

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan khusus adalah sebuah pembelajaran yang dilakukan pada proses mendidik yang diberikan kepada siswa pendidikan khusus sebaiknya dilaksanakan yang mengalami hambatan dalam melakukan secara menyenangkan serta dapat proses pembelajaran dikarenakan memiliki memberikan penguatan atau dorongan pada beberapa hambatan. Misalnya adanya peserta didik untuk aktif serta memberikan kelainan atau kecacatan fisik, pada pendengaran, ruang untuk berkeaktivitas peserta didik, sosial, kecerdasan serta bakat membentuk kemandirian. istimewa. Pendidikan khusus memiliki tujuan salah satu jenis peserta didik yaitu untuk mengembangkan potensi yang mengalami kesulitan dalam proses ada pada peserta didik secara optimal sesuai pelaksanaan pembelajaran dikarenakan Proses adanya hambatan pada fungsi pendengarannya adalah peserta didik tuna rungu dan tuna grahita[1].

Secara medis tuna rungu adalah seseorang yang tidak mampu mendengar karena rusak atau tidak berfungsinya seluruh organ pendengaran. Namun dari sudut pandang podiatri, penyandang tunarungu berarti seseorang yang mengalami gangguan pendengaran atau gangguan pendengaran yang menyebabkan gangguan pendengaran sehingga memerlukan bimbingan dan pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhannya oleh karena itu, penyandang tuna rungu merupakan orang yang mengalami gangguan pendengaran karena semua alat bantu dengar tidak

berfungsi dan memerlukan perawatan khusus salah satunya adalah memperkenalkan mata uang rupiah kepada siswa [2].

Sedangkan tuna grahita adalah memiliki gangguan perkembangan intelektual yang mempengaruhi dalam proses penyesuaian diri dan keterampilan kehidupan sehari-hari. Istilah yang digunakan untuk menyebut anak Tunagrahita cukup beragam. Dalam bahasa Indonesia, istilah yang pernah digunakan, misalnya lemah otak, lemah ingatan, lemah pikiran, retardasi mental, terbelakang mental, cacat grahita, dan tunagrahita. Istilah lain yang banyak digunakan adalah *intellectually handicapped* dan *intellectually disabled*[3].

Mata uang yang digunakan di Indonesia yang diedarkan oleh Bank Indonesia diatur dalam Undang-Undang Mata Uang No. 7 Tahun 2011 (UU Mata Uang). Pasal 2(1) UU Mata Uang mengatur bahwa mata uang nasional tunggal Republik Indonesia adalah Rupiah. Setiap rupiah mempunyai ciri-ciri yang bertujuan untuk mengidentifikasinya, membedakan harga dan pecahannya, serta melindungi rupiah dari upaya pemalsuan. Ciri-ciri khusus Rupiah diatur dalam Pasal 5(3) dan (4) Undang-Undang Moneter, dan ciri-ciri khusus ini dimaksudkan sebagai jaminan dan disertakan dalam desain, bahan, dan teknologi pencetakan Rupiah. Ciri-ciri sifat khusus ini adalah terbuka, semi tertutup, dan tertutup. Ciri khusus ini digunakan untuk membedakan Rupiah dengan mata uang palsu. Pasal 11 Undang-Undang Moneter Nomor 7 Tahun 2011 mengatur bahwa Bank Indonesia merupakan satu-satunya lembaga yang berwenang mengeluarkan, mengedarkan, dan menarik Rupiah. Untuk menjaga kualitas uang rupiah yang beredar di masyarakat, Bank Indonesia menempuh kebijakan penggantian uang rupiah yang

tidak memenuhi syarat dengan uang rupiah yang sehat. Tujuan kebijakan ini adalah untuk menjaga kualitas rupiah yang beredar dan mudah dikenali keasliannya. Menurut Pasal 1 Ayat 5 Undang-Undang Mata Uang Nomor 7 Tahun 2011, ciri-ciri rupiah dibubuhkan pada setiap rupiah dengan tujuan untuk menunjukkan identitasnya, membedakan harga atau pecahannya, dan melindungi rupiah dari pemalsuan adalah tanda tertentu[4].

Kemampuan mengenal dan menggunakan mata uang rupiah secara mandiri sangatlah penting bagi siswa tuna rungu dan tuna grahita untuk mencapai kemandirian ekonomi. Dengan memahami nilai mata uang, mereka dapat melakukan transaksi jual beli, mengelola keuangan, dan membuat keputusan finansial yang tepat. Hal ini akan membebaskan mereka dari ketergantungan pada orang lain dalam hal keuangan dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Penggunaan rupiah sebagai alat tukar menukar dalam kehidupan bermasyarakat mengharuskan siswa tuna rungu dan tuna grahita untuk memahaminya. Kemampuan ini memungkinkan mereka untuk berpartisipasi aktif dalam berbagai kegiatan sosial dan ekonomi, seperti berbelanja, menabung, dan berwirausaha. Hal ini akan meningkatkan rasa percaya diri dan inklusi mereka dalam masyarakat.

Berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilakukan dengan salah satu wali murid kelas Sekolah Luar Biasa (SLB) Karya Bakti di daerah Ujung Batu dikarenakan Metode pembelajaran tradisional, seperti ceramah, buku, dan papan tulis, masih kurang dalam media pembelajaran untuk siswa tuna rungu karena keterbatasan pendengaran, kurang menarik dikarenakan disabilitas tuna grahita yang memang mempunyai iq yang rendah dapat membuat siswa tuna rungu dan

tuna grahita merasa bosan dan tidak termotivasi untuk belajar mengenal tentang mata uang rupiah. Siswa tuna rungu dan tuna grahita mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan nilai uang karena mereka tidak dapat mendengar suara yang menyertai nilai dan juga siswa tidak dapat mengulangi pembelajaran dirumah karena keterbatasan ruang komunikasi dengan orang tua. Hal ini dapat membuat mereka kesulitan untuk memahami konsep mata uang rupiah dan cara penggunaannya, sulit memahami konsep nilai tukar dan cara menghitung uang, kurangnya materi dalam format yang ramah, seperti video dengan bahasa isyarat atau aplikasi dengan teks yang jelas dan mudah dipahami. Perlu adanya teknologi yang mendorong agar siswa tersebut tidak bosan dan mengenal mata uang atau nilai tukar salah satunya adalah *augmented reality*.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek 2D atau 3D yang dihasilkan komputer dan perangkat kamera yang terdapat pada smartphone dengan lingkungan nyata di sekitar pengguna secara *real time*. Teknologi *augmented reality* dibuat menggunakan 5 aplikasi dasar yaitu *photoshop cc* untuk membuat desain *interface*, *blender* untuk membuat 3D mata uang, *unity hub* untuk menyimpan folder ,unity editor dalam membuat aplikasi (*coding*,penggabungan marker 2D dan 3D mata uang dan, mata uang rupiah),*vuforia engine* untuk membuat markernya. Teknologi *augmented reality* dapat menciptakan pengalaman baru dan interaktif dalam berbagai bidang, termasuk edukasi dapat dimanfaatkan. Penerapan teknologi *augmented reality* yang dapat diterapkan di *smartphone android* dengan menggunakan bantuan kamera dengan menggunakan metode *agile*[5].

Agile adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan pengiriman bertahap, kolaborasi tim, perencanaan berkelanjutan, dan pembelajaran berkelanjutan, alih-alih mencoba. Menyampaikannya sekaligus menjelang akhir. Agile berfokus pada menjaga proses ramping dan menciptakan produk-produk minimum yang layak (MVP) yang melewati sejumlah iterasi sebelum segala sesuatu bersifat final.[6] kelebihan metode ini adalah adaptabilitas terhadap perubahan, kolaborasi yang intensif, pengiriman bertahap yang terukur, pengembangan yang efisien.

Berdasarkan penelitian dari (Aisha Gemala Jondya et al., 2022) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Augmented Reality “e-Museum” dengan Metode Agile untuk Meningkatkan Pengalaman Pengunjung Museum” dapat ditarik kesimpulannya dengan menggunakan metode agile Aplikasi mobile yang menerapkan teknologi Augmented Reality untuk media informasi di Museum Fatahillah berhasil dikembangkan dengan berdasarkan data dari kuesioner evaluasi yang disebarakan kepada 53 responden[7].

Dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, pengenalan mata uang rupiah menjadi lebih menarik membantu siswa memvisualisasikan nilai uang dengan cara yang lebih mudah dipahami. Model 3D yang realistis dapat menunjukkan perbedaan ukuran, warna, dan desain antara berbagai pecahan uang.[8] Pengguna *augmented reality* dalam pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan grahita memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan uang secara virtual. Mereka dapat memutar, memperbesar, dan bagaimana cara menggunakannya. dapat menyediakan lingkungan yang aman dan terkontrol bagi

siswa untuk berlatih mengenal dan menggunakan mata uang rupiah tanpa risiko kehilangan uang atau mengalami kebingungan di dunia nyata., membantu mengatasi keterbatasan aksesibilitas materi edukasi *augmented reality* dengan teks yang jelas dan mudah dipahami.

Pemaparan permasalahan tersebut menjadi dasar perlunya pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pengenalan mata uang rupiah untuk media pembelajaran sekunder dan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, serta siswa mampu tervisualisasikan secara nyata dalam bentuk virtual bagi siswa tuna rungu. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Penerapan *Augmented Reality* Pengenalan Mata Uang Rupiah Untuk Siswa Tuna Rungu dan Tuna Grahita Dengan Metode *Agile*”**

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, yang menjadi pokok permasalahan adalah bagaimana merancang sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan tuna grahita dengan metode *agile*?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan tuna grahita.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini :

1. *Augmented Reality* hanya berfokus pada pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan tuna grahita tingkat Sekolah dasar kelas 3 di SLB Karya Bakti.
2. *Augmented Reality* akan fokus pada fitur-fitur utama yaitu visualisasi 3D mata uang rupiah yang realistis dan interaktif, informasi tentang pengenalan uang sederhana tulisan, 3D uang, dan video guru pengajar tuna rungu, dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman *c#*.
3. Pengembangan media aplikasi *augmented reality* hanya pada smartphone dengan sistem operasi *android*. Hal tersebut dikarenakan *android* memiliki platform terbuka bagi pengembang untuk mengembangkan aplikasi dan banyaknya subjek penelitian yang menggunakan *android*.
4. Aplikasi *Augmented Reality* ini dibuat menggunakan metode pengembangan sistem perangkat lunak yaitu *agile*
5. Aplikasi *augmented reality* ini dibuat sebagai alat bantu sekunder dalam proses mengajar oleh guru SLB Karya Bakti. Dan sebagai objek yang diteliti adalah mata pelajaran tematik dengan sub bab pengenalan mata uang
6. Aplikasi ini bila digunakan oleh siswa SLB untuk mengulang pembelajaran di rumah harus dalam pengawasan orang tua.

7. Aplikasi ini mengenalkan uang 100 rupiah koin, 500 rupiah koin, 1000 rupiah, 2000 rupiah, 5000 rupiah, 10.000 rupiah, 20.000 rupiah, 50.000 rupiah, 100.000 rupiah.
8. Aplikasi ini tidak mengenalkan uang dolar amerika, uang 75.000 rupiah, uang 1000 koin, uang koin 200 rupiah koin, dan uang asing lainnya selain uang Negara Republik Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi beberapa, diantaranya:

1. Bagi siswa tuna rungu dan tuna grahita, meningkatkan pengetahuan serta memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik tentang mata uang rupiah.
2. Bagi peneliti, berkontribusi pada pengembangan teknologi *augmented reality* untuk pendidikan meningkatkan wawasan pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam pembelajaran.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari seminar proposal ini terdiri dari tiga bagian utama, sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan perancangan *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam identifikasi masalah, perumusan masalah, studi literatur, perancangan, pengujian.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu yang akan dibangun.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang akan dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Augmented Reality (AR)*

Teknologi *augmented reality*, atau disingkat *AR*, adalah teknologi yang memungkinkan perangkat komputer menampilkan objek *virtual* di sebuah objek nyata secara *real time*. Sistem *AR* pertama kali dikembangkan di *Sutherland* pada tahun 1965 dan terus berkembang pesat hingga saat ini di berbagai bidang termasuk pendidikan, kedokteran, manufaktur, hiburan, dan militer. Pengembangan *AR* masih berlangsung, namun fokus pengembangan *AR* sendiri secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga bidang yaitu teknologi *tracking*, teknologi tampilan, dan teknologi interaksi[9].

Augmented reality adalah bagian dari *Virtual Environment (VE)* atau biasa dikenal dengan *virtual reality (VR)*. *AR* memberikan kepada pengguna tentang menggabungkan dunia nyata dengan dunia *virtual* yang dilihat dari lokasi yang sama. *Augmented reality* memiliki tiga karakteristik interaktif (interaksi pengguna dengan dunia nyata dan peningkatan persepsi), *real-time*, dan *object 3D*[10].

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan *augmented reality* ini menggunakan metode Agile, dengan metode ini dibuat secara bertahap untuk mengembangkan sistem diawali dengan membuat fitur utama selanjutnya fitur tambahan sehingga sistem yang dibuat lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna[11]. Berikut ini tahapan-tahapan dalam pengembangan sistem menggunakan metode Agile[12]. :



Gambar 2. 1 Tahapan Metode Agile

Sumber : Kusuma et al., 2021

a. Perencanaan (*Plan*)

Seperti namanya pada proses perencanaan ini, penulis melakukan analisis fungsi dan mengumpulkan informasi serta kebutuhan-kebutuhan dari aplikasi Augmented Reality yang akan dibuat baik itu menu atau gambaran umum aplikasi ini akan dibuat dengan bahan acuan wawancara dengan konsumen (objek peneliti/guru pengajar tematik).

b. Desain (*Design*)

Pada tahap desain ini penulis membuat rancangan dari aplikasi seperti rancangan sistem, rancangan tampilan dengan menggunakan aplikasi photoshop untuk desain *interface* dan *blender* untuk desain *3D*.

c. Pengembangan (*Develop*)

Dalam proses pengembangan ini penulis melakukan implementasi desain yang telah dibuat pada proses sebelumnya ke bentuk program. Pada tahap ini digunakan aplikasi *unity editor* dan *unity hub* dengan bahasa pemrograman *C#*.

d. Uji Coba (Test)

Setelah aplikasi yang dibuat selesai/fungsi utama telah dibuat kemudian dilakukan proses uji coba, yaitu melibatkan pemeriksaan aplikasi serta setiap bagian kode yang salah serta perbaikannya yang dimaksudkan untuk memperbaiki error atau bug di awal pengembangan agar aplikasi setidaknya dapat digunakan dengan lancar. Di dalam penelitian ini menggunakan pengujian black box

e. Rilis (*Release*)

Pada tahap ini aplikasi yang telah dibuat kemudian dirilis agar dapat dipakai oleh guru yang mengajari pelajaran tematik atau wali kelas.

f. Umpan balik (*Feedback*)

Setelah proses rilis, pengguna aplikasi AR pengenalan mata uang rupiah dapat memberikan masukan-masukan mengenai aplikasi ini agar dapat dilakukan perbaikan dan pembaharuan untuk fitur-fitur pada aplikasi sehingga proses siklus metode Agile terus berputar hingga didapatkan aplikasi yang sesuai dengan keinginan, bilamana tidak ada masukan maka aplikasi sudah siap untuk di terapkan.

a. *Android*

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Menurut Akhmad Dharma Kasman , “*Android* adalah sebuah sistem operasi telepon seluler dan komputer tablet layar sentuh (*touchscreen*) yang berbasis *linux*.” Namun seiring perkembangannya, *android* berubah menjadi *platform* yang begitu cepat dalam

melakukan inovasi. Hal ini tidak lepas dari pengembang utama dibelakangnya yaitu *Google*. *Google* yang mengakuisisi *android*, kemudian membuat sebuah *platform*[13].

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis *linux* yang dirancang untuk perangkat seluler *touch screen* seperti *smartphone* dan *tablet*. *Android* bersifat *open source* yang memungkinkan pengembang menciptakan aplikasinya sendiri. Pada awalnya *android* dikembangkan oleh 16 *android Inc.*, kemudian *google* membelinya pada tahun 2005. Tahun 2007 Sistem operasi ini merilis bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance*. Ponsel *android* pertama dijual pada tahun 2008. Terdapat dua jenis distributor sistem operasi *android* yaitu pertama yang mendapat dukungan penuh dari *google* atau *Google Mail Services (GMS)* dan yang kedua adalah benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan *google* atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution (OHD)*[14].

Perkembangan aplikasi *android* semakin cepat dan bertumbuh kembang. Beragam aplikasi mulai dari *tool* hingga permainan telah bertebaran dalam *Play Store* yang bisa anda unduh baik secara gratis atau berbayar. Dapat disimpulkan bahwa *android* adalah sistem operasi gratis yang bisa dikembangkan oleh siapa pun dan merupakan sistem operasi yang sangat terkenal saat ini dan bisa digunakan oleh berbagai perangkat bergerak[15].

Android menghadirkan *platform* terbuka bagi pengembang, sehingga memungkinkan untuk menciptakan aplikasi baru, *android* merupakan *platform mobile* generasi baru yang memudahkan pengembang untuk mengembangkan

sesuai keinginan atau yang diharapkan. Berdasarkan hal tersebut, *android* semakin banyak digunakan untuk memudahkan banyak hal[16].

2.3 IOS

iOS adalah sistem operasi perangkat lunak, khususnya , yang dikembangkan oleh *Apple* untuk mendukung pengoperasian perangkat seluler atau genggam. *iOS* tidak hanya digunakan di ponsel *iPhone*, tetapi juga di perangkat genggam *Apple* lainnya seperti tablet *iPad* dan pemutar musik *iPod*. Pada dasarnya, fungsi *iOS* adalah merancang cara bagi pengguna untuk berinteraksi dengan *iPhone* mereka. *iOS* dapat membuat semacam jembatan yang menghubungkan interaksi antara pengguna dan perangkat keras *iPhone*. *iOS* mempunyai tugas untuk menafsirkan perintah pengguna dalam aplikasi di *iPhone* sehingga fitur pada perangkat keras dapat dimanipulasi, dipindahkan, atau diaktifkan[17].

iOS adalah sistem operasi untuk ponsel *Apple*. Namun kini, *iOS* telah berevolusi untuk mendukung perangkat *Apple* lainnya seperti *iPod touch*, *iPad*, dan *Apple TV*. *Apple, Inc.* tidak melisensikan sistem operasi *iOS* untuk digunakan pada perangkat keras lain, tidak seperti *android*, yang merupakan sistem operasi seluler sumber terbuka. *iOS* dibangun menggunakan bahasa C, C++, dan *Objective-C*[18].

iPhone OS atau disingkat *iOS* adalah sistem operasi seluler yang dibuat dan dikembangkan oleh *Apple Inc.* *iOS* dikembangkan khusus untuk perangkat *Apple* seperti *iPhone*, *iPad*, dan *iPod Touch*[19].

2.4 Unity 3D

Unity merupakan mesin permainan (*game engine*) yang dikembangkan oleh *unity Technologies*. *Unity Engine* banyak digunakan untuk membuat dan

mengembangkan video *game*, *virtual reality (VR)*, aplikasi berbasis *augmented reality (AR)*, dan konten *3D* interaktif *real-time* lainnya[20].

Unity merupakan aplikasi multiplatform yang dapat membuat aplikasi dengan format file *exe*, *apk* dan lain-lain yang dapat digunakan diberbagai sistem operasi dengan menggunakan tool yang terintegrasi, *unity* dapat mendukung pengembang dalam membuat *game*, *real-time* animasi *3D*, visualisasi arsitektur maupun simulasi. *Unity 3D* menyediakan berbagai fitur yang membantu pengembang membuat aplikasi. Fitur yang disertakan dalam *Unity* termasuk *audio reverb zone*, efek partikel, dan *Sky Box* untuk menambahkan langit[21].

2.5 *Marker Based Tracking*

Marker based tracking adalah *metode augmented reality* yang menggunakan *marker* dan mencocokkan pola dari *marker* tersebut untuk memunculkan suatu objek virtual ke lingkungan nyata[22].

Marker-based AR menggunakan kamera dan beberapa jenis penanda visual, seperti kode *QR/2D*. Teknologi ini akan menghasilkan output hanya ketika *marker* dirasakan oleh pembaca. Aplikasi *marker-based* menggunakan kamera pada perangkat untuk membedakan *marker* dari objek dunia nyata lainnya. Pola sederhana seperti kode *QR* digunakan sebagai *marker* karena dapat dengan mudah dikenali dan tidak memerlukan banyak effort untuk membaca. Posisi dan orientasi juga dihitung, di mana beberapa jenis konten atau informasi kemudian dibebani banyak *marker*. Sebagai salah satu aplikasi *AR* yang diimplementasikan secara luas, *markerless augmented reality* menggunakan *GPS*, kompas digital, pengukur kecepatan, atau akselerometer yang tertanam dalam perangkat untuk menyediakan

data berdasarkan lokasi kamu. Kekuatan di balik teknologi markerless *augmented reality* adalah ketersediaan fitur pendeteksian lokasi pada *smartphone*. Ini paling umum digunakan untuk memetakan arah, menemukan bisnis terdekat, dan aplikasi seluler berbasis lokasi lainnya[23].

Marker atau penanda mempunyai sifat khusus yang memungkinkan objek tampilan ditampilkan sesuai dengan karakteristik yang didaftarkan pada *marker* tersebut. *Marker* tersebut dikenali oleh kamera dan menampilkan elemen nyata dan objek *virtual* secara bersamaan di layar *smartphone*[24].

2.6 Pemrograman C#

Pemrograman C# biasa disebut penerus dengan beberapa versi seperti C++ karena tanda tambah yang seperti menyatu dengan itu C# sering mengira bahwa itu penerusan C++. C# merupakan bahasa *pemrograman* yang dikembangkan dari pemrograman C++. C# memiliki kemudahan dalam penulisan yang sama dengan pemrograman lain seperti *Visual Basic* dan *JAVA*. C# juga memiliki pemrograman serupa seperti *Visual Basic*, *Java* dan C++[25].

C# adalah sebuah bahasa *pemrograman* berorientasi objek, sebagai bagian dari inisiatif kerangka *NET Framework* yang dikembangkan oleh *Microsoft*. C# bahasa *pemrograman* kombinasi dari C++ dan *visual basic* yang digunakan untuk pengembangan game, yang dimana bahasa C# juga terintegrasi dengan *software Unity* yang digunakan untuk pembuatan model 2D dan 3D dan penerapan C# digunakan untuk pengembangan pembuatan aplikasi ini[26].

2.7 Vuforia SDK (Software Development Kit)

Vuforia adalah *Software Development Kit (SDK) augmented reality* untuk perangkat seluler yang memungkinkan untuk membuat aplikasi *AR*. *SDK vuforia* tersedia di *asset store unity* yaitu bernama *Vuforia Engine* dan *Vuforia Engine* ini bisa di *download* secara gratis. *Vuforia* adalah *SDK Qualcomm* yang membantu pengembang membuat aplikasi *augmented reality (AR)* di *smartphone*. Cara berinteraksi *AR Vuforia* ini memanfaatkan kamera *smartphone* untuk digunakan sebagai pemindai dari *marker*, sehingga di layer bisa ditampilkan perpaduan antara dunia *reality* dan dunia yang digambar oleh aplikasi[27].

Vuforia merupakan software untuk *augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada image recognition. *Vuforia* mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis. Dengan support untuk *iOS*, *Android*, dan *Unity3D*, platform *Vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet[28].

2.8 Blender 3D

Blender merupakan *software* grafis komputer *3D open source*. *software* digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak *3D*, aplikasi *3D* interaktif, dan video *game*. *Blender 3D* memiliki beberapa fitur seperti pemodelan *3D*, tekstur, pengeditan gambar bitmap, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, dan animasi. Spesifikasi yang diperlukan untuk instal

software ini sangat sederhana diantaranya *Intel Pentium III* atau lebih tinggi/*AMD*, *RAM 64MB*, *VGA 4MB*, ruang harddisk *35MB*, *windows 2000* dan lebih, *linux*[29].

Blender adalah perangkat lunak pengolah *3D* dan animasi yang kompatibel dengan dan dapat berjalan di beberapa sistem operasi, seperti *windows*, *macintos*, *IRIX*, *solaris*, *netBSD*, *freeBSD*, *openBSD* dan *linux*. *blender 3D* memberikan kegunaan yaitu *interface* yang ramah pengguna dan terorganisir dengan baik. Tool untuk membuat objek *3D* lengkap, termasuk pemodelan, pemetaan *UV*, tekstur, rigging, skinning, animasi, partikel dan simulasi lainnya, skrip, rendering, pengomposisian, pasca produksi, dan pembuatan game. *Cross platform*, memiliki *GUI* terintegrasi dan mendukung semua *platform*. *Blender 3D* dapat menggunakan untuk semua versi *windows*, *linux*, *OS X*, *freebsd*, *Irix*, *Sun*, dan sistem operasi lainnya, arsitektur *3D* berkualitas tinggi yang dapat diimplementasikan lebih cepat dan efisien, dukungan aktif melalui forum dan komunitas[30].

2.9 Mata Uang

Berdasarkan kisah nabi Yusuf as. dalam al-Qur'an maka uang dirham telah dikenal dan digunakan dalam transaksi sejak zaman nabi Yusuf as (1745-1635 SM). Selama ini, ayat al-Qur'an tidak pernah bertentangan dengan bukti sejarah. Oleh karena itu, ayat yang menyebutkan uang dirham pada zaman nabi Yusuf as. ini pun dapat dibuktikan dengan bukti-bukti peninggalan sejarah yang menunjukkan tingginya tingkat peradaban mesir kuno kala itu. Ditinjau dari fase-fase dalam sejarah peradaban Mesir Kuno, maka nabi Yusuf as. hidup pada masa Kerajaan Mesir Pertengahan (Egypt, 2000 SM - 1300 SM). Kala itu, al-Malik adalah julukan

raja Mesir pada zaman Nabi Yusuf AS (1745-1635 SM), sedangkan Firaun adalah julukan untuk raja Mesir di zaman Nabi Musa AS (1527- 1407 SM).

Tingkat peradaban masyarakat Mesir pada waktu itu memang sudah tinggi. Tahun 3250 SM, pengaruh Mesopotamia masuk ke teknik arsitektur Mesir. Tahun 1680-1580 SM, utara Mesir diperintah bangsa Hyksos dari jazirah Arab memperkenalkan metode pembuatan peralatan dari perunggu. Uang dalam berbagai bentuk adalah sebagai alat tukar perdagangan yang telah dikenal ribuan tahun lalu seperti dalam sejarah Mesir kuno bahkan sejak sekitar 4000 SM – 2000 SM. Sedangkan emas dan perak telah dikenal sejak 40.000 tahun sebelum masehi. Sejumlah suku pedalaman sudah menjadikannya sebagai alat budaya khususnya perlengkapan spiritual kuno. Jadi tidak menutup kemungkinan bahwa ketika itu, mereka sudah menggunakan uang emas maupun perak, meskipun dalam bentuk yang masih sangat sederhana[31].

Mata uang yang digunakan di Indonesia yang diedarkan oleh Bank Indonesia diatur dalam Undang-Undang Mata Uang No. 7 Tahun 2011 (UU Mata Uang). Pasal 2(1) UU Mata Uang mengatur bahwa mata uang nasional tunggal Republik Indonesia adalah Rupiah. Setiap rupiah mempunyai ciri-ciri yang bertujuan untuk mengidentifikasinya, membedakan harga dan pecahannya, serta melindungi rupiah dari upaya pemalsuan. Ciri-ciri khusus Rupiah diatur dalam Pasal 5(3) dan (4) Undang-Undang Moneter, dan ciri-ciri khusus ini dimaksudkan sebagai jaminan dan disertakan dalam desain, bahan, dan teknologi pencetakan Rupiah. Ciri-ciri sifat khusus ini adalah terbuka, semi tertutup, dan tertutup. Ciri khusus ini digunakan untuk membedakan Rupiah dengan mata uang palsu. Pasal 11 Undang-

Undang Moneter Nomor 7 Tahun 2011 mengatur bahwa Bank Indonesia merupakan satu-satunya lembaga yang berwenang mengeluarkan, mengedarkan, dan menarik Rupiah[4].

Uang mempunyai beberapa pengertian diantaranya yang disampaikan oleh Rozalinda uang mempunyai makna al-naqdu yang berarti yang baik dari dirham, menggenggam dirham, dan al-naqdu juga berarti tunai. Sementara itu kata fulus (uang tembaga) adalah alat tukar tambahan yang digunakan untuk membeli barang-barang murah[32].

Uang berhasil memudahkan dan mempersingkat waktu transaksi pertukaran barang dan jasa. Uang dalam sistem ekonomi memungkinkan perdagangan berjalan secara efektif dan efisien. Keberadaan uang menyediakan alternatif transaksi yang lebih mudah daripada barter yang lebih kompleks, tidak efisien, dan kurang cocok digunakan dalam sistem ekonomi modern karena membutuhkan orang yang memiliki keinginan yang sama untuk melakukan pertukaran dan juga kesulitan dalam penentuan nilai[33].



Gambar 2. 2 Uang Kertas Rp.100,-



Gambar 2. 3 Uang Kertas Rp,500,-



Gambar 2. 4 Uang Kertas Rp 1.000,-



Gambar 2. 5 Uang Kertas Rp 2.000,-



Gambar 2. 6 Uang Kertas Rp 5.000,-



Gambar 2. 7 Uang Kertas Rp 10.000,-



Gambar 2. 8 Uang Kertas Rp 20.000,-



Gambar 2. 9 Uang Kertas Rp 20.000,-



Gambar 2. 10 Uang Kertas Rp 100.000,-

2.10 Tuna Rungu

Tuna rungu merupakan seseorang yang mengalami hambatan dalam pendengaran baik sebagian (*hard of hearing*) maupun keseluruhan (*deaf*) sehingga menyebabkan pendengaran mereka tidak berfungsi dalam kehidupan sehari-hari. Akibat gangguan tersebut akan berpengaruh terhadap perkembangan bahasa anak, padahal kemampuan berbahasa menjadi salah satu landasan pendidikan formal maupun informal[34].

kehilangan pendengaran, ketulian, susah mendengar dan gangguan pendengaran adalah berbagai istilah yang digunakan dalam komunitas tuna rungu sebagai kondisi ketidakmampuan untuk mendengar salah satu gangguan parsial atau total.. Kehilangan pendengaran di sebagian besar orang tuli mempengaruhi perkembangan bahasa untuk menjalani kehidupan normal. Hal itu akan berdampak

dalam kehidupannya terutama pada kemampuan berbahasa sebagai alat komunikasi yang sangat penting. Gangguan pendengaran pada anak tuna rungu akan mengakibatkan terhambatnya perkembangan bahasa anak, sehingga anak akan kesulitan dalam berkomunikasi pada saat proses pembelajaran di kelas maupun berkomunikasi dengan orang lain dalam kehidupan sehari – hari[35].

2.11 Tuna Grahita

Tunagrahita adalah istilah yang digunakan untuk menyebut siswa yang memiliki kemampuan intelektual di bawah rata-rata atau berkelainan mental (retardasi mental). Siswa tunagrahita, mereka mengalami hambatan atau keterbelakangan fungsi kecerdasan, sehingga menumbuhkan suatu layanan yang khusus untuk bisa mengembangkan potensi-potensi yang ada dalam dirinya[36].

American Association on Mental Deficiency (AAMD) Mendefinisikan tunagrahita sebagai kelainan yang meliputi fungsi intelektual umum di bawah rata – rata, yaitu IQ 84 ke bawah berdasarkan tes dan muncul sebelum usia 16 tahun, sedangkan menurut Endang Rochyadi menyebutkan bahwa tunagrahita berkaitan erat dengan masalah perkembangan kemampuan kecerdasan kemampuan kecerdasan yang rendah dan merupakan sebuah kondisi[3].

2.12 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) bukanlah sebuah bahasa pemrograman, tetapi sebaliknya, itu adalah suatu bahasa visual yang digunakan untuk menggambarkan, menghubungkan, membangun, dan mendokumentasikan sistem pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. *UML* menyediakan notasi grafis yang dapat digunakan untuk menggambarkan konsep dan elemen dalam perangkat

lunak, termasuk proses bisnis, kelas, dan komponen. Ini membantu dalam pemahaman dan komunikasi antar tim pengembangan perangkat lunak. *UML* dapat digunakan untuk merancang aspek-aspek tertentu dari perangkat lunak, seperti *skema database*, serta untuk mendokumentasikan struktur dan perilaku sistem. Pada dasarnya, *UML* tidak melakukan *pemrograman* secara langsung, melainkan berfungsi sebagai alat untuk merancang dan berkomunikasi tentang desain perangkat lunak[37].

Unified Modeling Language atau disingkat sebagai *UML* adalah aturan atau *framework* pemodelan spesifikasi standar sistem yang digunakan dalam mendokumentasikan spesifikasi kebutuhan pada perangkat lunak yang akan dibangun. *UML* adalah bahasa pemodelan yang digunakan untuk mengembangkan atau membangun sistem berorientasi objek. *UML* memiliki diagram yang digunakan sebagai alat pemodelan[9].

UML (Unified Modeling Language) merupakan kumpulan diagram-diagram yang sudah memiliki standar untuk membangun perangkat lunak berbasis objek. UML memiliki banyak diagram diantaranya Use Case Diagram, Diagram aktivitas, Diagram Urutan, Diagram kelas[38].

2.13 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan proses verifikasi bahwa solusi yang dibuat dalam sistem sudah sesuai untuk pengguna. Proses ini berbeda dengan pengujian sistem (memastikan software tidak *crash* dan sesuai dengan dokumen permintaan pengguna), melainkan memastikan bahwa solusi dalam sistem tersebut

akan bekerja untuk pengguna (yaitu, tes bahwa pengguna menerima solusi di dalam sistem)[39].

Pengujian *user acceptance test (UAT)* adalah tahap percobaan terakhir dan yang paling penting pada empat tahapan testing perangkat lunak yang pada umumnya dilakukan. Pada tahapan tersebut, sistem pengujian dimanfaatkan agar memilih sebuah sistem yang bisa memenuhi kemauan pengguna dan juga bisa dukung pada semua konsep bisnis atau penggunaannya. *UAT* ini biasanya dilakukan kepada customer dan pengguna. Pengujian ini memiliki hubungan pada pembayaran yang dilaksanakan oleh *software developer*[40].

Rumus perhitungan presentase berdasarkan skor dari skala yang sudah ditentukan [41][41]:

$$P = \frac{s}{skor} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Nilai presentase

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan skor jawaban

Skor = Skor tertinggi dikali dengan Jumlah ideal sampel

2.14 *Blackbox testing*

Black-Box Testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program[42].

Pengujian pada sistem menggunakan metode *BlackBox*, tujuannya untuk mengetahui bahwa bagian-bagian dalam sistem aplikasi telah benar menampilkan pesan-pesan kesalahan jika terjadi kesalahan dalam penginputan data. *BlackBox*

Testing sendiri merupakan pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengujian *blackbox* ini menitik beratkan pada fungsi sistem[39].

2.15 Penelitian Terkait

No	Nama	Tahun	Judul	Hasil
1.	Medianto, R	2023	Penerapan Penggunaan Teknologi Visualisasi Sebagai Metode Pembelajaran Siswa Tunagrahita (Studi Kasus Guru dan Siswa SMALB Skh Nurasih)	Penggunaan teknologi visualisasi yang digunakan oleh guru dan peneliti sebagai metode pembelajaran siswa tunagrahita dapat efektif digunakan selama proses pembelajaran berlangsung di kelas sehingga dapat membuat ketertarikan siswa tunagrahita mencoba menggunakan langsung media yang diberikan. Minat siswa terhadap media pembelajaran berbasis visual sangat baik hal ini dapat dilihat dari antusiasme siswa pada saat menggunakan media pembelajaran ini. Ketika siswa belajar dalam kondisi menyenangkan, maka siswa bisa menyerap dan mengingat lebih banyak materi yang disampaikan. Dalam
2.	Dwi, Yoan Putri, Atika Devita, Dela Vernanda, Genesa	2023	Pembelajaran Mengidentifikasi Nilai Mata Uang Rupiah Pada Siswa Tunagrahita Ringan Kelas V Di Slb Pelita Bunga	Merujuk pada hasil penelitian serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya tentang kondisi faktual pembelajaran mengidentifikasi nilai mata uang rupiah yang ditemukan dilapangan, maka peneliti

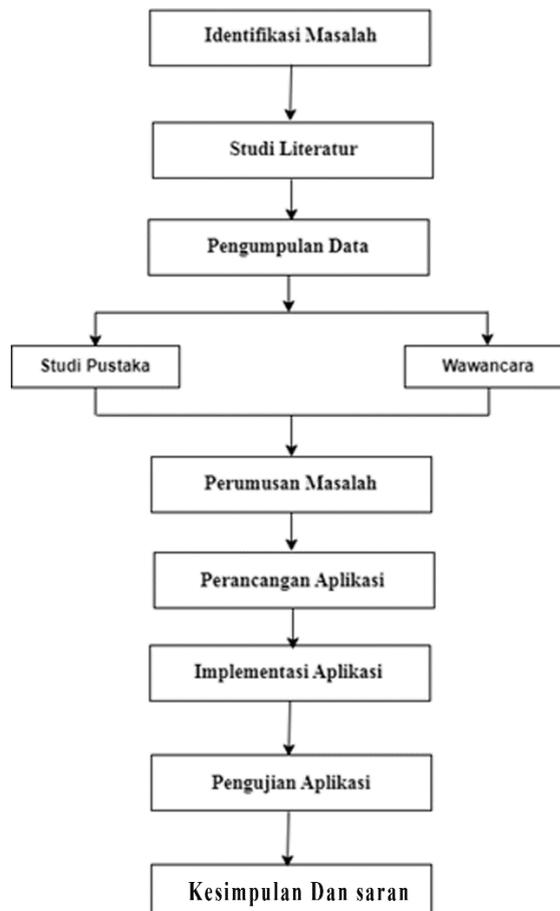
				<p>menyimpulkan bahwa pembelajaran mengidentifikasi nilai mata uang rupiah yang dilakukan pada kelas V tunagrahita di SLB Pelita Bunga belum maksimal. Hal tersebut terlihat dari penyusunan program pembelajaran mengidentifikasi nilai mata uang rupiah tersebut NM tidak menurunkan kompetensi sesuai dengan kemampuan peserta didik. Kemudian dalam pelaksanaan pembelajaran mengidentifikasi nilai mata uang rupiah NM menyajikannya sesuai dengan RPP yaitu adanya kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup</p>
3.	Al Irsyadi, Fatah Yasin Susanti, Lia Dewi Kurniawan, Yogie Indra	2021	Game Edukasi Belajar Huruf Hijaiyah Untuk Anak Kelas 2 di Sekolah Luar Biasa Yayasan Rehabilitasi Tuna Rungu Wicara Surakarta	<p>Kesimpulan yang kami dapatkan dari penelitian ini adalah bahwa Aplikasi Mari Belajar Huruf Hijaiyah dapat membantu dan meningkatkan minat belajar untuk anak tuna rungu. Selain itu, Aplikasi Mari Belajar Huruf Hijaiyah dapat membantu anak-anak tuna rungu untuk belajar sendiri diluar jam sekolah. Yang terakhir, Aplikasi Mari Belajar Huruf Hijaiyah dapat membantu meningkatkan kemampuan anak tuna rungu dalam belajar huruf hijaiyah.</p>

4.	Martian, Dwi Al Irsyadi, Fatah Yasin	2021	Game Edukasi Pengenalan Mata Uang Untuk Anak Tunagrahita	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Aplikasi game edukasi Mari Mengenal Mata Uang dapat membantu anak dalam mengenal dan mempelajari mata uang Indonesia. Aplikasi game edukasi Mari Mengenal Mata Uang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi mata uang Indonesia. Aplikasi game edukasi Mari Mengenal Mata Uang dapat meningkatkan semangat belajar. Berdasarkan User Acceptance Test dari pengguna mendapatkan nilai rata-rata 88,5% dari 8 pertanyaan.
----	--------------------------------------	------	--	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat beberapa desain penelitian untuk perancangan aplikasi yang akan dibuat. Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa langkah dalam proses perancangan aplikasi implementasi *Augmented reality* untuk memperkenalkan gedung-gedung Universitas Pasir Pangaraian dalam bentuk objek 3 dimensi seperti identifikasi masalah, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan aplikasi, pengujian dan hasil dari aplikasi yang dibuat.



Gambar 3.11 Metodologi Penelitia

3.1 Identifikasi Masalah

Metode pembelajaran tradisional, seperti ceramah, buku, dan papan tulis, masih mengalami kekurangan untuk siswa tuna rungu karena keterbatasan pendengaran, kurang menarik dan tidak tervisualisasikan dengan baik dapat membuat siswa tuna rungu dan tuna grahita merasa bosan dan tidak termotivasi untuk belajar tentang mata uang rupiah. Siswa tuna rungu dan tuna grahita mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan nilai uang karena mereka tidak dapat mendengar suara yang menyertai nilai. Hal ini dapat membuat mereka kesulitan untuk memahami konsep mata uang rupiah dan cara penggunaannya, sulit memahami konsep nilai tukar dan cara menghitung uang, kurangnya materi dalam format yang ramah, seperti video dengan bahasa isyarat atau aplikasi dengan teks yang jelas dan mudah dipahami.

3.2 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan komponen pendukung dari penelitian tersebut seperti beberapa mengambil referensi dari Buku, Jurnal dan yang lainnya berkaitan tentang *augmented reality*.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang informasi mengenai materi pelajaran mata uang rupiah. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan diperoleh dari studi pustaka dan hasil wawancara.

3.4.1 Studi Pustaka

Studi pustaka adalah sebuah gambaran dari beberapa sumber data yang diambil untuk mendukung perancangan aplikasi dari penelitian tersebut. Buku yang

digunakan dalam penelitian tersebut adalah buku tentang *augmented reality*. Jurnal ilmiah yang digunakan adalah jurnal yang sudah memiliki ISSN yang telah terindex oleh SINTA, *Google Scholar* yang berkaitan tentang *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah.

3.4.2 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan komunikasi secara langsung dengan pihak yaitu guru yang bernama Elvia Purnawarawati yang dianggap mampu memberikan informasi.

3.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yaitu bagaimana cara membuat aplikasi *augmented reality* pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan tuna grahita.

3.5 Perancangan Aplikasi

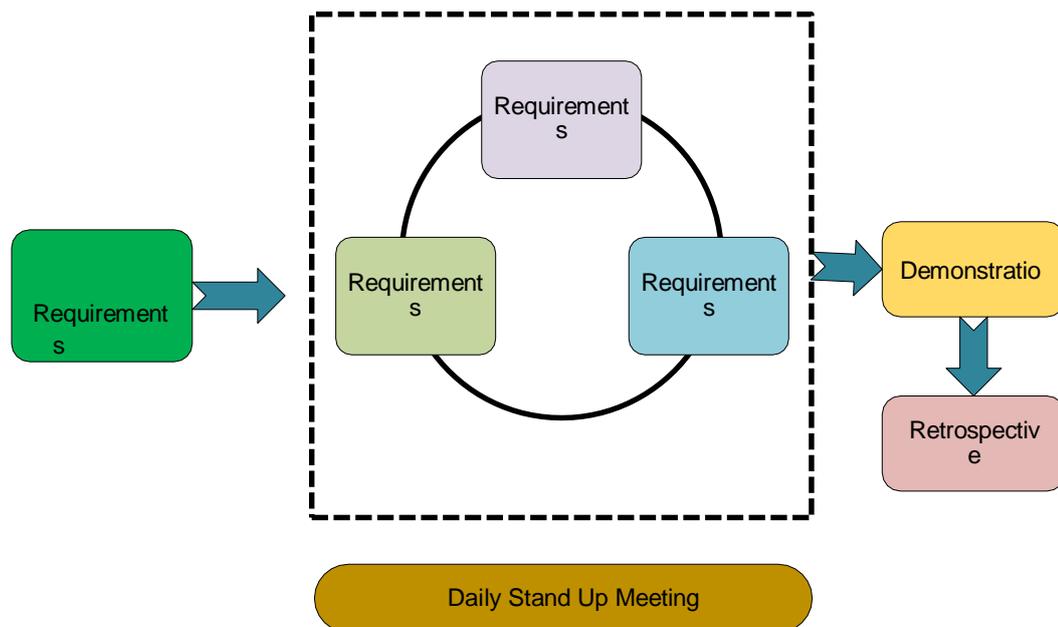
Perancangan membutuhkan beberapa perangkat lunak untuk membuat dan merancang aplikasi Augmented Reality pengenalan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dan grahita. Seperti untuk *softwarena* antara lain:

Unity 3D sebagai perancangan utama dan mengcoding aplikasi *augmented reality*, digunakan juga *vuforia* sebagai database penyimpanan objek *marker* dan *3D*. dibutuhkan juga aplikasi *Blender 4.0* sebagai aplikasi pembuatan objek *3D*, dan *photoshop cc* sebagai perancangan desain *interface* dari aplikasi yang akan dibuat, dan *system operasi windows 11 pro*.

Selain itu juga digunakan hardwarenya dengan spesifikasi sebuah leptop dengan merek *legion y7000 2019 pg0, processor intel core-i7=9750 cpu @2.60GHz 2.59 GHz, RAM 16,0 GB, SSD 475 GB*.

3.6 Implementasi Aplikasi

Implementasi diproses kepada pengguna yang akan menggunakan aplikasi. Bertujuan untuk memperlihatkan kepada pengguna hal menarik untuk mengenalkan mata uang rupiah untuk siswa tuna rungu dengan menggunakan objek *3D*, dan komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya mencakup *hardware*, *software*, aplikasi dan *output* yang digunakan. Dalam tahapan implementasi ini akan dilakukan dengan metode *agile* sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Tahapan Metode Agile

Sumber : Ali et al., 2022

a. *Timebox Planning*:

Tahapan ini merencanakan secara konseptual sistem baru, konsep dasar yang sistem yang diinginkan ialah berupa edukasi pembahasan konseptual

pada penelitian ini mengumpulkan data berupa wawancara untuk dijadikan informasi untuk kepentingan kebutuhan sistem yang akan dibuat.

b. *Iteration : Design, Build, Test*

Tahap kedua ini membuat desain diagram dengan menggunakan *unified modelling language* dimana terdapat *use case diagram* dan *activity diagram*. kemudian dibuat juga desain *interface* menu utama dan *3D* uang menggunakan photoshop dan blender, Serta melakukan pengujian terhadap Implementasi metode agile dalam pengembangan aplikasi *augmented reality* pengenalan mata uang untuk siswa tuna rungu dan tuna grahita untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan *User Acceptance Test*.

c. *Demonstration*

Di tahap ketiga layaknya presentasi yang disampaikan kepada user mengenai progres pelaksanaan proyek. Dalam kasus penelitian ini demo lebih sering melibatkan sebuah tools input dari sisi pengajar. Hal ini dikarenakan tujuan utama pengembangan adalah membantu mengatasi keterbatasan aksesibilitas materi edukasi *augmented reality* dengan teks yang jelas dan mudah dipahami serta aplikasi ini mampu menjadi alat ajar sekunder bagi guru mengajar wali kelas SDLB karya bakti.

d. *Retrospective Meeting*

Tahapan selanjutnya setelah demonstrasi adalah evaluasi progress yang telah dicapai terhadap tujuan awal. Dengan prosedur retrospective ini maka arah pengembangan sistem dapat selalu terkendali. Dengan selalu memperhatikan kebutuhan dasar pencapaian, pada tahap pengembangan menunjukkan fungsinya

meskipun belum sepenuhnya selesai. Sebagai contoh user klik menu mulai menampilkan berupa kamera AR ketika klik tracking menampilkan object 3D uang dan penjelasan atau dapat dikatakan informasi deskripsi dan ketika klik video menampilkan video bahasa isyarat, namun demikian siswa dapat memahami dengan arah pengembangan aplikasi augmented reality yang diinginkan.

3.7 Pengujian

Pengujian yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Dalam pengujian ini dilihat dari tampilan aplikasi apakah sudah sesuai, dan melihat juga kode program apakah terjadi *error* pada aplikasi tersebut.

1 Black Box Testing

Metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak disebut pengujian *black box*. Pengujian ini memberikan gambaran umum tentang sekumpulan kondisi masukan dan menguji deskripsi fungsionalitas program.

2 UAT (User Acceptance Test)

User Acceptance Test atau *UAT* adalah aktivitas pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan *user*.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran adalah bagian penutup penelitian yang dimana isi dari penelitian telah dijabarkan dalam bab sebelumnya.