

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal penting dalam kehidupan setiap orang, apalagi di mulai sejak usia dini. Pendidikan anak pada usia dini adalah pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki bekal dan kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut. Edukasi tidak serta merta diberikan melalui kegiatan belajar di sekolah oleh guru atau pengajar, namun dapat diperoleh dari aspek lain, seperti pemanfaatan *smartphone*.

Masalah pada anak-anak usia dini yakni terbatasnya pengetahuan dasar, mereka membutuhkan pemahaman mengenai huruf, angka, warna, jenis hewan, dan nama-nama buah. Pola belajar anak yang senang bermain sangat mempengaruhi konsentrasi anak dalam belajar. Mereka mudah bosan dengan materi teoritis yang di sampaikan secara lisan oleh guru maupun orang tua. Anak lebih cepat memahami materi berupa gambar dan suara.

Peran orangtua pun juga sangat penting dalam hal mendidik anak, terlebih lagi pada era yang sudah serba digital seperti sekarang ini orang tua justru dimudahkan dengan adanya media pembelajaran khusus untuk anak-anak usia dini yang sudah dikemas dalam bentuk *software* atau aplikasi.

Saat ini perkembangan teknologi tampilan grafik sangat pesat, sehingga saat ini kebanyakan orang sudah dapat merasakan suatu teknologi untuk menampilkan

gambar objek secara nyata dalam tampilan 3 dimensi, yang pada awalnya hanya dapat menampilkan gambar objek secara 2 dimensi. Teknologi itu adalah augmented reality. Secara umum, augmented reality adalah sebuah inovasi teknologi dalam meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin, mudahnya perpaduan benda nyata dan benda maya yang mempunyai penggabungan secara alami melalui sebuah proses komputeristik, seolah-olah terlihat nyata di depan mata.

Berdasarkan latar belakang yang ada maka penulis bertujuan membangun “APLIKASI PENGENALAN ANGKA, HURUF, WARNA, HEWAN DAN BUAH UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS KAMERA”. yang di harapkan dapat membatu daya tangkap serta meningkatkan kecerdasan pada anak usia dini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka perumusan masalah yang ada yaitu bagaimana merancang sebuah Aplikasi Pengenalan Huruf, Angka, Warna, Hewan dan Buah untuk Anak Usia Dini Berbasis Kamera.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah Sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kecerdasan yang di sukai dan sebagai terobosan bagi orang tua agar fasilitas android yang deberikan kepada Anak-anaknya dapat di gunakan sebagai hal yang positif.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, dan permasalahan yang dibahas tidak terlalu luas, maka penulis memberikan batasan masalah sehingga permasalahan tidak menyimpang dari tujuan yang diterapkan.

Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kamera pada aplikasi hanya dapat mendeteksi pada bagian depan *marker*.
2. Aplikasi ini dibuat menggunakan *Vuforia SDK*.
3. Aplikasi ini dibuat untuk anak usia 4-6 tahun dengan bimbingan orang tua.
4. Pada pembuatan objek angka peneliti membatasi angka 1 sampai 10.
5. Pada pembuatan objek warna hanya warna dasar saja seperti Merah, Merah muda, Orange, Kuning, Hijau Muda, Hijau Tua, Biru Muda, Biru Tua, Hitam, Coklat, Abu-abu, Ungu Muda dan Ungu Tua.
6. Pada pembuatan objek hewan dan buah hanya beberapa objek hewan dan buah saja yang di buat.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan penulis pada tugas ini yaitu:

1. Manfaat bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai referensi pembuatan aplikasi selanjutnya berbasis *Augmented Reality*.

- b. Mengetahui cara menerapkan aplikasi 3 dimensi dalam sebuah marker seperti Aplikasi Pengenalan Huruf, Angka, Warna, Hewan dan Buah Berbasis Kamera.
2. Manfaat bagi pembaca
 - a. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan *Augmented Reality*.
 - b. Mendapatkan alternatif baru dalam memperkenalkan Huruf, Angka, Warna, Hewan, dan Buah dalam bentuk 3D.

F. Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan yang dapat disajikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang menyangkut penelitian ini

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini diuraikan jenis penelitian, waktu penelitian, parameter pengujian, tahap-tahap metode penelitian, dan bagian akhir penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kevalian sistem dalam menghasilkan keluaran dalam hasil pengujian terhadap sistem yang telah dibangun.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pertimbangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Untuk melengkapi penelitian dan kebahasaan isi maka disertakan penelitian terdahulu sebagai berikut :

1. Aplikasi Pembelajaran Huruf, Angka, Warna, Hewan, Sayur, dan Buah Berbasis Android.

Peneliti (Widayanto.A, Refianti.L, 2018) dalam penelitian yang berjudul “Aplikasi Pembelajaran Huruf, Angka, Warna, Hewan, Sayur dan Buah Berbasis Android” Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi pengenalan dan pembelajaran huruf, angka, warna, sayur dan buah dengan *voice speech* berbasis android.

Berdasarkan penelitian diatas terdapat perbedaan yang mendasar dalam aplikasi yang digunakan. Aplikasi yang digunakan pada penelitian terdahulu adalah aplikasi *Basic4Android* dan aplikasi *Corel Draw X7*.

2. Rancang Bangun Metode Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android.

Berdasarkan jurnal penelitian (Mintoro.S, Kurniawan, Rudini.M., 2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Rancangan Bangun Metode Pembelajaran Anak usia dini Berbasis Android” Dalam Pengembangan aplikasi Metode pembelajaran anak menghasilkan sebuah desain system dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan,

proses yang berjalan terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, implementasi, (konstruksi), pengujian, dan penerapan Aplikasi dan Perawatan.

3. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Dalam Pengenalan Huruf, Angka, Warna, Hewan, Buah, dan Huruf Hijaiyah.

Berdasarkan jurnal (Zulfikar.Z, 2022), Dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Dalam Pengenalan Huruf, Angka, Warna, Hewan, Buah, dan Huruf Hijaiyah” Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Teknik pengumpulan data ini meliputi validasi kelayakan media serta angket tanggapan.

Pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* yaitu: Tahap perencanaan (*planning*), analisis sistem (*system analysis*), Perancangan sistem (*system design*), Pengkodean (*coding*), Implementasi sistem (*System implementation*), dan Pemeliharaan (*maintenance*).

B. Pengertian Aplikasi

Menurut (Juansyah. Mayasari., 2020), Aplikasi merupakan program komputer yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk membantu manusia manusia dalam mengerjakan tugas - tugas tertentu. Aplikasi merupakan rangkaian kegiatan atau perintah yang dieksekusi oleh komputer. Program merupakan

kumpulan *instruction set* yang akan dijalankan oleh pemroses, yaitu berupa *software*. Bagaimana sebuah sistem komputer berpikir diatur oleh program ini.

Program inilah yang mengendalikan semua aktivitas yang ada pada pemroses. Program berisi konstruksi logika yang dibuat oleh manusia, dan sudah diterjemahkan ke dalam bahasa mesin sesuai dengan format yang ada pada *instruction set*. Program aplikasi merupakan program yang siap pakai. Program direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain. Contoh-contoh aplikasi ialah program pemroses kata dan *Web Browser*. Aplikasi akan menggunakan *operating system* (OS) komputer dan aplikasi yang mendukung.

C. Pengenalan

Menurut (Widayanto.A, Refianti.L, 2018), Pendidikan adalah pengajaran yang berkesinambungan untuk menyampaikan suatu gabungan dari pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman bagi semua kegiatan kehidupan.

Pendidikan diartikan sebagai usaha dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi di dalam diri untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, Pengendalian diri, keterampilan, kecerdassan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara.

D. Huruf

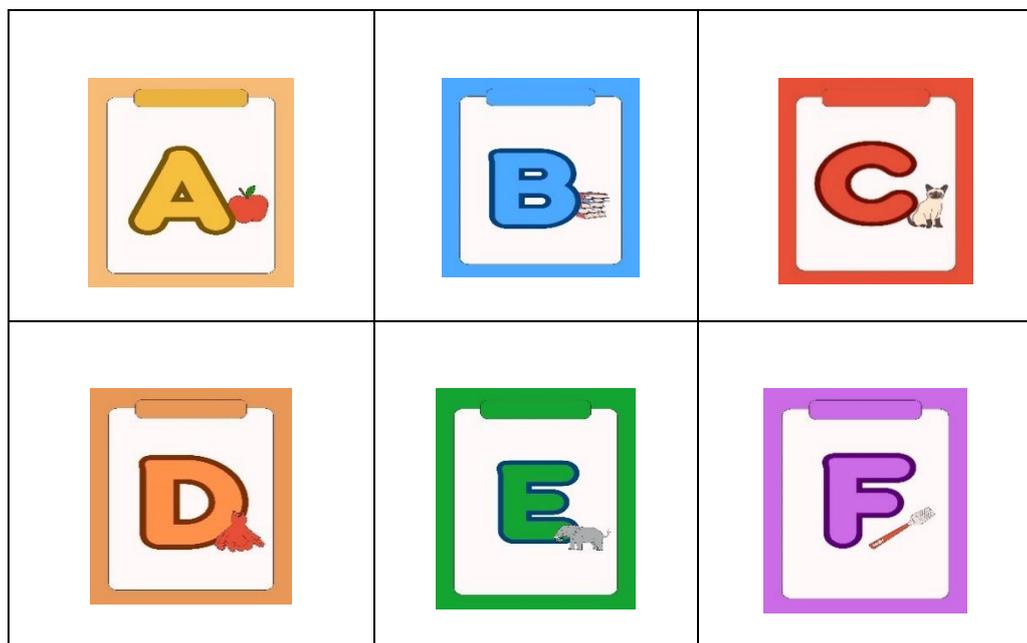
Menurut (Nadirahsyahla.S, Fauzi.T, Andriani.D, 2022), Pengertian huruf adalah bentuk visual yang disembunyikan sebagai kebutuhan komunikasi. Huruf merupakan satuan terkecil berupa bentuk atau lambang dari suatu sistem

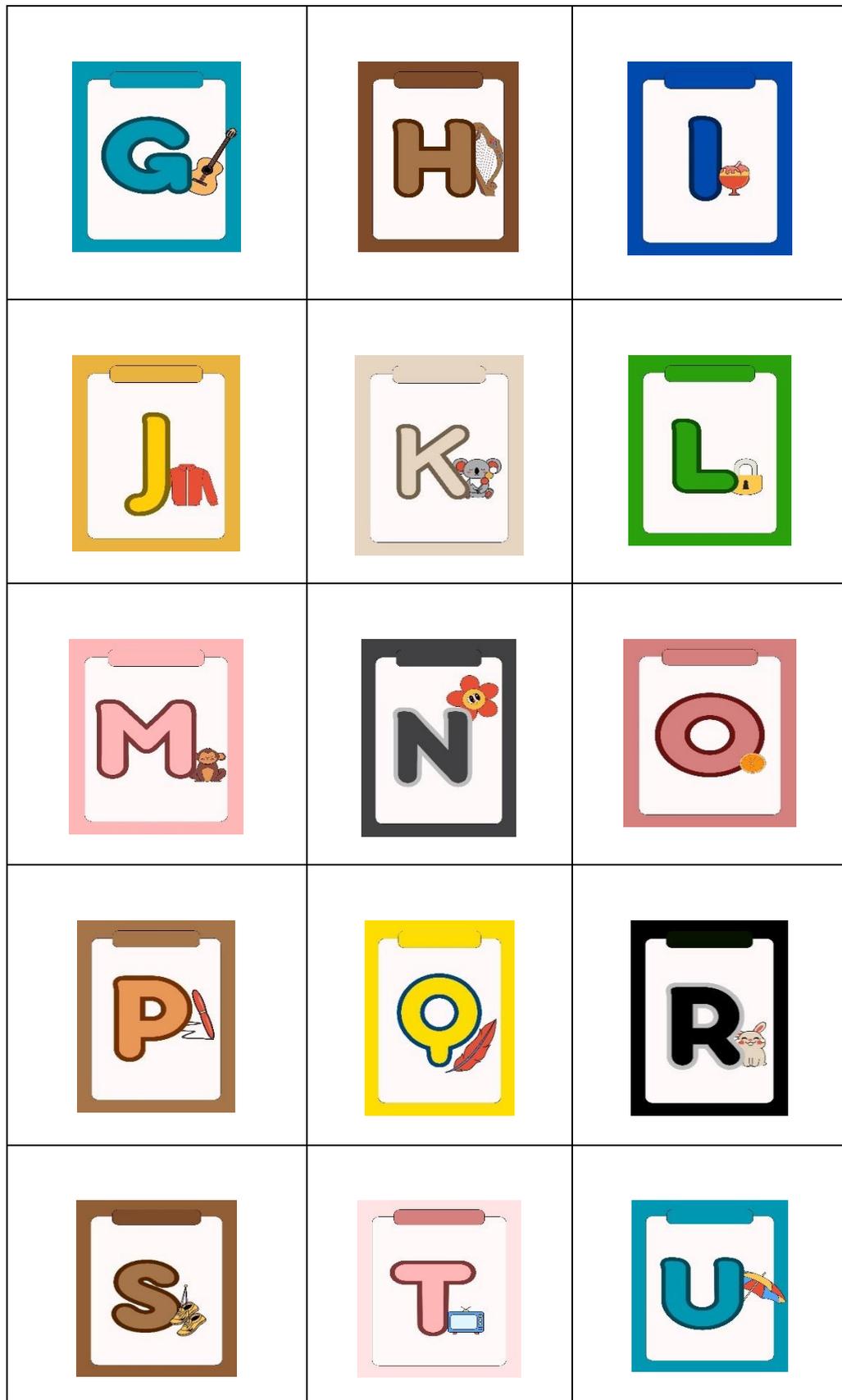
tulisan. Huruf yang dipakai dalam bahasa Indonesia merupakan sistem 26 huruf dalam alfabet latin modern.

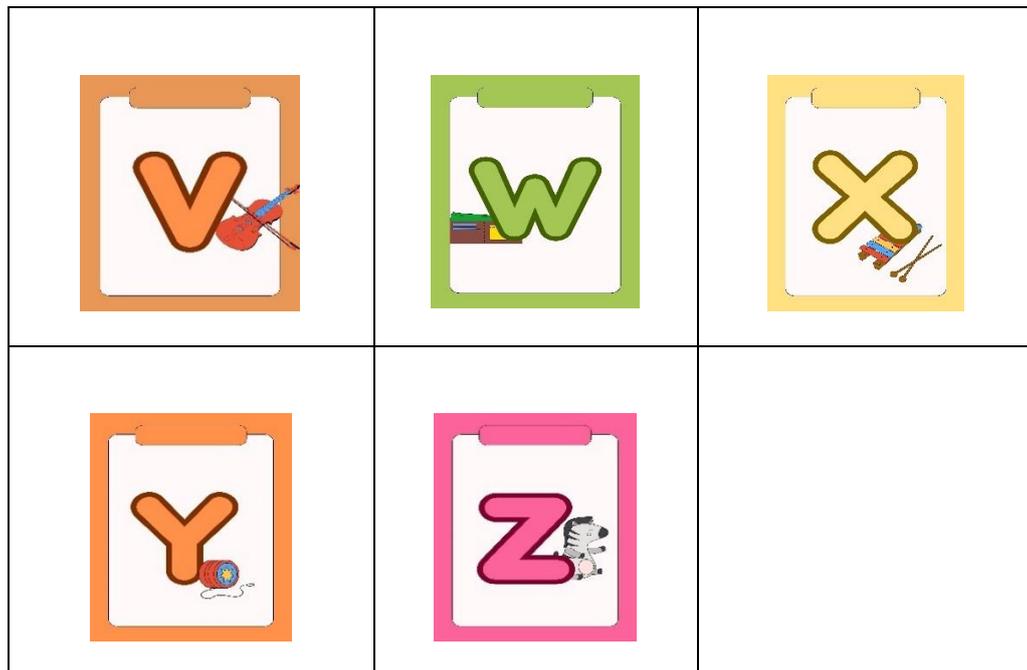
Huruf digunakan untuk membentuk kata sehingga memiliki arti dan dapat mewakili sesuatu yang ingin disampaikan. Bisa dikatakan bahwa huruf merupakan komponen yang membantu manusia dalam berkomunikasi antara satu dengan yang lain, bayangkan saja jika tidak ada huruf, pasti kita akan sangat kesulitan dalam menyampaikan informasi.

Pada bagian onjek huruf Pengguna akan memperoleh pengenalan huruf alfabet dari A sampai Z

Tabel 2. 1 Pengenalan Huruf







E. Angka

Menurut (Annas, Suppa.R, Abduh.H, 2022) kartu angka merupakan fasilitas yang penting dalam melakukan pembelajaran di sekolah karena sangat bermanfaat untuk meningkatkan perhatian anak. Dengan alat peraga kartu, anak diajak secara aktif untuk memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru. Penggunaan media kartu angka ini sangat penting untuk menunjang proses pembelajaran pengenalan angka bagi anak usia dini.

Pada materi pengenalan angka Pada pengguna memperoleh pengenalan angka dari 1 sampai 10.

Tabel 2. 2 Pengenalan Angka

F. Warna

Menurut (Hidayat.H, 2020) Warna memiliki peran penting dalam kehidupan manusia adalah sebagai alat komunikasi manusia dengan dunia luar untuk mengidentifikasi sebuah objek dan sebagai alat untuk kelancaran ingatan dalam otak manusia, bukan hanya itu saja, melainkan para ilmuwan dan filsuf

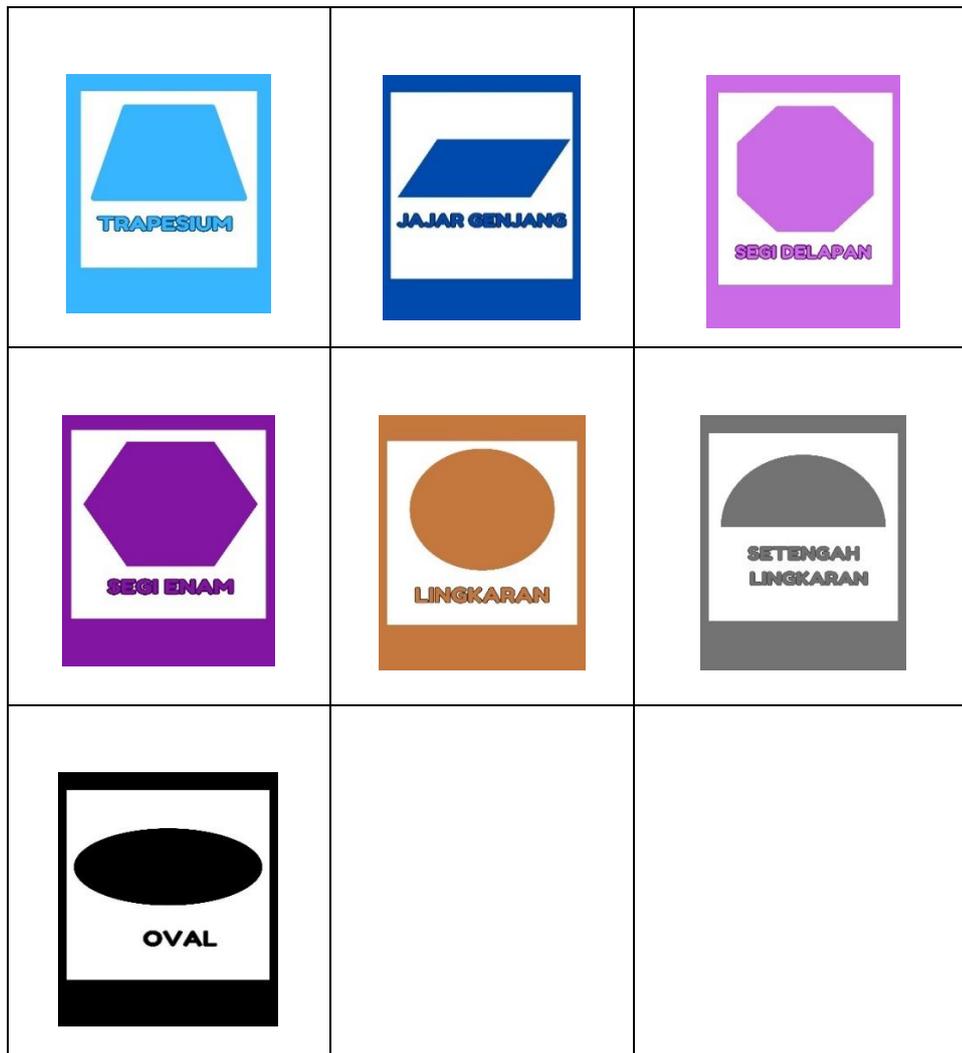
menggunakan warna sebagai opera atau alat bantu dalam penyembuhan, hal ini dikarenakan manusia dapat melihat hanya dari penampakan dari luar dan warnanya.

Warna memiliki fungsi dan arti yang berpengaruh secara psikologi terhadap seseorang yang melihatnya. Hal ini dikenal dengan asosiasi warna (simbol). Psikologi warna akan dibahas secara khusus karena memiliki peranan penting dalam penggunaan grafis untuk kepentingan pembelajaran. Penyajian grafis dengan warna akan menimbulkan terjadinya sensasi warna bila ada cahaya. Sensasi adalah rasa yang berhubungan dengan mata karena sifatnya yang visual.

Pada materi pengenalan warna Pengguna dikenalkan 12 warna yang terdiri dari Merah, Merah muda, Orange, Kuning ,Hijau muda, Hijau tua, Biru muda,Biru tua, Ungu Muda, Ungu Hitam, Coklat Muda, Abu-Abu, Ungu Muda, dan Ungu Tua.

Tabel 2. 3 Pengenalan Warna

 <p>SEGITIGA</p>	 <p>LAYANG-LAYANG</p>	 <p>SEGILIMA</p>
 <p>BELAH KETUPAT</p>	 <p>PERSEGI</p>	 <p>PERSEGI PANJANG</p>



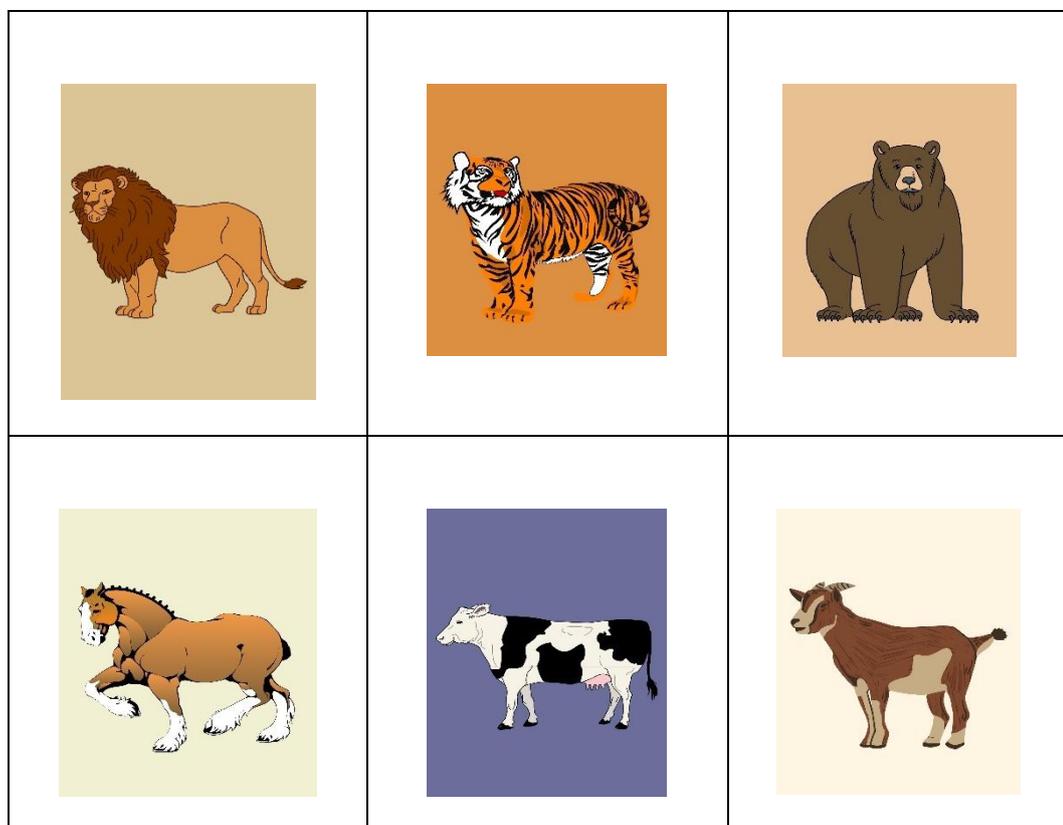
G. Hewan

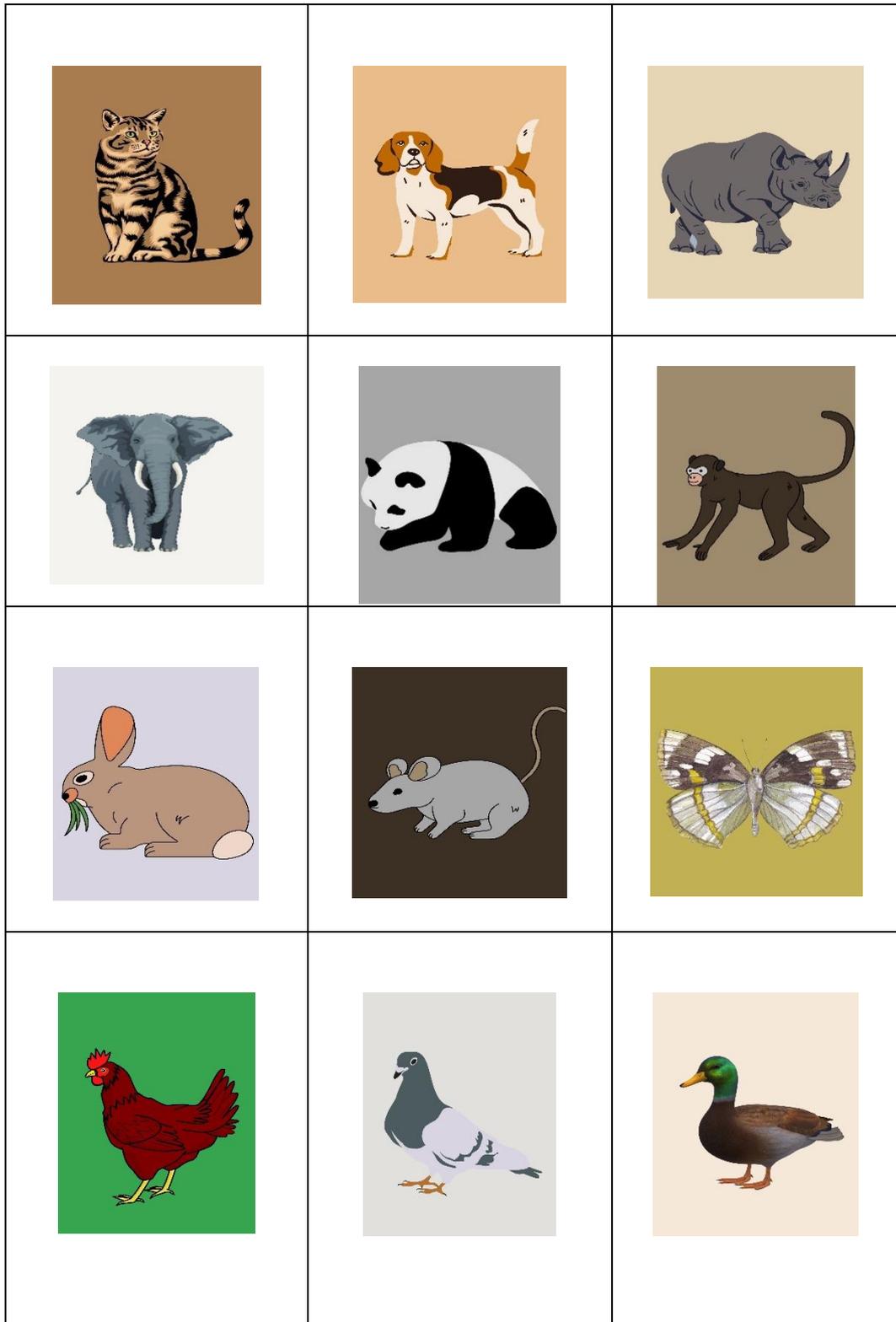
Menurut (Pembudi.D.S, Dirgantoro.B, Raharjo.A.S, 2020), Hewan, binatang, fauna atau satwa adalah kelompok *organisme* yang diklasifikasikan dalam kerajaan biologi animalia. Dalam Bahasa Inggris, “hewan” disebut animal, dari Bahasa Latin yaitu “*animalis*”, yang berarti “memiliki napas”. Hewan adalah makhluk hidup yang mampu beradaptasi di berbagai lingkungan. Hewan dapat hidup di laut, air tawar, kutub, dan padang pasir. Setiap *organisme* di muka bumi

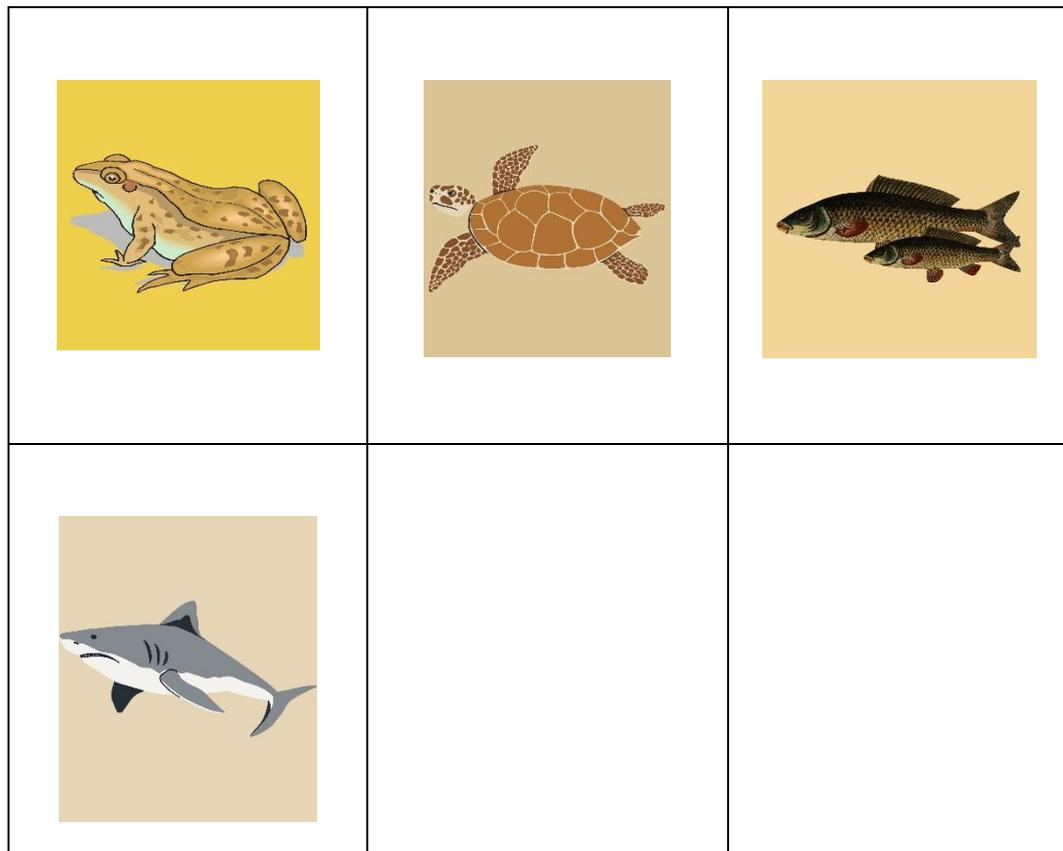
menempati habitatnya masing – masing. Dalam suatu habitat terdapat lebih dari satu jenis *organisme* dan semuanya berada dalam satu komunitas. Komunitas menyatu dengan lingkungan abiotic (benda mati) dan membentuk suatu ekosistem. Dalam ekosistem hewan berinteraksi dengan lingkungan biotik, yaitu hewan lain, tumbuhan serta lainnya. Interaksi tersebut dapat terjadi antar individu, populasi dan antar komunitas.

Pada materi hewan pengguna dikenalkan 22 objek hewan yang terdiri dari Singa, Harimau, Beruang, Kuda, Sapi, Kambing, Kucing, Anjing, Badak, Gajah, Panda, Monyet, Kelinci, Tikus, Kupu-Kupu, Ayam, Burung, Bebek, Katak, Penyu, Ikan, dan Ikan Hiu..

Tabel 2. 4 Pengenalan Hewan







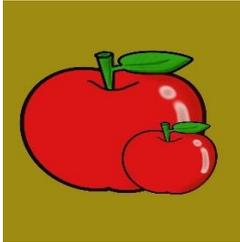
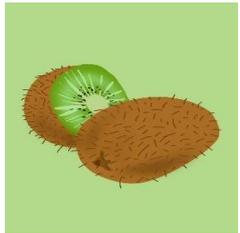
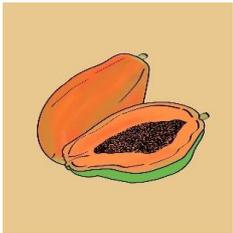
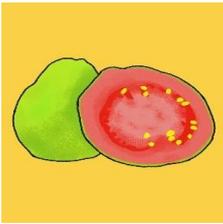
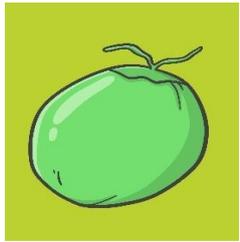
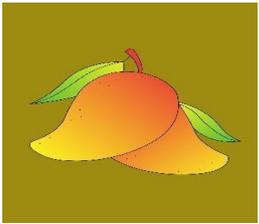
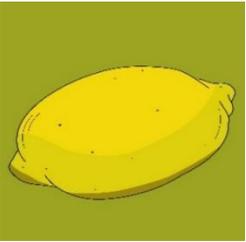
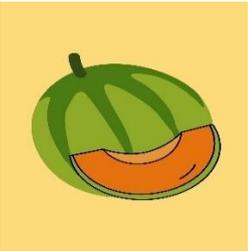
H. Buah

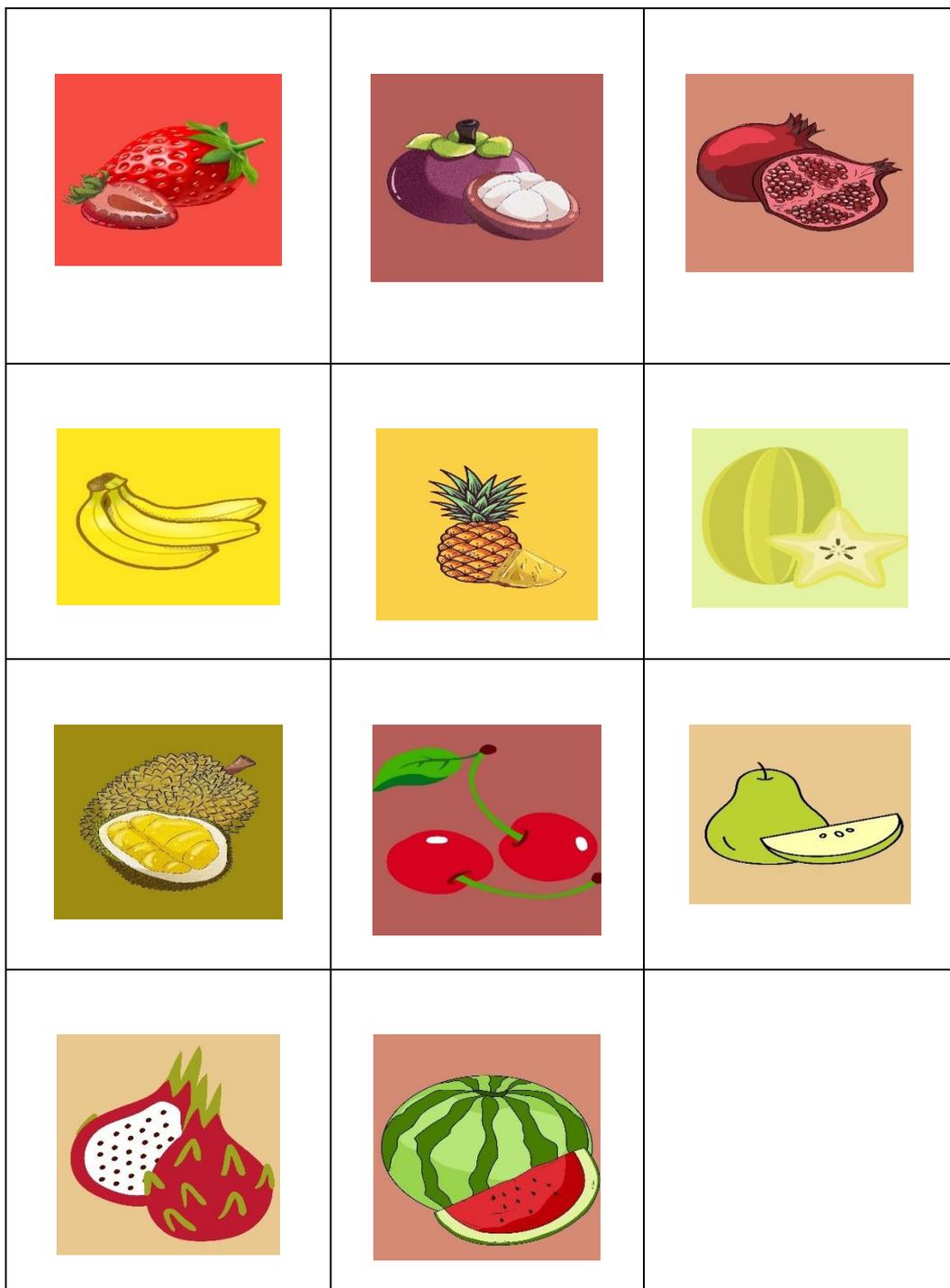
Menurut (Haruna.R, Fadhliana.N.R, Sari.W.E, 2019), pengertian buah-buahan secara umum adalah salah satu bagian dari tanaman atau pohon yang berdaging dan dapat dimakan sebagai makanan yang bisa memberikan efek mengenyangkan, menyehatkan dan menyenangkan (sebagai camilan).Adapun manfaat buah untuk kesehatan tubuh. Selain untuk memelihara kesehatan organ, kandungan nutrisi pada buah juga bermanfaat untuk melindungi tubuh dari penyakit bahkan dapat membantu proses penyembuhan penyakit.

Pada materi buah Pengguna akan memperoleh pengenalan 23 nama buah-buahan yang terdiri Aple, Anggur, Jeruk, Kiwe, Pepaya, Jambu, Kelapa, Alpukat,

Mangga, Lemon, Melon, Markisa, Strawberry, Delima, Manggis, Pisang, Nanas, Belimbing, Durian, Cerry, Jambu Biji, Buah Naga, dan Semangka.

Tabel 2. 5 Pengenalan Buah



I. Pendidikan Anak Usia Dini

Menurut (Widayanto.A, Refianti.L, 2018) Pendidikan Anaku Usia Dini merupakan upaya pendidikan dalam memajukan perkembangan belajar anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun melalu pengalaman dan rangsangan yang bersifat mengembangkan dan terpadu. Sehingga anak-anak dapat berkembang secara optimal sesuai nilai dan norma.

J. Kamera

(Dwijaya.A, 2019) Kamera adalah sebuah alat yang di gunakan dalam kegiatan fotografi atau alat optik yang dapat merekam suatu peristiwa atau kejadian penting dalam bentuk gambar atau foto serta kamera digunakan untuk membentuk atau merekam suatu bayangan ke dalam film / *memory card*.

Berdasarkan media penangkap cahaya, kamera dibagi menjadi 3 jenis :

1. Kamera Film

Jenis kamera film yang digunakan adalah dari jenis 35 milimeter, yang menjadi populer karena keserbagunaan dan kecepatannya saat memotret, karena kamera ini berukuran kecil, kompak dan tidak mencolok. Lensa kadang dapat dipertukarkan, dan kamera itu dapat memuat gulungan film untuk 36 singkapan, bahkan kadang lebih.

2. Kamera Polaroid

Kamera jenis ini memakai lembaran polaroid yang langsung memberikan gambar positif sehingga pemotret tidak perlu melakukan proses cuci cetak film.

3. Kamera Digital

Kamera ini merupakan kamera yang dapat bekerja tanpa menggunakan film. Si pemotret dapat dengan mudah menangkap suatu objek tanpa harus susah-susah membidiknya melalui jendela pandang karena kamera digital sebagian besar memang tidak memilikinya. Sebagai gantinya, kamera digital menggunakan sebuah layar LCD yang terpasang di belakang kamera. Lebar LCD pada setiap kamera digital berbeda-beda. Sebagai media penyimpanan, kamera digital menggunakan *memory* internal dan ada juga yang menggunakan *memory* eksternal.

K. Pengertian *Augmented Reality*

(Ismayani, 2020) *Augmented Reality* atau AR adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek 2D atau 3D buatan komputer ke dalam lingkungan nyata disekitar pengguna secara *real time*. Objek yang ditampilkan AR membantu pengguna dalam menghasilkan persepsi baru yang memungkinkannya berinteraksi dengan lingkungan nyata. Penggunaan AR sudah sangat umum, mulai dari *game* sampai dunia pendidikan dan pembelajaran. Tersedianya aplikasi gratis seperti *Unity* dan *Vuforia* memungkinkan pembuatan aplikasi berbasis AR tidak sulit dilakukan oleh siapa saja.

Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya didunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. *User* ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer

dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata. Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markless Augmented Reality*.

1. *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

2. *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless.

L. Pengertian *Marker*

Menurut (Yulsilviana.E, Basrie, Saputra.A.W, 2017) *Marker* Merupakan sebuah gambar berpola khusus yang sudah dikenal oleh *Template Memory ARToolkit*. Dimana *marker* tersebut berfungsi untuk dibaca dan dikenali oleh

kamera lalu dicocokkan dengan *template ARToolkit*. Setelah itu, baru kamera akan melakukan *render* objek 3D diatas *marker*.

Pada umumnya *Marker* yang bisa dikenali *ARToolkit* hanya marker dengan pola berbentuk kotak dengan bingkai hitam didalamnya. Akan tetapi seiring berkembangnya zaman banyak Penembangan *Augmented reality* yang dapat membuat *marker* tanpa bingkai hitam.

M. Pengertian *Unity*

(Rohman.M.A, Kasoni.D, 2020) *Unity* merupakan *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Software* ini pertama kali diluncurkan pada tahun 2005 dan menjadi salah satu dari sekian banyak *game engine* yang dipakai banyak pengembang *game* profesional maupun pemula di dunia. *Unity* adalah *game engine* dengan kemampuan *multiplatform*, artinya *Unity* tidak hanya didesain untuk membuat *game* untuk *platform Personal Computer (PC)*, tetapi juga untuk berbagai platform berbeda seperti *Android*, *iOS*, *Mac* dan *Linux standalone*, *Xbox 360*, *PS3*, dan *Nintendo Wii*). Fitur — fitur dalam *unity 3D* adalah:

1. *Renderi*

Graphics engine yang digunakan adalah *Direct3D* (*Windows*, *Xbox 360*), *OpenGL* (*Mac*, *Windows*, *Linux*, *PS3*), *OpenGL ES* (*Android*, *iOS*), dan *proprietary APIs* (*Wii*). Ada pula kemampuan untuk *bump mapping*, *reflection mapping*, *parallax mapping*, *screen space ambient occlusion (SSAO)*, *dynamic shadows using shadow maps*, *render — to — texture and full — screen post — processing effects*.

2. Scripting

Script game engine dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi open source dari .NET Framework. Programmer dapat menggunakan *UnityScript* (Bahasa Terkustomisasi yang terinspirasi dari syntax ECMAScript, dalam bentuk *JavaScript*), C#, atau Boo (terinspirasi dari syntax Bahasa pemrograman *python*). Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, *unity* menyertakan versi MonoDevelop yang terkustomisasi untuk debug script.

3. Asset Tracking

Unity juga menyertakan Server *Unity Asset* — sebuah solusi terkontrol untuk developer *game asset* dan script.

4. Platforms

support pengembangan ke berbagai platform. Didalam *project*, *developer* memiliki kontrol untuk mengirim perangkat *mobile*, *web browser*, *desktop*, dan *console*. *Unity* juga mengizinkan spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi di setiap *platform* yang didukung.

5. Asset Store

Diluncurkan November 2010, *Unity Asset Store* adalah sebuah resource yang hadir di Unity editor, *Asset store* terdiri dari koleksi lebih dari 4,400 asset packages, beserta 3D *models*, *texture* dan *materials*, *sistem particle*, musik dan efek suara, *tutorial* dan *project*, *scripting package*, *editor extensions* dan *servis online*.

6. *Physics*

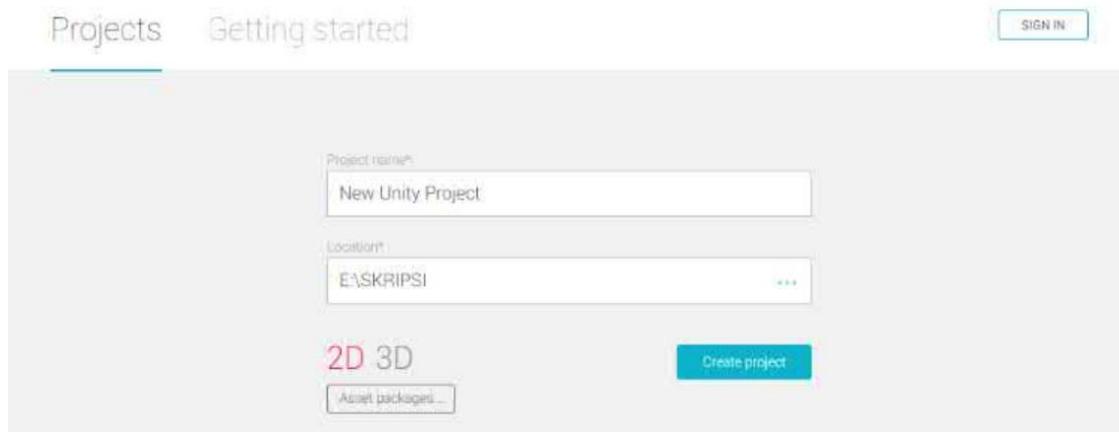
Unity juga memiliki support built — in untuk *PhysX physics engine* (sejak *unity 3.0*) dari *Nvidia* (sebelumnya *Ageia*) dengan penambahan kemampuan untuk simulasi *real — time cloth* pada *arbitrary* dan *skinned meshes*, *thick ray cast*, dan *collision layers*.

N. Sejarah *Unity 3D*

Dalam penelitian (Andi, 2020) dijelaskan bahwa *unity technologies* dibangun di tahun 2004 oleh *David Helgason*, *Nicholas Francies* dan *Joachim Ante*. *Game engine* ini dibangun atas dasar kepedulian mereka terhadap *indie developer* yang tidak dapat membeli *game engine* karena terlalu mahal. Fokus perusahaan ini adalah membuat perangkat lunak yang dapat digunakan oleh semua orang, khususnya untuk membuat game. Di tahun 2009, *unity* diluncurkan secara gratis dan di april 2012, *unity* mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari 1 juta developer terdaftar di seluruh dunia.

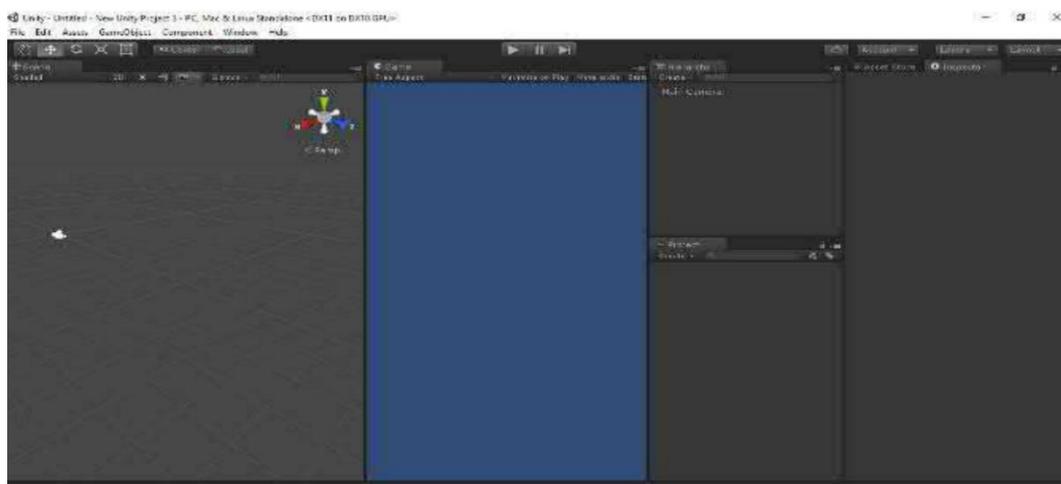
O. Pengenalan *Unity 3D*

Untuk memulai suatu proyek pembuatan atau merancang sebuah *game* dengan menggunakan *unity*, di mulai dengan membuka program *unity 3D*, dapat dilakukan dengan *double click icon unity 3D*.



Gambar 2. 1 Tampilan Membuat *Projects* Baru

Isikan *project name* dengan nama aplikasi yang akan dibuat, kemudian *location* diisi tempat penyimpanan aplikasi, dan klik 3D untuk pembuatan aplikasi tiga dimensi, setelah itu klik *create project*.



Gambar 2. 2 Tampilan *Interface Unity*

Pada tampilan *interface unity* dapat di lihat beberapa hal yang utama, secara *default* terdapat tiga tab di sebelah kiri yaitu *window scene*, *game* dan *animator* dan tab lainnya di sebelah kanan yaitu *hierarchy*, *project* dan *inspactor*.

1. *Window Scene*

Window Scene Digunakan untuk melihat secara *visual game* yang kita bangun. Dengan *transform tools* yang berada pada toolbar *unity* dan untuk melakukan modifikasi kepada *game object* yang kita masukan ke dalam *scene*.

2. *Project Window*

Project window digunakan untuk mengorganisir *asset* yang kita gunakan. Struktur *file* yang kita buat di dalam *project window* akan disimpan dalam struktur yang sama juga di dalam harddisk kita. Di dalam *project window*, kita bisa memasukan *asset* yang akan kita gunakan.

3. *Heirarchy*

Heirarchy berisikan seluruh *game object* yang ada di dalam *game scene*. Jika di dalam *project windows* adalah *asset* yang ada di dalam harddisk, maka *heirarchy* berisikan *asset* yang digunakan di dalam *scene*.

4. *Inspector*

Window *Inspector* adalah tempat untuk mengubah nilai dari properti dan *setting*. *Window inspector* bisa berbeda tampilan dan fungsinya untuk tiap komponen yang berbeda, serta bisa menampilkan informasi dari *player setting*, *asset*, *game object*, *scene* dan *prefab*.

5. *Game View*

Game View merupakan halaman untuk menampilkan *current state* dari *game* ketika dijalankan. Ada tiga opsi yang bisa dilakukan ketika ingin masuk ke *game view* yaitu dengan *play*, *pause* dan *play frame by frame*.

P. Kemudahan Penggunaan *Unity*

Kemudahan penggunaan *Unity* dalam membangun sebuah program (Yulianto, 2012):

1. Banyak dan lengkapnya tutorial baik itu dalam Manual *Book Unity 3D*, dari internet ataupun dari forum yang membahas mengenai *Unity 3D*, sehingga pemula sekalipun dapat cepat menguasainya.
2. Terdapat banyaknya *complete game project*, dan *free asset* yang dapat dipakai secara bebas, baik itu untuk di pelajari ataupun dipakai untuk proyek kita sendiri, dan bebas untuk digunakan untuk dijual ataupun tidak dijual (selama pengembangan masih menggunakan *Unity 3D*).
3. *Unity 3D* memiliki *GUI Interface* yang mudah dipahami dan sangat *User Friendly*, dengan banyak koleksi *asset* dan *script* yang siap pakai sehingga sangat memudahkan bagi pemula untuk mempelajarinya. Bahasa pemrograman yang dapat diterima *Unity* adalah JAVA SCRIPT, CS SCRIPT (C#) & BOO SCRIPT. Format *file* obj adalah format yang paling efektif untuk di *ekspor* ke *unity* yaitu dengan format .fbx sebagai animasi (Craighead,2007).

Q. Pengertian Vuforia

(Syafriзал.A, Rifqo.M.H, Ardiansyah.M, 2019) *Vuforia* adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* yang memungkinkan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality*. *Vuforia* juga tersedia untuk digabungkan dengan unity yang bernama *Vuforia AR Ekstension For Unity* . Pada pengembangan aplikasi ini penulis juga memanfaatkan sebuah samples dari *unity* yang bernama *vuforia samples advanced unity* dimana didalam nya penulis mengambil *VidePlayback.Unitypackage* untuk play video saat *marker* ditemukan. Contohnya ketika pembaca mendapatkan sebuah penanda yang hanya berupa kertas dan secara tiba-tiba akan muncul objek virtual 3 dimensi ketika ponsel pintar atau tablet diarahkan ke kertas penanda tersebut.

Pengembang dapat membuat objek virtual 3 dimensi itu dapat berinteraksi dengan pengguna aplikasinya baik itu berupa *game*, aplikasi pembelajaran, video, aplikasi dongeng, dan masih banyak lagi.

Dengan adanya *Vuforia SDK* ini akan memudahkan dan mempercepat pengembangnya dalam membuat aplikasi yang mempunyai teknologi *Augmented Reality* karena *library* dan fungsi-fungsi intinya sudah dibuat oleh Qualcomm sehingga pengembang tinggal berimajinasi dan mengembangkan aplikasi menarik menggunakan *SDK* ini. *SDK* ini sendiri memiliki berbagai fitur menarik seperti memindai objek, memindai teks, mengenali bingkai penanda, tombol virtual, mengidentifikasi permukaan objek secara pintar, memindai dengan berbasis awan,

mengenali target gambar, mengenali target benda silinder, dan mengenali objek target yang telah ditetapkan.

Vuforia SDK sendiri telah mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat yang berbasis iOS dan Android. Selain itu, *Unity Game Engine* telah didukung *Vuforia SDK* sehingga lebih mempermudah untuk mengembangkan game Augmented Reality langsung dengan *game engine* ini.

R. Bahasa Pemrograman

(Filus, 2017) C# atau yang dibaca C sharp adalah bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk tujuan umum, dalam artian bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi misalnya untuk pemrograman server-side pada website, membangun aplikasi desktop ataupun mobile, pemrograman game dan sebagainya. Selain itu C# juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi C# juga mengusung konsep objek seperti *inheritance*, *class*, *polymorphism* dan *encapsulation*. Dalam prakteknya C# sangat bergantung dengan framework yang disebut .NET Framework, framework inilah yang nanti digunakan untuk mengcompile dan menjalankan kode C#.

C# dikembangkan oleh Microsoft dengan merekrut *Anders Helsberg*. Tujuan dibangunnya C# adalah sebagai bahasa pemrograman utama dalam lingkungan .NET Framework (lihat C#). Banyak pihak juga yang menganggap bahwa Java dengan C# saling bersaing, bahkan ada juga yang menyatakan jika pernah belajar Java maka belajar C# akan sangat mudah dan begitu juga sebaliknya. Anggapan tersebut sebenarnya tidak salah karena perlu diketahui sebelum adanya

C# Microsoft mengembangkan J--- dengan maksud mencoba membuat Java agar berjalan pada *platform Windows*, karena adanya masalah dari pihak luar maka Microsoft menghentikan proyek J--- dan beralih untuk mengembangkan bahasa baru yaitu C#.

Dalam mengembangkan aplikasi ataupun fungsi-fungsi lain yang berbasis C#, kita perlu IDE (*Integrated Development Environment*) untuk membantu pekerjaan kita. Di Windows kita dapat menggunakan Visual Studio yang memiliki 11 fitur yang sangat lengkap. Akan tetapi tidak semua dari kita memakai OS (*Operating System*) Windows dan memiliki kapasitas harddisk yang memadai karena perlu diketahui Visual Studio ini sangat memakan tempat di harddisk kita. Karena itu ada IDE alternatif Visual Studio yaitu Xamarin Studio yang bisa dipakai lintas platform yang fiturnya menurut saya tidak kalah hebatnya dengan Visual Studio dan lebih dari cukup untuk membangun aplikasi C#.

Selain itu ada juga tool seperti SharpDevelop namun sepertinya hanya bisa untuk platform Windows. Oh iya bagi pembaca yang memakai OS selain windows dapat memakai Mono untuk pengganti .NET Framework. Dalam pemrograman C# (mungkin juga berlaku untuk beberapa pemrograman lainnya) memiliki 5 struktur dasar yang harus diingat yaitu:

1. *Resource* atau *library*

Struktur pertama ini merupakan pendefinisian *library* apa yang harus ada pada program kita atau *library* apa yang kita *impor*.

2. *Namespace*

Struktur kedua ini adalah nama dari *project* kita.

3. Nama *Class*

Struktur ketiga ini berbicara tentang apa nama dari *Class* yang kita buat dan bisa juga langsung diberi penanda seperti *Main Class* yang menandakan bahwa *Class* tersebut *Class* utama.

4. Deklarasi *Method*

Struktur keempat ini merupakan pendeklarasian method sebagai awalan untuk menjalankan method atau perintah yang ada di dalamnya, Jika didefinisikan dengan "*Main*" maka method tersebut yang dijalankan pertama kali oleh *compiler*.

5. *Method* atau *Command*

Struktur kelima adalah method atau perintah yang kita berikan untuk di eksekusi oleh *compiler*.

S. Pengertian Android

(Putra, 2019) Android adalah sebuah system operasi *Mobile* yang berbasiskan pada versi modifikasi dari linux. Pertama kali system operasi ini dikembangkan oleh perusahaan Android . Inc. Nama perusahaan inilah yang pada akhirnya digunakan sebagai nama proyek *system* operasi *mobile* tersebut yaitu *system* operasi Android.

Pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki pasar *Mobile*, *Google* membeli Android dan mengambil alih proses pengembangannya sekaligus *team developer* Android. *Google* menginginkan Android untuk menjadi system operasi yang *open source* dan gratis, kebanyakan *code* Android dirilis dibawah

lisensi *open source Apache* yang berarti setiap orang bebas untuk menggunakan dan mengunduh source code Android secara penuh. Fitur — Fitur Android:

1. *Storage*, mendukung *SOL Lite*. *SOL Lite* adalah sebuah *database relational Lite* (versi ringan) yang digunakan untuk menyimpan data.
2. Konektivitas, mendukung koneksi GSM (EDGE), IDEN, SDMA, SVDO, UMTS, Bluetooth, WIFI, LTE, dan Wimax.
3. *Messaging*, mendukung SMS, dan MMS.
4. *Webbrowser*, yang digunakan adalah browser berbasis *open source*

S. Pengujian Sistem

Menurut (Hendri, Ferian.F.A, Hanaatmoko.W.F, 2020) , Pengujian merupakan suatu proses pelaksanaan program yang bertujuan menemukan kesalahan dan memperbaikinya sehingga sistem dikatakan layak untuk digunakan. Pengujian pada sistem menggunakan metode *Black Box*, tujuannya untuk mengetahui bahwa bagian-bagian dalam sistem aplikasi telah benar menampilkan pesan-pesan kesalahan jika terjadi kesalahan dalam pemasukan data. *Black Box Testing* sendiri merupakan pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

Metode *Blackbox Testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing. Tidak ada upaya untuk mengetahui kode program apa yang *output* pakai.

T. UML (Unified Modelling Language)

Menurut (Sonata.F, Sari.V.W, 2019) *UML* adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan *software* yang berbasis *object-oriented*. *UML* sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blueprint, yang meliputi konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

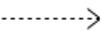
UML diciptakan oleh *Object Management Group* yang diwakili dengan versi 1.0 pada Januari 1997. Dalam pengembangan berorientasi objek ada beberapa prinsip yang harus dikenal : *Object, Class, Abstraction, Encapsulation, Inheritance dan Polymorphism* (Henri. Manurung.J.W.H, Ferian.R.A, Hanaatmoko.W.F, Yulianti.Y, 2020).

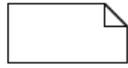
Dalam *UML* sendiri terdapat beberapa diagram yaitu:

a. *Use Case Diagram*

menurut peneliti (Bhuvan, Unhelkar, 2018) *use case* adalah model persyaratan sistem pada tingkat tinggi. *use case* diagram terutama digunakan untuk memvisualisasikan *use case*, sektor terkait, dan interaksinya. Terdapat simbol-simbol yang digunakan di dalam Diagram *Use Case*, yaitu:

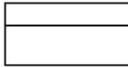
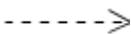
Tabel 2. 6 Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Mengspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Mengspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Mengspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (<i>sinergi</i>).

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

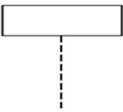
b. *Class Diagram*

Tabel 2.7 Simbol-Simbol *Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri

Sequence Diagram

Tabel 2. 8 Sequence Diagram

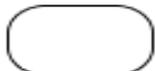
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

c. State Chart Diagram

Tabel 2. 9 State Chart Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>State</i>	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		<i>Initial Pseudo State</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		<i>Final State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		<i>Transition</i>	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		<i>Node</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

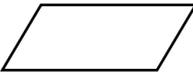
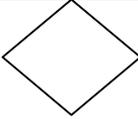
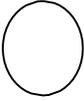
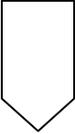
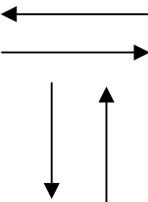
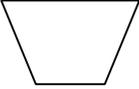
d. *Activity Diagram***Tabel 2. 10** Simbol-Simbol *Activity Diagram*

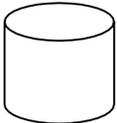
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

U. *Flowchart*

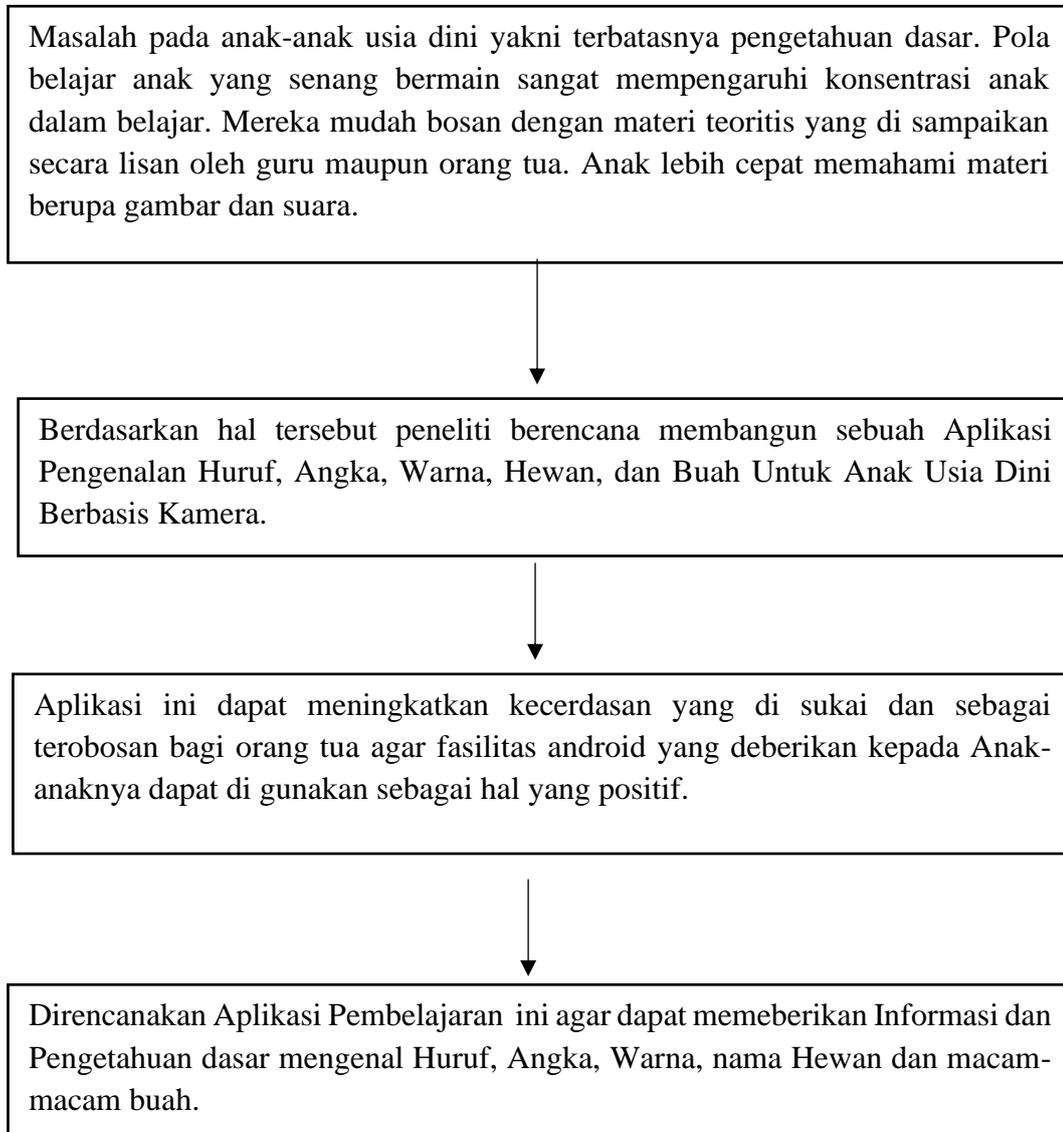
(Rosaly.R, Prasetyo.A, 2019) “*Flowchart* atau bagan alir adalah representasi grafik dari sistem yang mendeskripsikan relasi fisik diantara entitas – entitas intinya. Bagan alir dapat digunakan untuk menyajikan aktivitas manual, aktivitas pemrosesan komputer, atau keduanya. Bagan alir dokumen (*document flowchart*) digunakan untuk menggambarkan elemen–elemen dari sistem manual, termasuk catatan akuntansi (dokumen, jurnal, buku besar, dan file), departemen organisasi yang terlibat dalam proses dan aktivitas (baik yang bersifat administratif maupun fisik) yang dilakukan Simbol – simbol yang digunakan dalam *flowchart* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 11 *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Simbol <i>Start</i> atau <i>End</i> yang mendefinisikan awal atau akhir dari sebuah <i>flowchart</i> .
2.		Simbol pemrosesan yang terjadi pada sebuah alur kerja.
3.		Simbol <i>Input/Output</i> yang mendefinisikan masukan dan keluaran proses.
4.		Simbol untuk memutuskan proses lanjutan dari kondisi tertentu.
5.		Simbol konektor untuk menyambung proses pada lembar kerja yang sama.
6.		Simbol konektor untuk menyambung proses pada lembar kerja yang berbeda.
7.		Simbol untuk menghubungkan antar proses atau antar simbol.
8.		Simbol yang menyatakan piranti keluaran, seperti layar monitor, printer, dll.
9.		Simbol yang mendefinisikan proses yang dilakukan secara manual.

No.	Simbol	Keterangan
10.		Simbol masukkan atau keluaran dari atau ke sebuah dokumen.
11.		Simbol yang menyatakan bagian dari program (sub-program).
12.		Simbol masukkan atau keluaran dari atau ke sebuah pita magnetik.
13.		Simbol <i>database</i> atau basis data

V. Kerangka Fikir



C. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan seluruh informasi yang terkait dan mendukung pelaksanaan penelitian, penelitian adalah kajian pustaka metode pengumpulan data dengan cara mencari buku yang ada di perpustakaan atau mencari di internet untuk mendapatkan referensi yang serupa dengan penelitian.

D. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan Bahan penelitian yang digunakan selama proses penelitian antara lain:

1. Alat Penelitian

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah Laptop Asus dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Laptop : Asus A415D
- Processor : AMD Ryzen™ 5 5500U Processor 2.1GHz(3M Cache, up to 3.95GHz)
- RAM : 8GB DDR4
- SDD : 512GB
- HDD : 1 TB

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- Windows11
- *Unity 3D*
- *Vuforia*
- *Google Chrome*

2. Bahan Penelitian

Bahan Penelitian berupa *asset* 3D Huruf, Angka, Warna, Hewan, Buah *marker*, *vuforia*.

E. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu persiapan penelitian, pengumpulan data, analisis data, perancangan, pengujian dan implementasi. Adapun uraian dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Persiapan penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan persiapan penelitian. Persiapan penelitian yang dimaksud adalah menyiapkan buku-buku, artikel-artikel tentang topic penelitian serta *software* yang digunakan selama penelitian.

2. Pengumpulan data

Pada tahapan ini peneliti melakukan apa yang disebut dengan kajian pustaka, yaitu mempelajari buku-buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuannya adalah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti. Teori merupakan pijakan bagi peneliti untuk memahami persoalan yang diteliti dengan benar dan sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah.

3. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisa terhadap sistem yang di terapkan sekarang berdasarkan kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternatif pemecahan masalah.

4. Perancangan

Peneliti kemudian merancang aplikasi yang ingin dibuat berdasarkan alternatif pemecahan masalah.

5. Pengujian

Setelah melakukan perancangan, peneliti kemudian menguji hasil perancangan yang telah dibuat. Jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis.

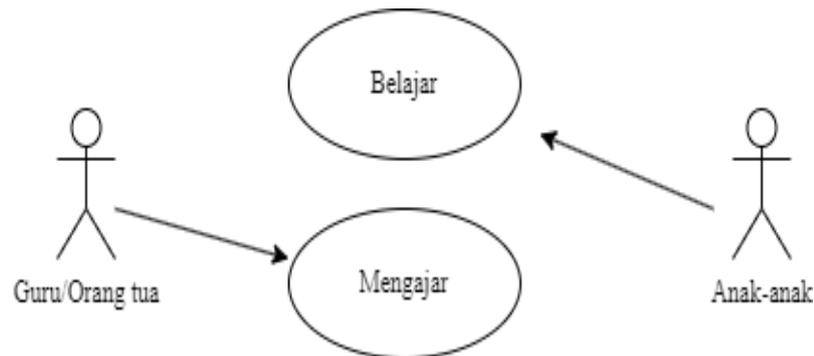
6. Implementasi

Setelah pada perancangan tidak terdapat kekurangan maka aplikasi siap untuk di gunakan oleh *user*.

F. Desain Sistem

1. Sistem yang berjalan

Adapun sitem yang berjalan saat ini yaitu:

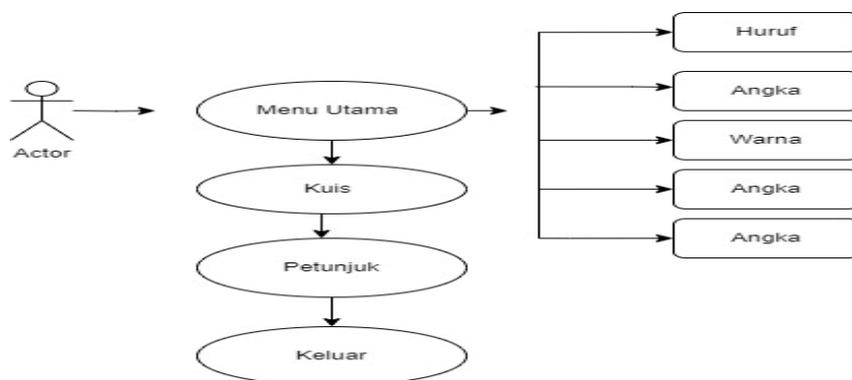


Gambar 3. 1 Sistem yang berjalan

Pada sistem yang berjalan diatas menjelaskan tentang bagaimana anak-anak belajar mengenal Huruf, Angka, Warna, Hewan dan buah.

2 Sistem yang diusulkan

Adapun sistem yang diusulkan saat ini yaitu:



Gambar 3. 2 Sistem yang diusulkan

Pada sistem yang di usulkan di atas terdapat user sebagai pengguna aplikasi yang akan membuka aplikasi, terdapat 3 pilihan di tampilan awal yaitu: Menu Utama, Tentang, dan Keluar. Dibagian Menu Utama terdapat 5 pilihan menu yaitu Angka, Huruf, Warna, Hewan, dan Buah, yang akan menampilkan informasi pada menu yang akan dipilih.

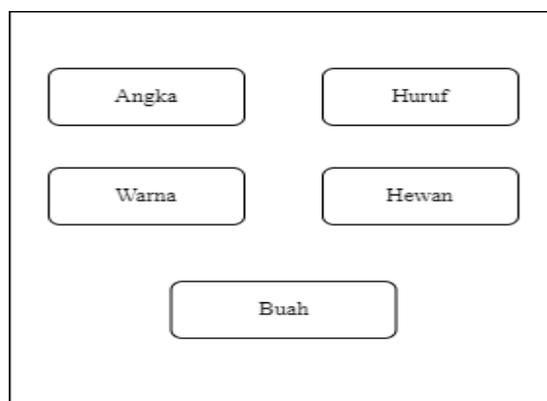
3 Sistem *Interface*

1. Tampilan Awal Aplikasi



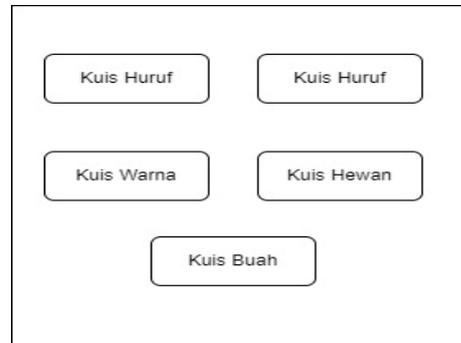
Gambar 3. 3 Tampilan Awal

2. Tampilan Menu Utama



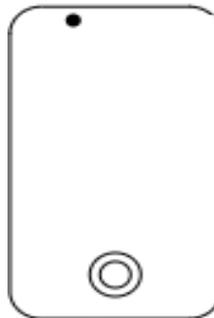
Gambar 3. 4 Tampilan Menu

c. Tampilan Menu Kuis



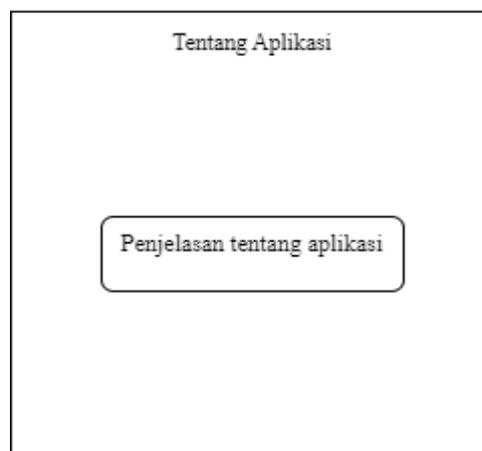
Gambar 3. 5 Tampilan Menu Kuis

d. Tampilan Kamera Pendeteksi



Gambar 3. 6 Tampilan Kamera

e. Tampilan Tentang Aplikasi



Gambar 3. 7 Tampilan Tentang

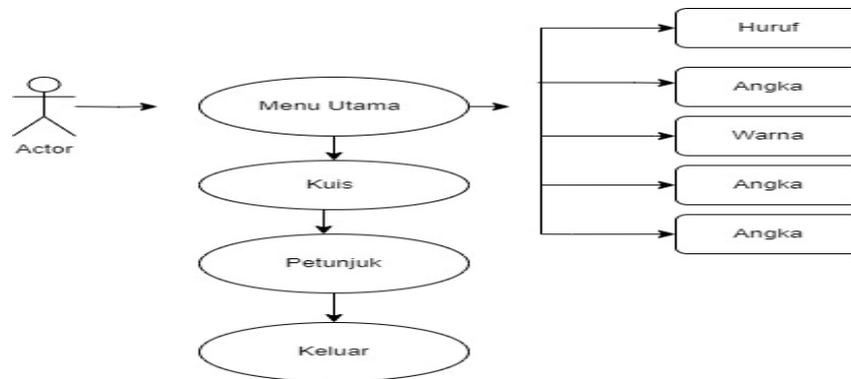
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancang Sistem yang Diusulkan

Sistem yang penulis buat merupakan sistem yang menggunakan alat bantu berupa *smartphone* berbasis *android* yang dimanfaatkan untuk membantu mendeteksi nama dan bentuk Huruf, Angka, Warna ,Hewan, dan Buah yang diinginkan dengan cara menyorotkan camera ke marker atau objek tersebut guna mendapatkan informasi.

1. Use Case Diagram



Gambar 4. 1 Diagram Use Case Sistem Yang diusulkan.

Penjelasan *Use Case* Diagram di Atas :

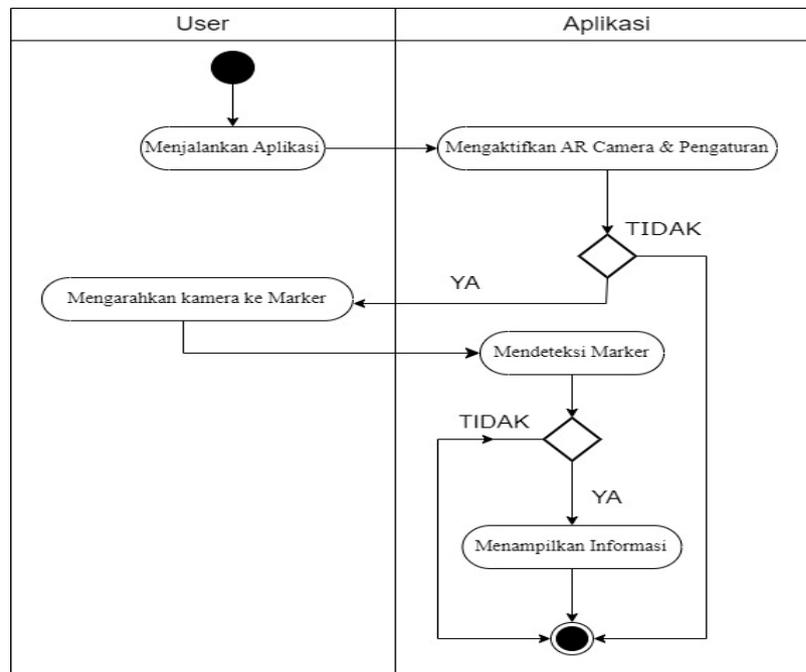
1. *Actor* Pengguna

Tabel 4. 1 *Actor* Pengguna

Nama	Deskripsi
Memulai Aplikasi	<i>Use Case</i> ini menjelaskan bahwa actor pengguna memulai aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang digunakan untuk menampilkan 3D.
Tampilan Awal	<i>Use Case</i> ini menjelaskan bahwa setelah pengguna memulai aplikasi, akan tampil <i>Splash image</i> sebagai tampilan awal aplikasi.
Deteksi Marker	<i>Use Case</i> ini menjelaskan bahwa setelah AR kamera aktif maka pengguna akan mengarahkan kamera ke marker untuk menginisialisasi dan identifikasi marker agar marker dapat terdeteksi.
Menampilkan 3D	<i>Use Case</i> ini menampilkan karakter 3D setelah proses deteksi marker selesai

2. Activity Diagram

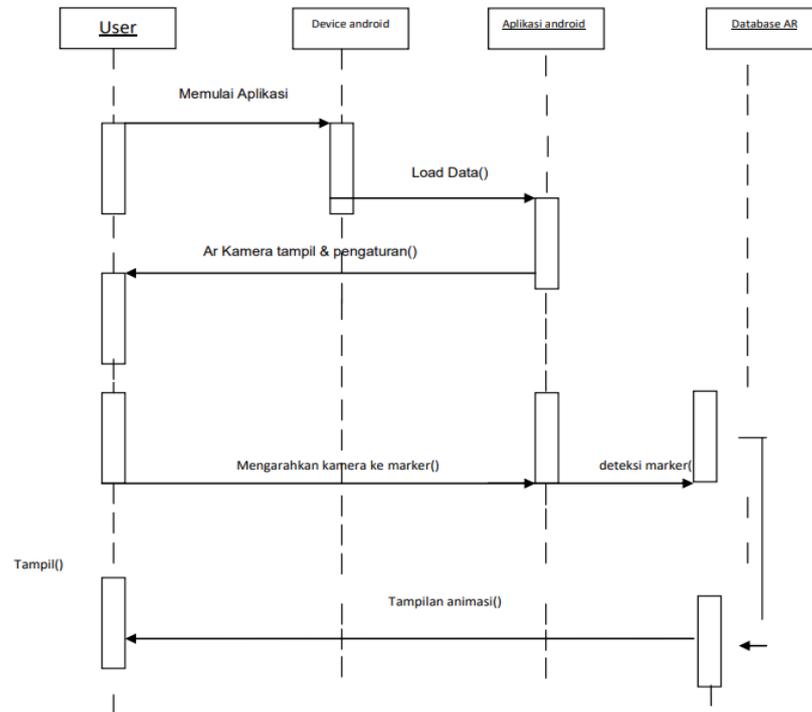
a. Activity Diagram Aplikasi



Gambar 4. 2 Diagram Activity Aplikasi Sistem yang diusulkan.

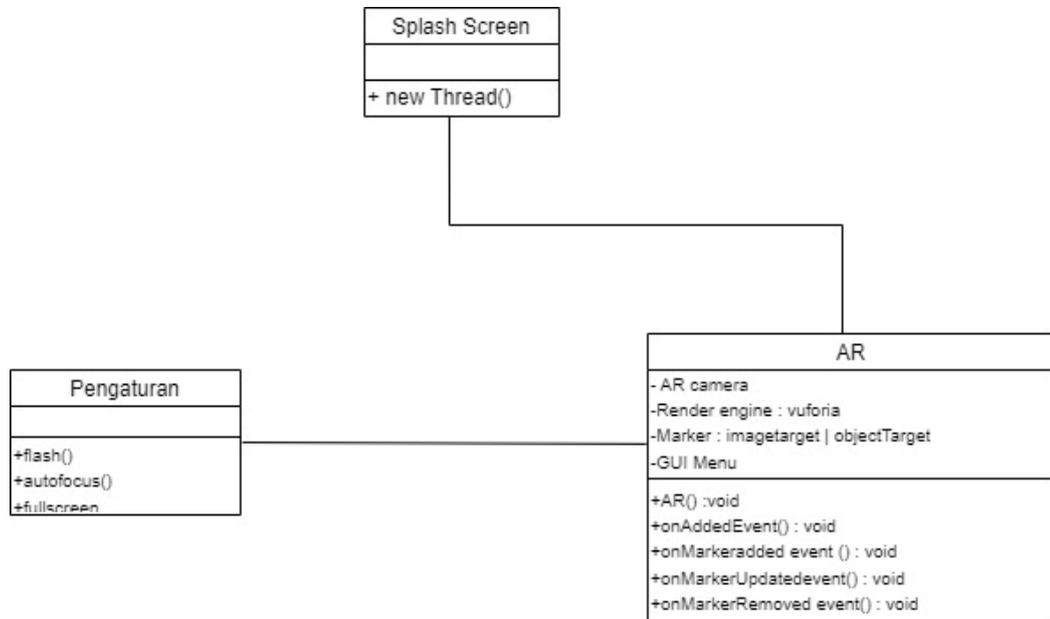
Activity Diagram di atas menjelaskan bahwa ketika *user* mulai membuka aplikasi *Augmented Reality* maka secara otomatis muncul tampilan awal dan menu pengaturan, setelah itu *user* mengarahkan kamera ke marker. Ketika marker terdeteksi maka akan tampil model 3D sesuai dengan marker yang disorot, jika marker tidak terdeteksi dengan baik maka 3D karakter tidak akan tampil.

b. Sequence Diagram



Gambar 4. 3 Diagram *Sequence* Sistem yang diusulkan.

Diagram *Sequence* diatas menjelaskan bahwa ketika *user* memulai Aplikasi maka *device Android* yang digunakan akan meload data untuk selanjutnya memulai aplikasi ini, setelah itu akan tampil AR camera dan pengaturan, setelah AR kamera tampil user akan mengarahkan *device android* tersebut ke marker yang telah disediakan yang kemudian aplikasi melakukan proses pendetiksian marker untuk selanjutnya melakukan pencocokan dengan database jika sesuai dengan database, karakter dari objek atau marker yang disorot akan tampil.

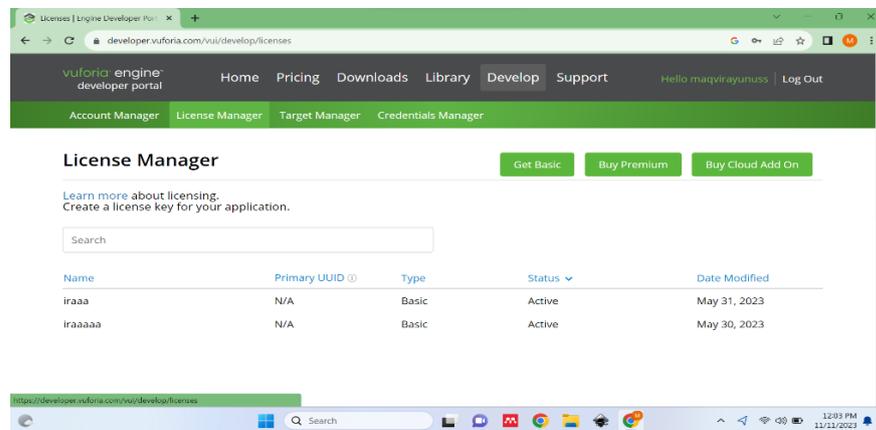
c. *Class Diagram*

Gambar 4. 4 *Class Diagram* Sistem yang diusulkan.

Class Diagram diatas menjelaskan keterkaitan antara setiap form dan fungsi-sungsi yang ada didalamnya, seperti ketika Aplikasi dijalankan pertama kali maka yang akan tampil pertama kali adalah munculnya sebuah *splashscreen* sebelum masuk ke form AR yang merupakan inti dari aplikasi ini didalamnya proses pendeteksian marker terjadi.

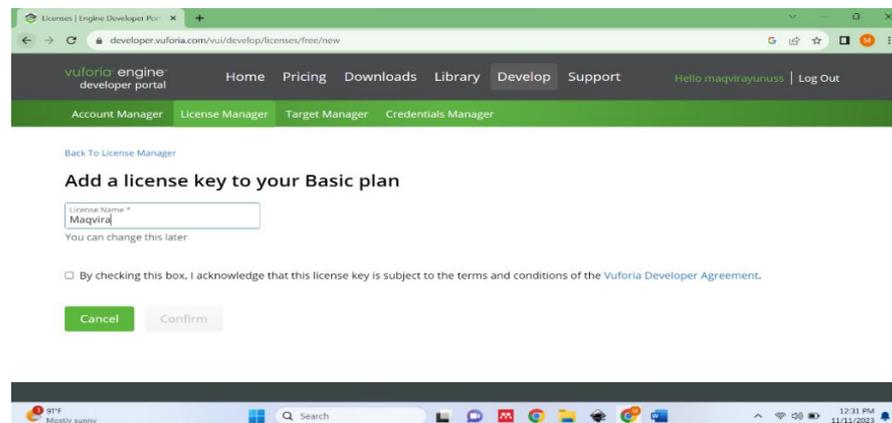
1. PENGATURAN VUFORIA.

1. Sebelum dapat menggunakan layanan vuforia, pastikan anda telah menjadi user vuforia. Kemudian masukkanlah ke portal developer vuforia link <http://developer.vuforia.com> kemudian masuk pada tab *Develop*, tab *license Manager* dan klik *Get Basic*.



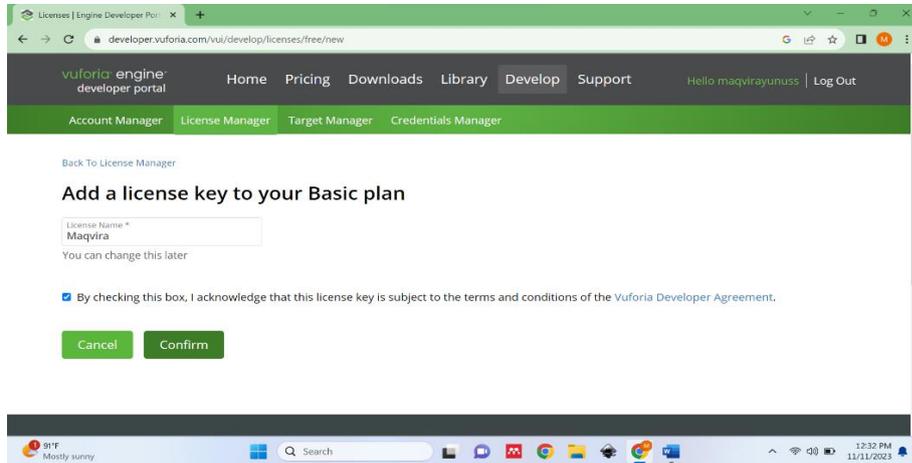
Gambar 4. 5 Developer Vuforia.

2. Isikan parameter yang dibutuhkan. *License Key Vuforia* bervariasi.



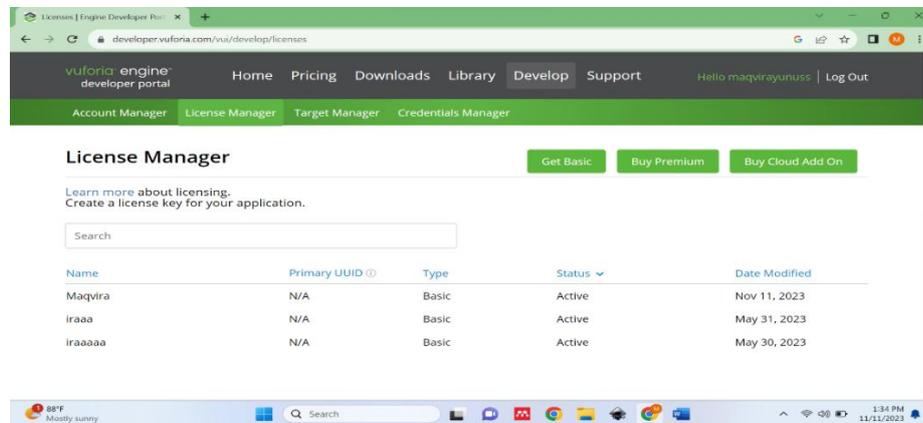
Gambar 4. 6 Project Details

3. Klik Next, dan kemudian Klik Confirm.



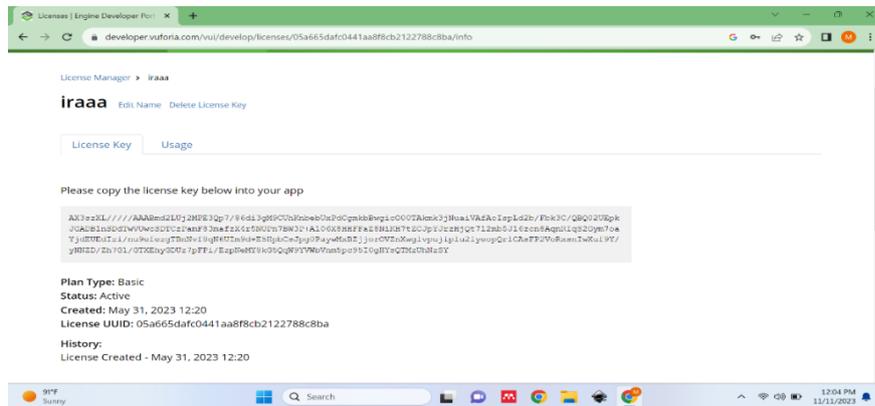
Gambar 4.7 Confirm License Key

4. Sampai tahap ini, anda telah mempunyai satu buah *license Vuforia* yang aktif.



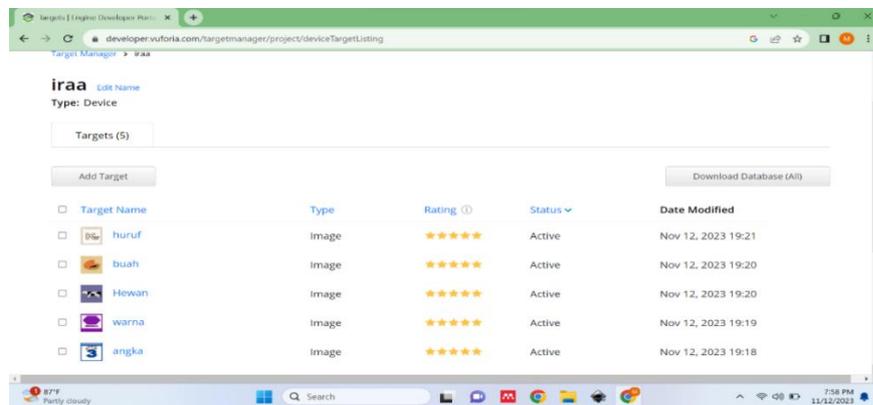
Gambar 4.8 License Manager

5. Selanjutnya klik nama *License* anda dan anda akan diharapkan pada sebuah teks *planet Name*. Teks inilah yang akan anda gunakan pada aplikasi *Unity* anda jika ingin memanfaatkan fitur AR memiliki *Vuforia*.



Gambar 4.9 License Key

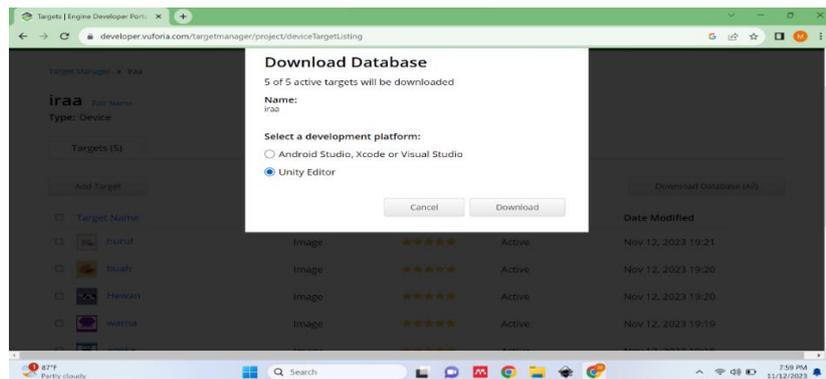
6. Langkah selanjutnya adalah membuat Target melalui Target Manager. Target nantinya adalah gambar yang dijadikan sasaran *scanning* oleh *camera*. Klik *Target Manager*, dan klik *Add Database*.



Gambar 4.10 Target Manager

7. Pada form Create Database, masukan nama database, centang *Device* Dan klik *Create*.
8. Selanjutnya klik database, dan buat sebuah target dengan cara klik *Add Target*.
9. Pilih *single Image* dan klik *Browser*. Pilih salah satu gambar yang akan anda inginkan untuk dijadikan target.

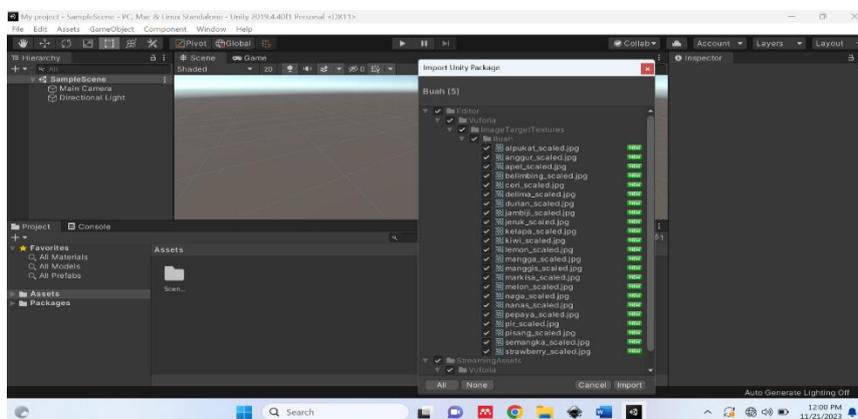
10. Kemudian masukkan perkiraan ukuran lebarnya.
11. Jika sudah selesai, maka anda dapat melihat gambar anda. Semakin tinggi bintang yang didapatkan, itu artinya gambar anda semakin mudah untuk dikenali.



Gambar 4. 11 *Download Database*

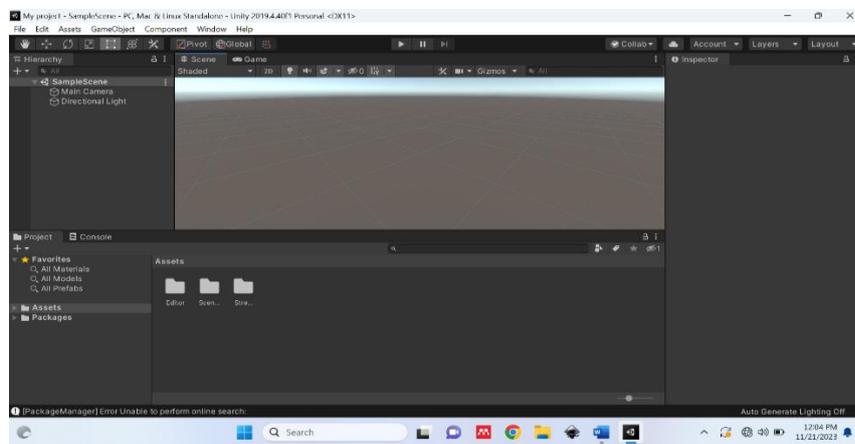
2. PENGATURAN ASSETS

1. Buatlah Project 3D Btu di *Unity*. Kemudian import dua buah *Package*. Yang pertama adalah SDK *Vuforia* (yang disertakan dalam DVD) Danyang kedua adalah *package image target* yang dikirimkan melalui situs *Vuforia*.



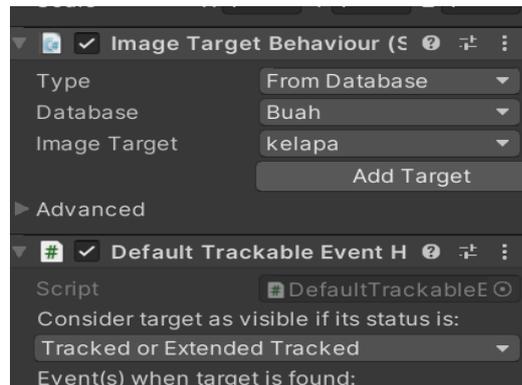
Gambar 4. 12 *Import Unity Package*

2. Image Target yang telah anda daftarkan biasanya akan berada di Editor > QSAR > *Image TargetTextures*.
3. Langkah pertama adalah hapus main Camera standar pada *Unity* dan gantikan dengan prefab ARCamera. Anda bisa mendapatkannya di folder *Vuforia > Prefabs*.



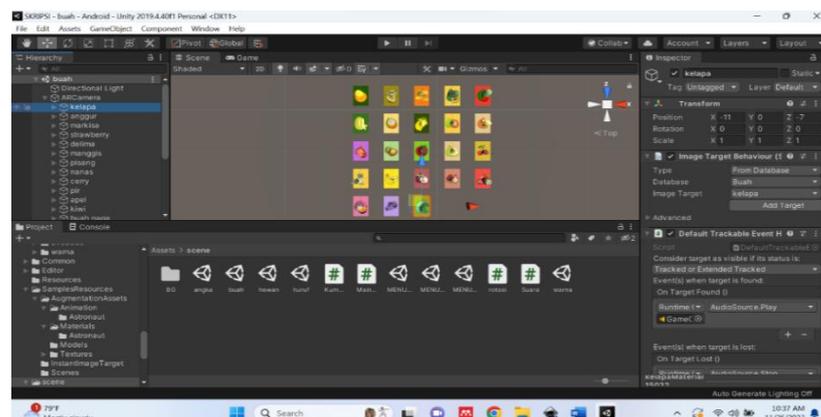
Gambar 4. 13 *Unity (Vuforia > Prefabs)*

4. Secara default, AR Camera akan selalu mengarah ke bawah. Untuk sementara biarkan saja dulu.
5. Selanjutnya tambahkan prefab Image Target yang secara default berupa plane berwarna putih.
6. Klik *Game Object Image Target*, dan arahkan Data set ke Marker.



Gambar 4. 14 *Image Target Behaviour*

7. Secara otomatis, gambar plane putih anda akan berubah menjadi gambar Image Target yang telah diatur sebelumnya.
8. Selanjutnya adalah import package yang diserahkan dalam DVD dan pasang prefab ke dalam Scene.
9. Dan ini adalah hal yang paling penting! Pastikan GameObject menjadi child dari GameObject Image Target.



Gambar 4. 15 Tampilkan *Marker* dan 3 Dimensi

10. Jalankan 3 Dimensi anda dan lihat hasilnya.

11. Masih ingat *License Key* yang kita buat di situs vuforia, saatnya untuk menggunakannya. Pilih *GameObject ARCamera*, dan pada tab *Inspector*, panel *vuforia Behaviour* pada parameter *app License Key*, copykan saja seluruh *Licensenya*.
12. Kemudian, pastikan juga anda telah mencentang parameter *Load Data Set* dan *Active*.

B. Detail Aplikasi

1. From AR Kamera



Gambar 4. 16 From AR kamera

Gambar diatas adalah tampilan AR kamera ketika *user* telah mengaktifkan Aplikasi ini. Nantinya *user* sudah dapat mengarahkan aplikasi ke *marker* atau objek untuk mendapatkan informasi di dalam AR kamera , ini juga disertakan tombol menu utama dimana di dalamnya terdapat beberapa tombol yang memiliki fungsi-fungsi tertentu.

2. Menu Utama



Gambar 4. 17 Menu Utama

Gambar tampilan di atas adalah sebuah *PopUp* informasi yang tampil apabila *user* menekan tombol mulai pada menu awal, isinya kurang lebih cara penggunaan Aplikasi secara umum.

3. Form *play*



Gambar 4. 18 Menu *Play*

Gambar tampilan dia atas adalah sebuah *PopUp* yang tampil apabila *user* menekan salah satu tombol pada menu utama, isinya kurang lebih cara penggunaan Aplikasi secara umum.

C. Rancangan *Input* dan *Output*

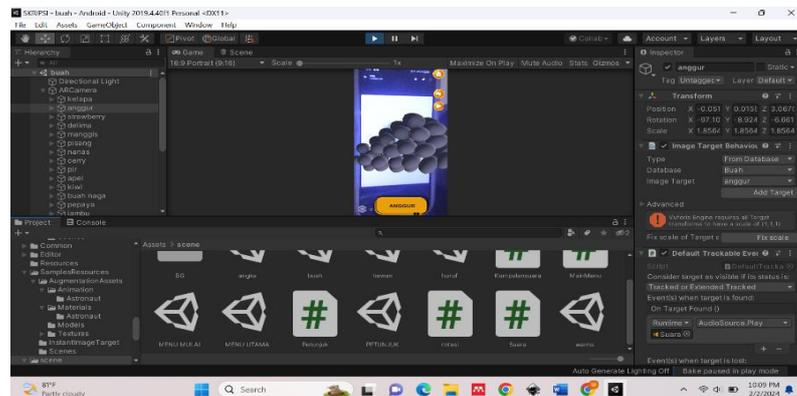
1. Rancangan *Input*



Gambar 4. 19 *Input* Data Aplikasi

Gambar di atas merupakan tempat informasi di masukkan atau di input untuk selanjutnya di tampilkan berdasarkan marker atau objek yang di sorot.

2. Rancangan *Output*



Gambar 4. 20 *Output* Data Aplikasi

Gambar di atas adalah hasil *output* dari Aplikasi berupa tampilnya sebuah informasi ketika kamera di sorot ke marker atau objek sehingga tampil karakter 3D.

D. Pengujian Sistem

1. Pengujian Rating Marker

a. Pengujian *rating Marker* Angka

1. Pengujian *marker* Angka 0 dengan Angka 1



Gambar 4. 21 Pengujian *Marker* Angka 0 dengan *Marker* Angka 1

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 1 dikarenakan *rating Marker* angka 1 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 0.

2. Pengujian *Marker* Angka 2 dengan *Marker* Angka 3



Gambar 4. 22 Pengujian *Marker* Angka 2 dengan *Marker* Angka 3

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 2 dikarenakan *ranting* *Marker* angka 2 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 3.

3. Pengujian *Marker* Angka 4 dengan *Marker* Angka 5



Gambar 4. 23 Pengujian *Marker* Angka 4 dengan *Marker* Angka 5

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 4 dikarenakan *ranting* *Marker* angka 4 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 5.

4. Pengujian *Marker* Angka 6 dengan *Marker* Angka 7



Gambar 4. 24 Pengujian *Marker* Angka 6 dengan *Marker* Angka 7

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 6 dikarenakan *ranting* *Marker* angka 6 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 7.

5. Pengujian *Marker* Angka 8 dengan *Marker* Angka 9



Gambar 4. 25 Pengujian *Marker* Angka 8 dengan *Marker* Angka 9

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 8 dikarenakan *ranting* *Marker* angka 8 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 9.

6. Pengujian *Marker* Angka 9 dengan *Marker* Angka 10

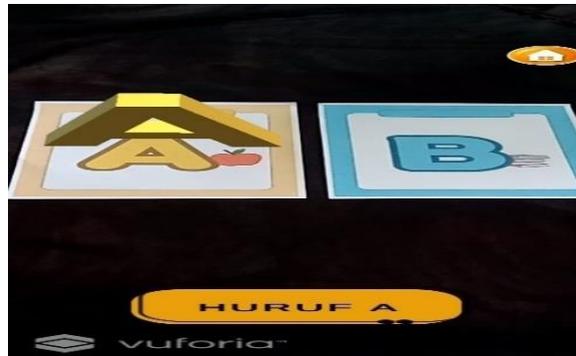


Gambar 4. 26 Pengujian *Marker* Angka 9 dengan *Marker* Angka 10

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Angka yang akan muncul adalah *marker* angka 9 dikarenakan *ranting* *Marker* angka 9 lebih tinggi dibanding dengan *Marker* angka 10.

b. Pengujian Rating Marker Huruf

1. Pengujian *Marker* Huruf A dengan *Marker* Huruf B



Gambar 4. 27 Pengujian *Marker* Huruf A dengan *Marker* Huruf B

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf A dikarenakan *ranting* *Marker* huruf A lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf B.

2. Pengujian Marker Huruf C dengan Marker Huruf D



Gambar 4. 28 Pengujian *Marker* Huruf C dengan *Marker* Huruf D

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf C dikarenakan *ranting* *Marker* huruf C lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf D.

3. Pengujian Marker Huruf E dengan Marker Huruf F



Gambar 4. 29 Pengujian *Marker* Huruf E dengan *Marker* Huruf F

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf F dikarenakan *ranting* *Marker* huruf F lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf E.

4. Pengujian Marker Huruf G dengan marker Huruf H



Gambar 4. 30 Pengujian *Marker* Huruf G dengan *Marker* Huruf H

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf H dikarenakan *ranting* *Marker* huruf H lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf G.

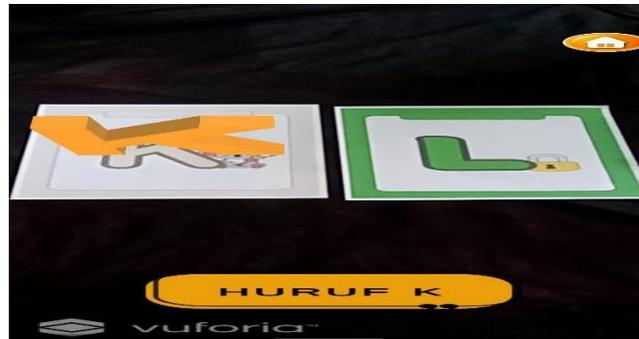
5. Pengujian Marker Huruf I dengan Marker Huruf J



Gambar 4. 31 Pengujian *Marker* Huruf I dengan *Marker* Huruf J

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf I dikarenakan *ranting* *Marker* huruf I lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf J.

6. Pengujian Marker Huruf K dengan Marker Huruf L



Gambar 4. 32 Pengujian *Marker* Huruf K dengan *Marker* Huruf L

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf K dikarenakan *ranting* *Marker* huruf K lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf L.

7. Pengujian *Marker* Huruf M dengan Huruf *Marker* N



Gambar 4. 33 Pengujian *Marker* Huruf M dengan *Marker* Huruf N

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf M dikarenakan *ranting* *Marker* huruf M lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf N.

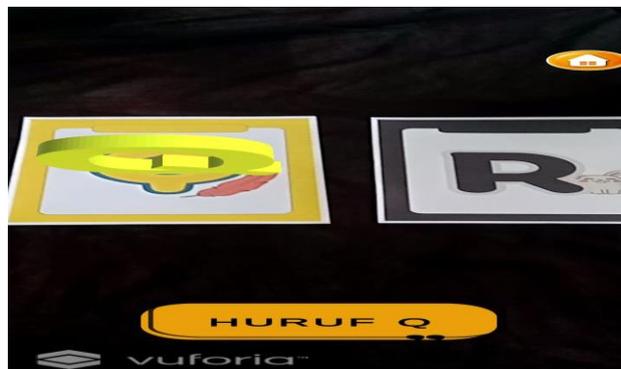
8. Pengujian Marker Huruf O dengan Marker Huruf P



Gambar 4. 34 Pengujian *Marker* Huruf O dengan *Marker* Huruf P

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf P dikarenakan *ranting* *Marker* huruf P lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf O.

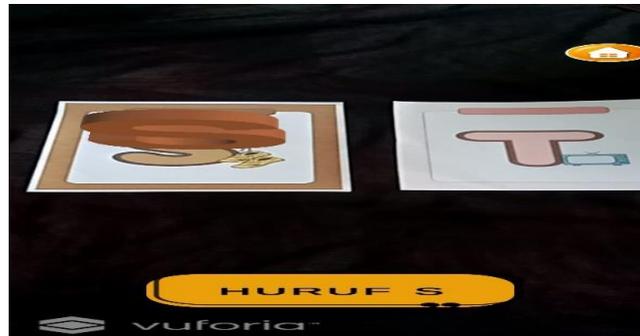
9. Pengujian Marker Huruf Q dengan Huruf Marker R



Gambar 4. 35 Pengujian *Marker* Huruf Q dengan *Marker* Huruf R

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf Q dikarenakan *ranting* *Marker* huruf Q lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf R.

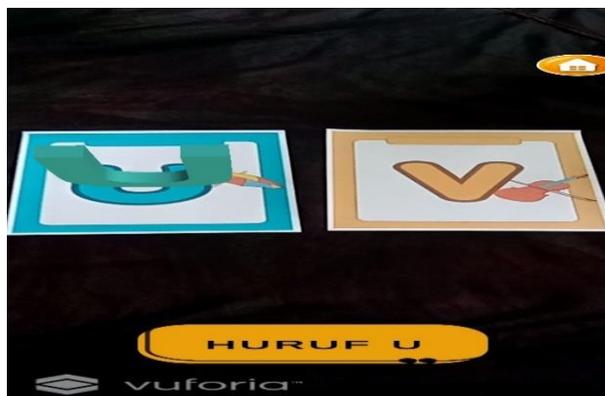
10. Pengujian Marker Huruf S dengan Marker Huruf T



Gambar 4. 36 Pengujian *Marker* Huruf S dengan *Marker* Huruf T

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf S dikarenakan *ranting* *Marker* huruf S lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf T.

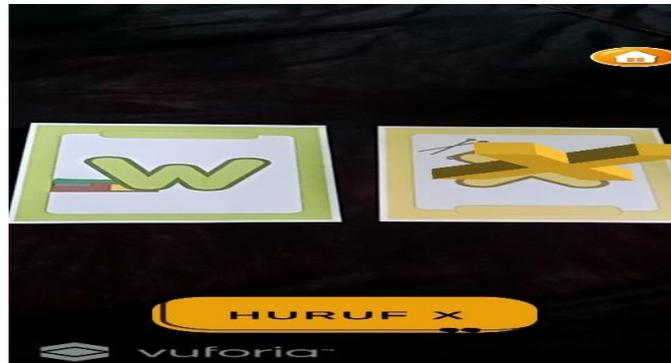
11. Pengujian Marker Huruf U dengan Marker Huruf V



Gambar 4. 37 Pengujian *Marker* Huruf U dengan *Marker* Huruf V

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf U dikarenakan *ranting* *Marker* huruf U lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf V.

12. Pengujian *Marker* Huruf W dengan *Marker* Huruf X



Gambar 4. 38 Pengujian *Marker* Huruf W dengan *Marker* Huruf X

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf X dikarenakan *ranting* *Marker* huruf X lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf W.

13. Pengujian *marker* Huruf Y dengan *Marker* Huruf Z



Gambar 4. 39 Pengujian *Marker* Huruf Y dengan *Marker* Huruf Z

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Huruf yang akan muncul adalah *marker* huruf A dikarenakan *ranting* *Marker* huruf A lebih tinggi dibanding dengan *Marker* huruf B.

c. Pengujian *Rating Marker* Warna

1. Pengujian *Marker* Merah dengan *Marker* Kuning



Gambar 4. 40 Pengujian *Marker* Merah dengan *Marker* Kuning

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* merah dikarenakan *rating Marker* merah lebih tinggi dibanding dengan *Marker* Kuning.

2. Pengujian *Marker* Merah Muda dengan *Marker* Jingga



Gambar 4. 41 Pengujian *Marker* Merah Muda dengan *Marker* Jingga

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* Merah Muda dikarenakan *rating Marker* merah muda lebih tinggi dibanding dengan *Marker* Jingga.

3. Pengujian Marker Hijau Muda dengan Marker Hijau Tua



Gambar 4. 42 Pengujian *Marker* Hijau Muda dengan *Marker* Hijau Tua

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* hijau tua dikarenakan *ranting* *Marker* hijau tua lebih tinggi dibanding dengan *Marker* hijau muda.

4. Pengujian *Marker* Biru Muda dengan *Marker* Biru Tua



Gambar 4. 43 Pengujian *Marker* Biru Muda dengan *Marker* Biru Tua

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* biru muda dikarenakan *ranting* *Marker* biru muda lebih tinggi dibanding dengan *Marker* biru tua.

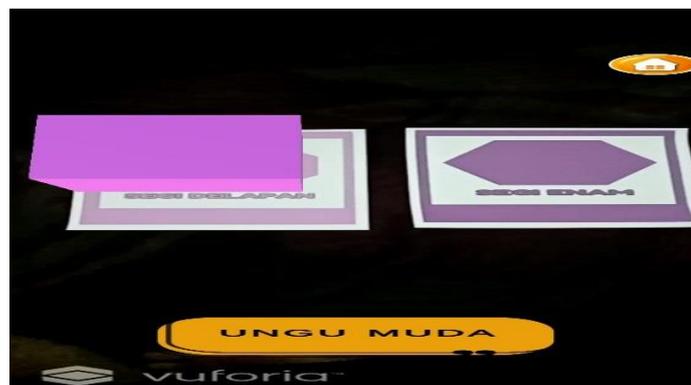
5. Pengujian *Marker* Abu-Abu dengan *Marker* Hitam



Gambar 4. 44 Pengujian *Marker* Abu-Abu dengan *Marker* Hitam

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* abu-abu dikarenakan *ranting* *Marker* abu-abu lebih tinggi dibanding dengan *Marker* hitam.

6. Pengujian *Marker* Ungu Muda dengan ungu Tua



Gambar 4. 45 Pengujian *Marker* Ungu Muda dengan *Marker* Ungu Tua

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* ungu muda dikarenakan *ranting* *Marker* ungu muda lebih tinggi dibanding dengan *Marker* ungu tua.

7. Pengujian Marker Coklat dengan Marker Kuning



Gambar 4. 46 Pengujian *Marker* coklat dengan *Marker* Kuning

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Warna yang akan muncul adalah *marker* coklat dikarenakan *rating* *Marker* coklat lebih tinggi dibanding dengan *Marker* kuning.

d. Pengujian *rating* *marker* hewan

1. Pengujian *Marker* Kuda dengan *Marker* Sapi



Gambar 4. 47 Pengujian *Marker* Kuda dengan *Marker* Sapi

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* sapi dikarenakan *ranting Marker* sapi lebih tinggi dibanding dengan *Marker* kuda.

2. Pengujian Marker singa dengan Marker Harimau



Gambar 4. 48 Pengujian *Marker* Singa dengan *Marker* Harimau

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* singa dikarenakan *ranting Marker* singa lebih tinggi dibanding dengan *Marker* harimau.

3. Pengujian *Marker* Kambing dengan *Marker* Anjing



Gambar 4. 49 Pengujian *Marker* kambing dengan *Marker* Anjing

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* Kambing dikarenakan *ranting Marker* Kambing lebih tinggi dibanding dengan *Marker* Anjing.

4. Pengujian *Marker* badak dengan *Marker* Beruang



Gambar 4. 50 Pengujian *Marker* Badak dengan *Marker* Beruang

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* badak dikarenakan *ranting Marker* badak lebih tinggi dibanding dengan *Marker* beruang.

5. Pengujian *Marker* Monyet dengan *Marker* Kucing



Gambar 4. 51 Pengujian *Marker* Monyet dengan *Marker* Kucing

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* Monyet dikarenakan *ranting Marker* Monyet lebih tinggi dibanding dengan *Marker* Kucing.

6. Pengujian Marker dengan marker



Gambar 4. 52 Pengujian *Marker* Ayam dengan *Marker* Bebek

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Hewan yang akan muncul adalah *marker* Bebek dikarenakan *ranting Marker* Bebek lebih tinggi dibanding dengan *Marker* ayam.

e. Pengujian rating marker buah

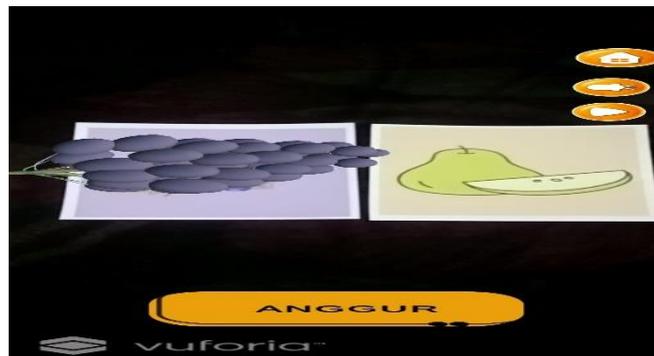
1. Pengujian *Marker* Apel dengan *Marker* Lemon



Gambar 4. 53 Pengujian *Marker* Apel dengan *Marker* Lemon

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* apel dikarenakan *ranting Marker* apel lebih tinggi dibanding dengan *Marker* lemon.

2. Pengujian Marker Anggur dengan Marker Pear



Gambar 4. 54 Pengujian *Marker* Anggur dengan *Marker* Pear

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* anggur dikarenakan *ranting Marker* anggur lebih tinggi dibanding dengan *Marker* pear.

3. Pengujian Marker Buah Naga dengan Marker Jeruk



Gambar 4. 55 Pengujian *Marker* Buah Naga dengan *Marker* Jeruk

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* buah naga dikarenakan *ranting Marker* buah naga lebih tinggi dibanding dengan *Marker* jeruk.

4. Pengujian *Marker* Pisang dengan *Marker* Markisa



Gambar 4. 56 Pengujian *Marker* Pisang dengan *Marker* Markisa

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* Pisang dikarenakan *ranting Marker* Pisang lebih tinggi dibanding dengan *Marker* Markisa.

5. Pengujian *Marker* dengan *Marker*



Gambar 4. 57 Pengujian *Marker* Duruan dengan *Marker* Nanas

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* durian dikarenakan *ranting Marker* durian lebih tinggi dibanding dengan *Marker* nanas.

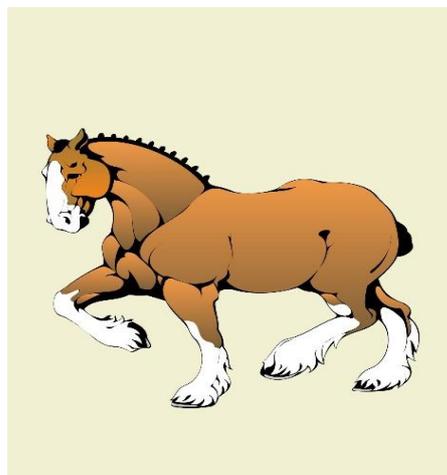
6. Pengujian Marker Manggis dengan Marker Semangka



Gambar 4. 58 Pengujian *Marker* Manggis dengan *Marker* Semangka

Pada saat *marker* di *scan* secara bersamaan, maka objek 3D Buah yang akan muncul adalah *marker* manggis dikarenakan *ranting Marker* manggis lebih tinggi dibanding dengan *Marker* semangka

2. Pengujian Scan *Marker*



Gambar 4. 59 Pengujian *Scan Marker*

Pengujian gambar di atas adalah pengujian Deteksi *Marker* dimana setiap warna ataupun objek gambar yang ada di *Marker* merupakan identitas *Marker* tersebut, namun ada gambar yang dominan sebagai objek pendeteksi.

Pada gambar di atas merupakan gambar *Marker* Hewan Kuda, untuk melihat identitas *Marker* dapat di lihat pada warna *backgroundnya*, tetapi yang menjadi gambar dominan adalah gambar bebek dikarenakan gambarnya yang besar dan terunik di *Marker* tersebut.

3. Metode Pengujian

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan dua metode pengujian yaitu pengujian *Black Box (Black Box Testing)* dan pengujian *White Box (White Box Testing)*.

4. Teknik Pengujian

Pengujian *black-box* berkaitan dengan pengujian yang dilakukan pada *interface* perangkat lunak.

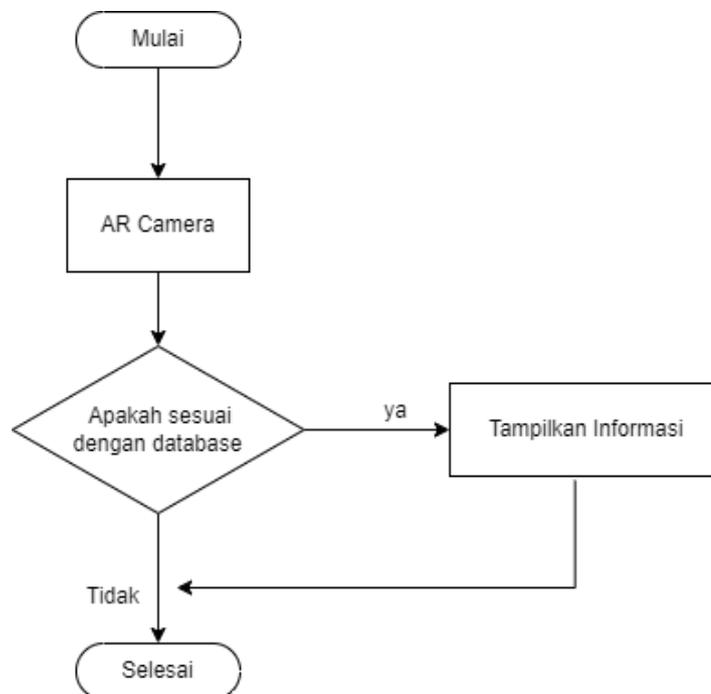
Meskipun didesain untuk mengungkapkan kesalahan, pengujian *black-box* digunakan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi perangkat lunak adalah *operasional*, bahwa *input* direrima dengan baik dan *output* dihasilkan dengan tepat, dan *integritas* informasi external (seperti file data) dipelihara. Pengujian *black-box* menguji beberapa aspek dasar suatu aplikasi dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak tersebut.

Sedangkan Pengujian *WhiteBox* berfokus pada efektifitas aplikasi yang dirancang.

5. Pengujian *White Box*

a. *White Box* Aplikasi

1. *FlowChart* Aplikasi

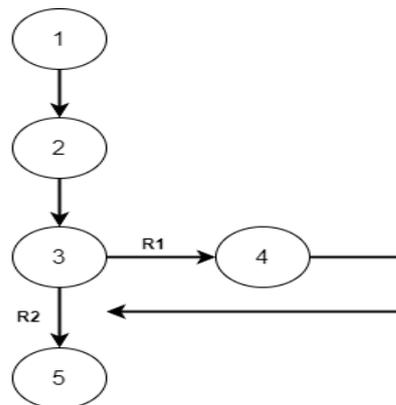


Gambar 4. 60 *FlowChart* Aplikasi

6. FlowGraph Aplikasi

Dari *FlowGraph* Aplikasi yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak, maka di tentukan *FlowGraph* sebagai berikut :

a. *FlowGraph* Aplikasi



Gambar 4. 61 *FlowGraph* Aplikasi

1) Proses Perhitungan

Dari gambar *FlowGraph* di atas dapat dilakukan proses perhitungan sebagai berikut :

a) Menghitung *Cyclomatic Complexity* $V(G)$ dan *Node* :

Dengan Rumus : $V(G) = E - N + 2$

$$N(\text{node}) = 5$$

$$E(\text{edge}) = 5$$

$$P(\text{predikat node}) = 1$$

$$\text{Penyelesaian : } V(G) = E - N + 2$$

$$= 5 - 5 + 2$$

$$= 2$$

$$\text{Predikat Node (N)} = P + 1$$

$$= 1 + 1$$

$$= 2$$

b) Berdasarkan penghitungan *Cyclomatic Complexity* dari *FlowGraph* diatas memiliki *Region* = 2

c) *Independent Path* pada *FlowGraph* diatas adalah :

$$\text{Paht 1} = 1 - 2 - 3 - 4 - 5$$

$$\text{Paht 2} = 1 - 2 - 3 - 5$$

$$= 2$$

d) Grafik Matriks

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1-1=0
2			1			1-1=0
3				1	1	2-1=1
4					1	1-1=0
5						
Zum (E+1)						1+1=2

7. Pengujian Black Box

Tabel 4. 2 *Black Box* deteksi Angka

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika mendeteksi Marker/objek dengan stabil	✓	Berhasil, Karena tampil 3D Angka 0.
<i>ScreenShot</i>		
		

Tabel 4. 3 *Black Box* deteksi Huruf

/Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika mendeteksi Marker/objek dengan stabil	✓	Berhasil, Karena tampil 3D Huruf A.
<i>Screen Shot</i>		
		

Tabel 4. 4 *Black Box* deteksi Warna

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika mendeteksi Marker/objek dengan stabil	✓	Berhasil, Karena tampil 3D Warna Merah.
<i>Screen Shot</i>		
		

Tabel 4. 5 *Black Box* deteksi Hewan

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika mendeteksi Marker/objek dengan stabil	✓	Berhasil, Karena tampil 3D Kambing.
<i>Screen Shot</i>		
		

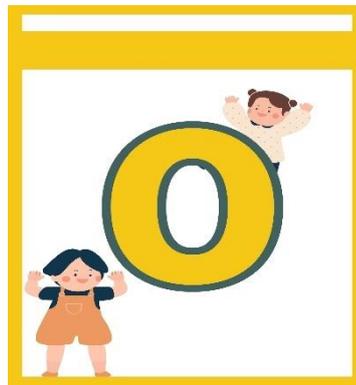
Tabel 4. 6 *Black Box* deteksi Buah

Test Faktor	Hasil	Kesimpulan
Jika mendeteksi Marker/objek dengan stabil	✓	Berhasil, Karena tampil 3D Anggur.
<i>Screen Shot</i>		
		

Berdasarkan 5 sampel yang digunakan sebagai bahan uji coba pada aplikasi ini yaitu angka, huruf, warna, hewan, dan buah di dapatkan hasil sebagai berikut:

1. Angka

- *Marker*



Gambar 4. 62 *Marker* Angka

- Hasil



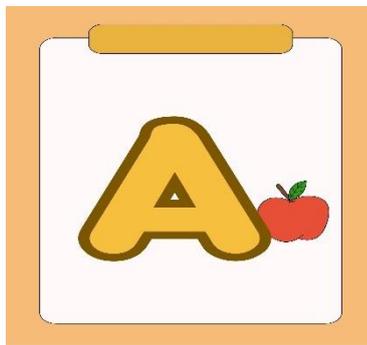
Gambar 4. 63 Hasil Pendeteksian *Marker* Angka

- Kesimpulan

Berdasarkan gambar di atas Aplikasi dapat mengenal *Marker* angka ini dengan baik dikarenakan kualitas *rating Marker* yang baik.

2. Huruf

- *Marker*



Gambar 4. 64 *Marker Huruf*

- Hasil



Gambar 4. 65 Hasil Pendeteksian *Marker Huruf*

- Kesimpulan

Berdasarkan gambar di atas Aplikasi dapat mengenal *Marker* huruf ini dengan baik dikarenakan kualitas *rating Marker* yang baik.

3. Warna

- *Marker*



Gambar 4. 66 *Marker* Warna

- Hasil



Gambar 4. 67 Hasil Pendeteksian *Marker* Warna

- Kesimpulan

Berdasarkan gambar di atas Aplikasi dapat mengenal *Marker* warna ini dengan baik dikarenakan kualitas *rating Marker* yang baik

- Kesimpulan

Berdasarkan gambar di atas Aplikasi dapat mengenal *Marker* hewan ini dengan baik dikarenakan kualitas *rating Marker* yang baik.

- 4. Buah

- *Marker*



Gambar 4. 68 *Marker* Buah

- Hasil



Gambar 4. 69 Hasil Pendeteksian *Marker* Buah

- Kesimpulan

Berdasarkan gambar di atas Aplikasi dapat mengenal *Marker* buah ini dengan baik dikarenakan kualitas *rating Marker* yang baik.

Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran *Marker*

Jarak	Huruf (A)	Angka (0)	Warna (Merah)	Hewan (Kambing)	Buah (Anggur)	KET
20 cm	✓	✓	✗	✓	✓	✓ = Terlihat ✗ =Tidak terlihat
25 cm	✓	✓	✗	✓	✓	
30 cm	✓	✓	✓	✓	✓	
35 cm	✓	✓	✓	✓	✓	
40 cm	✓	✓	✓	✓	✓	
45 cm	✓	✓	✓	✓	✓	
50 cm	✓	✓	✓	✓	✓	
Derajat Kemiringan	Huruf	Angka	Warna	Hewan	Buah	KET
30°	✗	✗	✗	✗	✗	✓ = Terlihat ✗ =Tidak terlihat
35°	✗	✗	✗	✗	✗	
40°	✗	✗	✗	✗	✗	
45°	✗	✗	✗	✗	✗	
50°	✗	✗	✗	✗	✗	
55°	✗	✗	✗	✗	✗	
60°	✗	✗	✗	✗	✗	
65°	✗	✗	✗	✗	✗	
70°	✓	✓	✗	✗	✗	
75°	✓	✓	✓	✓	✓	
80°	✓	✓	✓	✓	✓	
85°	✓	✓	✓	✓	✓	
90°	✓	✓	✓	✓	✓	

Dari tabel di atas dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut

1. Huruf

- Jarak Minimum : 20 cm
- Jarak Maximum : 50 cm
- Jarak Optimal : 30 cm
- Derajat Kemiringan : 70°
- Derajat Optimal : 90°

2. Angka

- Jarak Minimum : 25 cm
- Jarak Maximum : 50 cm
- Jarak Optimal : 30 cm
- Derajat Kemiringan : 70°
- Derajat Optimal : 90°

3. Warna

- Jarak Minimum : 30 cm
- Jarak Maximum : 50 cm
- Jarak Optimal : 40 cm
- Derajat Kemiringan : 75°
- Derajat Optimal : 90°

4. Hewan

- Jarak Minimum : 20 cm
- Jarak Maximum : 35 cm
- Jarak Optimal : 25 cm

- Derajat Kemiringan : 75°
- Derajat Optimal : 90°

5. Buah

- Jarak Minimum : 20 cm
- Jarak Maximum : 35 cm
- Jarak Optimal : 25 cm
- Derajat Kemiringan : 80°
- Derajat Optimal : 90°

Dapat dilihat 5 sampel menu Huruf, Angka, warna, Hewan, dan Buah di atas dilakukan pengujian secara keseluruhan yang dimana memiliki batas pendeteksian tertentu dalam hal jarak minimal sejauh 20 cm, dan jarak maximum yang bervariasi antara 35cm - 50cm, hal ini disebabkan oleh beberapa factor diantaranya kualitas marker yang dideteksi dan factor pencahayaan yang kurang memadai. Selain itu juga didapatkan hasil bahwa derajat yang paling baik atau sudut terbaik untuk menampilkan hasil yang optimal berada di 90° derajat atau posisi kamera berhadapan langsung dengan objek deteksi.

8. Tampilan Menu Kuis

1. Tampilan *Home* Kuis



Gambar 4. 70 Tampilan Home Kuis

Tampilan ini merupakan tampilan awal dari menu kuis yang di bangun. Di halaman ini terdapat button-button yang akan mengarah pada tiap-tiap scene yang telah di buat.

2. Tampilan Kuis Huruf



Gambar 4. 71 Tampilan Kuis Huruf

Halaman ini terdapat menu kuis huruf pengenalan kuis huruf dasar yang dapat di jalankan dan dimainkan oleh anak usia dini.

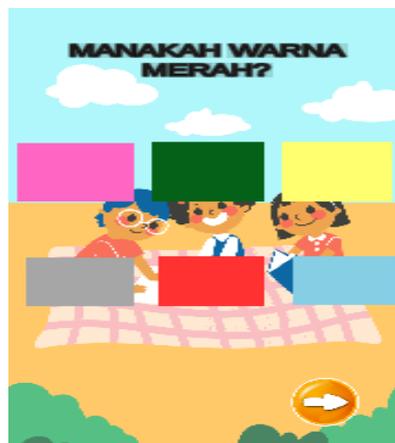
3. Tampilan Kuis Angka



Gambar 4. 72 Tampilan Kuis angka

Halaman ini terdapat menu kuis angka pengenalan kuis angka dasar yang dapat di jalankan dan dimainkan oleh anak usia dini.

4. Tampilan kuis Warna



Gambar 4. 73 Tampilan Kuis Warna

Halaman ini terdapat menu kuis warna pengenalan kuis warna dasar yang dapat di jalankan dan dimainkan oleh anak usia dini.

5. Tampilan Kuis hewan



Gambar 4. 74 Tampilan Kuis Hewan

Halaman ini terdapat menu kuis hewan pengenalan kuis hewan dasar yang dapat di jalankan dan dimainkan oleh anak usia dini.

6. Tampilan Kuis Buah



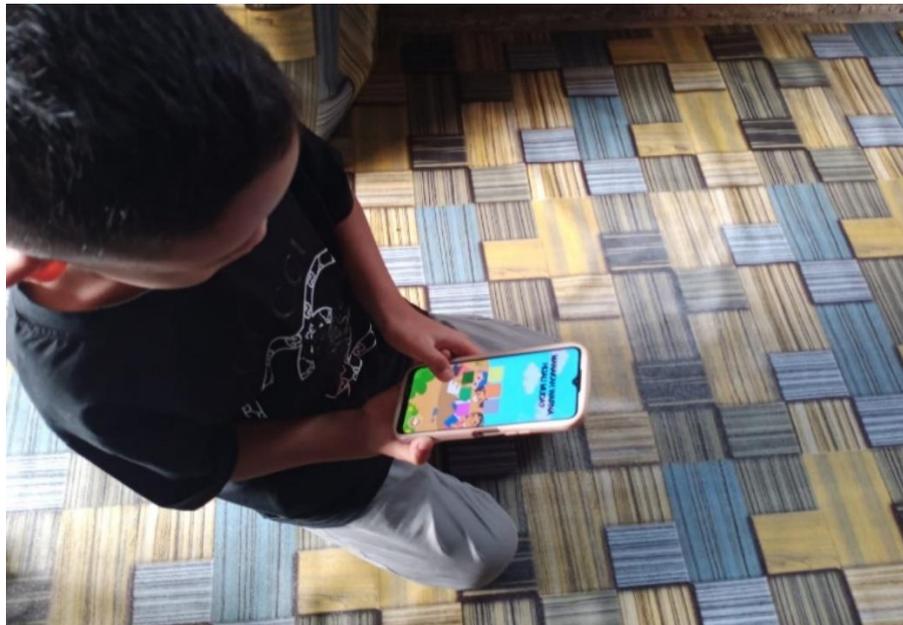
Gambar 4. 75 Tampilan Kuis Buah

Halaman ini terdapat menu kuis buah pengenalan kuis buah dasar yang dapat di jalankan dan dimainkan oleh anak usia dini.

9. Lapiran pengujian



Gambar 4. 76 Pengujian Marker



Gambar 4. 77 Pengujian Kuis



Gambar 4. 78 Pengujian Marker



Gambar 4. 79 Pengujian kuis



Gambar 4. 80 Pengujian Kuis



Gambar 4. 81 Pengujian kuis



Gambar 4. 82 Pengujian Marker



Gambar 4. 83 Pengujian Kuis



Gambar 4. 84 Pengujian Marker



Gambar 4. 85 Pengujian Kuis

10. Hasil Pengujian

Berdasarkan penilaian statistik dengan metode observasi pada anak usia dini sebelum menggunakan aplikasi terhitung anak usia dini yang sedang di observasi sebanyak 5 anak usia dini dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Nilai anak

Umur/thn	3	4	4	4	5
Nilai anak	50	60	60	50	60

Berikut adalah ahasil pengujian dari kasus untuk menguji perangkat lunak yang sudah dibangun menggunakan metode perhitungan statistik yang telah di terapkan kepada anak- anak usia dini berdasarkan aplikasi yang telah dibuat.

Tabel 4. 9 Nilai anak

Umur/thn	3	4	4	4	5
Nilai anak	60	70	70	80	90

- 1) Berdasarkan dari data anak usia dini yang belum menggunakan aplikasi

Jumlah data = 5

Jumlah nilai =

$$50+60+60+50+60 = 280$$

Maka didapatkan nilai rata- rata $310/5 = 56$

Jadi nilai rata- rata anak usia dini yang didapat berdasarkan dari data observasi adalah 56.

- 2) Berdasarkan dari data anak usia dini yang sudah menggunakan aplikasi

Jumlah data = 5

Jumlah nilai =

$$60+70+70+80+90 = 374$$

Maka didapatkan nilai rata- rata $374/5 = 74$

Jadi nilai rata- rata anak usia dini yang didapat berdasarkan dari data observasi adalah 74.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa semakin bagus spesifikasi *smartphone android* maka semakin cepat pula aplikasi menampilkan desain 3 dimensi. Sistem ini dapat memberikan visual secara interaktif dengan cara menampilkan desain 3 dimensi menggunakan teknologi *Augmented Reality* beserta marker yang berfungsi sebagai penanda untuk memunculkan gambar 3 dimensi yang menyerupai bentuk aslinya melalui aplikasi. Aplikasi ini di bangun untuk mempermudah anak belajar dan mengenal dasar - dasar materi pembelajaran yang meliputi huruf, angka, warna, hewan, dan buah, yang dapat membangkitkan motivasi dan ketertarikan dalam kegiatan pembelajaran. Media yang di kembangkan menggunakan data observasi menghasilkan nilai rata -rata anak usia dini sebelum menggunakan aplikasi yaitu 56, sedangkan setelah menggunakan aplikasi didapatkan nilai rata- rata anak yaitu 74.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Penulis menyarankan agar pada pengembangan aplikasi kedepannya dapat menambahkan beberapa menu lainnya.

2. Penulis menyarankan agar pada pengembangan aplikasi kedepannya dapat lebih meningkatkan kualitas dari segi fitur aplikasi, dan juga dalam metode pendeteksi yang di gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, T. (2020). Sejarah dan Perkembangan Unity Game Engine Tahun 2020. *GameLab Indonesia*. Diperoleh dari : <https://www.gamelab.id/news/250-sejarah-dan-perkembangan-unity-game-engine-tahun-2020>: Diakses 30 Agustus 2020.
- Annas, Suppa.R, Abduh.H. (2022). Aplikasi pengenalan huruf angka buah dan hewan berbasis android . *jurnal of education and hummanity*.
- Asniati, Pasrahmaya.W, Fatimah.S. (2016). *Aplikasi edukasi interaktif berbasis android sebagai media pembelajaran pendidikan anak usia dini*. Retrieved from Jurnal informatika.
- Bhuvan, Unhelkar. (2018). Software Engineering with UML (Unified Modelling Lanaguage). *Boca Raton, Francis and Stan Maklan* 2015.
- Dwijaya.A. (2019). aplikasi sensor warna tcs3200 pada rancang bangun *Robot bunglon yang dilengkapi kamera sebagai pengintai musuh*. Retrieved from <http://eprints.polsri.ac.id>.
- Faruq.U.A. (2015). rancang bangun aplikasi rekam medis poliklinik universitas trilogi. Retrieved from jurnal informatika.
- Filus, T. (2017). *Pengenalan Bahasa Pemrograman C#*. Jakarta: Code Politan.
- Haruna.R, Fadhliana.N.R, Sari.W.E. (2019). pengertian buah buahan. *buletin polanesa*.
- Hendri, Ferian.F.A, Hanaatmoko.W.F. (2020). *Pengujian Black Box pada aplikasi sistem informasi pengelolaan masjid menggunakan teknik equivalence partitions*. Retrieved from teknologi sistem informasi dan aplikasi.
- Henri. Manurung.J.W.H, Ferian.R.A, Hanaatmoko.W.F, Yulianti.Y. (2020). *Pengujian Black Box Aplikasi Sistem Informasi pengelolaan masjid menggunakan teknik Equivalence partitions*. Retrieved from Jurnal teknologi distem informasi dan aplikasi.
- Hidayat.H. (2020). *simbol warna dalam al qur'an*. Retrieved from Ilmu Al-Qur'an dan tafsir.
- Ismayani, A. (2020). *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo.
- Juansyah. Mayasari. (2020). rancang bangun aplikasi buku kerjasama sdit an-nuriyah sekayu . Retrieved from Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu .

- Mintoro.S, Kurniawan, Rudini.M. (2019). *rancangan bangun metode pembelajaaan anak usia dini berbasis android*. Retrieved from Jurnal informasi dan komputer.
- Pembudi.D.S, Dirgantoro.B, Raharjo.A.S. (2020). pengembangan permainan edukasi pengenalan ciri-ciri hewan untuk siswa dengan algoritma. *e-Proceeding of Engineering* .
- Putra. (2019). *Pengertian Android, Sejarah, Kelebihan dan Versi Sistem Operasi* . Bandung: Salamadian.
- Rohman.M.A, Kasoni.D. (2020). *Prototype Game Pencegahan Demam Berdarah Dengue menggunakan unity 2D*. jurnal informatika STMIK ANTAR BANGSA.
- Rosaly.R, Prasetyo.A. (2019). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan. *Program Studi Teknik Informatika Politeknik Purbaya* .
- Sonata.F, Sari.V.W. (2019). Pemanfaatan uml dalam perancangan sistem informasi e-commerce jenis customer to customer. *jurnal komunika*.
- Suppa.R, Abduh.H. (2022). *Aplikasi pengenalan huruf angka buah dan hewan berbasis android studi kasus tk Ananda Tenete*. Retrieved from indonesian jurnal of education and humanity.
- Syafrizal.A, Rifqo.M.H, Ardiansyah.M. (2019). aplikasi pengenalan tempat wisata bengkulu menggunakan teknologo augmented rality. *jtis*.
- Widayanto.A, Refianti.L. (2018). *Aplikasi pembelajaran huruf angka warna hewan sayur dan buah berbasis android*. Retrieved from jurnal evolusi.
- hewan sayur dan buah berbasis android*. Retrieved from evolusi volume.
- Widayanto.A, Refianti.L. (2018). Aplikasi Pembelajaran Huruf, Angka,Warna,Hewan<Sayur dan Buah Berbasis Android. *Jurnal evolusi Volume 6 No 2*.
- Yulsilviana.E, Basrie, Saputra.A.W. (2017). *Implementasi Augmented reality pemasaran rumah PT. rika bersaudara sakit menggunakan metode marker based tracking pada brousur perumahan*. Retrieved from Sbatik stmik wicida.
- Zulfikar.Z. (2022). *pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android dalam pengembangan huruf,angka,warna hewan buah dan huruf hijayah*. Retrieved from Jurnal ilmu-ilmu kependidikan.