

**MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA
KELAS 5 MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
AUGMENTED REALITY**

SKRIPSI

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



Oleh:

LIBAN MUHYADIN MOHAMED

1908096056

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN WALISONGO SEMARANG

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :libaan muhuydiin

NIM :1908096056

Jurusa :Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS 5

MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED

REALITY

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

Semrang 23 june 2023

Liibaan muhuydin

N IM. 1908096056

PENGSAHAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. Hamka Km. 1 Kampus II Ngaliyan Telp./Fax - Semarang 50185

PENGSAHAN

NASKAH SKRIPSI BERIKUT INI:

Judul : Media Pembelajaran Matematika Kelas 5 menggunakan Teknologi Augmented Reality

Penulis : Liben Mulyadin Mohamed

NIM :1908096056

Jurusan : Teknologi Informasi

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

Semarang, 04 Juli 2023

Penguji I,

Masy Ari Ulinuha M.T

NIP. 198108122011011007

Penguji II,

Nur Cahyo Hendro W, S.T., M.KOM

NIP. 197312222006041001

Penguji III,

Wenty Dwi Yuniarsi, S.Pd., M.KOM

NIP. 197706222006042005

Penguji IV,

Mekhamad Ikil Mustafa, M.KOM

NIP. 198808072019031010

Pembimbing I,

Nur Cahyo Hendro W, S.T., M.KOM

NIP. 197312222006041001

Pembimbing II,

Siti Nur'aini, S.KOM, M.KOM

NIP. 198401312018012001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing

Untuk dilaksanakan.

Disetujui pada

Hari : RABU

Tanggal : 26-4-2023

Pembimbing I,



Nur cahyo H.W.S.,T.,M.Kom

Nip. 19731222 2006041001

Pembimbing II,



Siti Nur'ani, M.KOM

Nip. 198401312018012001

NOTA PEMBIMBING

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr. wb.

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

Judul : Media Pembelajaran Matematika Kelas 5
Menggunakan Teknologi Augmented
Reality

Nama : liibaan muhuydin

NIM : 1908096056

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diufikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Semarang, 22 June 2023
Pembimbing I,



Nur Cahyo Hendro W, S.T., M.Kom

NIP. 197312222006041001

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

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

Judul :Media Pembelajaran Matematika Kelas 5
Menggunakan Teknologi Augmented
Reality

Nama :Iibaan muhuydin

NIM :1908096056

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diufikan dalam Sidang Munaqsyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Semarang, 22 June 2023
Pembimbing II,



Siti Nur'aini,S.kom,M.kom

NIP. 198401312018012001

LAMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sepenuhnya kepada hebat dalam hidup saya, Ayahaku **Muhuydin Mohamed** yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana skripsi ini akhirnya selesai. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.”

- Bapak muhuydin mohamed selaku orangtua penulis.
- Seluruh dosen jurusan Teknologi Informatika.
- Sahabat dan teman-teman Falis Ahmed, C/fatax, Omar, sama Deka
- Sahabat dan teman-teman seperjuangan khususnya Jurusan Teknologi Informatika 2019 sama jurusan senior 2019.

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar."

(Q.S Al-Baqarah: 153)

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KELAS 5 MENGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY

Oleh

Liibaan Muhuydiin
NIM. 1908096056

ABSTRAK

Kurangnya minat belajar siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya media pembelajaran. Teknologi *Augmented Reality* merupakan teknologi yang memberikan pengalaman berbeda dengan menampilkan visual dalam bentuk 3D. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi bangun ruang menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* yang diadaptasi dari (Shalahuddin, 2016). Metode *Waterfall* ini terdiri dari 4 tahapan, yaitu analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Teknik pengujian aplikasi yang digunakan adalah *User Acceptance Testing (UAT)*. Dari hasil pengujian *device* aplikasi dapat berjalan dengan sempurna pada *smartphone* android. Hasil pengujian respon dari siswa dan guru menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak, dengan nilai persentase sebesar 90%.

Kata Kunci : Media Pembelajaran Augmented Reality,
Matematika,

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Media pembelajaran matematika kelas 5 menggunakan teknologi augmented reality**” Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) jurusan Teknologi Informasi Fakultas Sains Dan Teknologi, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor uin walisong semarang, Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag.
2. Dosen pembimbing I Sekaligus Dosen Wali, Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom.
3. Dosen pembimbing II Ibu Siti Nur'aini, S.Kom, M.Kom
4. Kedua orang tua dan keluarga, Bapak Muhuydin Mohamad, dan kakak Omar Awes Ali, dan Adik Qali Muhuydin Mohamad, segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, nasehat dan do'a kepada penulis
5. Segenap dosen Jurusan Teknologi Informasi yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan khususnya Jurusan Teknologi Informasi 2018 sama 2019 yang telah

mendukung penulis selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi.

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

Semrang 23 June 2023

Liibaan muhuydin

NIM. 1908096056

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	III
PERNYATAAN KEASLIAN.....	II
PENGSAHAN.....	III
PERSETUJUAN PEMBIMBING	IV
NOTA PEMBIMBING	VI
ABSTRAK.....	IX
KATA PENGANTAR.....	X
DAFTAR ISI	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTER TABEL	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan penelitian dan pengembangan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Prosedur Pengembangan.....	15

3.2	Lokasi dan Subyek Penelitian	28
3.3	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	29
3.4	Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Implementasi perangkat Lunak.....	36
4.2	Implementasi Perangkat Keras.....	37
4.3	Hasil Implementasi Marker.....	38
4.4	Hasil Implementasi Aplikasi.....	38
4.5	Hasil Validasi Ahli.....	48
4.6	Hasil Pengujian Aplikasi.....	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1	Simpulan	77
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 WATER FALL	12
GAMBAR 2. VISUAL TABLE OF CONTENTS.....	16
GAMBAR 3 TAMPILAN SPLASH SCREEN	17
GAMBAR 4 TAMPILAN HALAMAN UTAMA	31
GAMBAR 5 TAMPILA HALAMAN KAMERA.....	32
GAMBAR 6 TAMPILAN HALAMAN PANDUAN.....	32
GAMBAR 7 TAMPILAN HALAMAN PROFIL	33
GAMABAR 8 TAMPILAN HALAMAN PROFIL	35
GAMBAR 9 TAMPILAN HALAMAN BEN TUK KUBUS	35
GAMBAR 10 TAMPILAN HALAMAN BENTUK BOLA	36
GAMBAR 11 TAMPILAN HALAMAN BENTUK BALOK.....	37
GAMBAR 12 TAMPILAN HALAMAN KUIS	48
GAMBAR 13 TEMPILAN HALAMAN SCREEN	49
GAMBAR 14 HALAMAN UTAMA	51
GAMBAR 15 HALAMAN MATERI	52
GAMBAR 16 HALAMAN KAMERA	54
GAMBAR 17 HALAMAN PANDUAN.....	54
GAMBAR 18 HALAMAN PROFIL.....	55
GAMBAR 19 HALAMAN MATERI BENTUK KUBUS.....	55
GAMBAR 20 HALAMAN MATERI BENTUK BOLA	56
GAMBAR 21 HALAMAN MATERI BENTUK BALOK.....	57
GAMBAR 22 HALAMAN KUIS1	57
GAMBAR 23 HALAMAN KUIS2	58
GAMBAR 24 HALAMAN KUIS3	59
GAMBAR 25 HALAMAN KUIS4.....	62
GAMBAR 26 HALAMAN KUIS5	63
GAMBAR 27 BENTUK KUBUS.....	65
GAMBAR 28 BENTUK BOLA	66
GAMBAR 29 BENTUK BALOK	62
GAMBAR 30 GRAFIK VALIDASI AHLI MATERI	63
GAMBAR 31 HASIL AKHIR ANGKET RESPON SISWA DAN GURU	65

GAMBAR 32 DOKUMENTASI PENELITIAN 66

DAFTAR TABEL

TABEL 30.MENYAJIKAN KOMPETENSI YANG HARUS DIKUASAI.....	66
TABEL 1. KAJIAN PENELITIAN YANG RELEVAN.....	12
TABEL 2. PERTANYAAN ANALISIS KEBUTUHAN GURU.....	16
TABEL 3. PERTANYAAN ANALISIS KEBUTUHAN SISWA.....	17
TABEL 4. KRITERIA PENILAIAN VALIDASI AHLI.....	31
TABEL 5. RUMUS PERSAMAAN VALIDASI AHLI.....	32
TABEL 6. KRITERIA KELAYAKAN VALIDASI AHLI.....	32
TABEL 7. KRITERIA PENILAIAN UAT.....	33
TABEL 8.RUMUS PERSAMAAN PENGUJIAN APLIKASI.....	35
TABEL 9.KRITERIA SKOR KELAYAKAN.....	35
TABEL 10.PERANGKAT LUNAK.....	36
TABEL 11.PERANGKAT KERAS.....	37
TABEL 12.HASIL VALIDASI AHLI MATERI.....	48
TABEL 13.HASIL AKHIR VALIDASI OLEH AHLI MATERI.....	49
TABEL 14.DAFTAR DEVICE PENGUJIAN APLIKASI.....	51
TABEL 15.HASIL PENGUJIAN DEVICE APLIKASI.....	52
TABEL 16.DAFTAR GURU YANG MELAKUKAN PENGUJIAN.....	54
TABEL 17.PENGUJIAN SPESIFIKASI APLIKASI.....	54
TABEL 18.PENGUJIAN TULISAN (FONT).....	55
TABEL 19.PENGUJIAN EROR PADA APLIKASI.....	55
TABEL 20.PENGUJIAN KONSISTENSI LETAK TOMBOL.....	56
TABEL 21.PENGUJIAN EFISIENSI APLIKASI.....	57
TABEL 22.PENGUJIAN KEMUDAHAN APLIKASI.....	57
TABEL 23.PENGUJIAN JARAK KAMERA.....	58
TABEL 24.HASIL ANGKET SISWA DAN GURU.....	59
TABEL 25.MATERI MUDAH DIPAHAMI.....	62
TABEL 26.MATERI SUDAH SESUAI KEBUTUHAN.....	63
TABEL 27.MATERI SUDAH SESUAI KEBUTUHAN PEMBELAJARAN.....	64
TABEL 28.MATERI SESUAI DENGAN NILAI SOSIAL.....	65

TABEL 29. MATERI PADA APLIKASI BERMANFAAT	66
TABEL 31.GAMBAR, TULISAN, DESAIN MUDAH DIMENGERTI	67
TABEL 32.BAHASA YANG DIGUNAKAN MUDAH DIPAHAMI.....	68
TABEL 33.PENGUNAAN APLIKASI YANG DISAJIKAN SECARA.....	69
TABEL 34.MENYAJIKAN OBJEK 3D YANG MENARIK.....	70
TABEL 35.APLIKASI MUDSAH DIGUNAKAN	70
TABEL 36.PENEMPATAN MENU MEMUDAHKAN SISWA	71
TABEL 37.LATIHAN SOAL MENARIK	72
TABEL 38.MANFAAT APLIKASI BAGI PEMBELAJARAN	72
TABEL 39.SUASANA BELAJAR YANG MENYENANGKAN.....	73
TABEL 40.HASIL PENGOLAHAN ANGKET SISWA DAN GURU.....	74
TABEL 41.HASIL AKHIR PENGUJIAN RESPON SISWA DAN GURU	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan kita saat ini banyak hal yang bisa dilakukan dengan mudah dengan bantuan teknologi.

Teknologi saat ini telah berkembang dengan cepat di banyak bidang, termasuk pendidikan, kesehatan, dan ilmu pengetahuan alam. Perkembangan yang cepat ini dapat membantu kita di bidang pendidikan. Salah satunya adalah dengan membuat sarana pembelajaran interaktif.

Salah satu teknologi yang dikembangkan dalam bentuk visual tiga dimensi adalah Augmented Reality (AR). AR adalah teknologi digital yang mengintegrasikan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dunia nyata dan kemudian digunakan secara bersamaan (Mustaqim, 2016).

Buku dengan tulisan dan gambar masih merupakan media pembelajaran yang paling umum digunakan Industri hiburan semakin tertarik pada teknologi 3D (Sunarya, 2015).

Media pembelajaran adalah alat yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga

dapat mempengaruhi pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa serta kemauan mereka sehingga proses belajar terjadi dengan cara yang efektif untuk mencapai tujuan pendidikan (Sukiman, 2012:29).

Karena teknologi Augmented Reality bersifat interaktif, media pembelajaran berbasisnya sangat bermanfaat untuk meningkatkan proses belajar karena memiliki elemen hiburan yang dapat menarik minat siswa dan mendorong mereka untuk memahami lebih dalam apa yang disampaikan melalui representasi visual 3D yang melibatkan interaksi pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan dalam latar penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi augmented reality (AR) berbasis android untuk pembelajaran matematika Bangun Ruang kelas 5 ?
2. Bagaimana kelayakan aplikasi media pembelajaran matematika menggunakan teknologi Augmented Reality (AR)?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proses pengembangan aplikasi ini, masalah yang dibahas dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Aplikasi ini dibangun untuk kelas 5.
2. Penelian dilakukan di SDN Purwoyoso 01.
3. Pengembangan media pembelajaran materi Bangun Ruang matematika pada Kurikulum 2013 Sekolah SDN Purwoyoso 01 JI Prof Hamka.

1.4 Tujuan penelitian dan pengembangan

Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membangun Aplikasi pembelajaran materi bangun ruang Menggunakan Teknologi Augmented Reality.
2. Untuk mengukur efektivitas aplikasi dalam pembelajaran bangun ruang

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat:

1. Bagi Siswa, sebagai sarana belajar siswa secara mandiri karena lebih praktis, dan untuk menunjang pemahaman siswa mengenai materi matematika

2. Bagi guru memberikan alternatif media pembelajaran, agar guru dapat melaksanakan proses pembelajaran yang inovatif serta menyenangkan

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Media Pembelajaran

Dalam bahasa Latin, kata "media" adalah bentuk jamak dari kata "medium", yang berarti "perantara" atau "pengantar.

Media dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat memengaruhi pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadi proses belajar, menurut dkk. (2010:6).

Media pembelajaran, menurut Gagane dalam Arsyad (2013:4), mencakup alat-alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran. Dengan demikian, media merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran.

Namun, menurut Gerlach dan Ely (dalam arsyad, 2014:3) media didefinisikan sebagai manusia, materi, atau kejadian yang menciptakan lingkungan yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, kemampuan, atau sikap.

Dengan mempertimbangkan pengertian dari para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah

sebuah alat bantu perantara yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan pelajaran kepada siswa dengan tujuan untuk mempermudah pembelajaran mereka dan untuk mencapai tujuan pembelajaran sekolah. tujuan melalui desain yang menarik.

2.1.2 Pelajaran Matematika Kelas 5SD

Matematika adalah pelajaran yang ada di tingkat sekolah dasar (SD). Siswa Sekolah Purwoyoso 01 harus mempelajari materi bangun ruang, yang merupakan mata pelajaran matematika yang diwajibkan. Menurut Parno et al. (2014: 809), bangun ruang adalah bangun matematika yang memiliki isi dan volume. Siswa Kelas 5 SD harus mempelajari bangun ruang seperti kubus, persegi lingkaran, balok, tabung, kerucut, limas, prisma, dan bola. Materi bangun ruang di Sekolah Dasar membutuhkan tujuh alat peraga untuk memvisualisasikan bangun ruang matematika sehingga siswa dapat mengingat dan tertarik dengan pelajaran. Dengan demikian, siswa dapat memahami materi bangun ruang sepenuhnya.

1. *Augmented Reality*

AR adalah teknologi yang memproyeksikan benda maya tiga atau dua dimensi dalam waktu nyata ke dalam dunia nyata.

Realitas tambahan dapat diterapkan pada semua indera, termasuk sentuhan, penciuman, pendengaran, dan rasa. Ini juga digunakan dalam bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, dan pendidikan. Teknologi AR ini memiliki kemampuan untuk menyatukan data tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya dalam dunia nyata melalui perangkat seperti webcam, komputer, Android, dan kacamata khusus. Menurut Wardani (2015), Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memasukkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi dan kemudian memproyeksikan benda maya tersebut di lingkungan nyata (Haryani dan Triyono, 2017). Mereka juga mengatakan bahwa Augmented Reality adalah bagian dari virtual environment (VE) dan dapat dikaitkan dengan Virtual Reality (VR).

memberikan gambaran kepada pengguna tentang penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dilihat dari tempat yang sama. Ada dua jenis augmented reality berbasis *Marker-Based* dan *augmented reality Marker-less tracking*:

a) *Marker-Based Tracking*

Marker Based Tracking menggunakan media marker atau ilustrasi gambar untuk menampilkan objek 3D/2D dengan komputer mengenali posisi dan orientasi marker kemudian menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu x,y dan z.³³

Marker adalah sebuah tanda visual berbentuk persegi yang terdiri dari warna hitam dan putih, dimana warna hitam merupakan garis pinggir dan tebal, sedangkan warna putih berada di marker merupakan penanda dari marker tersebut. Marker seperti disebut fiducial marker.

b) *Marker-Less Tracking*

Marker-less tracking merupakan sebuah metode Augmented Reality dimana proses tracking tidak lagi hanya menggunakan marker sebagai target deteksi.

Dengan adanya metode ini, proses *Augmented Reality* tidak lagi terbatas pada marker saja, namun gambar visual, objek 3D, GPS atau wajah yang dapat dijadikan sebagai target deteksi.

1. Unity Hub

Unity, menurut buku Felicia (2013), adalah aplikasi pembuat game yang dimaksudkan untuk pengembang game dan penggemar game. Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk mendesain, mengembangkan program, dan mengembangkan video game, fokus pada tahun 2004.

Unity Tekhnogies diciptakan oleh Divid Helgason, Nicholas Francis, dan Joachim Ante. Unity pertama kali diumumkan sebagai mesin permainan eksklusif untuk mac OS X pada bulan juni tahun 2005 di Apple Inc. Apple Worldwide Developers Conference. Pada tahun 2018, Unity telah diperluas untuk mendukung lebih dari 25 platform. Unity adalah program yang dapat digunakan untuk membuat game virtual reality (VR), augmented reality (AR), tiga dimensi, dan dua dimensi, serta simulasi dan pengalaman lainnya.³⁶ Saat ini, Unity tersedia untuk sistem operasi Microsoft Windows, Mac OS, dan Linux.

2. *Vuforia*

Vuforia adalah kit pengembangan software Augmented Reality untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. Vuforia AR Extension for Unity juga tersedia untuk digabungkan dengan Unity.

Vuforia SDK, yang dibuat oleh Qualcomm, membantu para developer membuat aplikasi Augmented Reality (AR) di perangkat mobile (IOS dan Android). Aplikasi-aplikasi ini telah digunakan secara ekstensif di beberapa aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut.

3. *Sistem Development Life Cycle (SDLC) Waterfall*

Software Development Life Cycle adalah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem rekayasa perangkat lunak.

Metode SDLC hadir untuk membantu kamu dalam pengembangan produk.

a) *Inisiasi (Initiation)*

Tahap ini biasanya ditandai dengan proposal proyek perangkat lunak yang telah dibuat.

- b) Pengembangan konsep sistem (*System Concept Development*)
- c) Perencanaan (*planing*)
Mengembangkan rencana manajemen dan perencanaan lainnya.
- d) Analisis kebutuhan (*Requirements Analysis*)
Menalisis kebutuhan pemakai sistem perangkat lunak (user) dan mengembangkannya.
- e) Disain (*Desing*)
Merancang kebutuhan yang telah didapat menjadi dokumen desain sistem.
- f) Pengembangan (*Development*)
Mempersiapkan prosedur pengujian, pengkodean, perbaikan dan peninjauan sistem.
- g) Integrasi dan Pengujian (*Integrantion and Test*)
Mendemonstrasikan sistem perangkat lunak bahwa telah memenuhi kebutuhan.
- h) Implementasi (*Implementation*)
Implementasi perangkat lunak pada sistem dan menjalankan solusi dari permasalahan yang teridentifikasi.
- i) Operasi dan pemeliharaan

Mendeskripsikan pekerjaan untuk memelihara sistem perangkat lunak.

j) Disposisi

Mendeskripsikan aktifitas akhir dari pengembangan sistem.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 1. Kajian Penelitian yang Relevan

Author	Judul	Terbit	Uraian
L. N. Khunaeni, W. D. Yuniarti, dan M. A. Khalif	Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi Augmented Reality pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI	2020	Pembelajaran saintifik memerlukan alat pendukung baik berupa media pembelajaran, bahan ajar, maupun strategi pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk mencapai tujuan dari proses pembelajaran. Tercapainya seluruh tujuan pembelajaran merupakan indikator dari keberhasilan pembelajaran yang dilakukan (Pertiwi, 2015).
MELSI SARI MURFI	Pengembangan rancangan Media Pembelajaran	2020	Perancangan media pembelajaran ini diawali

	Augmented Reality perangkat jaringan komputer		menganalisis kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan merancang desain interface aplikasi, setelah itu diinterpretasikan dalam pembuatan sistem (coding) media pembelajaran, dan selanjutnya pengujian media kepada siswa dan guru yang akan menggunakan media pembelajaran Augmented reality perangkat jaringan
TOMI LISTIAWAN	Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis augmented reality AR pada materi	2021	Pengembangan media pembelajaran yang berorientasi pada smartphone mungkin bisa lebih dimanfaatkan, karena siswa jauh lebih lama menyanding smartphone dari pada

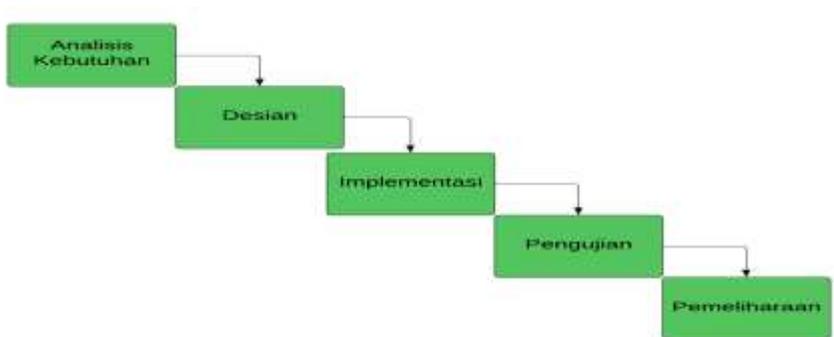
	transformasi geometri		bersama guru. Berdasarkan kecenderungan siswa yang berketergantungan pada smartphone
Briyan Anugerah Pekert	Pengembangan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Negeri 2 Banyumas pada Mata Pelajaran IPA Tata Surya	2017	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat setelah menggunakan aplikasi augmented reality, dibuktikan dengan nilai rata-rata pretest yaitu 55,8 dan nilai rata-rata posttest 73,40

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Pengembangan

Untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran ini, penelitian ini menggunakan model Software Development Life Cycle (SDLC). Model Waterfall adalah model klasik yang sistematis dan berurutan untuk membangun software (Pressman, 2012).



Gambar 1. Water fall

1. Analisis Kebutuhan

Tujuan dari tahap analisis kebutuhan adalah untuk menentukan seberapa pentingnya media pembelajaran interaktif dalam proses belajar. Dalam tahap analisis ini, observasi

kebutuhan dilakukan untuk membuat prosesnya lebih mudah dipahami. Beberapa analisis telah dilakukan.

a. Analisis Kebutuhan Guru

Angket analisis kebutuhan guru akan diberikan kepada guru. Angket ini berisi pertanyaan tentang media yang digunakan di kelas, kendala dalam proses pembelajaran, dan saran untuk media pembelajaran yang dapat dibuat dengan penalti.

Tabel 2. Pertanyaan Analisis Kebutuhan Guru

No	Pertanyaan
1	Metode apa yang di gunakan pada proses pembelajaran matematika
2	Apakah terdapat kendala dalam saat pembelajaran matematika
3	Bagaimana sikap dan minta siswa saat proses pembelajaran
4	Media apa yang Bapak/ ibu gunakan pada pembelajaran matematika
5	Apa saja kekurangan dari media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran matematika
6	Apakah pernah menggunakan media pembelajaran untuk proses pembelajaran

7	Bapak/ibu mengetahui tentang Augmentad Reality
8	Bapak/ibu pernah menggunakan Augmented reality?

a. Analisis kebutuhan siswa

Tabel berikut menunjukkan analisis kebutuhan siswa, yang terdiri dari angket yang berisi pertanyaan tentang media yang digunakan dalam proses pembelajaran dan bagaimana siswa menanggapi pertanyaan tersebut selama proses pembelajaran.

Tabel 3. Pertanyaan Analisis Kebutuhan siswa

No	Pertanyaan
1	Apakah guru menggunakan media pembelajaran pada saat mengajar di kelas?
2	Apa saja media yang digunakan pada proses pembelajaran materi matematika?
3	Apakah proses pembelajaran pada materi matematika
4	Apa kelebihan dan kekurangan media pembelajaran yang saat ini du gunakan pada materi matematika?
5	Bagaimana pendapatmu terkait proses pembelajaran matematika?

6	Apakah kamu merasa puas dengan media pembelajaran yang digunakan pada materi matematika?
7	Apakah sekolahmu pernah menggunakan media Augmented Reality dalam proses pembelajaran materi bangun ruang matematika?

2. Desain Sistem

tahap desain, di mana peneliti membuat model media pembelajaran yang akan dikembangkan. Untuk merancang tampilan aplikasi, HIPO digunakan dalam desain kerangka pembelajaran ini.

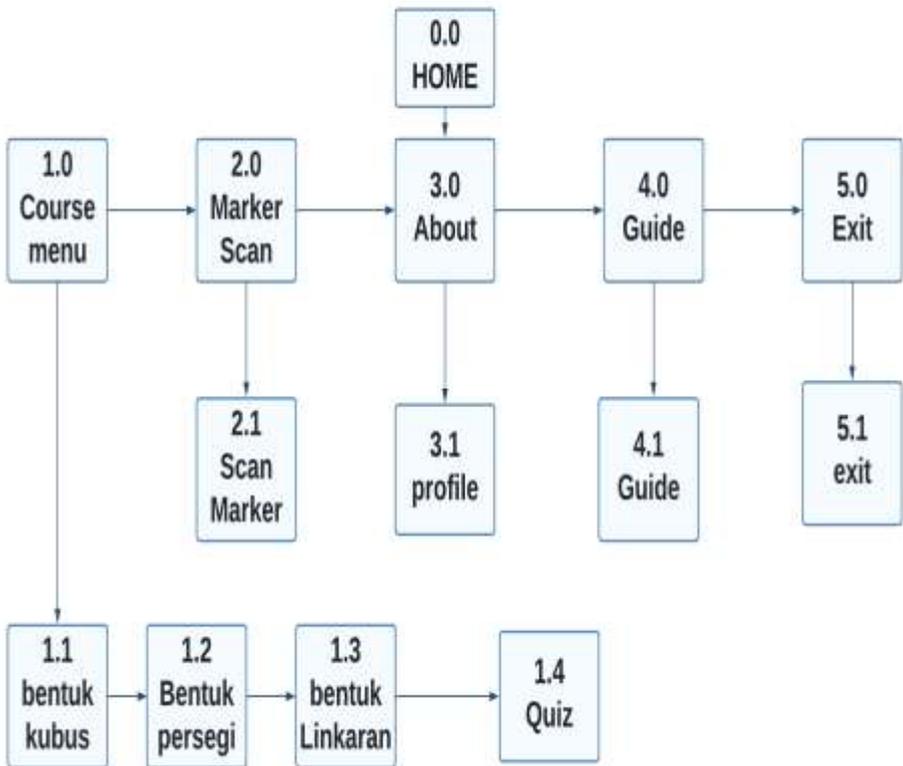
A. Hierarchy plus input proses output (HIPO)

Desain pembelajaran media membelajarkan matematika menggunakan augmented reality aplikasi menerapkan diagram HIPO. Diagram HIPO digunakan untuk memvisualisasikan perkembangan aplikasi dari konsepsi hingga penyelesaian.

B. *Vasual Table Of Content (VTOC)*

Daftar isi/tabel konten visual (vtoc), satu atau semua diagram hierarki. Tabel ringkasan: berisi komponen dasar dari paket yang menjelaskan secara rinci bagaimana fungsi

bekerja. Diagram detail memberikan penjelasan singkat tentang hubungan antara input proses dan output.

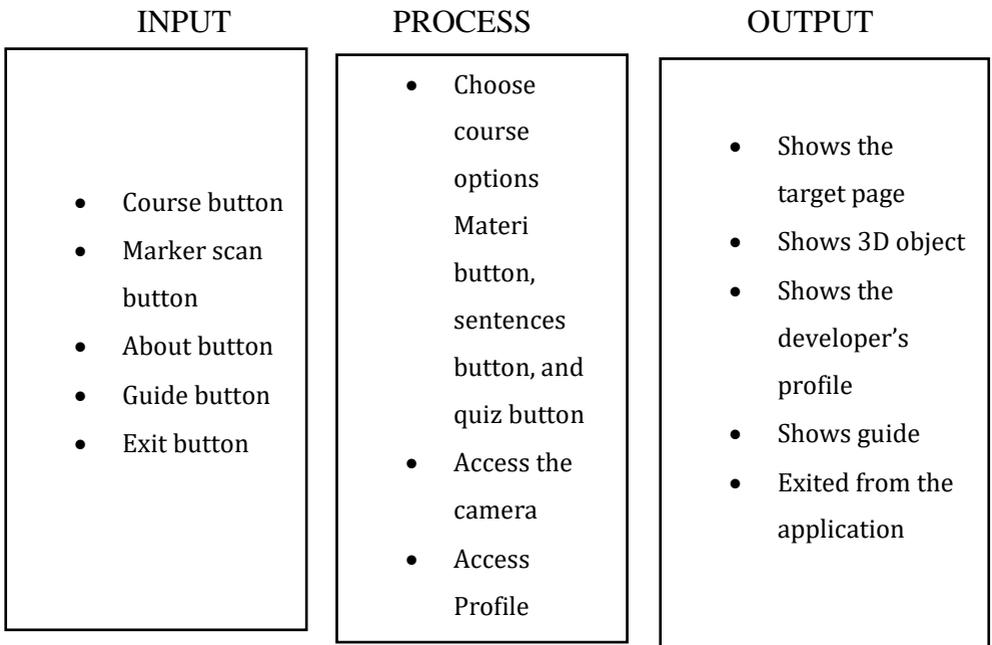


Gambar 1 water fall

3. Overview Diagram

Digram overview menunjukkan antara input, proses dan output.

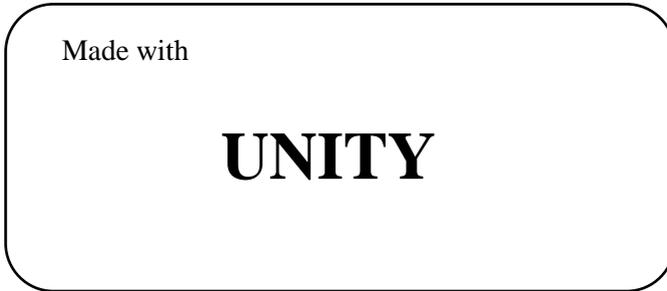
Item data yang di bagian input, sedangkan bagian output terdiri dari objek, seperti data yang dihasilkan oleh langkah-langkah proses, bagian proses beris sejumlah tahapan yang menggambarkan proses fungsi.



Gambar 3. 1 Input Output

a. Perancangan Tampilan

1) Rancangan Splashscreen

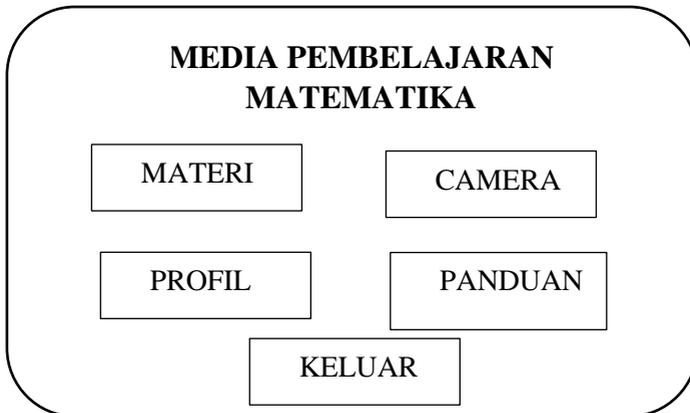


Gambar 2. Tampilan splashscreen

Sumber: (Data penelitain, 2023)

Splashscreen merupakan tampilan pertama kali pada saat membuka aplikasi.

2) Rancangan Tampilan Halaman uUtama

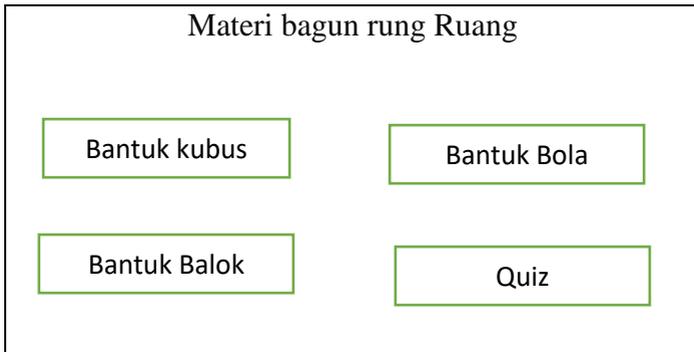


Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Sumber:(Data penelitian, 2023)

Pada halaman utama terdapat beberapa tombol yaitu tombol materi, tombol kamera, tombol panduan, tombol profil, dan keluar.

3) Rancangan Tampilan Halaman Materi Matematika



Gambar 4.Tampilan Halaman Materi

Pada halam materi, terdapat materi bentuk kubus, bentuk persegi, bentuk lingkaran, dan quis.

4) Rancangan Tampilan Halaman Kamera



Gambar 5.Tampilan Halaman Kamera

Pada halaman kamera terdapat beberapa tombol yang dapat digunakan saat objek 3D muncul.

5) Rancangan Tampilan Halaman Panduan

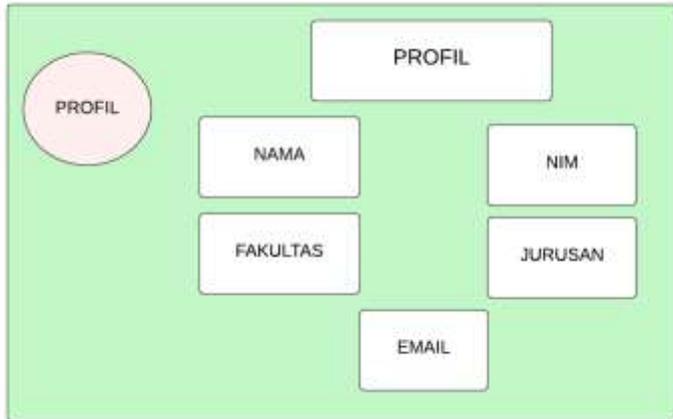


Gambar 6. Tampilan Halaman Panduan

Halaman panduan digunakan untuk melihat tata cara penggunaan aplikasi. Pada halaman ini terdapat 4 langkah yang dapat membantu pengguna menjalankan aplikasi, yaitu:

- ❖ Download dan instal aplikasi pada mobil
- ❖ Download buku marker pada aplikasi
- ❖ Jalankan menu kamera pada aplikasi
- ❖ Pindai buku marker dengan kamera yang telah dijalankan

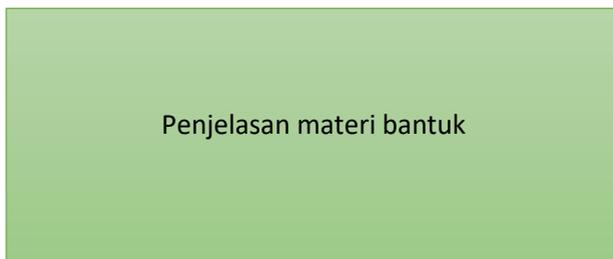
6) Rancangan Tampilan Halaman Profil



Gambar 7. Tampilan Halaman Profil

Halaman ini berisi tentang biodata pengembang yang mencakup nama, nim, fakultas, jurusan, dan email.

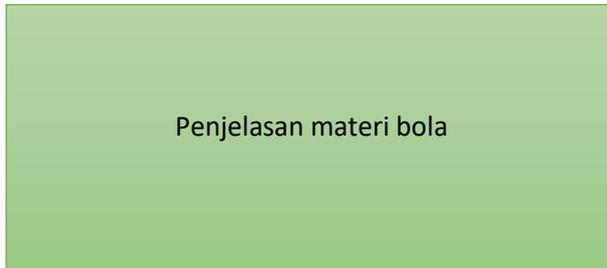
7) Rancangan Tampilan halaman materi Bentuk kubus



Gambar 8. Tampilan Halaman bentuk kubus

Halaman ini berisi tentang penjelasan materi bentuk kubus.

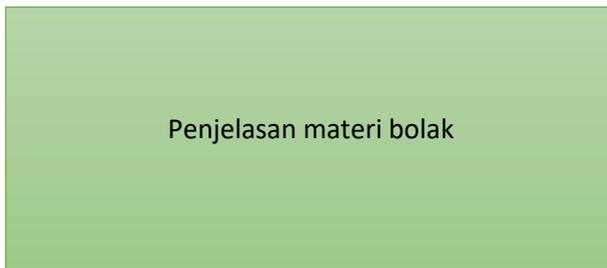
8) Racangan Tampilan Halaman Materi Bentuk Persegi



Gambar 9. Tampilan Halaman bentuk persegi

Halaman ini berisi tentang penjelasan materi bentuk persegi.

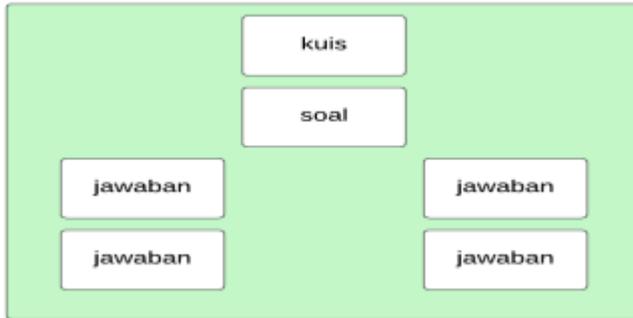
9) Racangan Tampilan Halaman Materi Bentuk lingkaran



Gambar 10. Bentuk bolak

Halaman ini berisi tentang penjelasan materi bentuk lingkaran.

10) Racana Tampilan Halaman Kuis



Gambar 11. Tampilan Halaman Kuis

Halaman ini berisi soal yang di dalamnya terdapat 10 soal, kuis berupa pilihan ganda dengan 4 pilahan jawaab atau 2 pilihan jawaban.

4. Pengkodean

Pengkodean, juga dikenal sebagai pemrograman, adalah tahap berikutnya. Hasil dari transisi dari desain ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditetapkan adalah tahap ini. Pada tahap ini, Unity3D dan Microsoft Visual Studio digunakan, dan bahasa pemrograman C# digunakan.

5. Pengujian

Uji coba dilakukan pada media pembelajaran kepada pengguna pada tahap pengujian. Sebelum aplikasi diuji pada pengguna, validasi materi dilakukan untuk menilai kelayakan materi. Pengujian juga bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif aplikasi sebagai media pembelajaran.

3.2 Lokasi dan Subyek Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian aplikasi Augmented reality pada materi matematika di SDN Puryosowo 01 Ngaliyan.

2. Subyek Penelitian

Subyek dari penelitian ini adalah siswa kelas 5 di SDN Puryosowo 01 Ngaliyan.

3.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1) Teknik Pengumpulan Data

a. Validasi Ahli

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

b. Tes

Tes ini berupa pre-tes dan post-tes pada materi matematika. Hasil nilai dari pre-tes merupakan nilai awal yang dilakukan sebelum menggunakan aplikasi yang dikembangkan. Sedangkan untuk post-test merupakan nilai yang diambil setelah belajaran dengan menggunakan aplikasi

2. Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan instrumen penelitian untuk mengukur fenomena alam dan sosial yang diamati.

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

a. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan ini disusun sesuai dengan informasi yang akan dicari. Angket analisis kebutuhan guru berisi tentang media yang diterapkan di kelas ketika proses, pembelajaran kendala dalam proses pembelajaran. dan serta saran untuk media pembelajaran yang akan dikembangkan oleh peneliti. Angket analisis kebutuhan guru juga akan digunakan untuk mengetahui pendapat dari guru tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan untuk angket analisis kebutuhan siswa proses pembelajaran dan respon siswa saat pembelajaran. Angket analisis kebutuhan siswa akan diberikan kepada 4 siswa.

b. Lembar Soal Tes

Lembar soal tes ini dibagikan pada siswa yang menjadi objek penelitian. Nilai pretest menjadi nilai awal sebelum belajar menggunakan aplikasi, sedangkan nilai post-test merupakan nilai siswa setelah belajar dengan aplikasi yang telah dikembangkan.

c. Angket Respon Siswa dan Guru

Angket ini berisi tentang pendapat dari pengguna terkait aplikasi pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini diberikan kepada pengguna setelah menggunakan aplikasi yang dikembangkan.

3.4 Teknik Analisis Data

1. Validasi Data

Hasil validasi dari ahli materi yang diperoleh selanjutnya di analisis dengan menggunakan 5 tingkatan kriteria penilain (kinanti, 2018). Berikut kriteria penilain validasi ahli

Tabel 4. kriteria penilain validasi ahli

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

Kemudian data di hitung menggunakan rumus:

Tabel 5. rumus persamaan validasi Ahli

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

Keterangan:

Kelayakan materi = persentase nilai kelayakan materi

Skor diperoleh = jumlah skor yang diperoleh per indikator

Skor maksimum = jumlah skor maksimum per indikator

Hasil persentase yang telah dihitung menggunakan rumus tersebut di atas, selanjutnya di cocokkan dengan ketentuan kelayakan (kinanti, 2018):

Tabel 6. kriteria kelayakan validasi ahli

Nalai	Kualifikasi	Keterangan
0% - 20%	Tidak Layak	Produk gagal
21% - 40%	Kurang Layak	Merevisi produk secara besar-besar
41% - 60%	Cukup Layak	Merevasi 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

2. Pengujian Aplikasi

Tahap pengujian ini menggunakan metode user acceptance Tasting (UAT) untuk mengetahui responden terhadap sistem yang dikembangkan. Berikut adalah kriteria penilaian yang disajikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 7. kriteria penilaian UAT

Jawaban	Keterangan	Skor
STS	Sangat tidak setuju	1
TS	Tidak setuju	2
C	cukup	3
S	setuju	4
SS	Sangat setuju	5

Dari data yang didapat kemudian di olah dengan mengkalikan setiap point jawaban dengan skor yang sudah ditentukan berikut:

- Jumlah skor dari perponden yang menjawab SS= Total SS X 5
- Jumlah skor dari responden yang menjawab S= Total S
- Jumlah skor dari responden yang menjawab SS= Total X 4
- Jumlah skor dari responden yang menjawab C= Total C X3
- Jumlah skor dari responden yang menjawab TS= Total TS X 2
- Jumlah skor dari responden yang menjawab STS= Total STS X 1
- Jumlah Total skor =SS+S+C+TS+STS

Hasil dari jawaban responden di atas kemudian dapat dihitng nilai tertinggi dan nilai terendah seperti berikut:

- Nilai Tertinggi = jumlah responden X jumlah item pertanyaa X 5 (jika semua menjawab SS)
- Nilai Terendah = jumlah responden X jumlah item jika total skor responden diperoleh, maka penilain responden

terhadap sistem adalah nilai yang dihasilkan dengan menggunakan rumus berikut:

Tabel 8. Rumus persamaan pengujian Aplikasi

$$\text{Kelayakan aplikasi} = \frac{\text{Nilai jawaban}}{\text{Nilai tertinggi}} \times 100 \%$$

Kelayakan Aplikasi = persentase nilai kelayakan aplikasi

Frekuensi jawaban = Total skor jawaban yang diperoleh

Nilai tertinggi = Nilai skor tertinggi dari jawaban

Hasil dari pengujian ini lah yang dapat diambil kesimpulan, apakah sistem yang diuji dapat diterima atau tidak. Berikut:

Tabel 9. kriteria skor kelayakan

Skor Nilai Kelayakan	Kriteria
0 % - 20 %	Sangat Tidak Layak
21 % - 40 %	Tidak Layak
41 % - 60 %	Cukup Layak
61 % -80 %	Layak
81 % - 100%	Sangat Layak

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai implementasi, validasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian ini

4.1 Implementasi perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan aplikasi software yang digunakan untuk membangun sistem

Tabel 10.perangkat lunak

NO	Nama Perangkat	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 11
2	Unity3D	Unity 20121.3.27f1
3	Vuforia	Vuforia Package
4	Integrated Development Environment (IDE)	Microsoft Visual Studio
5	Editor Graphic	CorelDraw Graphic Suit X8

Baerdasarkan tabel di atas, kegunaan perangkat tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Unity 3D, merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmentad Reality*.
2. Vuforia digunakan pengembang untuk membuat database *image target*.
3. Pada penelitian ini yang digunakan adalah *visual Studio code* dan bahasa pemrogramannya.
4. Editor Graphic dalam penelitian ini digunakan untuk membuat desian tampilan aplikasi dan buku marker.

4.2 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras adalah perangkat yang digunakan peneliti dalam membangun sistem. Perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 11.perangkat keras

NO	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Pro	Intel core i5
2	Hard disk	1tp
3	Ram	8GB
4	Monitor	15 Inch

4.3 Hasil Implementasi Marker

Setelah menyelesaikan tahap perancangan, implementasi marker menampilkan buku marker yang berisi petunjuk penggunaan, profil pengembang, kode QR, dan tautan untuk mengunduh aplikasi.

4.4 Hasil Implementasi Aplikasi

Implementasi tampilan Merupakan tahapan untuk menampilkan hasil dari aplikasi yang telah dirancang Berikut:

1. Screen

Splashscreen merupakan proses tampilan loading pada aplikasi Unity3D. Tampilan screen pada gambar di bawah ini



Gambar 12. Tempalid halaman screen

Sumber: (data penelitian,2023)

2. Halaman Utama

Ini merupakan halaman utama setelah *splashscreen*. Pada halaman ini terdapat tombol yang dapat dipilih tombol materi, tombol kamera, tombol profil, tombol panduan, dan tombol keluar.



Gambar 13.halaman utama

3. Halaman Materi

Pada halaman materi, terdapat beberapa tombol yang ditampilkan, antara lain yaitu: tombol bantu kubus, tombol bantu bola, tombol balok, lingkaran dan tombol Quiz



Gambar 14.halaman materi

4. Halaman kamera

Saat pengguna menekan tombol kamera pada halaman utama, maka aplikasi akan mengaktifkan kamera. Kamera ini digunakan untuk memindia marker untuk menampilkan objek 3D bangun ruan pada halaman ini terdapat



Gambar 15.Halaman kamera

5. Halaman panduan

Halaman ini merupakan panduan penggunaan kamera untuk menampilkan objek 3D. Terdapat 4 langkah dalam menampilkan objek 3D, diantaranya berikut:

- a) Download dan instal aplikasi.
- b) Siapkan marker yang telah disediakan
- c) Jalankan menu kamera.
- d) Arahkan kamera ke marker untuk memindia.



Gambar 16.Halaman panduan

6. Halaman profil

Halaman profil merupakan halaman yang berisi tentang profil dan identitas dari pengembang, diantaranya nama, nim, fakultas jurusan dan email.



Gambar 17. Halaman profil

7. Halaman Materi Bantuk kubus

Halaman ini berisi tentang penjelasan tujuan materi bantuk kubus.

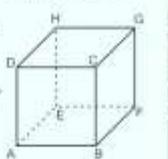
MATERI KUBUS

Pengertian Kubus
 Kubus adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam sisi yang memiliki bentuk persegi. Bangun ruang ini mempunyai enam sisi berukuran sama, delapan titik sudut, dan dua belas rusuk yang sama panjang.

Sifat Kubus

- Memiliki 6 sisi dengan panjang yang sama besar setiap sisinya. Berdasarkan gambar di samping maka yang dimaksud dengan sisi kubus yaitu, ABCD, BFGC, EFGH, AEHD.
- Setiap sisinya berbentuk persegi.
- Memiliki 12 rusuk yang setiap rusuknya sama panjang. Berdasarkan gambar di samping maka yang dimaksud rusuk kubus yaitu AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, DH, AE, BF, dan CG.
- Memiliki total 8 titik sudut. Berdasarkan gambar di samping maka yang dimaksud titik sudut yaitu A, B, C, D, E, F, G, H.
- Memiliki 12 sisi diagonal sisi yang sama panjang.
- Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang.

Rumus kubus
 Rumus volume kubus: $V = s \times s \times s$ atau $V = s^3$
 Rumus luas permukaan kubus: $L = 2 \times (pl + pt + lt)$
 Keterangan: P = panjang, L = lebar, T = tinggi, S = sisi



Back

Gambar 18. Halaman Materi Bantuk kubus

8. Halaman Bentuk Bola

Halaman ini berisi tentang penjelasan tujuan materi bantuk Bola

MATERI BOLA

Pengertian Bola
 Bola merupakan salah satu bangun ruang sisi lengkung yang tersusun dari tak terhingga banyaknya lingkaran yang terpusat pada satu titik yaitu titik pusat bola. Bola juga dapat diartikan sebagai himpunan semua titik dalam dimensi tiga yang berjarakan sama dengan suatu titik acuan, yaitu titik pusat bola.

Sifat Bola

- Bangun ruang bola memiliki satu sisi, Sisi bola merupakan kumpulan titik-titik yang berjarak sama dengan pusat bola. Sisi bola tersebut dapat disebut sebagai permukaan bola atau selimut bola.
- Bangun ruang bola tidak mengalami patah tulang.
- Pada gambar di atas, bagian yang diberi nama dengan r merupakan jari-jari bola, jari-jari bola menghubungkan titik pusat bola dengan titik pada permukaan bola.
- Sama dengan material pada bangun lingkaran, diameter bola ukurannya dua kali ukuran jari-jari bola.
- Ruang garis yang menghubungkan dua titik pada bola disebut dengan tali busur bola. Tali busur bola terpanjang merupakan diameter bola.



Rumus Bola
 Rumus luas permukaan bola yaitu $L_p = 4 \times \pi \times r^2$.
 Rumus volume bola yaitu $V = (4/3) \times \pi \times r^3$.

Gambar 19. Halaman Bentuk Bola

9. Halaman Bentuk Balok

Halaman ini berisi tentang penjelasan tujuan materi bentuk Balok.



Gambar 20. Halaman Bentuk Balok

Sumber: (data penelitian,2023)

10. Halaman kuis

Kuis merupakan fitur agar pengguna dapat mengevaluasi belajar dengan materi yang terdapat pada aplikasi. Pada halaman terdapat 5 soal pilihan ganda yang masing-masing soal jika dijawab

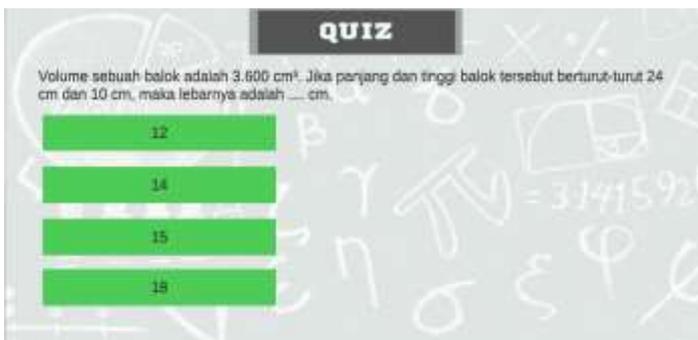


Gambar 21.Halaman kuis 1



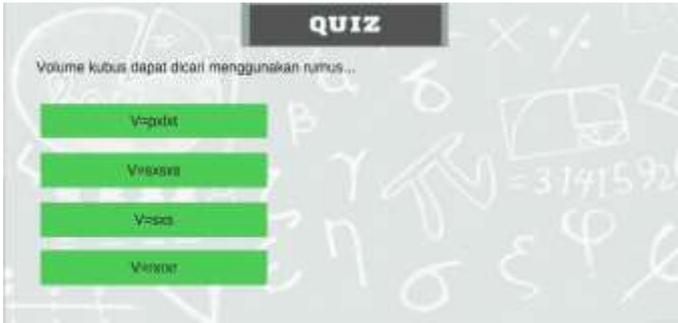
Gambar 22.halaman kuis 2

Sumber: (data penelitian,2023)



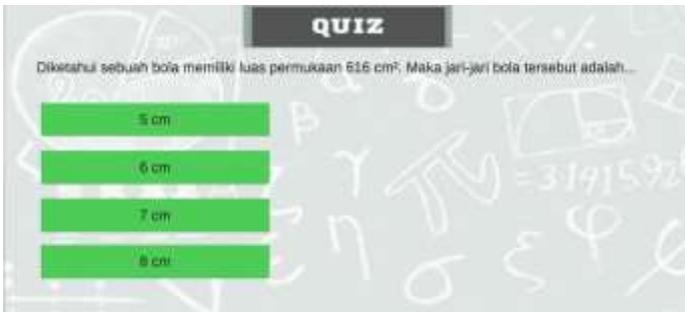
Gambar 23 halaman kuis 3

Penelitian data (2023)



Gambar 24 halaman kuis 4

Sumber: (data penelitian,2023)



Gambar 25 halaman kuis 5

Sumber: (data penelitian,2023)

11. Hasil scan



Gambar 27 kubus

Sumber (penelitian data 2023)



Gambar 28 bola

Sumber (penelitian data 2023)



Gambar 29 balok

Sumber (penelitian data 2023)

4.5 Hasil Validasi Ahli

Validasi materi dilakukan untuk melihat apakah materi yang terdapat aplikasi sudah sesuai dengan tentang materi bagun ruang dengan melakukan pembagian kuisioner validasi kepada validator.

Data yang telah didapatkan dari kuisioner validasi kemudian dipersentasekan dengan rumus persamaan pada Tabel ini merupakan data hasil validasi materi setelah di jumlahkan

Tabel 12. Hasil validasi ahli materi

Validator	Indikator	Jml skor max	Skor	(%)	Rata-rata	ket
Validotor 1	Akurasi	15	13	86%	91%	layak
	Cakupan	20	19	95%		

	Kesesuaian	15	14	93%		
Validator 2	Akurasi	15	13	87%	88%	Layak
	Cakupan	20	16	80%		
	Kesesuaian	15	14	93%		
Rata-rat per indikator	Akurasi	15	26	86%	88%	Sangat Layak
	Cukupan	20	35	87%		
	Kesesuain	15	28	93%		

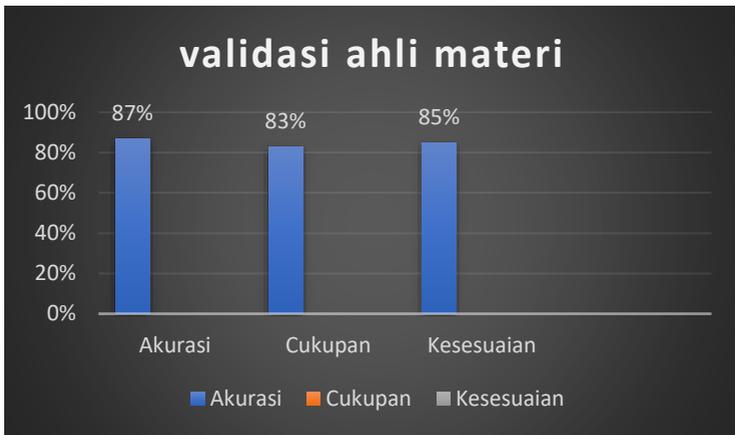
Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa indikator cakupan materi 2 menunjukkan hasil 91% untuk validator 1 dan 88% untuk validator 2. Hal ini disebabkan karena pada awalnya materi yang terdapat pada aplikasi hanya berupa perkembangbiakan hewan dan kemudian terdapat catatan dari validator agar pengembang dapat menambahkan materi seperti ciri-ciri dan ordonya. Hasil akhir validasi oleh ahli materi di atas ditunjukkan Hasil Akhir Validasi oleh ahli materi di atas ditunjukkan pada tabel ini :

Tabel 13. Hasil Akhir Validasi oleh ahli materi

No	Aspek pengujian	Indikator	Jumlah	(%)	keterangan
----	-----------------	-----------	--------	-----	------------

1	Validasi Ahli	Akurasi	3	91%	Sangat Layak
2		Cukupan	4	88%	Sangat Layak
3		Kesesuaian	3	88%	Sangat Layak

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



Gambar 26 grafik validasi ahli materi

Sumber: (data penelitian,2023)

4.6 Hasil Pengujian Aplikasi

1. Pengujian Device

Pengujian aplikasi pada beberapa device yang dilakukan untuk mengetahui fungsional aplikasi. Aplikasi ini diujikan

device yang berbeda yang memiliki sistem operasi android.

Langkah pengujian pada device ini adalah

- a. Instal aplikasi bagun ruang
- b. Uji tombol yang terdapat pada aplikasi
- c. Selanjutnya jalankan aplikasi
- d. Uji tombol dengan mengarahkan kamera ke buku marker
- e. Kemudian amati apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik dan dapat mendeteksi marker sehingga dapat menampilkan objek 3D.

Berikut ini daftar *device* yang digunakan untuk melakukan pengujian aplikasi dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 14. Daftar device pengujian aplikasi

No	Merk	Os dan chipset	Ram	resolusi
1	Xiaomi Poco f3	Andriod 11, Snapdragon 870	8/256	1080x2400px, 6.67
2	Samsung Galaxy S10 Lite	Andriod 10, Snapdragon 855	6/128	1080x2400px, 6.2

3	Xiaomi Redmi Note 10	Andriod 11, Snapdragon 678	4/64	1080x2400px, 6.43
4	Vivo V20	Andriod 11, Snapdragon 720	8/128	1080x2400px 6.44
5	Oppo A16	Andriod 11 Helio G35	4/32	720x1600 px 6.52

Hasil pengujian pada device dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 15. Hasil pengujian device aplikasi

komponen	Hasil Pengujian				
	Device1	Device 2	Device 3	Device 4	Device 5
Membuka aplikasi	√	√	√	√	√
Melihat Tampilan	√	√	√	√	√
Melihat menu utama	√	√	√	√	√

Membuka Menu Materi	√	√	√	√	√
Membuka menu panduan	√	√	√	√	√
Membuka menu marker	√	√	√	√	√
Membuka menu kamera	√	√	√	√	√
Membuka menu profil	√	√	√	√	√
Membuka objek 3D	√	√	√	√	√

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa aplikasi Augmented reality materi matematika ini dapat berjalan baik pada device dengan versi android.

2. Kusus pengujian UAT

Pengujiann ini merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui penerimaan aplikasi yang telah dikembangkan.

Berikut ini adalah daftar guru pengujian terhadap aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada tabel ini

Tabel 16. Daftar guru yang melakukan pengujian

No	Nama penguji	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Andayani,S.pd.	Sesuai dengan dokumen pengujian	Berhasil
2	Mardiastutu sri purwanti, S.pd, m.pd	Sesuai dengan dokumen pengujian	Berhasil

Berikut ini tabel 4.7 merupakan kasus-kasus pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi *Augmented Reality*

1) Pengujian Spesifikasi aplikasi

Tabel 17. Pengujian spesifikasi aplikasi

Kasus dan hasil uji		
Data masukan	Diharapkan	kesimpulan
Melakukan pengamatan terhadap aplikasi	Sudah sesuai dengan kebutuhan	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.8 di atas, penguji melakukan pengamatan terhadap spesifikasi aplikasi yang telah di instal. Dan dari hasil pengujian, spesifikasi aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan

2) Pengujian tulisan (font)

Tabel 18. Pengujian tulisan (font)

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Diharapkan	Kesimpulan
Membaca setiap tulisan	Tulisan(font) mudah dibaca oleh pengguna	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.9 di atas, penguji membaca setiap tulisan yang terdapat pada aplikasi. Dan dari hasil pengujian, menunjukkan bahwa tulisan (*font*) dapat dibaca dengan mudah oleh pengguna.

3) Pengujian eror pada aplikasi

Tabel 19. Pengujian eror pada aplikasi

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Ynag Diharapkan	Kesimpulan

Melakukan pengamatan terhadap jalannya aplikasi	Aplikasi akan berjalan dengan baik	Berhasil
---	------------------------------------	----------

Berdasarkan tabel 4.10 di atas, penguji melakukan pengamatan terhadap spesifikasi aplikasi yang telah di instal. Dan dari hasil pengujian, spesifikasi aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan.

4) Pengujian konsistensi letak tombol

Tabel 20. Pengujian konsistensi letak tombol

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Ynag Diharapkan	Kesimpulan
Melakukan pengamatan terhadap letak tombol pada aplikasi	Letak tombol sudah konsisten di setiap halaman menu	Berhasil

Berdasarkan tabel di atas, penguji melakukan pengamatan terhadap letak tombol pada aplikasi. Dan dari

hasil pengujian, letak tombol yang konsisten di setiap halaman berhasil dilakukan.

5) Pengujian efisiensi aplikasi

Tabel 21. Pengujian efisiensi aplikasi

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Ynag Diharapkan	Kesimpulan
Men jalankan aplikasi untuk belajar di luar kelas(tidak hanya di dalam kelas)	Aplikasi dapat digunakan dimana saja	Berhasil

Berdasarkan tabel di atas, penguji menjalankan aplikasi untuk belaja. Dan dari hasil pengujian, aplikasi dapat digunakan dimana saja.

6) Pengujian kemudahan aplikasi

Tabel 22. Pengujian kemudahan aplikasi

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Ynag Diharapkan	Kesimpulan
Melakukan pengamatan tpengamatan terhadap aplikasi	Aplikasi mudah digunakan	Berhasih

Berdasarkan tabel 4.13 di atas, penguji melakukan pengamatan terhadap aplikasi. Dan dari hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan oleh pengguna.

7) Pengujian kamera aplikasi

Tabel 23. Pengujian jarak kamera

Kasus dan hasil uji		
Data Masukan	Ynag Diharapkan	Kesimpulan
Melakukan pemindaian marker dengan jareak 15-30 cm	Akan menemukan image targer dan objek 3D dapat ditampilkan	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.14 di atas, penguji melakukan pemindaian marker dengan jarak. Dan dari hasil pengujian, *image target* berhasil ditemukan dan berhasil menampilkan objek 3D.

3. Hasil Angket Respon Siswa dan Guru

Penilaian angket respon siswa dan guru bertujuan untuk mengetahui respon dari siswa dan guru terhadap aplikasi Media Pembelajaran Augmented Reality matematika ini . penilaian ini dilakukan pada siswa kelas 5 sebanyak 29 siswa dan 2 guru data yang diperoleh dari pengujian ini adalah penilaian berupa angket dengan 15 pernyataan dengan 5 pilihan jawaban data yang telah diperoleh kemudian dipersentasekan dengan rumus persamaan Tebal 4.14 di atas. Berikut merupakan data hasil kuisioner siswa setelah di jumlahkan pada tabel 4.15 di bawah

Tabel 24. Hasil Angket Siswa dan Guru

Indikator	pertanyaan	Frekuensi jawaban				
		SS	S	C	TS	STS
Materi	P1	17	14	-		
	P2	18	12	1		
	P3	19	10	2		
	P4	16	13	2		

	P5	26	4	1		
penyajian	P6	16	12	2		
	P7	19	11	1		
	P8	21	10	-		
	P9	19	9	3		
	P10	16	13	2		
Fungi keseluruhan aplikasi	P11	19	17	1		
	P12	16	14	1		
	P13	17	12	2		
	P14	19	11	1		
	P15	17	14	-		
Total		275	176	19		

Dari data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban jawaban berdasarkan skor dari jawaban angket. Berdasarkan skor yang sudah ditetapkan maka dapat dihitung sebagai

- Jumlah skor yang menjawab $SS = 275 \times 5 = 1.375$
- Jumlah skor yang menjawab $S = 176 \times 4 = 704$

- Jumlah skor yang menjawab C = 19 x3 = 57
- Jumlah skor yang menjawab TS = 0 x2 = 0
- Jumlah skor yang menjawab STS = 0 x1 = 0

Jumlah total skor = 2.136

Hasil jawaban di atas kemudia dapat dihitung nilai tertinggi dan terendah seperti berikut:

- Nila tertinggi = 31 x15 x5 = 2.325(seandainya semua menjawab SS)
- Nila terendah = 31 x15x1 = 465 (seandainya semua menjawab STS)

Dari perhitungan di atas diketahui bahwa nilai tertingginya adalah 2.325, maka dapat dicari persentase sebagai berikut :

$$\frac{2.136}{2.325} \times 100 \% = 91\%$$

Hasil persentase yang diperoleh diatas maka berdasarkan kriteria skor kelayakan adalah sangat layak, yaitu persentasenya 91%

- Jumlah skor = 5 x jumlah reponden (31)
(jumlah skor : jumlah skor ideal) x 100%
- Rata-rata skor dalam persentase
Jumlah skor ideal = 5x 31 = 155

1. Materi pada aplikasi ini mudah dipahami

Tabel 25. Materi mudah dipahami

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
Sangat Setuju	Jumlah	Skor	141
	17	17x5= 85	
Setuju	14	14x4= 56	
Cukup	0	0	
Tidak Setuju	0	0	
Sangat tidak setuju	0	0	
Persentase	$\frac{141}{155} \times 100 = 90 \%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari respon siswa

dan guru terhadap materi yang mudah dipahami adalah sangat layak, yaitu dengan 90%.

2. Materi pada aplikasi sudah sesuai kebutuhan

Tabel 26. Materi sudah sesuai kebutuhan

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju	18	$18 \times 5 = 90$	141
Setuju	12	$12 \times 4 = 48$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak Setuju	0	0	
Sangat tidak setuju	0	0	
Persentase	$\frac{141}{155} \times 100 = 90\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap materi

sesuai dengan kebutuhan adalah sangat layak yaitu dengan 90% persentase.

3. Isi materi pada aplikasi sudah sesuai kebutuhan

Tabel 27. Materi sudah sesuai kebutuhan pembelajaran

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
Sangat Setuju	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	19	$19 \times 5 = 95$	141
Setuju	10	$10 \times 4 = 40$	
cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{141}{155} \times 100 = 90\%$		

erdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap materi sesuai dengan kebutuhan pembelajaran adalah layak, yaitu dengan 90%

4. Materi sudah sesuai dengan nilai sosial

Tabel 28. Materi sesuai dengan nilai sosial

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju			
Sangat setuju	16	$16 \times 5 = 80$	138
Setuju	13	$13 \times 4 = 52$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{138}{155} \times 100 = 89\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap materi sudah sesuai dengan nilai sosial adalah sangat layak, yaitu dengan 89%

5. Materi pada aplikasi bermanfaat

Tabel 29. Materi pada aplikasi bermanfaat

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	26	26x5 =130	149
Setuju	4	4x4 = 16	
Cukup	1	1x3 = 3	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{149}{155} \times 100 = 96\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap materi bermanfaat untuk menambah wawasan adalah sangat layak, yaitu dengan 96%.

6. Aplikasi menyajikan kompetensi yang harus dikuasai

Tabel 30. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai

Kategori jawaban	Hasil Angket	Total
------------------	--------------	-------

	Jumlah	Skor	134
Sangat Setuju	16	$16 \times 5 = 80$	
Setuju	12	$12 \times 4 = 48$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak Setuju	0	0	
Sangat tidak setuju	0	0	
Persentase	$\frac{134}{155} \times 100 = 86\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap bahasa yang mudah dipahami adalah sangat layak, yaitu dengan nilai 86%

7. Gambar, tulisan, dan desain mudah dimengerti

Tabel 31. Gambar, tulisan, desain mudah dimengerti

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	19	$19 \times 5 = 95$	142
Setuju	11	$11 \times 4 = 44$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	

Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{142}{155} \times 100 = 91\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap gambar, tulisan dan desain mudah dimengerti adalah sangat layak, yaitu dengan 91%.

8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami

Tabel 32. bahasa yang digunakan mudah dipahami

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	21	21x5 =105	145
Setuju	10	10x4 = 40	
Cukup	0	0	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{145}{155} \times 100 = 93\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap Bahasa yang, digunakan mudah dimengerti adalah sangat layak, yaitu dengan 93%.

9. Penggunaan aplikasi yang disajikan secara

Tabel 33.penggunaan aplikasi yang disajikan secara

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total	
Sangat Setuju	Jumlah	Skor		
Sangat setuju	19	$19 \times 5 = 95$	140	
Setuju	9	$9 \times 4 = 36$		
Cukup	3	$3 \times 3 = 9$		
Tidak setuju	0	0		
Sangat Tidak Setuju	0	0		
Persentase	$\frac{140}{155} \times 100 = 90\%$			

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap penggunaan aplikasi yang disajikan secara sangat layak, yaitu dengan 90%

10. Menyajikan objek 3D yang menarik

Tabel 34. menyajikan objek 3D yang menarik

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju			
Sangat setuju	16	$16 \times 5 = 80$	138
Setuju	13	$13 \times 4 = 52$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{138}{155} \times 100 = 89\%$		

11. Aplikasi mudah digunakan

Tabel 35. aplikasi mudsah digunakan

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat Setuju			
Sangat setuju	15	$15 \times 5 = 75$	136
Setuju	13	$13 \times 4 = 52$	
Cukup	3	$3 \times 3 = 3$	
Tidak setuju	0	0	

Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{136}{155} \times 100 = 87\%$		

12. Penempatan menu memudahkan siswa

Tabel 36. penempatan menu memudahkan siswa

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	16	$16 \times 5 = 80$	137
Setuju	14	$14 \times 4 = 56$	
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{137}{155} \times 100 = 88\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap penempatan menu adalah sangat layak, yaitu dengan 88%.

13. Latihan soal menarik

Tabel 37. latihan soal menarik

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	17	$17 \times 5 = 85$	139
Setuju	12	$12 \times 4 = 48$	
Cukup	2	$2 \times 3 = 6$	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	
Persentase	$\frac{139}{155} \times 100 = 89\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap kemenarikan latihan soal adalah sangat layak, yaitu dengan 92%.

14. Manfaat aplikasi bagi pembelajaran

Tabel 38. manfaat aplikasi bagi pembelajaran

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	19	$19 \times 5 = 94$	

Setuju	11	$11 \times 4 = 44$		142
Cukup	1	$1 \times 3 = 3$		
Tidak setuju	0	0		
Sangat Tidak Setuju	0	0		
Persentase		$\frac{142}{155} \times 100 = 91\%$		

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap kemenarikan Manfaat aplikasi bagi pembelajaran yaitu dengan 91%.

15. Suasana belajar yang menyenangkan

Tabel 39. suasana belajar yang menyenangkan

Kategori jawaban	Hasil Angket		Total
	Jumlah	Skor	
Sangat setuju	17	$17 \times 5 = 85$	141
Setuju	14	$14 \times 4 = 56$	
Cukup	0	0	
Tidak setuju	0	0	
Sangat Tidak Setuju	0	0	

Persentase	$\frac{141}{155} \times 100 = 90\%$
------------	-------------------------------------

Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan tabel di atas diketahui bahwa jawaban dari siswa dan guru terhadap suasana belajar yang menyenangkan adalah sangat layak, yaitu dengan 90%.

Dari pengolahan di atas, kemudian dapat dilihat ringkasan hasil pengolahan pada tabel berikut :

Tabel 40. Hasil pengolahan angket siswa dan guru

Indikator	Pertanyaa	Hasil Angkrt	
		skor	(%)
Materi	P1	141	90%
	P2	141	90%
	P3	141	90%
	P4	138	89%
	P5	149	96%

Penyajian	P6	134	86%
	P7	142	91%
	P8	145	93%
	P9	140	90%
	P10	138	89%
Fungsi keseluruhan	P11	136	87%
	P12	137	88%
	P13	139	89%
	P14	142	91%
	P15	141	90%

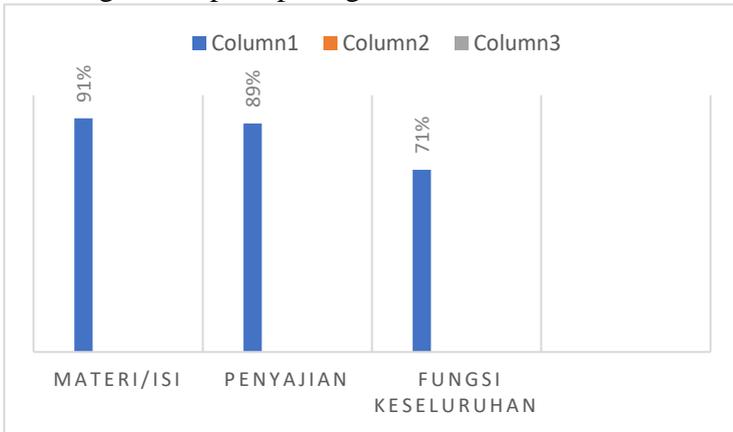
Kemudian hasil akhir pengujian respon siswa dan guru ditunjukkan pada tabel di bawah ini

Tabel 41. hasil akhir pengujian respon siswa dan guru

no	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah Butir	(%)	Keterangan
1		Materi/ isi	5	91%	Sangat layak
		Penyajian	5	89%	Sangat layak

	Penilaian Aplikasi	Fungsi keseluruhan	5	71%	Layak
--	--------------------	--------------------	---	-----	-------

Berdasarkan hasil akhir di atas dapat disajikan dalam bentuk grafik seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 27 Hasil akhir angket respon siswa dan guru

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi media pembelajaran materi bangun ruang menggunakan Teknologi *Augmented Reality* dengan *marker* Based Tracking di dapat kesimpulan Aplikasi *Augmented Reality* berhasil dibangun dengan menggunakan *Softwere unity* 3D dan *Vuforia*, dan juga di dalam aplikasi ada beberapa main menu boton yaitu: menu materi. kamera, profil, panduan dan exit. dengan *marker* serta dapat berjalan dengan baik dan mampu menampilkan objek 3D pada berberapa device yang berbeda, yaitu dengan versi android.

Penilain angket respon siswa dan guru bertujuan untuk mengetahui respon dari siswa dan guru terhadap aplikasi Media Pembelajaran *Augmented Reality* matematika ini . penilaian ini dilakukan pada siswa kelas 5 sebanyak 29 siswa dan 2 guru, hasil akhir pengujian respon siswa dan guru materi/ isi 91%, penyajian 89% dan fungsi keseluruhan 71%.

5.2 Saran

Pada penelitian aplikasi media pembelajaran matematika menggunakan Teknologi Augmented Reality masih terdapat beberapa kekurangan beberapa saran adalah sebagai berikut.

- 1) perlunya pengembangan materi dalam aplikasi yang dibuat
- 2) perlu penambahan skor nilai dalam quiz supaya siswa mengetahui hasil yang diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2003. "Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada."
- Darmanto. 2015. "Media Pembelajaran. Universitas Kanjuruhan Malang. Diakses."
- Felicia, L. 2013. "Penerapan Metode Clustering dengan K-Means Untuk Memetakan Potensi Tanaman Padi Di Kota Semarang, 1-5."
- Haryani, P., and J. Triyono. 2017. "Augmented Reality (AR) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. Jurnal SIMETRIS, 8(2), 807–812."
- Ilmawan Mustaqim. 2016. "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN." Vol.13, No.2.
- Khunaeni, L.N., W.D. Yuniarti, and M.A.. Khalif. 2020. "Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi Augmented Reality pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI." *Physics Education Research Journal*, 2(2),83-.
- Kline. 1973. "Pengertian matematika."
- Kulyaningsih. S. 2021. "PEMBELAJARAN DALAM PENDIDIKAN JASMANI OLAHRAGA DAN KESEHATAN DI SEKOLAH DASAR NEGERI SE-KECAMATANPUNDONG BANTUL."
- Kurnia Putri, and Sepdikasari Dirgantoro. 2014. "PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN

PENDEKATAN M-APOS UNTUK MENINGKATKAN
KOMPETENSI STRATEGIS DAN KEMANDIRIAN
BELAJAR SISWA."

- Mustaqim, I. 2016. "Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), p. 174."
- Parno, M. Khaterine, and Dhamayanti. 2014. "Rancangan Bangun Aplikasi ELearning Bangun Ruang Tiga Dimensi Berbasis Mobile Andorid. *Prosding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains dan matematika, UKSW. Universitas Gunadarma. Depok* 5(1):806- 814."
- R. Soedjadi. 2000. "Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia. Jakarta: Dikti, Depdiknas."
- Setia Wardani. 2015. "Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak. Universitas PGRI Yogyakarta."
- Siagian, Muhammad Daut. 2016. "Kemampuan Koneksi Matematik Dalam Pembelajaran Matematika, dalam *MES (Journal of Mathematics Education and Science)* Jakarta: CV. Rajawa."
- Siti Nur'aini, Arnia Sari Mukaromah, and Siti Muhlisoh. 2019. "Pengenalan Deoxyribonucleic Acid (DNA) Dengan Marker-Based Augmented Reality) *Walisongo Journal of Information Technology*." *walisongo Journal of Information Technology*, Vol. 1 No. 2 .

Zaenal Mustofa. 2009. "Media pembelajaran Mengenal Bentukdan Warna Berbasis Multimedia Pada Ra al A,raaf."

Lampiran 1. Surat pengesahan proposal

PENGESAHAN

Naskah proposal berikut ini:

Judul :Media pembelajaran Matematika
Kelas 5 Menggunakan Teknologi
Augmented Reality
Penulis :liban muhyadin mohamed
Nim :1908096056
Jurusan :Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam sidang komprehensif oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Teknologi Informasi.

Semarang.....

Dewan penguji

Penguji I,



Masy Ari Ulinuha
NIP. 198108122011011007

Penguji III,



Wenty Dwi Yuniarti,
NIP.19770622200604205

Penguji II,



Nur Chayo Hendro
NIP. 197312222006041001

Penguji IV,



Mohamad Ikliil Mustofa,
NIP. 198808072019031010

III

Lampiran 1 Surat pengesahan proposal

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jln Prof. Dr. R. Soewarno, 1 Semarang 50132
E-mail: fs@walisongo.ac.id Web : fs.tihs.walisongo.ac.id

Nomor : B.2329/Un.10.B/K/SP.01.09/03/2023 27 Maret 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SDN Purwiyoso 01
di tempat

Assalamu'alaikum Wt. Wb.

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

Nama : Liban Muhyadin Mohamet
NIM : 1908098056
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknologi Informasi
Judul Penelitian : Media Pembelajaran Matematika Kelas V Menggunakan Teknologi (Augmented Reality AR)

Dosen Pembimbing : 1. Nur Cahyo Hendro Wibowo ,S.T , M.Kom
2. Siti Nur'aini , S.Kom , 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 pada tanggal 1 April – 20 Juni 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wasalamu'alaikum Wt. Wb.



Tembusan Yth.

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

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari Fakultas

Lampiran 3. Surat Permohonan Validator

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Soemba Km. 1 Semarang Telp. 021 76433366 Semarang 50185
E-mail: info@walisongo.ac.id Web: <http://www.walisongo.ac.id>

Nomor : B.4534/Un.10.R/D/SP.01.06/06/2023 20 Juni 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.
1. Mandiastuti Sri Purwanti , S.Pd , M.Pd Validator Ahli Instrumen
(Guru SDN Purwoyo 1 Semarang)
2. Andayani , S.Pd .SD Validator Ahli Instrumen
(Guru SDN Purwoyo 1 Semarang)
di tempat.

Assalamu'alaikum W: Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Liban Muhyadin Mohamed
NIM : 11008096056
Program Studi : Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN
Walisongo
Judul : Media Pembelajaran Matematika Kelas V Menggunakan
Teknologi (*Augmented Reality* AR)

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum W: Wb.


A. Nur Bekan
Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang, SH, M.H
19691017 199403 1 002

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

Lampiran 3. Surat Permohonan Validator

Lamoran 4 Analisis Kebutuhan Guru Validator 1

Lampiran : Analisis Kebutuhan Guru

Angket Analisis Kebutuhan Guru

Nama Mardiasati, Sri Purwati, S.Pd, M.Pd
 Jenis kelamin Perempuan
 Telepon

Berikan tanda centang () pada pilihan di bawah

No	Pertanyaan
1	Metode apa yang di gunakan pada proses pembelajaran matematika
	Ceramah <input type="checkbox"/>
	Diskusi <input checked="" type="checkbox"/>
	Studi lapangan <input type="checkbox"/>
	Lainnya
2	Apakah terdapat kendala dalam saat pembelajaran matematika
	Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
3	Bagaimana sikap dan minat siswa saat proses pembelajaran
	Sangat Antusias <input checked="" type="checkbox"/>
	Antusias <input type="checkbox"/> Kurang Antusias <input type="checkbox"/>
4	Media apa yang bapak/ ibu gunakan pada pembelajaran materi matematika
	Buku paket <input type="checkbox"/>
	Lks <input type="checkbox"/>
	Video <input checked="" type="checkbox"/> Lainnya <input checked="" type="checkbox"/>

5	Apa saja kekurangan dari media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran matematika Jawaban : <hr/> <hr/>
6	Apakah pernah menggunakan media pembelajaran untuk proses pembelajaran Iya <input checked="" type="checkbox"/> - Tidak <input type="checkbox"/>
7	Bapak/ibu mengetahui tentang Augmental Reality Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
8	Bapak/ibu pernah menggunakan Augmental reality? Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>

Sorong, 19 Juni 2023

 Merduwati Sri Purwati, S.Pd, M.Pd
 NIP. (19650017) 198404 2 008

Lampiran 4. Analisis Kebutuhan Guru Validator 1

Lamoran 5 Analisis Kebutuhan Guru Validator 2

Lampiran, Analisis Kebutuhan Guru

Angket Analisis Kebutuhan Guru

Nama : Andayani, S.Pd-SD
Jenis kelamin : Perempuan
Telepon : 085601692352

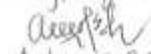
Berikan tanda centang (✓) pada pilihan di bawah

No	Pertanyaan
1	Metode apa yang di gunakan pada proses pembelajaran matematika Ceramah <input type="checkbox"/> Diskusi <input checked="" type="checkbox"/> Studi lapangan <input type="checkbox"/> Lainnya
2	Apakah terdapat kendala dalam saat pembelajaran matematika Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
3	Bagaimana sikap dan minat siswa saat proses pembelajaran Sangat Antusias <input checked="" type="checkbox"/> Antusias <input type="checkbox"/> Kurang Antusias <input type="checkbox"/>
4	Media apa yang dipakai/ibu gunakan pada pembelajaran materi matematika Buku paket <input type="checkbox"/> Lks <input type="checkbox"/> Video <input checked="" type="checkbox"/> Lainnya <input type="checkbox"/>

Lampiran 5 Analisis Kebutuhan Guru Validator 2

5	Apa saja kekurangan dari media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran matematika Jawaban : Waktu dan jaringan internet.
6	Apakah pernah menggunakan media pembelajaran untuk proses pembelajaran Iya <input checked="" type="checkbox"/> - Tidak <input type="checkbox"/>
7	Bapak/ibu mengetahui tentang Augmented Reality Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>
8	Bapak/ibu pernah menggunakan Augmented reality? Iya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/>

Semarang, 19 Juli 2023


 Andayani, S. Pd. SD
 NIP. 197209212005012006

Lampiran 6 Analisis Kebutuhan Siswa

Lampiran Analisis Kebutuhan Siswa

Angket Analisis Kebutuhan siswa

Nama : M. Octo, Antakar R

Jenis kelamin : Pria

No. absen : 30

Kelas : SVI

Berikan tanda centang (✓) pada pilihan di bawah!

No	Pertanyaan
1.	Apakah guru menggunakan media pembelajaran pada saat mengajar di kelas? Jawaban <u>Tidak</u>
2.	<p>Apakah media yang digunakan pada proses pembelajaran materi matematika?</p> <p>Buku paket <input type="radio"/></p> <p>Lks <input type="radio"/></p> <p>Video <input checked="" type="radio"/></p> <p>Lainnya <input type="radio"/></p>
3.	<p>Apakah proses pembelajaran pada materi matematika</p> <p>Sangat menarik <input checked="" type="radio"/></p> <p>Menarik <input type="radio"/></p> <p>Kurang menarik <input type="radio"/></p>
4.	<p>Apakah kelebihan dan kekurangan media pembelajaran yang saat ini digunakan pada materi matematika?</p> <p>Jawaban <u>Tidak ada kekurangan</u></p>

5.	Bagaimana pendapatmu terkait proses pembelajaran matematika? Bersemangat <input checked="" type="radio"/> Kurang bersemangat <input type="radio"/> Bosan <input type="radio"/>
6.	Apakah kamu merasa puas dengan media pembelajaran yang digunakan pada materi matematika? Puas <input checked="" type="radio"/> Kurang <input type="radio"/> Tidak puas <input type="radio"/>
7.	Apakah sekolahmu pernah menggunakan media Augmented Reality dalam proses pembelajaran materi bangun ruang matematika? Iya <input checked="" type="radio"/> Tidak <input type="radio"/>



Lampiran 6 Analisis Kebutuhan Siswa

Lampiran 7. Kelayakan Ahli materi 1

Lampiran Kelayakan Ahli Materi

Lembar Validasi Aplikasi Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Teknologi Augmented Reality

Nama : Andayani, S.Pd.SD
 Pekerjaan : Guru Kelas V
 Instansi : SD Purwayoso 01

Petunjuk:

1. Mohon bapak/ ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Kritik atau saran dituliskan pada bagian akhir lembar validasi.
3. Angka dalam skor 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
Akumulasi materi	Bahasa mudah dipahami				✓	
	Pernyataan yang komunikatif					✓
	Menggunakan bahasa isyarat				✓	
Cakupan materi	Kekayaan materi				✓	
	Kelengkapan materi yang disajikan					✓
	Kejelasan uraian materi					✓
	Konkrititas materi					✓
Kesesuaian materi	Sesuai dengan perkembangan ilmu terkini					✓
	Sesuai dengan perkembangan siswa				✓	

	Isi yang baru					✓
--	---------------	--	--	--	--	---

Catatan validator

Metode dan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran sudah cukup baik, anak-anak senang dan dapat memahami dengan baik.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, maka aplikasi

- a. Belum dapat digunakan dalam masing-masing memerhatikan serta konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Semarang
 Validator
[Signature]
 Andayani, S.PdSP
 NIP.1972021200542006

Lampiran 8 kelayakan Ahli Materi 2

Lampiran Kelayakan Ahli Materi

Lembar Validasi Aplikasi Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Teknologi Augmented Reality

Nama : Mardiasih, Sri Purwati, S.Pd, M.Pd
 Pekerjaan : Kepala Sekolah SD Purwayoso 01
 Instansi : SD Purwayoso 01

Penunjuk:

- Mohon bapak/ ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
- Kritik atau saran dituliskan pada bagian akhir lembar validasi.
- Angka dalam skor 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 dipahami					✓
	Pernyataan yang komunikatif				✓	
	Menggunakan bahasa isusi				✓	
Cukupan materi	Kelengkapan materi				✓	
	Kelengkapan materi yang disajikan				✓	
	Kejelasan uraian materi				✓	
	Korurhatan materi				✓	
Kesesuaian materi	Sesuai dengan perkembangan ilmu terkini					✓
	Sesuai dengan perkembangan siswa					✓

	Ilustrasi yang baru				✓	
--	---------------------	--	--	--	---	--

Catatan validator

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas, maka aplikasi

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

Sesorang

Validator



Marudita Sis Purwaningrum, S.Pd, M.Pd
NIP. 0630017198404 2008

Lampiran 8.kelayakan Ahli Materi 2

Lampiran 9 angket Respon Siswa

Lampiran Angket Respon Siswa

LAMBAR ANGKET RESPON SISWA APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AGUMENTED REALTY

Nama : M. Dinda Adhika R

Tanggal : 14/4/21

No Absen : 11.....

Kelas : V.....

Petunjuk:

1. Tulislah data dari anda tempat yang tersedia!
2. Berilah penilaian pada setiap aspek dengan tanda centang (✓) pada kolom skor yang disediakan.
3. Kritik atau saran dituliskan pada bagian komentar di akhir.
4. Angka dalam skor adalah sebagai berikut

- 5 : Sangat setuju
- 4 : Setuju
- 3 : Cukup
- 2 : Tidak setuju
- 1 : Sangat Tidak Setuju

Aspek	Pernyataan	Skor
Materi/ isi	1. Materi pada aplikasi ini mudah dipahami	5
	2. Materi pada aplikasi sudah sesuai kebutuhan siswa	5
	3. Isi materi pada aplikasi sudah kebutuhan pembelajaran	4
	4. Materi pada aplikasi ini sesuai dengan nilai sosial	5
	5. Materi pada aplikasi ini bermanfaat untuk menambah wawasan siswa	4
Penyajian	6. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa	3
	7. Materi diuraikan secara baik men	5
	8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	5
	9. Gambar, tulisan desain, mudah di mengerti oleh siswa	4
	10. Petunjuk penggunaan aplikasi yang disajikan secara	4

	jenis	
Fungsi	11. Kemudahan penggunaan aplikasi	5
Keseluruhan aplikasi	12. Penempatan menu memudahkan siswa mengakses menu yang diinginkan	5
	13. Kneremonarikan latihan soal dalam aplikasi	5
	14. Bermamfaat bagi pembelajaran atawa	5
	15. Meciptakan suasana yang menyenangkan	5

Komentar :

Aplikasi sangat mudah digunakan dan pembelajaran sangat menyenangkan

Siswa

[Signature]

Lampiran 9. angket Respon Siswa

Lampiran 10 Surat Keterangan Selesia Penelitian



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH DASAR NEGERI PURWOYOSO 01
KECAMATAN NGALIVAN
ALAMAT : Jl. Pral. Dr. H. Soekarno No. 1 Km. Ngaliwan Telp : 76210941
e-mail : sd_purwoyoso01@kemdiknas.go.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.2 / 045 / 2023

Sehubungan dengan surat dari Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Nomor : B.2329/Ln.10.8/K/SP.01.08/03/2023 hal : Permohonan Izin Riset tertanggal 27 Maret 2023, maka Kepala Sekolah SD Negeri Purwoyoso 01 Kecamatan Ngaliyan Semarang dengan ini menerangkan mahasiswa dibawah ini :

Nama : Litan Mulyadin Mohamed
NIM : 1908096056
Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknologi Informasi
Jenjang : S1

Benar telah mengulangi Riset di SD Negeri Purwoyoso 01 Kecamatan Ngaliyan Semarang pada tanggal 1 April - 20 Juni 2023.

Demikian surat ini kami buat dengan sebenar-benarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya



Mardiyat Sri Purwati, S. Pd., M. Pd.
NIP. 19630617 198304 2 008

Lampiran 10. Keterangan Selesia Penelitian

Lampiran 11 Dokumentasi penelitian











Gambar 28 Dokumentasi penelitian

Lampiran 14. Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1. Nama Lengkap | :liibaan muhuydin |
| 2. Tempat & Tanggal Lahir | :Moqadishu 15/8/1998 |
| 3. Alamat Rumah | :bakarah jidka 30 ka |
| 4. HP | :081328262560 |
| 6. E-mail | :liibansmg@gmail.com |

B Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- SD Almufid Primary and Secondary School
- SMP Almufid Primary and Secondary School
- SMA Almufid Primary and Secondary School
- UIN Walisong Semarang

2. pendidikan Formal

- pendidikan bahasa English

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mastinya

Semrang 23 june 2023