

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TATA
SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA
SISWA SDN 03 KALIGELANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata (S.1) dalam
Ilmu Teknologi Informasi



Disusun Oleh:

FIRDAUS FAHMI

NIM: 1908096001

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

HALAMAN JUDUL

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA SISWA SDN 03 KALIGELANG

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Program Strata (S.1) dalam
Ilmu Teknologi Informasi



Disusun Oleh:

FIRDAUS FAHMI

NIM: 1908096001

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Firdaus Fahmi

NIM : 1908096001

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA SISWA SDN 03 KALIGELANG

Secara Keseluruhan adalah hasil penelitian /karya saya sendiri kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fahmi', with a stylized, cursive script.

Firdaus Fahmi

NIM: 1908096001



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA SISWA SDN 03 KALIGELANG

Penulis : Firdaus Fahmi

NIM : 1908096001

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
sarjana dalam Teknologi Informasi.

Semarang, Desember 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

MASY ARI ULINUHA, M.T
NIP. 198108122011011007

MOKHAMAD IKLIL MUSTOFA, M.Kom.
NIP. 198808072019031010

Penguji III,

HERY MUSTOFA, M.Kom.
NIP. 198703172019031007

Penguji IV,

ARWANI MAHFUDH, M.Kom.
NIP. 199107032019031006

Pembimbing I,

SITI NUR'AINI, M.Kom.
NIP. 198401312018012001

Pembimbing II,

MOKHAMAD IKLIL MUSTOFA, M.Kom.
NIP. 198808072019031010

NOTA DINAS

Semarang, 14 Desember 2023

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Augmented Reality Pada Siswa SDN 03 Kaligelang**
Nama : Firdaus Fahmi
NIM : 1908096001
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing 1,



Siti Nur'aini, M.kom

NIP.1 99107032019031006

NOTA DINAS

Semarang, 14 Desember 2023

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Augmented Reality Pada Siswa SDN 03 Kaligelang**
Nama : Firdaus Fahmi
NIM : 1908096001
Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing 2,



M. Iklil Mustofa, M.Kom
NIP. 198808072019031010

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, laporan tugas akhir skripsi ini dapat penulis selesaikan. Karya ini penulis persembahkan untuk:

- 1 Ibu Nur Khasanah dan Bapak Basori selaku orangtua penulis.
- 2 Seluruh dosen Jurusan Teknologi Informasi.
- 3 Sahabat dan teman-teman seperjuangan khususnya Jurusan Teknologi Informasi 2019.
- 4 Almamater Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

MOTTO

“Dan (ingatlah) ketika Musa berkata kepada muridnya:
“Aku tidak akan berhenti sebelum sampai ke pertemuan
dua buah lautan; atau aku akan berjalan sampai bertahun-
tahun.”

(QS. Al-Kahfi : 60)

**“Gagal tetapi masih bisa mampu bangkit kembali, itu
arti dari kuat yang sebenarnya”**

ABSTRAK

Keterbatasan alat peraga tata surya yang ada di SDN 03 Kaligelang mengakibatkan siswa kurang maksimal dalam memahami materi tata surya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi pembelajaran tata surya yang digunakan sebagai media bantu siswa untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi tata surya. Aplikasi ini dibangun menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan *Marker Based Tracking* dan menguji tingkat kelayakan aplikasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Teknik pengujian aplikasi yang digunakan adalah pengujian *Blackbox Testing* dan uji *Pretest-Posttest*. Hasil pengujian *Blackbock* yang dilakukan oleh Guru kelas VI menunjukkan aplikasi ARPlanet sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Hasil pengujian *Pretest* dan *Posttest* pada siswa kelas VI menunjukkan kenaikan nilai rata-rata dari nilai pretest 48,97 dan nilai posttest 79,72, dari data tersebut siswa mengalami kenaikan nilai rata-rata sebanyak 30,75, data tersebut menunjukan bahwa aplikasi sangat layak dan siap digunakan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat hidayah dan inayah-Nya sehingga dapat terselesaikan laporan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Augmented Reality Pada Siswa SDN 03 Kaligelang”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini pastinya tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor UIN Walisongo Semarang, Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag.
2. Dosen Pembimbing I, Ibu Siti Nur'aini, M.Kom.
3. Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Wali, Bapak Iklil Mustofa, M.Kom.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknologi Informasi UIN Walisongo Semarang.
5. Kedua Orangtua, Bapak Basori dan Ibu Nur Khasanah dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan do'a kepada penulis.

6. Kepala Sekolah SDN 03 Kaligelang, Ibu Hartini Prasetyaningrum, S.Pd.
7. Guru kelas VI SDN 03 Kaligelang, Ibu Siti Aropah, S.Pd.
8. Teman-teman seperjuangan khususnya jurusan Teknologi Informasi 2019.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi amalan yang bermanfaat dan tugas akhir skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Semarang, 14 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fahmi', with a stylized, cursive script.

Firdaus Fahmi

NIM: 1908096001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.1.1. Media Pembelajaran.....	6
2.1.2. Sistem Tata Surya.....	7

2.1.3. Augmented Reality.....	12
2.1.4. Unity.....	16
2.1.5. C# (C-sharp)	16
2.1.6. Vuforia SDK.....	17
2.1.7. Android.....	17
2.2 Kajian Penelitian Yang Relevan	18
BAB III.....	21
3.1 Metode Pengembangan Sistem	21
3.1.1 Model Pengembangan	21
3.1.2 Prosedur Pengembangan.....	21
3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
3.2.1 Instrumen Pengumpulan Data.....	39
3.2.2 Teknik Analisis Data.....	43
BAB IV	47
4.1 Implementasi Perangkat Lunak.....	47
4.2 Implementasi Perangkat Keras.....	47
4.3 Hasil Implementasi Marker	48
4.4 Hasil Implementasi Aplikasi.....	48
4.5 Hasil Validasi	68
4.5.1 Hasil Implementasi Aplikasi	68
4.5.2 Hasil Validasi Ahli.....	70
4.5.3 Hasil Pretest dan Posttest	72
BAB V.....	75
5.1 Simpulan.....	75

5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN		80
LAMPIRAN		80

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Overview Diagram	29
Tabel 3. 2 Instrumen Pengujian Blackbox	40
Tabel 3. 3 Validasi Ahli	42
Tabel 3. 4 Rancangan Uji Pretest-Posttest	43
Tabel 3. 5 Nilai Pretest-Posttest	44
Tabel 3. 6 Kriteria Penilaian Validasi Ahli	45
Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan Validasi Ahli	46
Tabel 4. 1 Spesifikasi Software	47
Tabel 4. 2 Spesifikasi Hardware	47
Tabel 4. 3 Hasil Blackbox Testing	68
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi	70
Tabel 4. 5 Hasil akhir validasi ahli materi	71
Tabel 4. 6 Nilai Pretest dan Posttest	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Model <i>Waterfall</i>	22
Gambar 3.2 Diagram <i>Visual Table Of Contents</i>	27
Gambar 3.3 Desain Interface Loading.....	33
Gambar 3.4 Desain Interface Menu Utama	33
Gambar 3.5 Desain Interface <i>Pretest & Posttets</i>	33
Gambar 3.6 Desain Interface Nilai <i>Pretest & Posttets</i>	34
Gambar 3.7 Desain Interface Keluar.....	34
Gambar 3.8 Desain Interface Menu Main	34
Gambar 3.9 Desain Interface AR Kamera	35
Gambar 3.10 Desain Interface Unduh Marker.....	35
Gambar 3.11 Desain Interface Panduan Aplikasi.....	35
Gambar 3.12 Desain Interface Materi	36
Gambar 3.13 Desain Interface Tentang.....	36
Gambar 3.14 Perancangan Marker.....	37
Gambar 3.15 Perancangan Objek 3D.....	37
Gambar 4.1 Tampilan Loading.....	49
Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama	51
Gambar 4.3 Tampilan Menu Main	51
Gambar 4.4 Halaman AR Kamera.....	52
Gambar 4.5 Tampilan Objek Matahari.....	53
Gambar 4.6 Tampilan Objek Venus.....	54
Gambar 4.7 Tampilan Objek Bumi.....	54
Gambar 4.8 Tampilan Objek Merkurius.....	54

Gambar 4.9 Tampilan Objek Jupiter	55
Gambar 4.10 Tampilan Objek Saturnus	55
Gambar 4.11 Tampilan Objek Mars	55
Gambar 4.12 Tampilan Objek Neptunus.....	56
Gambar 4.13 Tampilan Objek Uranus.....	56
Gambar 4.14 Halaman Unduh Marker	57
Gambar 4.15 Halaman Panduan.....	58
Gambar 4.16 Halaman Materi	58
Gambar 4.17 Tampilan Soal Salah	59
Gambar 4.18 Tampilan Soal Benar.....	59
Gambar 4.19 Halaman Nilai	60
Gambar 4.20 Halaman Tentang.....	66
Gambar 4.21 Halaman Keluar	67
Gambar 4.22 Grafik Validasi Ahli Materi	71
Gambar 4.23 Grafik Jenis Kelamin Siswa.....	72
Gambar 4.24 Grafik Nilai Pretest dan Posttest.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian dari Fakultas	81
Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	82
Lampiran 3 Hasil Pengujian Blackbox Testing.....	83
Lampiran 4 Validasi Ahli Materi.....	85
Lampiran 5 Dokumentasi Soal	87
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian	89
Lampiran 7 Dokumentasi wawancara.....	91
Lampiran 8 Dokumentasi Marker	93
Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi komputer telah berevolusi menjadi alat bantu (*computer assisted learning*). Dengan tujuan untuk membantu siswa dalam memahami pengertian konsep yang ditawarkan secara interaktif oleh sistem dan mampu memberikan lebih banyak informasi daripada apa yang diberikan melalui teknik pengajaran normal. Pendidikan di era 4.0 merupakan salah satu cara untuk menggunakan fenomena digitalisasi dalam kehidupan sehari-hari, dimana dalam pendidikan 4.0 terjadi interaksi antara manusia dan mesin dalam memecahkan masalah dan menemukan inovasi baru (Susanti et al., 2019).

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَمَا تُغْنِي الْكَائِبَةُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ
(يونس: ١٠١)

Katakanlah: “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman.” (QS Yunus : 101)

Ayat ini merupakan bukti bahwa semua yang ada di bumi dan langit sangat bermanfaat, termasuk teknologi

yang ada di dalamnya yang akan terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman dan memberikan manfaat bagi makhluk hidup.

Teknologi augmented reality (AR) merupakan hasil dari perkembangan teknologi dan inovasi di bidang teknologi dan image processing yang menggabungkan dunia virtual dan fisik. Aplikasi yang menggunakan teknologi augmented reality (AR) biasanya berusaha memberikan pengguna akses ke informasi yang jelas, interaktif, dan real-time. Salah satu pemanfaatan *augmented reality* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Pembelajaran yang terlaksana di SDN 03 Kaligelang salah satunya mempelajari ilmu pengetahuan alam (IPA), IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam dan seisinya yang berdasarkan proses-proses ilmiah. Dalam pelajaran IPA ada bab yang membahas tentang tata surya, Tata surya merupakan ilmu dasar dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam yang dapat diterima pada jenjang pendidikan sekolah dasar kelas VI (enam).

Pendidikan sekolah dasar yang dalam Proses penyampaian materi tata surya masih menggunakan media

berupa kertas gambar 2 dimensi dan papan tulis yang kurang menarik bagi siswa, khususnya kegiatan pembelajaran di SDN 03 Kaligelang. Hal ini menyebabkan siswa mudah bosan dan akhirnya tidak memperhatikan guru, untuk mengatasi masalah seperti itu dibutuhkan suatu inovasi dalam penyampaian materi yang dapat membantu siswa tertarik dan antusias dalam memahami materi yang disampaikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi media pembelajaran tata surya dengan menerapkan teknologi augmented reality untuk siswa kelas V (lima) SDN 03 Kaligelang?
2. Bagaimana melakukan pengujian terhadap aplikasi media pembelajaran tata surya?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang telah dirangkum pada penelitian ini, di antaranya:

1. Penelitian ini mencakup siswa kelas VI (enam) SDN 03 Kaligelang.

2. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media belajar tata surya yang merupakan sub bab dari mata pelajaran IPA.
3. Penelitian ini akan menggunakan metode *pretest* dan *posttest* untuk menguji kelayakan aplikasi.
4. Penelitian ini mengambil materi tentang tata surya kelas VI (enam) sesuai dengan kurikulum yang ada pada SDN 03 Kaligelang.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian yang telah dirangkum pada penelitian ini sejalan dengan rumusan masalah yang sudah diajukan yaitu:

1. Membangun aplikasi media pembelajaran tata surya dengan menerapkan teknologi augmented reality yang dapat membantu proses belajar siswa kelas VI (enam) SDN 03 Kaligelang.
2. Melakukan pengujian terhadap aplikasi media pembelajaran tata surya berbasis augmented reality ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Secara Teoritis

Adapun dalam penelitian ini selain memiliki manfaat teoritisnya, penelitian memaparkan manfaat teoritis dari penelitian yang dilakukan, diantaranya :

- a. Dapat menjadi bahan tambahan dalam referensi bagi penelitian lain dengan topik yang tidak terlalu jauh berbeda di ruang lingkup UIN Walisongo Semarang maupun di luar lingkup UIN Walisongo Semarang.
- b. Menambah pengetahuan dan keterampilan mengenai perancangan media pembelajaran buku interaktif berbasis augmented reality.

2. Manfaat Secara Praktis

Adapun dalam penelitian ini selain memiliki manfaat praktisnya, penelitian memaparkan manfaat teoritis dari penelitian yang dilakukan, diantaranya :

- a. Memberikan pengalaman baru bagi siswa saat belajar.
- b. Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mengetahui tentang sistem tata surya secara efisien.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1. Media Pembelajaran

Setiap instrumen atau teknologi yang digunakan untuk memberikan informasi, ide, atau materi pembelajaran kepada siswa disebut juga sebagai media pembelajaran (Rahman et al., 2017). Materi pembelajaran dapat berupa benda-benda nyata seperti buku, karya seni, atau alat peraga, serta materi digital seperti perangkat lunak interaktif, video, atau audio. Tujuan dari penggunaan media pembelajaran adalah untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, efisien, dan efektif sehingga siswa dapat memahami dan menyerap informasi pelajaran (Shalahuddin & Rosa, 2013).

Media pembelajaran dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan memungkinkan interaksi antara guru dan siswa, memvisualisasikan konsep-konsep yang kompleks, dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran juga dapat membantu siswa dengan gaya belajar yang

bervariasi dalam memahami dan mengingat pengetahuan dengan lebih baik (Sartika et al., 2016)

Media pembelajaran harus dirancang dengan baik agar sesuai dengan tujuan pembelajaran, mudah dipahami, menarik, dan sesuai dengan konteks pembelajaran yang dibahas. Siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan dengan menggunakan sumber belajar yang tepat, yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran.

2.1.2. Sistem Tata Surya

Tata surya (*solar sysem*) termasuk dalam bagian alam semesta yang sangat luas. Tata surya terletak di dalam salah satu galaksi dari sekian banyak galaksi yang ada di ruang angkasa, yaitu galaksi Bimasakti (*Milky way*). Kata Bimasakti berasal dari tokoh pewayangan yang memiliki kulit berwarna hitam. Hal itu dikarenakan orang jawa kuno menganggap bintang-bintang di langit membentuk gambar Bima yang di lilit ular naga (Karitas et al., 2018).

1. Matahari

Matahari adalah salah satu bintang di dalam Galaksi Bimasakti yang memiliki fungsi dan peranan paling penting di dalam struktur tata surya. Matahari merupakan bagian dari tata surya yang memiliki ukuran, massa,

volume, temperature, dan gravitasi yang paling besar. Matahari terdiri atas bagian inti dan lapisan kulit, bagian kulit matahari terdiri atas lapisan fotosfer dan atmosfer. Di atas fotosfer terdapat lapisan atmosfer yang terdiri dari lapisan kromosfer dan korona (Karitas et al., 2018).

2. Planet

Planet adalah benda langit yang tidak dapat memancarkan cahayanya sendiri. Berdasarkan letak garis edarnya planet dibagi menjadi 2 macam, yaitu: planet dalam dan planet luar. Planet dalam (*inner planets*) adalah planet-planet yang orbitnya berada di dalam lintasan asteroid, anggotanya adalah Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Planet luar (*outer planets*) adalah planet-planet yang orbitnya berada di luar lintasan asteroid, anggotanya adalah Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus (Karitas et al., 2018). Berikut ini adalah karakteristik dari masing-masing Planet yang ada di tata surya:

a. Merkurius

Ciri-ciri planet merkurius adalah, merkurius adalah planet terkecil dalam tata surya dan terletak paling dekat dengan matahari. Planet merkurius menggunakan nama mercury karena gerakannya yang sangat cepat dalam mengelilingi matahari (*revolusi*). Pada siang hari suhu

merkurius bisa mencapai 430°C , sementara itu suhu pada malam hari mencapai -170°C . Merkurius memiliki atmosfer yang terdiri dari gas natrium dan kalium, dengan kondisi seperti ini tidak ada makhluk hidup yang dapat bertahan (Karitas et al., 2018).

b. Venus

Venus merupakan planet kedua dari matahari dalam sistem tata surya. Venus adalah planet terpanas dalam tata surya, suhu permukaan venus dapat mencapai 500°C . planet venus selalu diselubungi oleh awan gas tebal yang beracun. Atmosfer venus terdiri atas karbondioksida dan nitrogen. Waktu yang dibutuhkan venus untuk mengelilingi matahari (*revolusi*) satu kali putaran adalah 224,7 hari, sedangkan kala rotasinya lebih lama yaitu 249 hari (Karitas et al., 2018).

c. Bumi

Bumi adalah planet pada urutan ketiga dari matahari dalam susunan tata surya. Menurut ahli astronomi, bumi adalah satu-satunya planet di dalam tata surya yang dihuni oleh makhluk hidup. Bumi memiliki dua komponen penunjang kehidupan, yaitu unsur air dan udara. Sekitar dua pertiga permukaan bumi ditutupi oleh air, sedangkan lapisan udara yang menyelimuti bumi disebut atmosfer.

Lapisan atmosfer menjaga bumi agar tidak terlalu panas atau terlalu dingin, selain itu atmosfer juga melindungi makhluk hidup dari sinar ultraviolet matahari. Dalam peredarannya mengelilingi matahari, bumi didampingi oleh satelit yang disebut bulan (Karitas et al., 2018).

d. Mars

Ciri-ciri planet mars adalah planet mars disebut planet merah karena terlihat kemerahan. Planet mars terdapat gunung tertinggi dan terbesar di tata surya, gunung itu bernama *Olympus Mons*. Waktu yang dibutuhkan mars untuk mengelilingi matahari satu kali putaran adalah 687 hari. Mars mempunyai dua buah satelit yaitu *Phobos* dan *Deimos* (Karitas et al., 2018).

e. Jupiter

Jupiter berada pada urutan kelima dari matahari dalam sistem tata surya. Jupiter adalah planet terbesar, sehingga disebut sebagai planet raksasa. Untuk beredar mengelilingi matahari, Jupiter memerlukan waktu 11,9 tahun. Gaya Tarik yang terdapat pada planet Jupiter sangatlah besar, hal ini dapat mengubah gas hidrogen menjadi cair (Karitas et al., 2018).

f. Saturnus

Saturnus adalah planet urutan keenam dari matahari.

Saturnus adalah planet terbesar kedua setelah Jupiter. Saturnus memiliki cincin yang terdiri atas pecahan-pecahan es dan batuan yang masing-masing beredar mengelilingi saturnus. Dalam peredarannya mengelilingi matahari, saturnus membutuhkan waktu 29,5 tahun. Rotasi saturnus sangat cepat yaitu 10,4 jam (Karitas et al., 2018).

g. Uranus

Uranus merupakan planet ketujuh dari matahari. Uranus adalah planet terbesar ketiga setelah planet Jupiter dan saturnus. Planet saturnus adalah planet yang dingin dan gelap dengan suhu -200°C . Uranus memerlukan waktu 84 tahun dalam satu kali melakukan revolusi dan membutuhkan waktu 10,8 jam untuk berotasi, arah rotasi planet uranus adalah dari atas ke bawah. Lapisan atmosfer uranus berwarna biru karena diselimuti gas seperti hydrogen, helium, dan metana (Karitas et al., 2018).

h. Neptunus

Neptunus merupakan planet kedelapan dalam atau terakhir dalam tata surya, neptunus adalah salah satu dari empat planet terbesar dalam tata surya. Neptunus memerlukan waktu 164,8 tahun untuk satu kali revolusi, kala rotasinya 15,7 jam. Neptunus ditemukan oleh seorang astronom jerman bernama J.G Galle tahun 1846. Planet

neptunus tampak berwarna kebiruan, neptunus juga di kelilingi oleh cincin debu, selain itu neptunus juga memiliki bintik hitam yang diperkirakan adalah badai raksasa (Karitas et al., 2018).

2.1.3. Augmented Reality

Istilah "*augmented reality*" secara etimologi adalah teknologi yang memadukan atau menambahkan komponen virtual ke lingkungan nyata. Sementara "*reality*" mengacu pada "kenyataan" atau "dunia nyata", kata "augmented" berasal dari kata kerja dalam bahasa Inggris yang berarti "menambahkan" atau "menggabungkan". Oleh karena itu, *augmented reality* adalah kombinasi elemen virtual dan aktual dalam kehidupan di dunia nyata (Kusuma, 2018).

Augmented reality merupakan suatu cara untuk menggabungkan benda atau obyek maya ke dalam lingkungan nyata pengguna lalu memproyeksikannya dalam waktu nyata. Terdapat 2 jenis metode pencitraan yang diterapkan dalam pembuatan augmented reality yaitu marker base tracking dan markerless augmented reality. Marker base tracking adalah metode augmented reality yang membutuhkan penanda (marker) berupa gambar 2D untuk membentuk reality, sedangkan markerless augmented reality adalah metode augmented reality tanpa

menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital (Sudarmayana et al., 2021). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode Marker base tracking dalam mengembangkan media pembelajaran tata surya berbasis augmented reality.

Dengan menggunakan komputer dan gadget seperti ponsel pintar atau penutup kepala khusus, augmented reality memadukan aspek virtual dengan lingkungan yang sebenarnya. Dalam augmented reality, benda-benda (objek) virtual diproyeksikan secara interaktif dalam lingkungan fisik sehingga orang dapat berinteraksi dengannya di sana. Teknologi ini melacak lokasi dan orientasi pengguna menggunakan sensor dan kamera perangkat sehingga benda-benda virtual dapat ditampilkan secara akurat sesuai dengan lingkungan sekitar.

Definisi augmented reality menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. *“Augmented Reality* adalah sistem yang menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata dan memungkinkan interaksi real-time antara objek virtual dan objek nyata. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan informasi tambahan atau objek virtual

yang terintegrasi dengan lingkungan nyata" (Azuma, 1997).

2. "Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata" (Höhl, 2009).
3. "*Augmented Reality* adalah penggabungan antara dunia nyata dengan elemen virtual, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek virtual dalam konteks dunia nyata. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan baru yang menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual secara *real-time*" (Creighton, 2010).

Dalam definisi-definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan objek virtual tersebut dalam konteks lingkungan sekitar secara *real-time*.

Teknologi yang memadukan fitur virtual dengan lingkungan nyata secara bersamaan dikenal sebagai

augmented reality (AR). Dengan menggunakan gadget seperti smartphone, tablet, atau kacamata pintar, *augmented reality* (AR) menempatkan benda-benda virtual ke dalam lingkungan nyata, seperti foto, film, atau model 3D. Tujuan dasar dari AR adalah untuk memberikan pengalaman interaktif yang memadukan aspek digital dan dunia nyata, memberikan kesan kepada pengguna bahwa barang virtual tersebut benar-benar ada (Kusuma, 2018).

AR dapat diterapkan pada sejumlah industri, termasuk pendidikan, hiburan, *game*, dan periklanan. AR dapat digunakan dalam pendidikan sebagai alat pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa untuk terlibat dengan benda-benda virtual dalam situasi kehidupan nyata. AR dapat digunakan dalam industri hiburan untuk memberikan pengalaman yang imersif dan menarik, seperti *game* AR atau pertunjukan film dengan efek visual yang disempurnakan. Dengan memproyeksikan instruksi atau saran visual ke dalam ruang kerja, *augmented reality* (AR) dapat digunakan di industri untuk mendukung perakitan, pemeliharaan, atau pelatihan (Kusuma, 2018).

Berkat perkembangan teknologi seperti pendeteksian objek, pelacakan gerakan, dan grafis berkualitas tinggi, *augmented reality* menjadi semakin populer di abad 20an

ini. Untuk memposisikan benda-benda virtual secara tepat di dalam dunia nyata, *augmented reality* (AR) menggunakan perangkat dengan kamera dan sensor untuk mengidentifikasi dan melacak objek nyata, seperti wajah, *marker*, atau permukaan datar.

2.1.4. Unity

Unity merupakan sebuah platform pengembangan game 2 dimensi maupun 3 dimensi yang dapat digunakan oleh pengembangan baru maupun pengembangan yang sudah berpengalaman. Javascript dan C# (C Sharp) merupakan bahasa pemrograman yang dipakai dalam pengembangannya, kemudahan keterhubungan antara objek yang sedang dikembangkan dan script pemrograman menjadikannya pilihan yang baik bagi pengembang yang memiliki keterbatasan waktu namun memiliki segudang ide (Masri & Lasmi, 2018).

2.1.5. C# (C-sharp)

Bahasa pemrograman yang dibuat oleh Microsoft pada tahun 2000 adalah C#, atau dikenal sebagai *C-Sharp*. C# dibuat dengan tujuan untuk menggabungkan kekuatan bahasa C++ dengan kesederhanaan bahasa komputer *Visual Basic*. Fitur-fitur modern seperti *garbage collection*, *type-safe data*, dan dukungan untuk pemrograman paralel,

semuanya disertakan dalam bahasa pemrograman berorientasi objek C#. Berbagai jenis aplikasi, termasuk aplikasi desktop, *online*, dan seluler (*mobile*), dibuat menggunakan C# (Rosa et al., 2019).

2.1.6. Vuforia SDK

Vuforia merupakan sebuah Software Development Kit (SDK) yang dikeluarkan oleh Qualcomm, untuk pengembangan aplikasi di bidang computer vision, khususnya teknologi Virtual Reality dan Augmented Reality. Teknologi yang diusung oleh Qualcomm sebagai pengembang adalah dari sisi pembuatan target, penempatan target marker, dan konfigurasi SDK dasar dari teknologi Augmented Reality (Masri & Lasmi, 2018).

2.1.7. Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti

keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, TMobile, dan Nvid (Masri & Lasmi, 2018).

2.2 Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian (Kusuma, 2018), judul penelitian Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya Dengan Menggunakan Marker Based Tracking. Hasil dari penelitian berupa aplikasi media belajar tata surya, belum adanya hasil uji fitur aplikasi atau uji kelayakan aplikasi. Sedangkan penelitian yang di lakukan penulis selain membangun aplikasi media belajar tata surya, menguji fitur aplikasi dengan metode *blackbox* serta mengukur kelayakan aplikasi menggunakan metode *pre test* dan *post test*.

Penelitian (Rosa et al., 2019), judul penelitian Rekayasa Augmented Reality Planet Dalam Tata Surya Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang. Hasil dari penelitian berupa aplikasi media belajar tata surya, hasil yang kedua berupa pengujian fitur aplikasi seperti pengujian menu utama dan tracking marker diperoleh hasil berfungsi tanpa adanya eror, tidak adanya hasil uji kelayakan aplikasi sebagai media belajar menjadi kelemahan dalam penelitian tersebut. Sedangkan

penelitian yang di lakukan penulis adalah membangun aplikasi pembelajaran tata surya, menguji fitur aplikasi dengan metode *blackbox* dan menguji kelayakan aplikasi berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest*.

Penelitian (Masri & Lasmi, 2018), judul penelitian Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless. Hasil dari penelitian berupa aplikasi media belajar tata surya dengan metode markerless (tanpa marker). Pengujian dengan metode *blackbox* menguji 25 fitur aplikasi dan hasil yang diperoleh adalah 25 fitur berhasil tanpa eror.

Belum adanya uji kelayakan aplikasi menjadikan kelemahan penelitian ini karena tidak adanya hasil uji kelayakan aplikasi media pembelajaran tata surya tersebut. Sedangkan penelitian yang di lakukan penulis adalah membangun aplikasi pembelajaran tata surya, menguji fitur aplikasi dengan metode *blackbox* dan menguji kelayakan aplikasi berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest*.

Penelitian (Makhasin & Utami, 2023), judul penelitian Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Tata Surya Berbasis Android. Hasil dari

penelitian berupa aplikasi tata surya berbasis marker. Pengujian dengan metode *blackbox* menguji 15 fitur aplikasi dan hasil yang diperoleh adalah 15 fitur berhasil tanpa eror. Pengujian kompatibilitas yang bertujuan untuk memastikan bahwa Perangkat lunak dapat berfungsi secara efisien pada perangkat android yang diuji, ada 5 merk perangkat yang diuji dan memperoleh hasil aplikasi berjalan dengan baik tanpa eror.

Belum adanya uji kelayakan aplikasi menjadikan kelemahan penelitian ini karena tidak bisa mengetahui seberapa layaknya aplikasi untuk dijadikan media pembelajaran. Sedangkan penelitian yang di lakukan penulis, menguji kelayakan aplikasi berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest*, untuk mengetahui apakah aplikasi bisa menjadi media pembelajaran tata surya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengembangan Sistem

3.1.1 Model Pengembangan

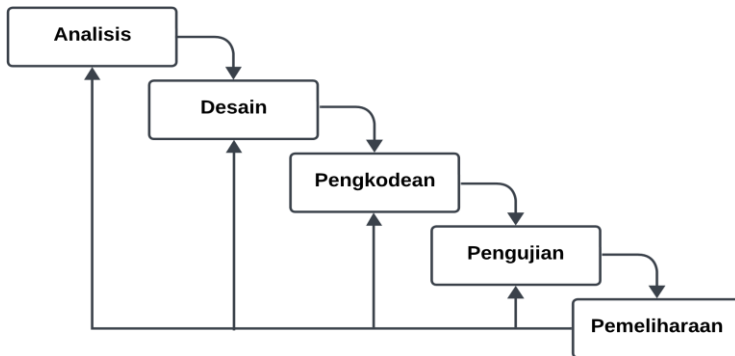
Untuk pengembangan sistem penelitian ini peneliti menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC). *Software Development Life Cycle* (SDLC) adalah proses pengembangan suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem perangkat lunak sebelumnya (Wahid, 2020).

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah aplikasi *Augmented Reality* yang akan digunakan sebagai media pembelajaran tata surya di SDN 03 Kaligelang. Model pengembangan aplikasi ini yaitu menggunakan model SDLC Waterfall.

3.1.2 Prosedur Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model Waterfall. Model pengembangan ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak. keunggulan dari model ini yaitu kualitas sistem yang

dihasilkan sangat baik, karena pelaksanaanya dilakukan secara bertahap, selain itu sistem juga sangat terorganisir karena setiap fase atau tahapan harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya (Wahid, 2020). Karena dasar itulah metode Waterfall merupakan metode yang paling cocok digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah gambar model Waterfall:



Gambar 3. 1 Model Waterfall
(Pressman, 2005)

1. Analisis

Analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi produk seperti apa yang akan dikembangkan. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran tata surya di SDN 03 Kaligelang. Pada tahap analisis dilakukan observasi kebutuhan dengan wawancara langsung dilokasi. Hal ini

bertujuan untuk menemukan permasalahan lain yang masih ada kaitanya dengan penyampaian materi tata surya di SDN 03 Kaligelang, mencakup penyampaian materi, modul yang berbentuk 2D, pemahaman materi oleh siswa.

Melalui observasi langsung dengan guru kelas VI mendapat data jumlah siswa 29 terdiri dari 17 laki-laki dan 12 perempuan. Materi tata surya yang ada di buku tema 9 menjelajah luar angkasa. Peneliti menunjukkan beberapa contoh fitur-fitur aplikasi tata surya, seperti menu augmented reality, unduh marker, panduan, tentang, dan menu keluar.

Guru kelas VI menginginkan beberapa fitur tambahan berupa menu materi, berisikan modul materi yang bisa diunduh. Menu latihan soal sebagai bahan evaluasi materi yang telah disampaikan.

Kebutuhan pertama, menu augmented reality adalah fitur utama, untuk menjadikanya aplikasi sebagai media belajar yang interaktif. Pihak guru menuntut supaya objek 3D berputar disertai audio penjelasan dan teks penjelasan.

Kebutuhan kedua, menu materi adalah menu yang berisikan modul belajar tata surya. Pihak guru menginginkan fitur aplikasi berupa menu materi dengan modul belajar yang bisa di download.

Selanjutnya guru menginginkan menu latihan soal sebagai bahan evaluasi dari pembelajaran yang ada di menu augmented reality. Menu soal berisikan soal pilihan ganda dan muncul hasil akhir (nilai).

Untuk desain aplikasi dari pihak guru menginginkan font yang jelas dan mudah dibaca, selebihnya diserahkan ke pihak developer. Hasil dari wawancara dapat dilihat pada **lampiran 7**.

a. Analisis Kebutuhan Fungsional

Aplikasi yang dikembangkan mempunyai fitur-fitur sebagai berikut:

- Pada halaman menu utama menyediakan 3 menu, diantaranya: menu *pretest*, *main*, *posttest*, dan 1 icon keluar aplikasi.
- Pada menu *pretest* / *posttest*, tersedia fitur kuis atau soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa tentang materi yang diberikan dan akan muncul nilai akhir dari soal yang dikerjakan.
- Pada menu *main*, terdapat 5 menu yaitu menu panduan, unduh marker, ar kamera, materi, tentang.
- Pada menu unduh marker, menyediakan tombol *download* untuk mengunduh gambar 2D sebagai *marker*.

- Pada menu ar kamera, memunculkan objek 3D planet yang interaktif, *audio* penjelasan planet, teks penjelasan planet.
- Pada menu materi, menyediakan tombol *download* untuk mengunduh modul materi yang sesuai dengan kurikulum.
- Pada menu *pretest* / *posttest*, tersedia fitur kuis atau soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa tentang materi yang diberikan dan akan muncul nilai akhir dari soal yang dikerjakan.
- Pada menu panduan, menyajikan panduan atau cara penggunaan aplikasi yang membantu pengguna dalam mengoperasikan aplikasi.
- Pada menu tentang, menyajikan seputar teknologi yang diterapkan pada aplikasi dan menyajikan biografi singkat *developer*.
- Pada menu keluar, menyediakan *popup* persetujuan keluar dari aplikasi, jika setuju maka akan keluar dari aplikasi dan jika tidak setuju maka akan kembali ke menu utama.

b. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Sebelum pengembangan aplikasi perlu disiapkan kebutuhan non-fungsional yang mencakup software dan

hardware:

- Kebutuhan Software : Unity 3D, Vuforia SDK, dan Blender.
- Kebutuhan Hardware : Android dan Laptop.

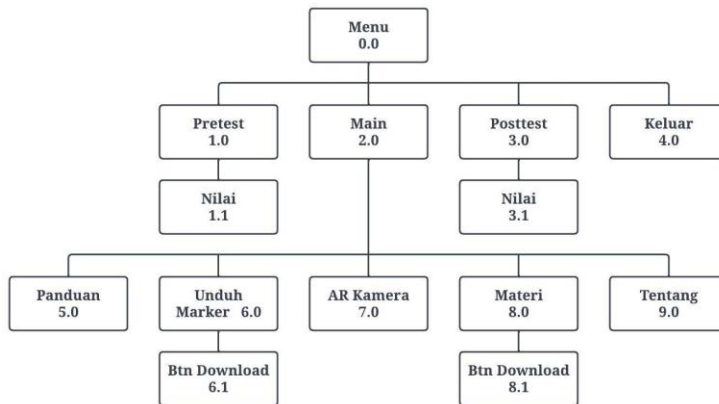
2. Desain Sistem

Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan (Wahid, 2020). Tahap desain merupakan tahapan yang merujuk dari tahap analisis, pada tahap analisis mendapatkan data kebutuhan client dalam penelitian ini adalah guru kelas VI SDN 03 Kaligelang. Dari data analisis kebutuhan, maka akan dilakukan desain perancangan aplikasi sistem yang akan dikembangkan.

Aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini yaitu perancangan diagram, perancangan antarmuka aplikasi menggunakan *Wireframe*, Perancangan marker dan objek 3D.

1) Visual Table Of Contents

Diagram ini menggambarkan hubungan dari modul-modul dalam suatu sistem secara berjenjang definisi dan simbol-simbol. Berikut ini adalah visual table of contents:



Gambar 3. 2 Diagram Visual Table Of Content

- Halaman Menu (0.0)
Halaman Menu ini merupakan tampilan awal aplikasi, pada halaman home ini terdapat 3 pilihan menu utama yaitu pretest, main, posttest, dan 1 icon keluar.
- Halaman Pretest (1.0)
Halaman ini merupakan halaman yang akan digunakan untuk menampilkan uji pretest berupa soal pilihan ganda. Setelah selesai menjawab semua soal, sistem akan menampilkan halaman nilai (1.1) berupa jumlah soal benar, jumlah soal salah, dan nilai pretest.
- Halaman Main (2.0)
Halaman ini merupakan halaman yang digunakan setelah mencoba menu pretest, halaman ini berisikan 5

sub menu yaitu panduan, unduh marker, ar kamera, materi, tentang.

- Halaman Posttest (3.0)

Halaman ini merupakan halaman yang akan digunakan untuk menampilkan uji pretest berupa soal pilihan ganda. Setelah selesai menjawab semua soal, sistem akan menampilkan halaman nilai (3.1) berupa jumlah soal benar, jumlah soal salah, dan nilai posttest.

- Halaman Keluar (4.0)

Halaman ini menampilkan halaman konfirmasi yang digunakan untuk keluar dari aplikasi.

- Halaman Panduaan (5.0)

Halaman ini menampilkan sebuah teks panduan yang berisi cara mengoperasikan aplikasi.

- Halaman Unduh Marker (6.0)

Halaman ini menampilkan informasi cara mengunduh marker dan disediakan button download (6.1) dan akan diarahkan ke google drive yang sudah disediakan marker.

- Halaman AR Kamera (7.0)

Halaman ini merupakan halaman yang akan digunakan untuk menampilkan objek 3D sesuai dengan marker yang digunakan. Di halaman ini terdapat fitur informasi

yang berfungsi untuk menampilkan halaman informasi planet.

- Halaman Materi (8.0)

Halaman ini menampilkan informasi cara mengunduh materi dan disediakan button download (8.1) dan akan diarahkan ke google drive yang sudah disediakan materi tentang tata surya.

- Halaman Tentang (9.0)

Halaman ini memuat informasi teknologi yang digunakan aplikasi dan informasi developer.

2) Overview Diagram

Overview diagram menunjukkan secara garis besar hubungan dari *input*, proses, dan *output*.

Tabel 3. 1 Overview Diagram

Halaman	Menu
Input	Tekan ikon aplikasi
Proses	- Membuka aplikasi - Membaca menu
Output	Tampilan halaman menu utama yang berisi 3 pilihan menu yaitu pretest, main, posttest
Halaman	Pretest
Input	- Tekan menu pretest - Tekan jawaban - Selesaikan soal
Proses	- Menuju halaman pretest - Menampilkan soal pilihan ganda - Menampilkan icon salah dan benar

	- Menghitung jumlah salah, benar, dan nilai pretest
Output	Tekan jawaban akan diarahkan ke soal berikutnya jika jawaban benar maka akan memunculkan icon benar dan sebaliknya. Menyelesaikan soal akan menampilkan jumlah salah, benar, dan nilai pretest
Halaman	Main
Input	Tekan menu main
Proses	- Menuju halaman main - Membaca sub menu
Output	Tampilan halaman main yang berisi 5 pilihan sub menu yaitu AR Kamera, Unduh Marker, Materi, Tentang, dan Panduan
Halaman	Posttest
Input	- Tekan menu posttest - Tekan jawaban - Selesaikan soal
Proses	- Menuju halaman pretest - Menampilkan soal pilihan ganda - Menampilkan icon salah dan benar - Menghitung jumlah salah, benar, dan nilai posttest
Output	Tekan jawaban akan diarahkan ke soal berikutnya jika jawaban benar maka akan memunculkan icon benar dan sebaliknya. Menyelesaikan soal akan menampilkan jumlah salah, benar, dan nilai posttest
Halaman	Panduan
Input	Tekan menu Panduan
Proses	- Menuju halaman Panduan

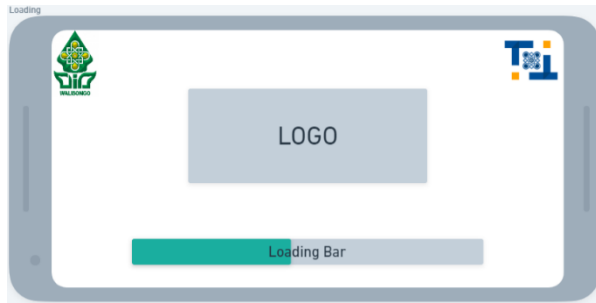
	- Menampilkan teks panduan
Output	Tampilan Halaman Panduan yang berupa teks panduan penggunaan aplikasi
Halaman	Unduh Marker
Input	Tekan menu Unduh Marker
Proses	- Menuju halaman Panduan - Menampilkan teks unduh marker - Memunculkan Button Download
Output	Tampilan Halaman Panduan yang berupa teks panduan mengunduh marker dan memunculkan Button Download untuk mengunduh marker
Halaman	Button Download
Input	Tekan Button Download
Proses	- Menuju google Drive - Membuka folder Drive
Output	Tampilan google Drive yang langsung diarahkan ke folder marker dan folder materi
Halaman	AR Kamera
Input	- Tekan menu AR Kamera - Arahkan kamera
Proses	- Menuju halaman AR Kamera - Mengaktifkan kamera - Tracking Marker - Menampilkan objek - Memutar audio - Menampilkan teks
Output	Tampilan halaman AR Kamera, memunculkan objek 3D planet disertai audio penjelasan dan teks informasi planet

Halaman	Materi
Input	Tekan Materi
Proses	- Menuju halaman Materi - Menampilkan teks - Memunculkan Button Download
Output	Tampilan Halaman Materi yang berupa teks panduan mengunduh materi dan memunculkan Button Download untuk mengunduh Materi
Halaman	Panduan
Input	Tekan menu Panduan
Proses	- Menuju halaman Panduan - Menampilkan teks panduan
Output	Tampilan Halaman Panduan yang berupa teks panduan penggunaan aplikasi
Halaman	Tentang
Input	Tekan menu Tentang
Proses	Menuju halaman Tentang
Output	Tampilan Halaman Tentang yang berupa teks informasi teknologi yang digunakan aplikasi dan informasi developer
Halaman	Keluar
Input	Tekan icon keluar
Proses	Menampilkan halaman keluar
Output	Tampilan Popup konfirmasi keluar aplikasi

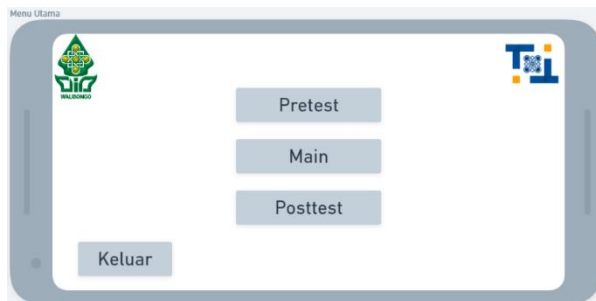
3) Rancangan Antarmuka (*User Interface*)

User interface dibuat berdasarkan data yang diperoleh dalam tahap analisis. *User interface* yang baik dapat memberikan pengalaman interaksi yang mudah

dioperasikan oleh pengguna (Irawan, 2023). Berikut ini adalah gambar Perancangan *User interface*:



Gambar 3.3 Desain Interface Loading



Gambar 3.4 Desain Interface Menu Utama



Gambar 3.5 Desain Interface *Pretest & Posttests*



Gambar 3.6 Desain Interface Nilai *Pretest & Posttets*



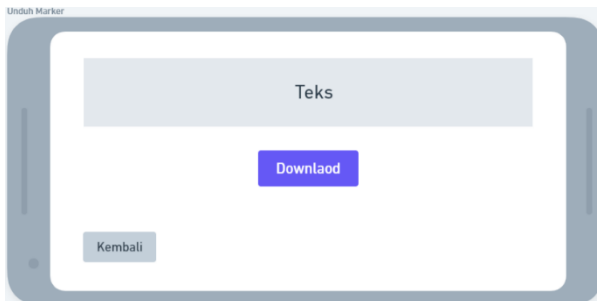
Gambar 3.7 Desain Interface Keluar



Gambar 3.8 Desain Interface Menu Main



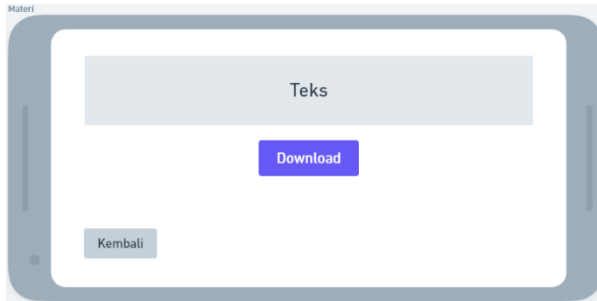
Gambar 3.9 Desain Interface AR Kamera



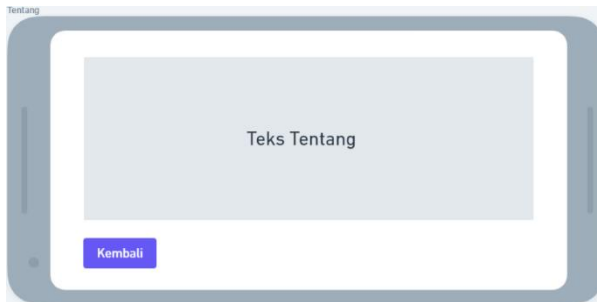
Gambar 3.10 Desain Interface Unduh Marker



Gambar 3.11 Desain Interface Panduan Aplikasi



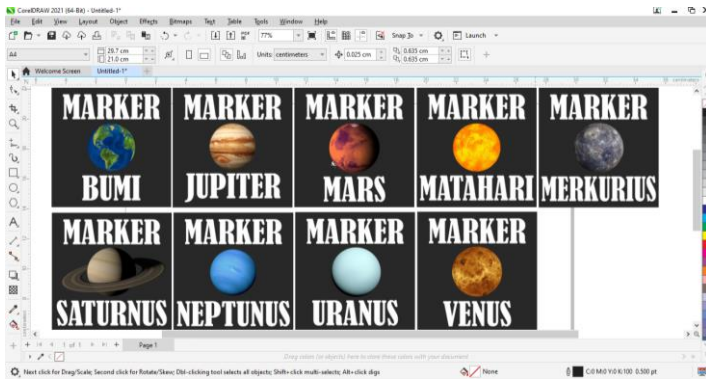
Gambar 3.12 Desain Interface Materi



Gambar 3.13 Desain Interface Tentang

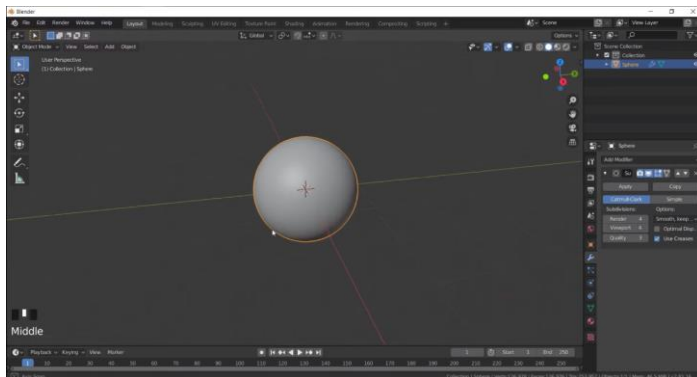
4) Rancangan Marker dan Objek 3D

Marker merupakan sebuah penanda khusus yang digunakan untuk memunculkan objek. *Marker* yang digunakan dibuat menggunakan *software* Coreldraw. Perancangan marker dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.14 Perancangan Marker

Untuk pemodelan objek 3D dibuat menggunakan *software* Blender. Pemodelan objek 3D sebagai berikut.



Gambar 3.15 Perancangan Objek 3D

3. Pengkodean

Pengkodean dilakukan berdasarkan pada tahap desain dan analisis, dengan data yang diperoleh pada tahap sebelumnya developer bisa mengimplementasikan

rancangan sistem berupa kode sesuai dengan keinginan guru kelas VI SDN 03 Kaligelang. Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya (Wahid, 2020).

Pada tahapan pengkodean dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata dikelas. Selama implementasi, rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. Pengkodean program pada aplikasi ini menggunakan Software Unity 3D dan C# sebagai bahasa pemrogramannya.

4. Pengujian

Pada tahap ini, sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem, pengujian dapat dikategorikan ke dalam unit testing, sistem pengujian dan penerimaan pengujian (Wahid, 2020).

Pengujian sistem pada penelitian ini, pertama dilakukan oleh developer, kemudian diverifikasi oleh guru kelas VI SDN 03 Kaligelang untuk memastikan aplikasi yang dibuat sudah sesuai dan telah memenuhi kriteria yang

diharapkan. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pengujian Blackbox dan pengujian *Pretest-Posttest*.

Pengujian Blackbox digunakan untuk menguji fungsi media. Pengujian ini melibatkan developer, dan guru kelas VI SDN 03 Kaligelang. Jika terdapat kesalahan / error maka aplikasi perlu perbaikan, jika aplikasi lolos dalam pengujian maka dilanjutkan dengan pengujian *pretest* dan *posttest*.

5. Pemeliharaan

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya (Wahid, 2020).

3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.2.1 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian yang diamati (Sugiyono, 2010). Data dalam pengembangan media ini dikumpulkan menggunakan instrumen dalam bentuk observasi dan kuesioner/angket.

1. Instrumen Pengujian Blackbox

Pengujian Blackbox Testing merupakan sebuah metode pengujian yang digunakan untuk menguji software tanpa harus memperhatikan secara detail software-nya. Pengujian ini digunakan untuk memeriksa keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing modul. Instrumen pengujian Blackbox ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3. 2 Instrumen Pengujian Blackbox

Fitur yang diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang ditampilkan	Jawaban	
			Benar	Salah
Membuka Aplikasi	Tekan ikon aplikasi AR Planer yang sudah terinstall di smartphone	Menampilkan halaman menu utama yang berisi 7 sub menu yaitu AR Kamera, Unduh Marker, Panduan, Materi, Soal, Tentang, dan Keluar.		
Menu AR Kamera	Tekan tombol AR Kamera	Menampilkan halaman AR Kamera yang akan mengaktifkan kamera.		
Tracking Marker	Mengarahkan kamera pada marker	- Menampilkan objek 3D		

		sesuai dengan marker - Menampilkan teks informasi planet - Memunculkan audio penjelasan planet		
Menu Unduh Marker	Tekan tombol Unduh Marker	Menampilkan halaman Unduh Marker		
Button Download Marker	Tekan ikon Download Marker	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder marker		
Menu Panduan	Tekan tombol Panduan	Menampilkan halaman panduan		
Menu Materi	Tekan tombol Materi	Menampilkan halaman Materi		
Button Download Materi	Tekan ikon Download PDF	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder materi		
Menu Soal	Tekan tombol Menu Soal	Menampilkan halaman Soal		
Nilai	Menyelesaikan semua pertanyaan	Menampilkan rincian jumlah salah, jumlah		

		benar, dan hasil akhir/nilai		
Menu Tentang	Tekan tombol Menu Tentang	Menampilkan halaman tentang		
Menu Keluar	Tekan tombol Keluar	Memunculkan <i>PopUp</i> keluar		

2. Instrumen Validasi Ahli

Data validasi ini diperoleh melalui penilaian dari ahli materi (validator) terkait materi yang ada pada aplikasi yang sedang dikembangkan. Hasil dari penilaian para ahli akan dianalisis karena penilaian ini dibutuhkan guna pengembangan aplikasi yang lebih baik lagi.

Tabel 3. 3 Validasi Ahli

Komponen	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
Akurasi Materi	Bahasa mudah untuk dipahami					
	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD					
	Pertanyaan yang komunikatif					
Cakupan Materi	Keluasan materi					
	Kelengkapan materi yang disajikan					
	Kejelasan uraian materi					
Kesesuaian Materi	Sesuai dengan kurikulum					

	Sesuai dengan kompetensi dasar					
	Ilustrasi yang sesuai					

3. Instrumen Uji Pretest dan Posttes

Pada uji Pretest-Posttest variabel terikat diukur sebagai satu kelompok sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) sebuah perlakuan diberikan. Setelah sebuah perlakuan diberikan terhadap siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang, nilai sebelum dan sesudah perlakuan dibandingkan. Keunggulan dari pengujian ini adalah kita dapat membandingkan nilai sebelum dan sesudah perlakuan pada siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang.

Tabel 3. 4 Rancangan Uji Pretest-Posttest

Pengukuran Pretest	Perlakuan Treatment	Pengukuran Posttest
Mengukur pengetahuan para siswa. 25 Soal pilihan ganda. Nilai total maksimum adalah 100 poin.	penyampaian materi menggunakan aplikasi selama 1 hari dengan durasi 2 jam	Mengukur pengetahuan para siswa. 25 Soal pilihan ganda. Nilai total maksimum adalah 100 poin.

3.2.2 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data kualitatif digunakan untuk mengolah

data hasil pengujian Blackbox Testing. Langkah-langkah kegiatan analisis pengolahan data kualitatif yaitu reduksi data (pemilihan data), penyajian data, dan penarikan kesimpulan (verifikasi). Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil pengujian *Pretest/Posttest* dan *Validasi Ahli*.

1. Pretest dan Posttest

Efektivitas aplikasi yang dikembangkan dianalisis melalui data hasil tes pada materi tata surya yang dilihat dari nilai pretest dan nilai posttest. Aplikasi dapat dikatakan efektif apabila meningkatnya nilai rata-rata.

Tabel 3. 5 Nilai Pretest-Posttest

Nama Siswa	Nilai Pretest	Nilai Posttest

Data nilai *Pretest-Posttest* yang diperoleh kemudian dihitung nilai rata-ratanya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$m = \frac{\text{Jumlah data}}{\text{Banyak data}}$$

Jika nilai rata-rata posttest lebih besar dibandingkan pretest, maka media pembelajaran berhasil (*efektif*).

2. Validasi Ahli

Data validasi ini diperoleh melalui penilaian dari ahli materi (validator) terkait materi yang ada pada aplikasi yang sedang dikembangkan. Hasil dari penilaian para ahli akan di analisis karena penilaian ini dibutuhkan guna pengembangan aplikasi yang lebih baik lagi.

Hasil validasi dari ahli materi yang diperoleh selanjutnya di analisis dengan menggunakan 5 tingkatan kriteria penilaian. Berikut kriteria penilaian validasi ahli:

Tabel 3. 6 Kriteria Penilaian Validasi Ahli

Jawaban	Keterangan	Skor
STS	Sangat Tidak Setuju	1
TS	Tidak Setuju	2
C	Cukup	3
S	Setuju	4
SS	Sangat Setuju	5

Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Kelayakan\ materi = \frac{Skor\ diperoleh}{Skor\ maksimum} \times 100\%$$

Keterangan :

Kelayakan materi = Persentase nilai kelayakan materi

Skor diperoleh = Jumlah skor yang diperoleh per indikator

Skor maksimum = Jumlah skor maksimum per indikator

Hasil persentase dari penilaian validasi ahli yang sudah dihitung menggunakan rumus tersebut di atas, selanjutnya hasil akan dicocokkan dengan ketentuan kriteria kelayakan, berikut adalah tabel kriteria kelayakan (Kinanti, 2018) :

Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan Validasi Ahli

Nilai	Kualifikasi	Keterangan
0% - 20%	Tidak Layak	Produk gagal
21% - 40%	Kurang Layak	Merevisi produk secara besar-besaran
41% - 60%	Cukup Layak	Merevisi dengan meneliti kembali dengan seksama dan disempurnakan
61% - 80%	Layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang jika perlu
81% - 100%	Sangat Layak	Produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran

Nilai di atas sebagai tolak ukur produk aplikasi media pembelajaran tata surya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak

Aplikasi pembelajaran tata surya ini membutuhkan beberapa *software* dalam proses pengembangannya. *Software* yang digunakan diantaranya ditunjukkan pada tabel.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Software

No	Software	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 Pro
2	Unity 3D	Unity 2022.3.14f1 LTS
3	Integrated Development Environment (IDE)	Visual Studio Code versi 1.75.0
4	Vuforia	Vuforia 9-5-4
5	Grafika Komputer 3D	Blender
6	Editor Graphic	CorelDraw 2021

4.2 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah perangkat keras yang digunakan peneliti dalam membangun sistem. Perangkat keras yang digunakan ditunjukkan pada tabel:

Tabel 4. 2 Spesifikasi Hardware

No	Hardware	Spesifikasi
1	Laptop	Toshiba Portege
2	Processor	Intel(R) Core(TM) i7-6600U CPU @ 2.60GHz 2.80 GHz
3	SSD	512 GB

4	RAM	8 GB
5	Smartphone	Android minimal versi 8.0

4.3 Hasil Implementasi Marker

Implementasi marker merupakan tahap untuk menampilkan marker yang telah dibuat, yang digunakan untuk proses *tracking* 3D objek. Marker ini berjumlah 9, yang terdiri dari 8 marker planet dan 1 marker matahari. Marker dapat didownload dengan mengakses menu unduh marker dan menekan tombol download, maka akan diarahkan ke dalam folder drive yang sudah tersedia.

4.4 Hasil Implementasi Aplikasi

Implementasi tampilan aplikasi merupakan tahapan untuk menampilkan hasil dari aplikasi yang telah dirancang pada tahap desain sistem. Berikut merupakan tampilan yang telah diimplementasikan ke dalam aplikasi.

1. Halaman Loading

Halaman Loading merupakan halaman awal ketika aplikasi dijalankan. Pada halaman ini menampilkan logo aplikasi dan loadingBar sebagai penunjuk bahwa sedang dalam proses memuat aplikasi.



Gambar 4.1 Tampilan Loading
Sumber: (Data Penelitian 2023)

- Source code Loading

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

// Membuat class Loading
public class loading : MonoBehaviour
{
    // Membuat variabel yang akan menyimpan
    referensi ke objek transform yang digunakan
    untuk menyesuaikan loading bar
    public Transform masukanLoadingbar;

    // Menampilkan input nilai sekarang dari
    loading bar
    [SerializeField]
    private float nilaiSekarang;

    // Menampilkan input nilai kecepatan
    pengisian loading bar
    [SerializeField]
    private float nilaiKecepatan;
```

```

void Update()
{
    // Mengecek nilaiSekarang, apakah
    nilaiSekarang kurang dari 100.
    if (nilaiSekarang < 100)
    {
        nilaiSekarang += nilaiKecepatan *
        Time.deltaTime;
        Debug.Log((int)nilaiSekarang);
    }
    // Jika nilaiSekarang mencapai atau
    melebihi 100, maka scene "menu" akan
    dimuat
    else
    {
        Application.LoadLevel("menu");
    }

    masukanLoadingbar.GetComponent<Image
    >().fillAmount = nilaiSekarang / 100;
}
}

```

2. Halaman Menu Utama

Setelah loading selesai, maka akan diarahkan kedalam halaman menu utama. Pada halaman ini terdapat beberapa menu diantaranya yaitu menu *pretest*, menu main, menu *posttest*, menu keluar aplikasi.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3. Halaman Main

Halaman ini merupakan halaman yang berisikan 5 menu yaitu menu AR Kamera, Unduh Marker, Panduan, Materi, Tentang.



Gambar 4.3 Tampilan Menu Main
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

4. Halaman AR Kamera

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk memindai marker, kamera akan aktif secara otomatis ketika pengguna menekan tombol menu AR Kamera. Ketika kamera diarahkan pada marker maka

sistem akan melakukan tracking, outputnya berupa objek 3D planet yang sesuai dengan markernya, audio suara penjelasan tentang objek yang muncul. Dan teks dskripsi yang menyajikan ciri-ciri dari sesuai dengan objek yang muncul.



Gambar 4.4 Halaman AR Kamera
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

- **Source code rotasi objek 3D**

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

// Membuat class untuk merotasi objek planet
public class planet : MonoBehaviour
{
    // Membuat variabel untuk mengatur
    // kecepatan putaran
    public float speed = 1f;

    void Start()
    {
```

```

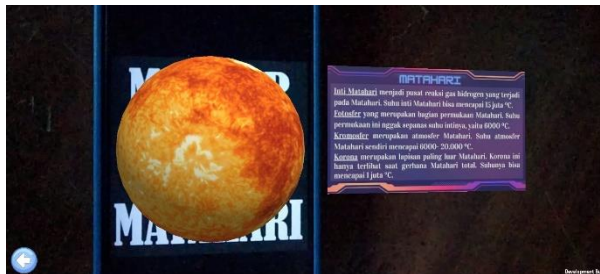
    }

    // Memanggil fungsi rotasi
    void Update()
    {
        Rotation();
    }

    // Membuat fungsi untuk memutar objek
    pada sumbu Y
    private void Rotation()
    {
        transform.Rotate(Vector3.up*speed);
    }
}

```

Ketika kamera diarahkan pada marker maka sistem akan melakukan tracking, outputnya berupa objek 3D, audio penjelasan, teks dskripsi. Berikut adalah hasilnya:



Gambar 4.5 Tampilan objek Matahari
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



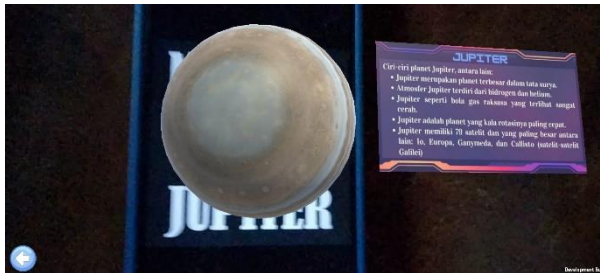
Gambar 4.6 Tampilan objek Venus
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.7 Tampilan objek Bumi
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.8 Tampilan objek Merkurius
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



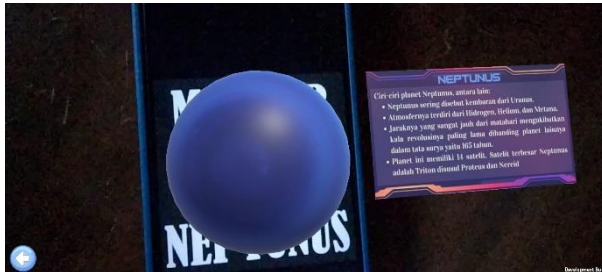
Gambar 4.9 Tampilan objek Jupiter
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



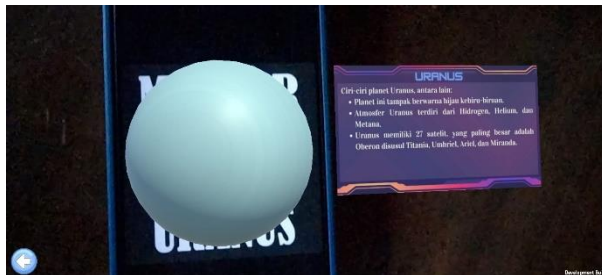
Gambar 4.10 Tampilan objek Saturnus
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.11 Tampilan objek Mars
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.12 Tampilan objek Neptunus
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.13 Tampilan objek Uranus
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

5. Halaman Unduh Marker

Halaman ini berisi teks cara mendownload marker dan sebuah tombol download yang ketika diklik akan diarahkan kedalam folder *google drive* yang sudah disediakan beberapa gambar marker.



Gambar 4.14 Halaman unduh marker
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

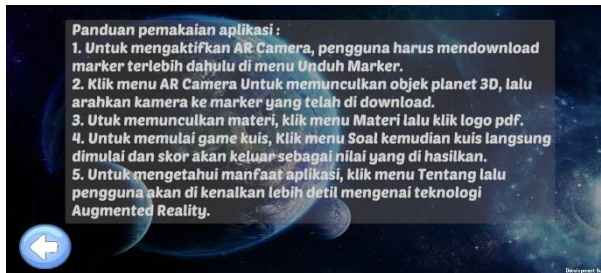
- **Source code URL**

```
using UnityEngine;
// Membuat class untuk mengarahkan ke
Google Drive
public class link : MonoBehaviour
{
    // Membuat variabel untuk memasukan dan
    menyimpan Url
    public string Url;

    // Membuat fungsi untuk membuka Url
    public void Open()
    {
        Application.OpenURL (Url);
    }
}
```

6. Halaman Panduan

Halaman panduan merupakan halaman yang membantu user dalam pengoperasian aplikasi, halaman ini berisikan teks panduan pemakaian aplikasi secara lengkap.



Gambar 4.15 Halaman Panduan
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

7. Halaman Materi

Halaman ini berisi teks cara mendownload materi dan sebuah tombol download yang ketika diklik akan diarahkan kedalam folder *google drive* yang sudah disediakan materi. Source code pada fitur download materi sama seperti source code pada fitur download marker.



Gambar 4.16 Halaman Materi
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

8. Halaman *Pretest* dan *Posttest*

Halaman ini merupakan halaman yang berisikan game kuis pilihan ganda dengan jumlah 25 pertanyaan. Ketika

jawaban yang dipilih benar maka akan menampilkan animasi benar dan berlaku sebaliknya. Animasi akan menghilang setelah beberapa saat dan akan diarahkan ke soal selanjutnya.

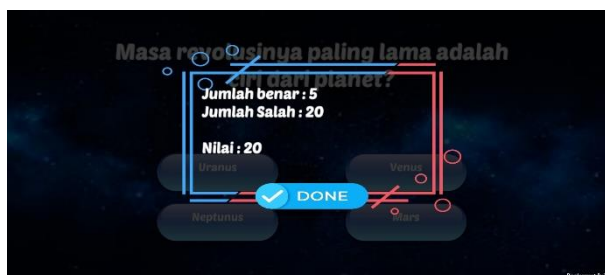


Gambar 4.17 Tampilan soal salah
Sumber: (Data Penelitian, 2023)



Gambar 4.18 Tampilan soal benar
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Ketika sudah menjawab semua pertanyaan, maka game kuis berakhir dan sistem akan menyajikan nilai atau skor, jumlah salah, dan jumlah benar.



Gambar 4.19 Halaman Nilai
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

- **Source code game kuis**

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

// Membuat class game kuis pilihan ganda
public class Soal : MonoBehaviour
{
    // Membuat variabel untuk menyimpan
    pertanyaan kuis sebagai TextAsset soal
    public TextAsset assetSoal;

    // Untuk menyimpan pertanyaan dan olah
    soal
    private string[] soal;
    private string[,] soalBag;

    // Variabel untuk mengelola kuis
    int indexSoal;
    int maxSoal;
    bool ambilSoal;
    char kunciJ;
```

```

// Komponen teks untuk menampilkan
pertanyaan dan opsi jawaban
public Text txtSoal, txtOpsiA, txtOpsiB,
txtOpsiC, txtOpsiD;

// Variabel untuk melacak hasil kuis
bool isHasil;
private float durasi;
public float durasiPenilaian;

int jwbBenar, jwbSalah;
float nilai;

// Membuat UI untuk menampilkan hasil/
nilai
public GameObject panel;
public GameObject imgPenilaian, imgHasil;
public Text txtHasil;

// Menjalankan fungsi OlahSoal,
TampilkanSoal, dan durasiPenilaian
void Start()
{
    durasi = durasiPenilaian;

    soal=assetSoal.ToString().Split('#');

    soalBag = new string[soal.Length, 6];
    maxSoal = soal.Length;
    OlahSoal();

    ambilSoal = true;
    TampilkanSoal();

    print(soalBag[1,3]);
}

```

```

    }

    // Memproses dan mengatur pertanyaan/
    jawaban
    private void OlahSoal()
    {
        for (int i=0; i < soal.Length; i++)
        {
            string[] tempSoal= soal[i].Split('+');
            for(int j = 0; j < tempSoal.Length; j++)
            {
                soalBag[i, j] = tempSoal[j];
                continue;
            }
            continue;
        }
    }
    // Menampilkan pertanyaan dan jawaban
    private void TampilkanSoal()
    {
        if (indexSoal<maxSoal)
        {
            // Membuat perintah untuk mencegah
            pengambilan ulang pertanyaan yang
            sama
            if (ambilSoal)
            {
                txtSoal.text = soalBag[indexSoal, 0];
                txtOpsiA.text = soalBag[indexSoal, 1];
                txtOpsiB.text = soalBag[indexSoal, 2];
                txtOpsiC.text = soalBag[indexSoal, 3];
                txtOpsiD.text = soalBag[indexSoal, 4];
                kunciJ = soalBag[indexSoal, 5][0];
            }
        }
    }
}

```

```

        ambilSoal = false;
    }
}
}

// Variabel untuk mengatur kondisi saat
// memilih jawaban
public void Opsi(string opsiHuruf)
{
    CheckJawaban(opsiHuruf[0]);

    if(indexSoal == maxSoal - 1)
    {
        isHasil = true;
    }
    else
    {
        indexSoal++;
        ambilSoal = true;
    }

    panel.SetActive(true);
}
// Menghitung skor akhir dengan rumus -->
// Nilai = benar : jumlah soal x 100
private float HitungNilai()
{
    return nilai = (float)jwbBenar /
        maxSoal * 100;
}
// Menampilkan panel animasi benar/salah
public GameObject BenarObj;
public GameObject SalahObj;
private void CheckJawaban(char huruf)
{

```

```

        if (huruf.Equals(kunciJ))
        {
            // Menampilkan panel animasi
            benar
            BenarObj.SetActive(true);
            SalahObj.SetActive(false);
            jwbBenar++;
        }
        else
        {
            // Menampilkan panel animasi
            salah
            SalahObj.SetActive(true);
            BenarObj.SetActive(false);
            jwbSalah++;
        }
    }

    // Memanggil fungsi menampilkan panel
    animasi benar/salah di setiap soal dan
    menampilkan panel hasil jika sudah
    menjawab soal terakhir
    void Update()
    {
        if(panel.activeSelf)
        {
            durasiPenilaian -= Time.deltaTime;

            if (isHasil)
            {
                // Jika sudah menjawab pertanyaan
                terakhir maka panel animasi akan
                disembunyikan dan panel hasil akan
                ditampilkan
                imgPenilaian.SetActive(true);
            }
        }
    }

```

```

imgHasil.SetActive(false);

if (durasiPenilaian <= 0)
{
    txtHasil.text = "Jumlah benar : " +
    jwbBenar + "\nJumlah Salah : " +
    jwbSalah + "\n\nNilai : " +
    HitungNilai();

    imgPenilaian.SetActive(false);
    imgHasil.SetActive(true);

    durasiPenilaian = 0;
}
}
else
{
    // Jika belum selesai menjawab
    pertanyaan terakhir maka panel
    hasil akan disembunyikan dan panel
    animasi akan ditampilkan kemudian
    akan diarahkan ke soal berikutnya
    imgPenilaian.SetActive(true);
    imgHasil.SetActive(false);

    if (durasiPenilaian <= 0)
    {
        panel.SetActive(false);
        durasiPenilaian = durasi;

        TampilkanSoal();
    }
}
}
}
}

```

9. Halaman Tentang

Halaman tentang merupakan halaman yang berisi seputar teknologi yang dipakai pada aplikasi, juga tentang profil developer dan nama pembimbing.



Gambar 4.20 Halaman Tentang
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

10. Halaman Keluar

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk mengkonfirmasi bahwa pengguna ingin keluar dari aplikasi. Ketika pengguna memilih menu keluar, maka akan disajikan dua pilihan keluar dan batal. Ketika pengguna memilih keluar maka akan dikeluarkan dari aplikasi, ketika pengguna memilih batal maka akan diarahkan kembali kedalam menu utama pada aplikasi.



Gambar 4.21 Halaman Keluar
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

- Source code keluar aplikasi

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

// Menambahkan SceneManager yang fungsinya
    untuk mengelola scene (layar) dalam Unity.

// Membuat class tutupapk (keluar)
public class tutupapk : MonoBehaviour
{
    // Membuat fungsi untuk menghentikan atau
        menutup aplikasi saat dijalankan

    public void keluar()
    {
        Application.Quit();
    }
}
```

4.5 Hasil Validasi

4.5.1 Hasil Implementasi Aplikasi

Pengujian Blackbox Testing dilakukan untuk melihat apakah aplikasi sudah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, proses pengujian ini dilakukan oleh guru kelas VI SDN 03 Kaligelang.

Tabel 4. 3 Hasil Blackbox Testing

Fitur yang diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang ditampilkan	Jawaban	
			Benar	Salah
Membuka Aplikasi	Tekan ikon aplikasi AR Planer yang sudah terinstall di smartphone	Menampilkan halaman menu utama yang berisi 7 sub menu yaitu AR Kamera, Unduh Marker, Panduan, Materi, Soal, Tentang, dan Keluar.	✓	
Menu AR Kamera	Tekan tombol AR Kamera	Menampilkan halaman AR Kamera yang akan mengaktifkan kamera.	✓	
Tracking Marker	Mengarahkan kamera pada marker	- Menampilkan objek 3D sesuai dengan marker - Menampilkan teks	✓	

		informasi planet - Memunculkan audio penjelasan planet		
Menu Unduh Marker	Tekan tombol Unduh Marker	Menampilkan halaman Unduh Marker	✓	
Button Download Marker	Tekan ikon Download Marker	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder marker	✓	
Menu Panduan	Tekan tombol Panduan	Menampilkan halaman panduan	✓	
Menu Materi	Tekan tombol Materi	Menampilkan halaman Materi	✓	
Button Download Materi	Tekan ikon Download PDF	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder materi	✓	
Menu Soal	Tekan tombol Menu Soal	Menampilkan halaman Soal	✓	
Nilai	Menyelesaikan semua pertanyaan	Menampilkan rincian jumlah salah, jumlah benar, dan hasil akhir/nilai	✓	
Menu Tentang	Tekan tombol Menu Tentang	Menampilkan halaman tentang	✓	

Menu Keluar	Tekan tombol Keluar	Memunculkan <i>PopUp</i> keluar	✓	
----------------	------------------------	------------------------------------	---	--

Hasil dari pengujian *Blackbox* ini dapat dilihat pada

Lampiran 3.

4.5.2 Hasil Validasi Ahli

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi

Komponen	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
Akurasi Materi	Bahasa mudah untuk dipahami					✓
	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	Pertanyaan yang komunikatif				✓	
Cakupan Materi	Keluasan materi			✓		
	Kelengkapan materi yang disajikan				✓	
	Kejelasan uraian materi				✓	
Kesesuaian Materi	Sesuai dengan kurikulum					✓
	Sesuai dengan kompetensi dasar					✓
	Ilustrasi yang sesuai				✓	

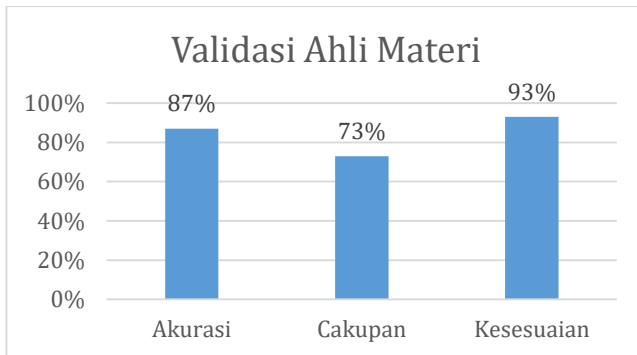
Hasil dari validasi ahli materi ini dapat dilihat pada

Lampiran 4.

Tabel 4. 5 Hasil akhir validasi ahli materi

Validator	Indikator	Skor Max	Skor	%	Mean	Ket.
Siti Aropah, S.Pd.SD	Akurasi	15	13	87	84 %	Sangat Layak
	Cakupan	15	11	73		
	Kesesuaian	15	14	93		

Berdasarkan tabel 4.5 di atas diketahui bahwa mendapatkan rata-rata skor 84% dengan keterangan sangat layak, pada keterangan tersebut validator menyatakan bahwa produk siap dimanfaatkan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran.



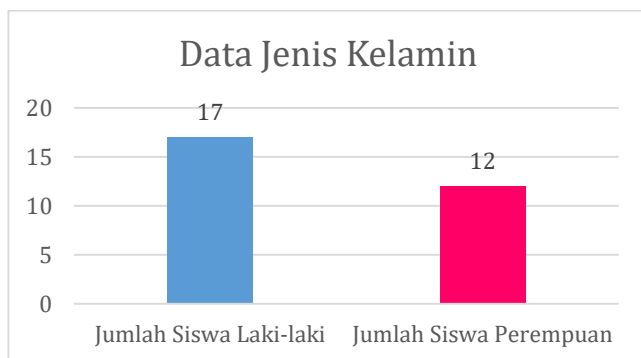
Gambar 4.22 Grafik validasi ahli materi

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Cakupan materi menunjukkan hasil 73%, hal ini disebabkan karena meteorid belum masuk pada materi yang ada dalam menu AR kamera.

4.5.3 Hasil Pretest dan Posttest

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan memberikan soal kepada siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang, berupa soal *pretest* yang diberikan sebelum penggunaan aplikasi dan soal *posttest* diberikan sesudah penggunaan aplikasi.



Gambar 4.23 Grafik jenis kelamin siswa
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

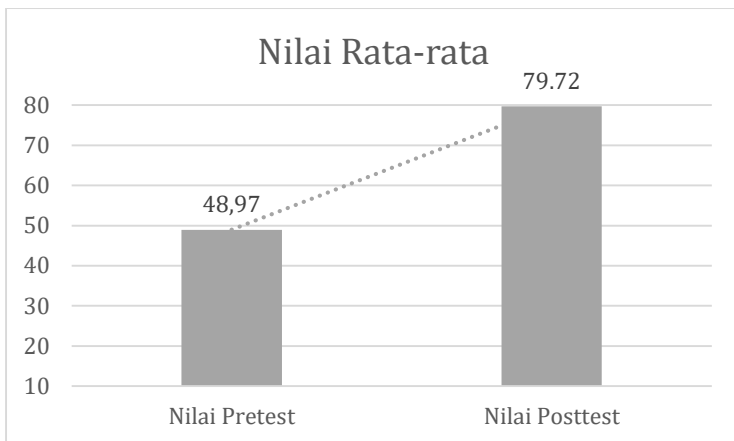
Jumlah siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang sebanyak 29 siswa, yang terdiri dari 17 laki-laki dan 12 perempuan. Uji pretest dilakukan pada tanggal 27 November 2023, uji posttest dilakukan pada tanggal 29 November 2023. Data nilai dan rata-rata nilai dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 6 Nilai Pretest dan Posttest

No	Nama	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	Agni	60	80
2	Aini	36	76
3	Alfa	56	84

4	Alif	52	80
5	Alviano	36	72
6	Andewa	48	76
7	Berqist	36	80
8	Bima	68	88
9	Brayen	52	84
10	Dwi Darma	44	76
11	Felin	32	68
12	Firsty	52	88
13	Galang	68	92
14	Hikmal	36	72
15	Iqbal	64	84
16	Kaasyiful	40	76
17	Kainala	44	72
18	Khansa	60	80
19	M. Ainul	36	68
20	M. Akmal	28	64
21	M. Khairul	48	80
22	Reza	52	84
23	Athallah	48	80
24	Syafaat	44	72
25	Shela	68	96
26	Syahira	64	92
27	Syifa Cahya	56	88
28	Syifa Karima	40	76
29	Qyra	52	84
Nilai Rata-rata		48,97	79,72

Selanjutnya dari hasil perhitungan pada tabel 4.6 di atas, kemudian disajikan dalam bentuk grafik berikut :



Gambar 4.24 Grafik nilai pretest dan posttest
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Dari hasil analisis terhadap data nilai rata-rata pretest dan posttest siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang diperoleh fakta bahwa terdapat perubahan yang signifikan terhadap nilai pretest memiliki rata-rata sebesar 48,97 dan data nilai posttest memiliki rata-rata 79,72, mengalami peningkatan sebanyak 30,75. Menunjukkan bahwa siswa kelas VI SDN 03 Kaligelang mengalami peningkatan pemahaman setelah menggunakan aplikasi pembelajaran tata surya.

Aplikasi berjalan dengan efektif dan sesuai dengan harapan terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan. Hasil dari pretest dan posttes dapat dilihat pada **lampiran 5**.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran tata surya di SDN 03 Kaligelang menggunakan teknologi Augmented Reality dengan Marker Based Tracking didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi Augmented Reality ini dibangun menggunakan software Unity 3D dan Vuforia, aplikasi ini dilengkapi marker yang dapat didownload didalam aplikasi.
2. Kelayakan aplikasi Augmented Reality tata surya ini dapat dikatakan sangat layak. Dibuktikan dengan validasi ahli materi yang memperoleh skor 84% dan dengan hasil uji pretest dan posttest yang mengalami kenaikan nilai rata-rata 30,75 menunjukan bahwa aplikasi media pembelajaran tata surya efektif sebagai media bantu dalam memahami materi tata surya.

5.2 Saran

Pada penelitian aplikasi pengembangan media pembelajaran tata surya di SDN 03 Kaligelang terdapat

beberapa kekurangan yang perlu dibenahi. Beberapa saran adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya perbedaan massa rotasi dan arah rotasi dari masing-masing objek 3D planet.
2. Perlu adanya penambahan materi dan objek 3D meteotid dalam menu AR Kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- Alper, A., Şengün Öztaş, E., Atun, H., Çınar, D., & Moyenga, M. (2021). A Systematic Literature Review towards the Research of Game-Based Learning with Augmented Reality. *International Journal of Technology in Education and Science*, 5(2), 224–244. <https://doi.org/10.46328/ijtes.176>
- Atmaja, N. J. D. (2018). PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF 3D TATA SURYA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY DENGAN ANDROID. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*.
- Creighton, R. H. (2010). *Unity 3D game development by example: Beginner's guide; a seat-of-your-pants manual for building fun, groovy little games quickly*. Packt Publ.
- Hariadi, A., & Irwanto, D. (2022). *Penerapan Metode Marker Based Tracking Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya (Studi Kasus: Bimbingan Belajar Buah Hatiku Kec. Solear, Kab. Tangerang, Banten)*. 2(4).
- Höhl, W. (2009). *Interactive Environments with Open-Source Software* (1st ed.). Springer Vienna.
- Karitas, D., Subekti, A., Kusumawati, H., & Susilowati, F. (2018). *Tema 9: Menjelajah Angkasa Luar* (Edisi Revisi). PT INTAN PARIWARA.

- Kusuma, S. D. Y. (2018). Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan Marker Based Tracking. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i1.1428>
- Makhasin, Z., & Utami, W. S. (2023). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Tata Surya Berbasis Android. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 5.
- Masri, M., & Lasmi, E. (2018). Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless. *Journal of Electrical Technology*, 3.
- Mesra, R., Salem, V. E. T., Meity, M. G., Santie, Y. D. A., Sari, R. P., Nasar, A., & Santiari, L. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan*. PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Pressman, R. S. (2005). *Software Engineering: A Practitioners Approach*. McGraw-Hill.
- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. (2017). MEDIA PEMBELAJARAN IPA KELAS 3 SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- Rosa, A. C., Sunardi, H., & Setiawan, H. (2019). Rekayasa Augmented Reality Planet dalam Tata Surya sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMP Negeri 57 Palembang. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA GLOBAL*, 10(1).

- Sartika, Y., Tambunan, T. D., & Telnoni, P. A. (2016). APLIKASI PEMBELAJARAN TATA SURYA UNTUK IPA KELAS 6 SEKOLAH DASAR MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID. *e-Proceeding of Applied Science, Vol.2*.
- Shalahuddin, M., & Rosa, A. S. (2013). *Rekayasa perangkat lunak: Terstruktur dan berorientasi objek*. Informatika Bandung.
- Sudarmayana, I. G. A., Kesiman, M. W. A., & Sugihartini, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Book Simulasi Perkembangbiakan Hewan Pada Mata Pelajaran IPA Studi Kasus Kelas VI- SD Negeri 4 Suwug. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i1.31245>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Susanti, E., Maulidah, R., & Makiyah, Y. S. (2019). *Peran Guru Fisika Di Era Revolusi Industri 4.0*.
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8191/Un.10.8/K/SP.01.08/11/2023 08 November 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SD Negeri 03 Kaligelang Pematang,
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Firdaus Fahmi
NIM : 1908096001
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknologi Informasi
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis
Augmented Reality pada Siswa SDN 03 Kaligelang

Dosen Pembimbing : 1. Siti Nur'aini , M.kom
2. Mokhammad Ikil Mustofa , M.Kom

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin .yang akan dilaksanakan tanggal 13 - 1 Desember 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kebap. TU

Dr. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SD NEGERI 03 KALIGELANG

SURAT KETERANGAN

No : 413/04/sdn03kaligelang

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SD Negeri 03 Kaligelang menerangkan bahwa :

Nama : FIRDAUS FAHMI
NIM : 1908096001
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Benar-benar telah melaksanakan penelitian di SD Negeri 03 Kaligelang pada kelas VI tahun pelajaran 2023/2024 yang masih aktif sampai dengan sekarang dari tanggal 13 November – 1 Desember 2023.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kaligelang, 1 Desember 2023
Kepala SD Negeri 03 Kaligelang



Alastini Prasetyaningrum, S.Pd
18 198809 2 001

Lampiran 3 Hasil Pengujian Blackbox Testing

INSTRUMEN PENGUJIAN BLACKBOX TESTING
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY
PADA SISWA SDN 03 KALIGELANG

Nama : Siti Aroah S.Pd
 Pekerjaan : Guru
 Instansi : SDN 03 Kaligelang

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang sudah disediakan.
2. Kritik atau saran dituliskan pada bagian akhir lembar pengujian.

No	Fitur yang diuji	Langkah Pengujian	Hasil yang ditampilkan	Jawaban	
				Benar	Salah
1	Membuka Aplikasi	Tekan ikon aplikasi AR Planer yang sudah terinstall di smartphone	Menampilkan halaman menu utama yang berisi 7 sub menu yaitu AR Kamera, Unduh Marker, Panduan, Materi, Soal, Tentang, dan Keluar.	✓	
2	Menu AR Kamera	Tekan tombol AR Kamera	Menampilkan halaman AR Kamera yang akan mengaktifkan kamera.	✓	
3	Tracking Marker	Mengarahkan kamera pada marker	- Menampilkan objek 3D sesuai dengan marker - Menampilkan teks informasi planet - Memunculkan audio penjelasan planet	✓	
4	Menu Unduh Marker	Tekan tombol Unduh Marker	Menampilkan halaman Unduh Marker	✓	
5	Button Download Marker	Tekan ikon Download Marker	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder marker	✓	
6	Menu Panduan	Tekan tombol Panduan	Menampilkan halaman panduan	✓	
7	Menu Materi	Tekan tombol Materi	Menampilkan halaman Materi	✓	

8	Button Download Materi	Tekan ikon Download PDF	Menampilkan halaman Google Drive yang langsung diarahkan ke folder materi	✓	
9	Menu Soal	Tekan tombol Menu Soal	Menampilkan halaman Soal	✓	
10	Nilai	Menyelesaikan semua pertanyaan	Menampilkan rincian jumlah salah, jumlah benar, dan hasil akhir/nilai	✓	
11	Menu Tentang	Tekan tombol Menu Tentang	Menampilkan halaman tentang	✓	
12	Menu Keluar	Tekan tombol Keluar	Memunculkan PopUp keluar	✓	

Catatan Validator:

Cukup bagus tetapi untuk Objek 3D Planet pada rotasinya berbeda-beda, mohon untuk di perhatikan detail tersebut untuk meningkatkan kualitas aplikasi.

Pemalang, 1 Desember 2023

Validator,

[Signature]

(Siti Aropah, S.Pd-SP)

NIP. 6821204 201906 2003

[Stamp]

Lampiran 4 Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA BERBASIS AUGMENTED REALITY OLEH AHLI MATERI

Nama : Siti Arqam, S.Pd, SD
Pekerjaan : Guru
Instansi : SDN 03 Katigelang

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang sudah disediakan,
2. Kritik dan saran dituliskan pada bagian akhir lembar validasi.
3. Angka dalam skor adalah sebagai berikut:
5 : Sangat Setuju
4 : Setuju
3 : Cukup
2 : Tidak Setuju
1 : Sangat Tidak Setuju

Komponen	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
Akurasi Materi	Bahasa mudah untuk dipahami					✓
	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	Pertanyaan yang komunikatif				✓	
Cakupan Materi	Keluasan materi			✓		
	Kelengkapan materi yang disajikan				✓	
	Kejelasan uraian materi				✓	
Kesesuaian Materi	Sesuai dengan kurikulum					✓
	Sesuai dengan perkembangan siswa					✓
	Ilustrasi yang sesuai				✓	

Catatan Validator :

Isi materi sangat bagus karena bersumber pada
buku tematik yang sesuai
.....
.....
.....

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka aplikasi ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan perbaikan dan konsultasi
- ☒ b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Pemalang, 1 Desember 2023

Validator,

(Siti Aropah, S.Pd.-SD)

NIP. 6821204 201906 2003

Lampiran 5 Dokumentasi Soal

68

SOAL UJI PRETEST MATERI TATA SURYA SDN 03 KALIGELANG

Jl. Sumbodro, Kaligelang, Kec. Taman, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah 52361

Nama : Galang Raksa Yudha Raharjo

Kelas : VI

No.abs: 13

Soal pilihan ganda pretest!

- h 1. Bumi memiliki dua komponen penting penunjang kehidupan yaitu unsur?
 - a. Api dan tanah
 - b. Air dan api
 - X c. Air dan udara
 - d. Listrik
- h 2. Lapisan udara yang menyelimuti bumi disebut?
 - a. Kromosfer
 - b. Barisfer
 - c. Fotosfer
 - X d. Atmosfer
- h 3. Dalam tata surya Jupiter termasuk urutan ke?
 - a. 2
 - b. 4
 - X c. 5
 - d. 7
- h 4. Salah satu planet yang tergolong dalam planet luar adalah?
 - a. Merkurius
 - b. Venus
 - X c. Neptunus
 - d. Mars
- h 5. Sebutkan salah satu planet yang tergolong planet dalam!
 - a. Uranus
 - X b. Merkurius
 - c. Neptunus
 - d. Saturnus
6. Planet yang terkenal dengan sebutan planet merah adalah?
 - a. Uranus
 - X b. Venus
 - c. Neptunus
 - d. Mars
7. Masa revolusinya paling lama adalah ciri dari planet?
 - X a. Uranus
 - b. Venus
 - c. Neptunus
 - d. Mars

92

SOAL UJI POSTTEST MATERI TATA SURYA
SDN 03 KALIGELANG

Jl. Sumbodro, Kaligelang, Kec. Taman, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah 52361

Nama : Salang Raksa Yudha Raharjo

Kelas : VI

No.abs: 13

Soal pilihan ganda posttest!

1. Susunan benda-benda langit yang berputar mengelilingi matahari sebagai pusatnya disebut?
☒ a. Tata surya
☐ b. Galaksi
☐ c. Planet
☐ d. Asteroid
2. Peristiwa berputarnya planet mengelilingi matahari disebut dengan?
☒ a. Revolusi
☐ b. Rotasi
☐ c. Evolusi
☐ d. Reinkarnasi
3. Peristiwa berputarnya planet pada porosnya disebut?
☐ a. Revolusi
☒ b. Rotasi
☐ c. Evolusi
☐ d. Reinkarnasi
4. Apakah nama planet yang terdekat dengan matahari?
☐ a. Bumi
☐ b. Jupiter
☒ c. Merkurius
☐ d. Neptunus
5. Apakah nama planet yang paling jauh dengan matahari?
☐ a. Bumi
☐ b. Jupiter
☐ c. Merkurius
☒ d. Neptunus
6. Merkurius memiliki atmosfer yang terdiri dari?
☐ a. Helium
☐ b. Karbondioksida
☒ c. Gas natrium dan Kalium
☐ d. Nitrogen
7. Waktu yang dibutuhkan Venus untuk mengelilingi matahari satu kali putaran adalah?
☒ a. 224,7 hari
☐ b. 250 hari
☐ c. 422,7 hari
☐ d. 120 hari

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian





Lampiran 7 Dokumentasi wawancara



Peneliti melakukan analisis tahap awal dengan Ibu Siti Aropah,S.Pd selaku wali kelas VI SDN 03 Kaligelang pada tanggal 13 November 2023. Keterangan:

P : Narsum

L : Peneliti

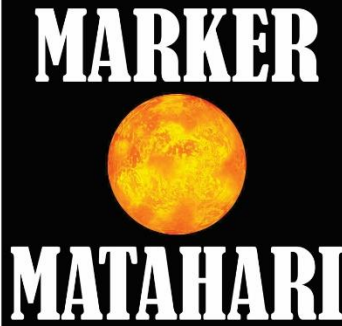
Percakapan wawancara sebagai berikut:

P :	Ada berapa jumlah siswa kelas VI?
L :	Total ada 29 Siswa, terdiri dari 17 laki-laki dan 12 perempuan.
P :	Fasilitas apa saja yang bisa digunakan untuk mendukung proses belajar materi tata surya?
L :	Buku Tematik Terpadu.
P :	Dari penggunaan buku tersebut apakah sudah maksimal dalam membantu siswa untuk memahami materi tata surya?
L :	Cukup baik untuk membantu siswa dalam memahami materi, tetapi belum mendapatkan hasil yang maksimal.

P :	Saya akan membangun aplikasi pembelajaran tata surya, fitur apa saja yang dibutuhkan?
L :	Media pembelajaran yang interaktif, materi yang sesuai dengan Kurikulum, dan fitur latihan soal sebagai evaluasi pemahaman siswa terhadap materi.
P :	Untuk menu latihan soal, apakah boleh menambahkan fitur timer?
L :	Ada beberapa siswa yang kemampuan membacanya kurang baik, jadi fitur timer kurang efisien.
P :	Apakah ada masukan terkait desain aplikasi?
L :	Saya kurang memahami desain aplikasi, yang terpenting nyaman di mata dan mudah dipahami.
P :	Saya meminta izin untuk penyampaian materi menggunakan aplikasi apakah siswa diperbolehkan membawa <i>Smartphone</i> ?
L :	Boleh dengan ketentuan 1 <i>Smartphone</i> untuk 3 siswa.

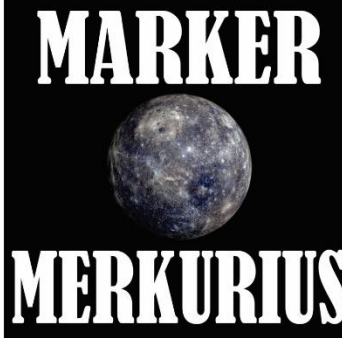
Lampiran 8 Dokumentasi Marker





Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet



Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet

MARKER



VENUS

Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet

MARKER



BUMI

Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet

MARKER



MARS

Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet

MARKER



JUPITER

Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet



Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet



Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet

MARKER



NEPTUNUS

Petunjuk penggunaan:

1. Buka aplikasi ARPlanet dan pilih menu AR Kamera.
2. Pastikan ruangan dalam kondisi yang cukup pencahayaannya, supaya sistem dapat mendeteksi marker dengan baik.
3. Arahkan kamera ke marker, jika scan berhasil maka akan memunculkan objek 3D planet



Kredit

Terimakasih Kepada:

Allah SWT

Kedua Orang Tua

Bapak dan ibu Dosen Pembimbing
Guru SDN 03 Kaligelang dan semua pihak
yang terlibat

Software



Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Firdaus Fahmi
2. Tempat & Tanggal Lahir : Pemalang, 30 April 2001
3. Alamat Rumah : Kaligelang 03/03,
Taman, Pemalang
4. Hp : 087741780407
5. Email : firdausfahmi222@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Banjardawa
 - b. Madrasah Tsanawiyah (MTs) Nurul Huda
 - c. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pemalang

Semarang, 11 Desember 2023



Firdaus Fahmi
1908096001