAB I PENDAHULUAN 16](#_Toc148682854)

[1.1. Latar Belakang 16](#_Toc148682855)

[1.2. Identifikasi Masalah 17](#_Toc148682856)

[1.3. Rumusan Masalah 17](#_Toc148682857)

[1.4. Batasan Penelitian 18](#_Toc148682858)

[1.5. Tujuan Penelitian 18](#_Toc148682859)

[1.6. Manfaat Penelitian 19](#_Toc148682860)

[1.7. Metodologi Penelitian 19](#_Toc148682861)

[1.8. Sistematika Penulisan 20](#_Toc148682862)

[BAB II LANDASAN TEORI 21](#_Toc148682863)

[2.1. Penelitian yang Relevan 21](#_Toc148682865)

[2.2. Tinjauan Pustaka 23](#_Toc148682866)

[2.2.1. Pembelajaran 23](#_Toc148682867)

[2.2.2. Bahasa Jepang 24](#_Toc148682868)

[2.2.3. *Game* 24](#_Toc148682869)

[2.2.4. *Multimedia* 27](#_Toc148682870)

[2.2.5. *Android* 27](#_Toc148682871)

[2.2.6. Aplikasi 27](#_Toc148682872)

[2.2.7. Bahasa Pemrograman 28](#_Toc148682873)

[2.2.8. Publikasi Aplikasi 28](#_Toc148682874)

[2.2.9. *Google Play Store* 28](#_Toc148682875)

[2.2.10. Metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* 29](#_Toc148682876)

[2.3. *Unified Modelling Language (UML)* 30](#_Toc148682877)

[2.3.1. *Use Case Diagram* 31](#_Toc148682883)

[2.3.2. *Activity Diagram* 31](#_Toc148682884)

[2.3.3. *Sequence Diagram* 31](#_Toc148682885)

[2.3.4. *Class Diagram* 31](#_Toc148682886)

[2.4. Aplikasi Pendukung 32](#_Toc148682887)

[2.4.1. *Unity Engine* 32](#_Toc148682888)

[2.4.2. *Mixamo* 32](#_Toc148682889)

[2.4.3. *Adobe Photoshop* 32](#_Toc148682890)

[2.4.4. *Figma* 33](#_Toc148682891)

[2.4.5. *Microsoft Visual Studio* 33](#_Toc148682892)

[2.5. Teori Pengujian Sistem 33](#_Toc148682893)

[2.5.1. Sistem Black Box 33](#_Toc148682894)

[2.5.2. Sistem White Box 33](#_Toc148682895)

[2.5.3. User Response (Kuesioner) 33](#_Toc148682896)

# DAFTAR TABEL

# DAFTAR GAMBAR

# DAFTAR LAMPIRAN

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Pentingnya kemampuan berbahasa asing dalam menghadapi tantangan globalisasi telah memunculkan minat yang semakin besar terhadap pembelajaran bahasa Jepang. Bahasa Jepang tidak hanya merupakan alat komunikasi, tetapi juga membuka pintu untuk memahami budaya, literatur, dan dinamika ekonomi Jepang yang kuat. Di era digital ini, teknologi telah mengubah paradigma pembelajaran, dan peran teknologi dalam pendidikan semakin meningkat. Namun, dalam konteks pembelajaran bahasa Jepang, ada kebutuhan untuk mengintegrasikan aspek budaya, keterampilan berbicara, dan interaksi praktis dengan pendekatan modern yang menarik.

Tantangan dalam pembelajaran bahasa Jepang meliputi perbedaan struktur bahasa yang kompleks dan sistem penulisan yang berbeda dari bahasa-bahasa lain. Pengguna sering kali mengalami kesulitan dalam memahami pola kalimat dan konstruksi kata yang unik. Selain itu, kurangnya sumber daya digital yang berkualitas untuk pembelajaran bahasa Jepang juga menjadi hambatan. Oleh karena itu, solusi yang efektif dan inovatif sangat penting dalam merespons kebutuhan pengguna untuk memahami dan menguasai bahasa Jepang dengan lebih baik.

Selain tantangan struktural, kurangnya keterlibatan dan minat pengguna dalam pembelajaran bahasa Jepang juga menjadi perhatian. Model pembelajaran konvensional sering kali kurang menarik dan kurang mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran modern. Seiring dengan perkembangan teknologi dan popularitas *game* *android*, terdapat peluang besar untuk menggabungkan elemen-elemen interaktif, visual, dan praktis dalam pembelajaran bahasa Jepang. Dalam rangka menjawab tantangan ini, pendekatan inovatif yang mengintegrasikan teknologi, model pembelajaran modern, dan elemen permainan dapat dianggap sebagai solusi potensial dalam mengatasi hambatan pembelajaran bahasa Jepang yang ada.

Penelitian ini dipilih untuk memberikan suatu solusi dengan membuat suatu permainan untuk sarana pembelajaran serta sebagai sarana hiburan yang menyenangkan menggunakan media teknologi dan informasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang diambil pada penelitian ini adalah **“IMPLEMENTASI GAME ANDROID 3D SIMULASI DALAM PEMBELAJARAN BAHASA JEPANG DENGAN UNITY ENGINE MENGGUNAKAN METODE MDLC DAN PUBLIKASI DI PLAY STORE”**. Diharapkan dari pembuatan permainan ini, memberikan motivasi dalam pembelajaran bahasa Jepang bagi para pengguna.

## Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasikan, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan permainan yang dapat menjaga minat pengguna dan membuat mereka terlibat aktif dalam proses belajar?
2. Bagaimana pembelajaran bahasa Jepang dapat dimanfaatkan untuk pengguna yang tidak mampu mengikuti kursus karena keterbatasan biaya?
3. Bagaimana memastikan ketersediaan sumber daya digital yang relevan, bermutu, dan beragam untuk pembelajaran bahasa Jepang?

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengoptimalkan permainan yang mampu mempertahankan minat pengguna dan merangsang partisipasi aktif mereka dalam proses belajar?
2. Bagaimana memanfaatkan pembelajaran bahasa Jepang secara efektif untuk pengguna yang tidak mampu mengikuti kursus karena keterbatasan biaya?
3. Bagaimana mengatasi tantangan dalam memastikan ketersediaan sumber daya digital yang relevan, berkualitas, dan beragam untuk mendukung pembelajaran bahasa Jepang?

## Batasan Penelitian

Pada penelitian ini batasan masalah yang diangkat sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan fokus pada implementasi *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”** untuk pembelajaran bahasa Jepang dengan menggunakan *Unity Engine*.
2. Metode implementasi yang akan digunakan dalam penelitian ini akan berlandaskan pada prinsip-prinsip *game design* dan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.
3. Penelitian ini akan menggabungkan aspek pembelajaran bahasa Jepang dengan elemen interaktif dalam *game*. Namun, keterbatasan dalam penerapan bahasa tulisan atau karakter kanji secara mendalam tidak akan dicakup secara menyeluruh.

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan penelitian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”** yang inovatif dan edukatif berfokus pada pembelajaran bahasa Jepang, dengan tujuan untuk menginspirasi minat dalam belajar dan meningkatkan keterlibatan pengguna yang memanfaatkan teknologi *Unity Engine*.
2. Menjelajahi potensi pemanfaatan *game* simulasi sebagai alternatif pembelajaran bagi pengguna yang tidak mampu mengikuti kursus formal akibat keterbatasan biaya dan menciptakan kesempatan belajar yang lebih merata serta inklusif.
3. Menggunakan sumber-sumber yang tepat dan beragam seperti buku, jurnal, dan sumber internet yang sudah diakui kebenarannya agar membuat proses belajar jadi lebih didasarkan pada pengetahuan yang benar dan terbukti.

## Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Penulis
2. Penulis mendapatkan pengalaman dan pengetahuan lebih dalam implementasi *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”**, serta penerapan konsep pembelajaran dalam konteks permainan.
3. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan dan teknologi dengan menggabungkan prinsip-prinsip pembelajaran dengan teknologi modern.
4. Penelitian ini adalah salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan program Strata 1 (S1).
5. Manfaat Bagi Pengguna
6. Pengguna akan mendapatkan pengalaman belajar bahasa Jepang yang menarik dan interaktif melalui *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”**, meningkatkan minat dan keterlibatan dalam pembelajaran.
7. Pengguna yang memiliki keterbatasan biaya dapat memanfaatkan *game* simulasi ini sebagai alternatif pembelajaran, menjadikan belajar bahasa Jepang lebih inklusif.
8. Pengguna akan mendapatkan akses ke materi pembelajaran bahasa Jepang yang bermutu dan beragam, berdasarkan pada sumber-sumber terpercaya seperti buku, jurnal, dan sumber internet yang terverifikasi.

## Metodologi Penelitian

Agar mendapat data-data yang akurat, penulis akan menggunakan beberapa metode pengumpulan data dalam penyusunan skripsi ini, berikut diantaranya terdiri dari:

1. Metode Kuesioner

Metode Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan kepada responden untuk dijawab.

1. Metode Kepustakaan

Pemahaman dan pengambilan data secara literatur melalui buku, jurnal, penelitian terkait yang berhubungan dengan topik penelitian ini.

## Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini secara sistematis diatur dan disusun dalam 5 bab, yang masing-masing terdiri dari sub bab. Adapun urutan sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi pemaparan yang terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan terakhir adalah sistematika penulisan.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang landasan teori dan tinjauan pustaka, yang menjadi dasar penulisan dan mendukung skripsi.

**BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi penjelasan tentang rancangan aplikasi dan juga alur diagram atau metode pembuatan *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”** dengan menggunakan teknologi *Unity Engine* serta model *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini berisi pemaparan implementasi pembuatan *game* yang telah dirancang sebelumnya pada bab tiga serta pengujian yang dilakukan pada *game* **“JepangCita: Game simulasi 3D”**.

**BAB V PENUTUP**

Pada bab ini adalah bagian terakhir yang berisikan kesimpulan dan saran yang berhubungan dengan penulisan skripsi.

# BAB II LANDASAN TEORI



## Penelitian yang Relevan

Dalam bab ini, akan dibahas penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian yang mendukung implementasi *game* pembelajaran bahasa Jepang. Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan:

Penelitian pertama yang telah ditemukan sekaligus menjadi inspirasi adalah penelitian yang dilakukan oleh Rifki Nurcholis, Ade Irma Purnamasari, Arif Rinaldi Dikananda, Odi Nurdiawan, Saeful Anwar (2021) yang berjudul “*Game* Edukasi Pengenalan Huruf *Hiragana* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang”, yang memiliki tujuan untuk menghasilkan *game* edukasi berbasis *Windows* untuk memperkenalkan huruf *Hiragana* dalam bahasa Jepang. Penelitian ini menggunakan *Unity Engine* sebagai *engine* dalam membuat aplikasi permainan tersebut. Kekurangan dari penelitian ini adalah kurangnya informasi tentang metode penelitian yang digunakan, seperti jumlah sampel yang terlibat dalam uji coba, durasi uji coba, dan metode pengumpulan data yang digunakan untuk menilai efektivitas game edukasi ini.

Selanjutnya penelitian kedua yang telah ditemukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Muh.Yusuf Zahir, Muhammad Sabiq Al Mubaraq, Muh.said Misbahuddin, Rismayani (2022) yang berjudul “Perancangan *Game* Simulasi Rakit Komputer Menggunakan *Unity*”. Jurnal ini berisi mengenai perancangan sebuah *game* simulasi perakitan komputer menggunakan *Unity Engine*. *Game* ini bertujuan untuk memberikan pemain pengalaman dalam merakit komputer dan mengenal komponen-komponennya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* ini memiliki tampilan *interface* yang menarik dan mudah digunakan, serta bermanfaat bagi pengguna. *Game* ini juga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Kekurangan utama dalam penelitian ini mencakup ukuran sampel yang terbatas, kurangnya validasi ilmiah terhadap manfaat pendidikan dari *game*, serta fokus terbatas pada pengembangan fitur *game* tanpa perbandingan dengan metode pembelajaran lainnya. Selain itu, penelitian ini tidak mengatasi kendala teknis dalam pengembangan *game* dan tidak menyajikan hasil dalam konteks jangka panjang.

Penelitian ketiga adalah penelitian yang ditulis oleh R. Gamma Ramadhan, Ade Surahman (2023) yang memiliki judul “Media Pembelajaran Aksara Jepang Berbasis *Android* untuk Siswa SMA Kelas X”. Jurnal ini membahas pembuatan *game* edukasi berbasis *android* untuk mempelajari aksara *Hiragana* dan *Katakana* dalam bahasa Jepang, dengan tujuan menarik minat belajar siswa SMA kelas X. Jurnal ini memiliki beberapa kekurangan, termasuk kurangnya informasi tentang hasil evaluasi pengguna dan efektivitas pembelajaran, pembatasan materi hanya pada aksara *Hiragana* dan *Katakana*, ketergantungan pada perangkat *android*, kompleksitas pengembangan, dan ketidakjelasan sejauh mana *game* ini sesuai dengan kurikulum resmi.

Penelitian keempat yang dilakukan oleh Fiorginia S. Kalengkongan, Brave A. Sugiarso, Sary D. E. Paturusi (2023) yang berjudul “*Japanese Interactive Learning for Student Based on Augmented Reality*”. Penelitian ini membahas pembuatan aplikasi pembelajaran interaktif bahasa Jepang berbasis *Augmented Reality (AR)* untuk siswa kelas 10. Aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran bahasa Jepang dengan menggunakan teknologi *AR*. Aplikasi ini dibangun dengan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* dan menggunakan berbagai alat, seperti *Blender*, *Mixamo*, *Unity*, dan *Vuforia*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk melihat objek dalam *model 3D*, gambar, dan audio yang membantu dalam pemahaman bahasa Jepang. Jurnal tersebut memiliki beberapa kekurangan, termasuk bahasa yang kurang baik, detail penelitian yang kurang, kurangnya rujukan eksternal, penggunaan gambar dan diagram yang kurang jelas, analisis dan diskusi yang kurang, kesalahan pengetikan, penyajian data yang tidak memadai, dan tidak adanya daftar referensi.

Terakhir penelitian kelima adalah penelitian yang ditulis oleh Eka Wisnu Ramadhona, Tio Prasetya, Ade Irma Purnamasari, Arif Rinaldi Dikananda, Odi Nurdiawan (2021) yang memiliki judul “*Game* Edukasi *“Nihongo Kurabu”* Belajar Bahasa Menggunakan *Unity 2D* Berbasis *Android*”. Penelitian ini membahas pengembangan *game* edukasi *“Nihongo Kurabu”* untuk belajar bahasa Jepang berbasis *android*. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam mengucapkan kosakata bahasa Jepang dengan baik dan benar. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall*, dan pembuatan *game* melibatkan perangkat lunak seperti *Unity* *Engine*, *Adobe Photoshop*, dan *Paint Tool Sai*. *Game* ini terdiri dari berbagai fitur, termasuk pengenalan huruf *Hiragana-Katakana*, bahasa sehari-hari, penyusunan kata, dan pengucapan kata. Jurnal tersebut memiliki beberapa kelemahan, termasuk keterbatasan dalam metode pengembangan *Waterfall* yang kurang fleksibel, potensi masalah kinerja pada perangkat *android* dengan spesifikasi rendah, keterbatasan informasi mengenai pengujian.

## Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka ini akan mencakup berbagai aspek yang mendukung pemahaman pada penelitian ini. Tinjauan pustaka ini akan menguraikan beberapa topik yang relevan untuk memahami konsep, teori, serta konteks penelitian dengan lebih mendalam.

### Pembelajaran

Menurut Taufiq Nur Azis (2019) pembelajaran adalah interaksi antara pendidik dengan peserta didik pada suatu lingkungan belajar. Dalam proses interaksi yang dilaksanakan Pendidik dengan peserta didik era digital saat ini memiliki perbedaan dibandingkan dengan sebelumnya. Di mana proses pembelajaran (interaksi) berlangsung mulai bergeser menjadi interaksi pembelajaran digital.

#### Pembelajaran Digital

Menurut Yuni Fitriani (2021) pada pembelajaran digital ada bermacam jenis materi yang disajikan dalam bentuk digital, yang mana konten pembelajaran digital ini ditujukan untuk membantu dalam memahami materi yang akan dipelajari. Definisi dari pembelajaran digital yang dikemukakan oleh Munir dalam bukunya yang berjudul “Pembelajaran Digital” adalah suatu sistem yang dapat memfasilitasi para penggunanya untuk dapat belajar lebih luas, lebih banyak dan juga lebih bervariasi.

#### Media Pembelajaran

Menurut Muhammad Faqih (2020) media pembelajaran adalah sesuatu hal yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan pengetahuan kepada murid-muridnya guna menarik siswa agar lebih tertarik dengan materi pelajaran tertentu.

### Bahasa Jepang

Menurut Rifki Nurcholis (2021) bahasa Jepang atau *Nihongo* adalah bahasa resmi yang digunakan oleh masyarakat Jepang. Bahasa dan huruf yang digunakan memiliki keterikatan dengan bangsa-bangsa di sekitarnya, terutama Cina. *Kanji* sendiri berasal dari *Hanzi* milik bangsa Cina yang dibawa ke Jepang sekitar abad ke-4, namun memiliki bunyi yang berbeda. Pada perkembangannya aksara yang digunakan mengalami penyederhanaan, sehingga melahirkan huruf *Hiragana* dan *Katakana*.

### *Game*

Menurut Weliam Jonatan Mekel (2019) *game* adalah media hiburan yang sangat diminati oleh masyarakat saat ini, termasuk oleh anak-anak. Selain sebagai media hiburan, *game* juga dapat digunakan sebagai media untuk belajar anak-anak. Jenis permainan ini disebut permainan edukatif.

#### *Game* Edukasi

Menurut Qadhli Jafar Adrian (2019) *game* edukasi adalah *game* digital yang dirancang untuk pengayaan pendidikan (mendukung pengajaran dan pembelajaran).

Menurut Yogiek Indra Kurniawan (2021) *game* edukasi merupakan permainan yang dikemas untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah.

Manfaat *game* edukasi dapat menjadi contoh media pendidikan yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran. *Game* jenis ini biasanya dirancang untuk mendorong minat penggunanya dalam memperoleh pengetahuan. *Game* edukasi merupakan perpaduan antara pembelajaran dengan permainan.

Jenis-jenis *game* edukasi dapat dibagi berdasarkan tujuan pendidikan dan materi yang diajarkan. Berikut adalah beberapa jenis *game* edukasi yang lebih spesifik:

1. *Game Edutainment*

Jenis *game* ini menggabungkan unsur pendidikan dan hiburan. *Game* ini dirancang untuk mengajarkan konsep dan keterampilan dengan memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan. Contohnya adalah *MinecraftEdu*, *Zoombinis*, atau *Kerbal Space Program*.

1. *Game* Simulasi

*Game* simulasi adalah *game* yang menciptakan lingkungan yang menyerupai situasi dunia nyata, sehingga pemain dapat belajar dengan menghadapi tantangan yang serupa dengan dunia nyata. Contohnya adalah *The Sims*, *SimCity*, atau *Microsoft Flight Simulator*.

1. *Game Puzzles*

Jenis *game* ini berfokus pada pemecahan teka-teki dan penyelesaian tantangan yang sulit. *Game* ini dapat meningkatkan pemecahan masalah dan pemikiran kritis. Contohnya adalah *Sudoku*, *Tetris*, dan Catur.

1. *Game* Pembelajaran Interaktif

*Game* ini sering digunakan dalam lingkungan pendidikan formal untuk mengajarkan pelajaran tertentu. *Game* ini termasuk *game* edukasi matematika, bahasa, dan sains yang dirancang untuk siswa.

1. *Game* Sosial Edukasi

Jenis *game* ini dirancang untuk mempromosikan interaksi sosial dan kerja sama. *Game* ini membantu dalam meningkatkan keterampilan komunikasi, kerja tim, dan resolusi konflik.

1. *Game* Pemrograman Edukasi

*Game* ini mengajarkan dasar-dasar pemrograman dan *coding* komputer. *Game* ini membantu pemain memahami konsep logika dan algoritma.

1. *Game* Kesehatan dan Kebugaran

*Game* ini membantu pemain memahami kesehatan dan kebugaran. *Game* ini mungkin termasuk permainan olahraga virtual atau *game* yang mempromosikan pola makan sehat.

1. *Game* Bahasa Asing

*Game* ini membantu pemain mempelajari bahasa asing, seperti bahasa Jepang, Inggris, Spanyol, atau bahasa lainnya. *Game* ini sering berfokus pada keterampilan berbicara, mendengar, membaca, dan menulis dalam bahasa tersebut.

1. *Game* Sejarah dan Budaya

*Game* ini mengajarkan sejarah, budaya, dan peristiwa bersejarah. Pemain dapat menjelajahi periode waktu tertentu atau budaya tertentu.

1. *Game* Lingkungan

*Game* ini berfokus pada isu-isu lingkungan dan keberlanjutan. *Game* ini mengajarkan pemain tentang pentingnya pelestarian lingkungan.

1. *Game* Kewirausahaan

*Game* ini membantu pemain memahami konsep bisnis, manajemen, dan kewirausahaan.

1. *Game* Etika dan Pilihan

*Game* ini menghadirkan pemain dengan situasi moral dan etika, yang memungkinkan mereka membuat pilihan dan melihat konsekuensinya.

1. *Game* Peran (*Role-Playing Games - RPG*)

*RPG* edukasi memungkinkan pemain mengambil peran karakter dalam lingkungan yang mendukung pembelajaran konsep atau keterampilan tertentu.

1. *Game* Penelitian dan Eksplorasi

*Game* ini mengajarkan pemain tentang metode penelitian dan eksplorasi, termasuk ilmu pengetahuan alam, geografi, dan arkeologi.

1. *Game* Seni dan Kreativitas

*Game* ini mengembangkan kreativitas pemain dan mengajarkan tentang seni, desain, atau musik.

#### *Game* Simulasi

Menurut Jacky D. Sehang (2019) dalam permainan simulasi, pemain dibuat berpura-pura atau seakan-akan menjadi orang yang berperan. *Game* yang dibuat dengan tujuan mereplikasi sistem dengan aturan yang berlaku di dunia nyata ke dalam bentuk *game*. *Game* simulasi sudah banyak digunakan dalam beberapa bidang tentunya bukan hanya untuk sebagai hiburan namun ada juga yang mengembangkan *game* simulasi untuk tujuan *training* pada militer. Dengan kesimpulan *game* simulasi dibuat dengan tujuan agar pemain mendapatkan ilmu dan pengetahuan yang berasal dari *game* berdasarkan kegiatan yang dilakukan di dunia asli. Pemain juga diberikan jangkauan dan pengalaman yang tidak bisa dijangkau pemain di dunia nyata.

#### *Game* *3D*

Menurut Nanang Husin (2021) *game* *3D* adalah *game* yang selain melibatkan elemen x dan y, juga melibatkan elemen z pada perhitungannya, sehingga konsep kamera pada *game 3D* benar-benar menyerupai konsep kamera pada kehidupan nyata, yaitu selain digeser (seperti pada *game 2D*), juga dapat diputar dengan sumbu tertentu.

### *Multimedia*

Menurut Aulia Mustika Ilmiani (2020) *multimedia* jika ditinjau dari bahasanya terdiri dari 2 kata yaitu *multi* dan media. *Multi* yang berarti banyak atau lebih dari satu, sementara media merupakan bentuk jamak dari *medium* yang berarti sarana wadah atau alat.

### *Android*

Menurut Anjas Kumala (2020) *android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. *Android* adalah sistem operasi yang menghidupkan lebih dari satu miliar *smartphone* dan *tablet*.

### Aplikasi

Menurut Nur Kumala Dewi (2021) aplikasi adalah suatu program di dalam komputer atau *handphone* yang digunakan untuk menjalankan suatu program yang telah dibuat.

### Bahasa Pemrograman

Menurut Ni Gusti Ayu Putu Harry Saptarini (2020) bahasa pemrograman merupakan sebuah alat komunikasi antara manusia dengan perangkat komputer.

#### Bahasa Pemrograman *C#*

Menurut Budi Raharjo (2022) dalam bukunya yang berjudul “Pemrograman Bahasa *C#*”, bahasa pemrograman *C#* adalah bahasa pemrograman sederhana yang digunakan secara umum, dalam artian bahasa pemrograman ini mampu dipergunakan untuk berbagai macam fungsi misalnya untuk pemrograman *server-side* pada *website*, aplikasi *mobile* ataupun *desktop*, dan sebagainya. Selain itu *C#* juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, maksudnya, bahasa pemrograman *C#* juga mengusung konsep objek seperti *inheritance*, *class*, *polymorphism* dan *encapsulation*.

### Publikasi Aplikasi

Publikasi aplikasi adalah langkah penting untuk memperkenalkan aplikasi perangkat lunak kepada pengguna. Ini melibatkan peluncuran aplikasi di *platform* toko aplikasi yang sesuai, upaya promosi, pemeliharaan, pembaruan rutin, serta interaksi dengan pengguna melalui ulasan dan umpan balik. Semua ini bertujuan untuk memperluas pemahaman dan penerimaan aplikasi oleh pengguna serta menjaga kesuksesan jangka panjangnya.

### *Google Play Store*

Menurut Nuraeni Herlinawati (2020) *Play Store* merupakan layanan penyedia konten digital milik *Google* yang menyediakan berbagai toko produk *online* seperti aplikasi, *game*, film atau musik, dan buku dengan beragam kategori. *Google Play Store* dapat diakses melalui *website*, aplikasi *android*, dan *Google TV*. Pada *Google Play Store* terdapat beberapa fitur salah satunya adalah fitur *rating* dan ulasan dari para pengguna aplikasi atau layanan yang tersedia. *Review* atau ulasan merupakan suatu teks atau kalimat yang berisi penilaian atau komentar terhadap suatu hasil karya seseorang. Pentingnya ulasan tersebut sering digunakan sebagai tolak ukur suatu aplikasi apakah *recommended* atau tidak bagi para pengguna baru.

### Metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Menurut Surya Tjahyadi (2022) metode *MDLC* adalah metode yang diterapkan dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi media yang merupakan gabungan dari media gambar, suara, video, animasi dan lainnya.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*, di mana terdiri dari enam tahapan penelitian yaitu konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan pendistribusian.



Gambar 2. 1 Diagram Multimedia Development Life Cycle

Tahapan penelitian yang dilakukan berdasarkan pada proses *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* terdiri dari sebagai berikut:

1. *Concept*

Tahap pengonsepan *(Concept)* merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan kepada siapa *multimedia* di tujukan *(audiens identification)* dan jenis aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini juga ditentukan kebutuhan sistem aplikasi seperti konsep dari aplikasi dan *gameplay* yang diimplementasikan.

1. *Design*

Perancangan *(design)* merupakan tahap pembuatan spesifikasi meliputi arsitektur proyek, gaya, tampilan *(interface)* dan kebutuhan materi atau bahan untuk program. Spesifikasi dibuat serinci mungkin sehingga pada tahap berikutnya yaitu *material collecting* dan *assembly*, pengambilan keputusan baru tidak diperlukan lagi.

1. *Material Collecting*

Pengumpulan materi merupakan tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Tahap ini dapat dilakukan secara *parallel* dengan tahap *assembly*.

1. *Assembly*

Tahap *assembly* merupakan tahap pembuatan semua obyek atau bahan *multimedia* dibuat. Pembuatan proyek didasarkan pada tahap *design*.

1. *Testing*

Tahap ini dilakukan setelah selesai tahap pembuatan *(assembly)* dengan melakukan serangkaian uji coba pada program untuk mencari celah kesalahan yang bertujuan untuk melihat hasil kelayakan dan kesesuaian *game* seperti yang diharapkan.

1. *Distribution*

Tahap pendistribusian dilakukan untuk penyebaran dan penyampaian produk ke pengguna dari aplikasi yang telah selesai dibuat dan telah melalui pengujian yang akan didistribusikan atau dipublikasikan melalui *Play Store*.

## *Unified Modelling Language (UML)*

Menurut Dede Wira Trise Putra (2019) *UML* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

Menurut Agung Feby Prasetya (2022) *UML* adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa *model*, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. Selain itu *UML* adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi *object*. *UML* dibuat oleh Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson di bawah bendera *Rational Software Corps*. *UML* menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai prespetktif. *UML* tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan.

Diagram yang digunakan pada *UML* antara lain adalah *use case diagram*, *activity diagram, sequence diagram*, dan *class diagram*.



### *Use Case Diagram*

Menurut Lila Setiyani (2021) *use case* merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif atau sudut pandang para pengguna sistem. *Use case* mendefinisikan apa yang akan diproses oleh sistem dan komponen-komponennya. Use case bekerja dengan menggunakan *scenario* yang merupakan deskripsi dari urutan atau langkah-langkah yang menjelaskan apa yang dilakukan oleh user terhadap sistem maupun sebaliknya.

### *Activity Diagram*

Menurut Tia Arianti (2022) *activity diagram* adalah suatu diagram yang menggambarkan konsep aliran data/kontrol, aksi terstruktur serta dirancang dengan baik dalam suatu sistem.

### *Sequence Diagram*

Menurut Muhamad Syarif (2020) *sequence diagram* merupakan *UML* yang menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem, termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu.

### *Class Diagram*

Menurut Agung Feby Prasetya (2022) *class diagram* atau diagram kelas adalah salah satu jenis diagram struktur pada *UML* yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi *class*, *atribut*, metode, dan hubungan dari setiap objek. Ini bersifat statis, dalam artian diagram kelas bukan menjelaskan apa yang terjadi jika kelas-kelasnya berhubungan, melainkan menjelaskan hubungan apa yang terjadi.

## Aplikasi Pendukung

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan beberapa aplikasi pendukung yang berperan penting dalam pembuatan *game JepangCita*. Berikut adalah beberapa aplikasi pendukung yang digunakan:

### *Unity Engine*

Menurut Ilham Wahyudi (2022), *Unity* adalah sebuah aplikasi atau *software* yang digunakan untuk pembuatan *game*. *Unity* biasa disebut juga *game engine*, pada *Unity* bisa digunakan untuk membuat *game 3D* dan *2D*. *Game engine* atau *Unity* memiliki fitur-fitur yang lengkap sehingga mudah digunakan.

### *Mixamo*

Menurut Lourent (2018), *Adobe Creative Cloud Fuse Mixamo* adalah aplikasi grafis *3D* yang tersedia pada *Adobe versi CC* (*Creative Cloud*) 2016. *Adobe Creative Cloud Fuse Mixamo* masih dikategorikan sebagai aplikasi *preview* yang dirilis *Adobe*, yang mana aplikasi ini masih dalam tahap *Open Beta* yang tentunya masih terdapat bug di dalamnya. *Adobe Creative Cloud Fuse Mixamo* hampir sama dengan aplikasi *3D* *modelling character* lainnya seperti *MakeHuman*, yaitu aplikasi *3D* *modelling* yang memungkinkan *user* membuat karakter *3D* dengan mudah, hanya dengan memilih bentuk, warna, tinggi, rendahnya sebuah karakter yang akan dibuat. Seperti halnya *MakeHuman*, *Adobe Creative Cloud Fuse Mixamo* sudah menyediakan *clothes* untuk karakter tersebut.

### *Adobe Photoshop*

Menurut Mira Ziveria (2020) *Adobe Photoshop*, atau biasa disebut *Photoshop*, adalah perangkat lunak *editor* citra buatan *Adobe Systems* yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar *(market leader)* untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto, dan bersama *Adobe Acrobat*, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh *Adobe Systems*. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama *Photoshop CS (Creative Suite)*, versi sembilan disebut *Adobe Photoshop CS2*, versi sepuluh disebut *Adobe Photoshop CS3*, versi kesebelas adalah *Adobe Photoshop CS4*, versi kedua belas adalah *Adobe Photoshop CS5*, versi ketiga belas adalah *CS6*, dan versi terbaru adalah *Adobe Photoshop CC*.

### *Figma*

Menurut M. Agus Muhyidin (2020) *Figma* adalah salah satu *design tool* yang biasanya digunakan untuk membuat tampilan aplikasi *mobile*, *desktop*, *website* dan lain-lain. *Figma* bisa digunakan di sistem operasi *windows*, *linux* ataupun *mac* dengan terhubung ke internet. Umumnya *Figma* banyak digunakan oleh seseorang yang bekerja dibidang *UI/UX*, *web design* dan bidang lainnya yang sejenis. Selain mempunyai kelengkapan fitur layaknya *Adobe XD*, *Figma* memiliki keunggulan yaitu untuk pekerjaan yang sama dapat dikerjakan oleh lebih dari satu orang secara bersama-sama walaupun di tempat yang berbeda. Hal tersebut bisa dikatakan kerja kelompok dan karena kemampuan aplikasi *Figma* tersebutlah yang membuat aplikasi ini menjadi pilihan banyak *UI/UX* *designer* untuk membuat *prototype website* atau aplikasi dengan waktu yang cepat dan efektif.

### *Microsoft Visual Studio*

Menurut Dio Alvendri (2023) *Microsoft Visual Studio* adalah *IDE (integrated development environment)* dari *Microsoft* untuk mengembangkan aplikasi. *IDE* sendiri merupakan program komputer yang memiliki fitur-fitur yang diperlukan untuk pengembangan perangkat lunak. Dengan aplikasi *Visual Studio* ini kita dapat membuat aplikasi *GUI*, aplikasi *console* dan aplikasi web serta aplikasi *mobile*. *Microsoft Visual Studio* memiliki beberapa edisi untuk pengembangan aplikasi. Edisi *Microsoft Visual Studio 2019* diantaranya ada *Community*, *Professional*, *Enterprise*, *Test Professional*, dan *Express*.

## Teori Pengujian Sistem

Menurut Damayanti (2022) pengujian sistem adalah proses untuk mengecek apakah suatu perangkat lunak yang dihasilkan sudah dapat dijalankan sesuai standar atau belum. Pengujian sistem dapat menggunakan metode *black box testing*, yaitu merupakan pendekatan komplementer dari teknik *white box testing*, karena pengujian *black box testing* mampu mengungkap kesalahan yang lebih luas. *Black box testing* berfokus pada pengujian persyaratan fungsional perangkat lunak, karena untuk mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sesuai dengan persyaratan fungsional suatu program. Jadi, pengujian sistem dapat dilakukan dengan pengecekan *input*, pengecekan *output* dan pengecekan proses. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan penerapan skala *Likert*. Skala *Likert* adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang terhadap suatu fenomena sosial.

### Sistem *Black Box Testing*

Menurut Adi Pradana Putra (2020) *black box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Metode pengujian *black box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi *input* yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Pengujian dilakukan dengan memilih sejumlah modul dengan berbagai tipe data untuk memastikan bahwa program ini hanya menerima *input* dengan tipe data yang benar. Serta tampilan interface aplikasi itu sendiri.

### Sistem *White Box Testing*

Menurut Atina Fahma Rosyada (2022) metode pengujian *white box* adalah metode pengujian yang berfokus pada *input* dan *output* dari perangkat lunak yang dibuat oleh seorang *programmer*. Dengan cara menganalisa dan meneliti langkah-langkah struktur internal dan kode dari sebuah sistem, implementasi, alur data dan kemungkinan kesalahan dari sebuah sistem yang sedang dibangun.

### *User Response* (Kuesioner)

Menurut Muhammad Saidi Rahman (2019) kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden.

Menurut Rezha Nur Amalia (2022) kuesioner adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur suatu peristiwa atau kejadian yang berisi kumpulan pertanyaan untuk memperoleh informasi terkait penelitian yang dilakukan.