



**PENGEMBANGAN MEDIA KARAMBA SEBAGAI
UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN
GEOMETRI BANGUN RUANG BERBASIS
*AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI

**diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan**

Oleh

Irham Setyawan

34201500239

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2022

PENGEMBANGAN MEDIA KARAMBA SEBAGAI UPAYA
MENINGKATKAN PEMAHAMAN GEOMETRI BANGUN RUANG
BERBASIS *AUGMENTED REALITY*

Skripsi

Disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana
Pendidikan Matematika

Oleh

Irham Setyawan

34201500239

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA KARAMBA SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN GEOMETRI BANGUN RUANG BERBASIS *AUGMENTED REALITY*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Irham Setyawan

34201500239

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 26 Agustus 2022 dan dinyatakan diterima sebagai kelengkapan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Progam Studi Pendidikan Matematika

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd.	()
	NIK 211313016			
Penguji I	: Nila Ubaidah, M.Pd.	()
	NIK 211313017			
Penguji II	: Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd.	()
	NIK 211312010			
Penguji III	: Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.	()
	NIK 211312003			

Semarang, 9 September 2022

Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Ulurrahmat, M.Pd
NIK 211312011

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Irham Setyawan

NIM : 34201500239

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul :

Pengembangan Media Karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis sendiri. Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi.

Semarang, 25 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Irham Setyawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(Ar Ra'd : 11)

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad.”

(Abu Hamid Al Ghazali)

“Hard times create strong men. Strong men create good times. Good times create weak men. And, weak men create hard times.”

(G. Michael Hopf)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, atas doa doa terbaik yang tidak pernah putus, serta atas keringat dan air mata yang mereka sembunyikan dari anak-anak mereka, hingga mengantarkan saya sampai pada titik ini.

Istri tercinta yang selalu mendukung saya dan mendorong saya hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

Dosen dan guru saya yang tidak pernah lelah membimbing dan mengarahkan saya selama belajar di kampus UNISSULA.

Rekan-rekan guru dan pimpinan di SDIT Bina Insani yang selalu memberikan berbagai dukungan dan banyak masukan dan tentu saja pengalaman sebagai seorang pengajar maupun pembelajar yang selalu memberikan keikhlasan dalam setiap langkahnya.

SARI

Setyawan, Irham. 2022. Pengembangan Media Karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pembimbing I Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd. Pembimbing II Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph.D.

Kata Kunci : media pembelajaran, bangun ruang, *Augmented Reality*

Pemahaman konsep yang baik sangat dibutuhkan dalam kegiatan belajar matematika terutama dalam materi bangun ruang. Kemampuan untuk membuat visualisasi tentang suatu bangun ruang sangat erat kaitannya dengan pemahaman tentang bangun ruang tersebut. Media pembelajaran yang ada saat ini masih terkesan kuno dan kurang praktis sehingga belum maksimal dalam membantu proses pembelajaran yang ada. Penelitian ini bertujuan untuk siswa dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep bangun ruang dengan menggunakan pembelajaran berbasis AR (*Augmented Reality*).

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *research and development* (r&d) yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk pengembangan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* serta menguji efektivitas produk dan kemudian dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE (*analysis, design, development, implementation and evaluation*). Populasi dalam penelitian ini yaitu kelas V SD IT Bina Insani. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli media, ahli materi dan praktisi yang dalam hal ini adalah guru. Analisis data dalam penelitian ini dihitung berdasarkan prosentase isian lembar validasi.

Setelah melalui proses validasi, diperoleh hasil penelitian dari segi aspek materi rata-rata keseluruhan sebesar 3,54, dari aspek media sebesar 3,87 dan dari segi aspek penyajian sebesar 3,60. Hasil akhir yang diperoleh adalah 3,67 sehingga aplikasi pembelajaran ini dinyatakan valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran bangun ruang dalam proses pembelajaran siswa kelas 5 SD.

ABSTRACT

Setyawan, Irham. 2022. *Development of of Augmented Reality-Based Media KARAMBA as an Attempt to Improve Understanding in Geometry.* Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Supervisor I Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd. Supervisor II Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph. D.

Kata Kunci : *learning media, geometry, Augmented Reality*

A good understanding of concepts is needed in the process of learning mathematics, especially in the material of building space. The ability to visualize a spatial structure is closely related to the understanding of the spatial structure. The current learning media still seems old-fashioned and less practical so that they are not optimal in helping the existing learning process. This study aims for students to be able to improve their understanding of spatial concepts by using AR (Augmented Reality) based learning.

This research is a type of research and development (r&d) method that aims to produce Augmented Reality-based teaching material development products and test the effectiveness of the product and then developed using the ADDIE model (analysis, design, development, implementation and evaluation). The population in this study is class V SD IT Bina Insani. The instrument used in this study was a validation sheet for media experts, material experts and practitioners, in this case the teacher. Data analysis in this study was calculated based on the percentage of validation sheet entries.

After going through the validation process, the research results obtained in terms of the overall material aspect of 3.54, from the material aspect of 3.87 and from the presentation aspect of 3.60. The final result obtained is 3.67 so that this learning application is declared valid to be used as a learning medium for building space in the learning process of 5th grade elementary school students.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan berkah rahmat, taufiq dan inayahnya. Akhirnya penelitian ini bisa terselesaikan.

Sholawat serta salam selalu kita curahkan kepada beliau nabi kita Nabi Muhammad SAW yang selalu menganjurkan umatnya supaya tidak lelah dalam hal menuntut ilmu dimanapun dan kapanpun. Semoga kita semua menjadi umatnya yang berguna dan menjunjung tinggi kebesaran ilmu yang telah beliau wahyukan kepada kita

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, mulai dari persiapan sampai selesai penelitian terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Dr. Turahmat, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sulatn Agung Semarang
3. Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung Semarang
4. Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd. dan Dyana Wijayanti, M.Pd., Ph. D. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan memberikan pengarahan selama proses skripsi
5. Bapak dan ibu dosen program studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung Semarang
6. Seluruh staf jurusan pendidikan matematika yang telah membantu kelancaran dalam melakukan penelitian

Harapan penulis, mudah-mudahan laporan penelitian (skripsi) yang sangat sederhana ini bisa bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi calon guru matematika, dalam meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa.

Semarang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
SARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat penelitian.....	6
E. Identifikasi Masalah.....	7
F. Penegasan Istilah.....	7
BAB II.....	8
A. Media Pembelajaran.....	8
B. <i>Augmented Reality</i> (AR).....	10
C. Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	12
D. Kerangka Berpikir.....	13
E. Penelitian Yang Relevan.....	14
BAB III.....	16
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	16
B. Fokus Penelitian.....	16
C. Sumber Data.....	16
D. Metode Pengumpulan Data	16
E. Teknik Analisis Data.....	17
F. Prosedur Penelitian.....	18

BAB IV	21
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan.....	28
BAB V.....	30
A. Kesimpulan	30
B. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	32
Lampiran.....	34



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar kelas 5 dan 6	13
Tabel 2. Pedoman Skor Angket Validasi	19
Tabel 3. Tingkat Kriteria Hasil Validitas	19
Tabel 4. Hasil Validasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir.....	15
Gambar 2. Desain tampilan awal aplikasi.....	24
Gambar 3. Tampilan marker	25
Gambar 4. Desain komponen 3 dimensi dalam aplikasi Blender.....	25
Gambar 5. Tampilan <i>Augmented Reality</i>	26
Gambar 6. Pemrograman C# menggunakan Microsoft Visual Audio.....	27
Gambar 7. Tampilan aplikasi.....	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Manual Script Pengembangan Media Karamba.....	31
Lampiran 2. Angket Validasi Materi	40
Lampiran 3. Angket Validasi Desain.....	42
Lampiran 4. Angket Respon Guru.....	44
Lampiran 5. Dokumentasi	46



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan wadah pengembangan potensi yang dimiliki oleh peserta didik agar suatu bangsa menjadi lebih berkembang dan maju. Pengembangan potensi yang dimiliki oleh peserta didik dapat dilakukan melalui proses pembelajaran, oleh karena itu diperlukan adanya pendidikan yang berkualitas yang menyediakan berbagai keterampilan, pengetahuan, ilmu yang sesuai dengan perkembangan zaman, dan pengelolaan pendidikan serta pembelajaran yang disusun dengan sebaik mungkin. Ilmu pengetahuan yang harus dipelajari untuk mengembangkan potensi peserta didik salah satunya adalah matematika.

Matematika merupakan ilmu yang sangat dekat dengan kehidupan setiap orang. Itulah mengapa matematika menjadi ilmu yang dipelajari seseorang sejak dini dan selalu ada dalam tatanan kurikulum pembelajaran di sekolah. Pembelajaran matematika di sekolah bertujuan agar siswa mampu menerapkan konsep matematika yang dimilikinya untuk memecahkan masalah yang dihadapi di kehidupan sehari-hari. Sayangnya sampai saat ini, matematika sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena matematika bersifat abstrak serta membutuhkan kemampuan untuk berpikir logis, selain itu matematika juga dianggap sebagai pelajaran yang membosankan karena didalamnya hanya memuat angka, rumus, grafik, gambar yang tidak bergerak, yang membuat siswa menjadi bosan dan kurang berminat terutama pada materi geometri.

Geometri menjadi salah satu bidang matematika yang wajib untuk dipelajari dalam kurikulum 2013 di Indonesia. Dalam pembelajaran geometri siswa dituntut untuk bisa membayangkan suatu benda dalam benak mereka (kemampuan spasial) untuk menyelesaikan suatu masalah geometri (Herman, 2020). Namun demikian, siswa masih kesulitan dalam masalah visualisasi gambar terutama dalam bangun tiga dimensi. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil survey *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia

menempati peringkat yang rendah yaitu peringkat 73 dari 79 negara yang mengikuti PISA, dengan skor rata-rata 379 untuk kategori matematika yang mencakup konten space and shape yang didalamnya berisi persoalan tentang geometri. Dari hasil tersebut, menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia masih kurang dalam menguasai materi geometri.

Bruner dalam Widyaningrum (2011) mengungkapkan terdapat tiga tahapan yang dilalui anak dalam mempelajari konsep matematika antara lain *enactive*, *iconic* dan *symbolic*. *Enactive* (enaktif) merupakan tahap proses belajar dimana siswa belajar sambil melakukan/memanipulasi objek (*learning by doing*), sedangkan tahap ikonik adalah tahap dimana siswa merepresentasikan pengetahuan dengan gambar visual. Tahap simbolik merupakan tahap pembelajaran yang mana merepresentasikan pengetahuan ke dalam simbol-simbol maupun lambang. Menurut *Piaget* taraf berpikir anak seusia sekolah dasar adalah masih konkret operasional, artinya untuk memahami sebuah konsep anak masih harus diberikan kegiatan yang berhubungan dengan benda nyata atau kejadian nyata yang dapat diterima akal mereka (Juwantara, 2019).

Media berasal dari bahasa latin yang berarti perantara atau pengantar. Media diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dari pengirim menuju penerima dengan tujuan untuk merangsang perhatian penerima (Sadiman dkk, 2011). Menurut Bovee dalam Sanaky (2013), media merupakan sebuah alat yang berfungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk memaksimalkan komunikasi serta interaksi antara guru dan peserta didik pada proses pembelajaran (Tafonao, 2018). Schram (1997) dalam Susilana dan Riyana (2008), mengemukakan bahwa media merupakan teknologi pembawa pesan sebagai perluasan dari pemberi pesan. Heinich (1993) dalam Susilana dan Riyana (2008), mendefinisikan media sebagai alat saluran untuk melakukan interaksi. Dalam kegiatan pembelajaran media pembelajaran memiliki fungsi untuk meningkatkan minat, motivasi, serta ketertarikan peserta didik terhadap pelajaran yang disampaikan. Oleh karena itu, media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang penting dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam praktiknya media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika SD, terutama materi geometri adalah bangun-bangun 3D berbentuk kubus, balok dan lain sebagainya, baik yang berbahan dasar kayu maupun kertas. Dimana media pembelajaran tersebut kurang efektif karena peserta didik hanya dapat menggunakannya ketika disekolah saja. Hal ini menjadi lebih sulit lagi karena semenjak Bulan Maret 2020, seluruh sekolah di Indonesia melakukan pembelajaran secara daring, dimana kebutuhan siswa SD akan media pembelajaran yang kongkrit semakin terbatas, karena anak-anak tidak berangkat ke sekolah selama lebih dari 2 tahun. Dan selama itu pula anak-anak terus belajar lewat perantara *handphone* maupun perangkat lain.

Adanya pandemic Covid-19 membuat guru harus mampu untuk bisa terus berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran yang semakin baik lagi (Nurchahyo, 2022). Penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi mobile dalam proses belajar mengajar dapat membantu pendidik dalam berbagai aspek seperti efisiensi waktu siswa di kelas. Mengembangkan game edukasi yang dapat dijalankan di *smartphone* dapat membantu guru dalam proses pembelajaran (Hasbi, Tolle, and Supianto 2020).

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi semakin banyak berkembang. Dampak positif yang dapat diambil dari perkembangan teknologi adalah dengan adanya pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Salah satu media pembelajaran yang sesuai digunakan dalam pembelajaran geometri adalah *augmented reality* yang berbasis android. Dengan adanya pemanfaatan *augmented reality* serta *smartphone* android, objek abstrak seperti geometri dapat ditampilkan secara virtual serta memiliki tampilan seperti bentuk aslinya (Fahmi, 2021). Oleh karena itu *augmented reality* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran guna membantu peserta didik dalam memahami berbagai objek geometri salah satunya pada materi bangun ruang yang bersifat abstrak (Dinyusadewi, 2020). Selain itu, teknologi ini juga dapat membantu anak-anak untuk belajar lebih jauh secara mandiri di rumah karena

teknologi ini mudah untuk diakses melalui *handphone* mereka dan tidak terbatas di sekolah saja.

Saat ini, teknologi berkembang pesat. Salah satu unsur kemajuan teknologi adalah munculnya Industri 4.0 yang menekankan pada pembelajaran digital. Oleh karena itu, banyak jenis teknologi yang sedang dikembangkan, salah satunya adalah teknologi AR (Kounlaxay, 2021). Pemanfaatan media pembelajaran dengan AR dapat sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar serta minat peserta didik dalam belajar karena dalam AR sendiri memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan bermain serta memproyeksikannya secara nyata dan melibatkan interaksi seluruh panca indera peserta didik dengan teknologi AR ini. Hal ini disebabkan karena AR memiliki karakteristik serta fungsi yang hampir sama dengan media pembelajaran yaitu berfungsi menyampaikan informasi antara penerima dan pengirim atau pendidik dengan peserta didik, dapat memperjelas penyampaian informasi yang diberikan pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran, dapat memberikan rangsangan motivasi serta ketertarikan dalam pembelajaran.

Menurut Kounlaxay (2021) meskipun penggunaan AR dalam pendidikan masih baru, namun telah berkembang pesat. Konsep matematika, khususnya dalam geometri, terkadang sulit dipahami karena siswa diharuskan untuk memvisualisasikan dalam 3D. Oleh karena itu, virtual reality (VR) dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan proses pembelajaran dengan merangsang rasa ingin tahu dan meningkatkan motivasi siswa. AR memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata dengan objek virtual yang terdiri dari dunia nyata. Pengguna juga dapat melihat objek virtual geometris seperti kubus atau kerucut 3D yang dihamparkan pada gambar kubus atau kerucut 2D. Ini dapat mendukung visualisasi siswa, yang pada gilirannya memfasilitasi pemahaman yang lebih baik.

Menurut Satyaputra & Aritonang (2016), android adalah sebuah sistem operasi untuk smartphone dan tablet. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai 'jembatan' antara peranti (*device*) dan penggunanya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan device-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada device. Sedangkan menurut Nazrudin Safaat H dalam Ichwan, Fifin

Hakiky (2011), android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Selanjutnya Murtiwiyati & Lauren (2013), android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup system operasi, middleware dan aplikasi.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru di SDIT Bina Insani, didapatkan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang, anak-anak masih kesulitan dalam membayangkan bentuk dari bangun ruang tersebut, dan hanya terpaku pada rumus saja. Siswa mampu menerapkan rumus penghitungan bangun ruang dengan bena ketika hanya dihadapkan dengan soal bangun ruang yang satu bangun, namun siswa mulai kesulitan Ketika sudah ada penggabungan dua bangun atau lebih dalam hal ini bisa dilihat bahwa siswa masih kurang dalam memahami materi bangun ruang yang diberikan di kelas. Dalam wawancara ini, disampaikan juga bahwa dalam penyampaian materi bangun ruang masih belum menggunakan media pembelajaran yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka peneliti bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif berupa Kartu *Augmented Reality* untuk Mengenal Bangun Ruang atau bisa disebut dengan ‘Karamba’ dengan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan media *Karamba* dalam meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis augmented reality pada siswa SDIT Bina Insani?
2. Apakah pengembangan media *Karamba* memiliki tingkat validitas dalam meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis augmented reality pada siswa SDIT Bina Insani?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan media *karamba* dalam meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis augmented reality pada siswa SDIT Bina Insani.
2. Mengetahui tingkat validitas media *Karamba* sebagai upaya peningkatan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis augmented reality pada siswa SDIT Bina Insani.

D. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Siswa
 - a. Meningkatkan minat siswa untuk mempelajari matematika lebih lanjut.
 - b. Memberikan wawasan tentang teknologi Augmented reality pada smartphone yang dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran.
 - c. Memberikan alternatif sumber belajar melalui media pembelajaran berbasis Augmented reality pada materi geometri yang dikemas lebih menarik dan mudah dipahami.
 - d. Mengembangkan potensi siswa dalam mencari pengalaman belajar secara mandiri.
2. Guru
 - a. Sebagai bahan referensi untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

- b. Menambah inventaris media pembelajaran yang menarik bagi siswa dalam pembelajaran geometri.
3. Peneliti
 - a. Sebagai penerapan dan bekal pengalaman ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari baik di dalam kelas kuliah ataupun dalam lingkungan masyarakat
 - b. Dapat menjadi referensi pembuatan media pembelajaran selanjutnya berbasis *Augmented reality*.

E. Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Kurangnya pemahaman geometri siswa.
2. Media pembelajaran yang ada masih konvensional.
3. Guru dan siswa membutuhkan media pembelajaran yang lebih efektif

F. Penegasan Istilah

1. Karamba

Karamba merupakan singkatan dari Kartu Augmented Reality untuk mengenal bangun ruang. Merupakan sebuah media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* berupa aplikasi *Handphone*. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, bahwa *Augmented Reality* memerlukan *marker* yang berguna sebagai media yang akan di pindai oleh perangkat aplikasinya. *Marker* yang digunakan di sini berbentuk 5 buah kartu yang masing-masing akan memunculkan bangun ruang yang berbeda, yaitu kubus, balok, tabung, kerucut dan bola. Ketika salah satu kartu ini dipindai, maka akan muncul bangun ruang sesuai dengan napa yang tertera pada kartu tersebut. Selain objek 3D, akan muncul juga suara audio penjelasan yang akan menjelaskan materi berkaitan dengan objek bangun ruang yang muncul.

2. Media pembelajaran Karamba dinyatakan valid apabila rata-rata validitas minimal berada pada kategori valid ($2,00 \leq \bar{x} \leq 3,00$) (Sugiyono, 2017).

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat yang berfungsi dan berguna untuk menyalurkan pesan pembelajaran (Sanaky, 2013). Menurut Daryanto (2014) media pembelajaran sebagai suatu alat bantu dan bahan dalam proses pembelajaran. Munadi (2013) mengemukakan media pembelajaran sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sebagai upaya untuk menciptakan proses belajar yang efektif dan efisien. Sehingga media pembelajaran merupakan suatu perantara antara pendidik dengan peserta didik dalam pembelajaran yang mampu menghubungkan, memberi informasi dan memberi serta menyalurkan pesan sehingga tercipta proses pembelajaran efektif dan efisien.

Ramli (2012) dalam bukunya mengatakan media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa agar proses belajar berjalan dengan optimal. Hal ini juga dipaparkan oleh Kristanto (2016) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk meyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Dari beberapa teori tersebut dapat disimpulkan bahwa media adalah alat dan juga sarana yang digunakan untuk memudahkan penyampaian pesan dari pengirim ke penerima. Secara umum media pembelajaran adalah alat atau sarana yang digunakan oleh guru dalam penyampaian materi dalam proses kegiatan belajar mengajar untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan guna tercapainya tujuan pembelajaran.

Kustandi dan Sutjipto (2013), kedudukan media dalam sistem pembelajaran adalah sebagai alat bantu, alat penyalur pesan, alat penguatan, dan wakil guru dalam menyampaikan informasi secara teliti, jelas, dan menarik. Menurut Daryanto (2011) media pembelajaran menempati posisi yang sangat penting

Menurut Rudy Bretz (1972) dalam Ramli (201) mengklasifikasikan media pembelajaran menjadi tiga kelompok besar diantaranya:

1. Kelompok media pembelajaran yang hanya dapat dilihat (visual)
2. Kelompok media pembelajaran yang hanya dapat didengar (audio)
3. Kelompok media pembelajaran yang hanya dapat dilihat dan didengar (visual-audio)

Menurut Nurdyansyah (2019) fungsi media pembelajaran adalah membantu peserta untuk meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Dalam bukunya Nurdyansyah (2019) juga menjelaskan bahwa fungsi media pembelajaran adalah sebagai alat bantu pembelajaran yang ikut mempengaruhi situasi, kondisi dan lingkungan belajar dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah diciptakan dan di desain oleh guru.

Selanjutnya secara rinci Kristanto (2016) menjelaskan fungsi media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Fungsi Edukatif
 - a. Memberikan pengaruh yang bernilai pendidikan
 - b. Mendidik siswa dan masyarakat untuk berfikir kritis
 - c. Memberi pengalaman bermakna
 - d. Mengembangkan dan memperluas cakrawala
 - e. Memberikan fungsi otentik dalam berbagai bidang kehidupan dan konsep yang sama
2. Fungsi Ekonomis
 - a. Pencapaian tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efisien
 - b. Pencapaian materi dapat menekan penggunaan biaya dan waktu
3. Fungsi Sosial
 - a. Memperluas pergaulan antar siswa
 - b. Mengembangkan pemahaman
 - c. Mengembangkan pengalaman dan kecerdasan intrapersonal siswa

4. Fungsi budaya

- a. Memberikan perubahan dari segi kehidupan manusia
- b. Dalam mewariskan dan meneruskan unsur budaya dan seni yang ada dimasyarakat

B. *Augmented Reality (AR)*

Andriyadi (2011:3) menjelaskan bahwa *Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau puntiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan objek-objek virtual tersebut secara real time. *Augmented Reality* mempunyai tiga prinsip diantaranya yaitu penggabungan dunia nyata dan virtual, AR berjalan secara interaktif secara real time, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi yaitu benda maya yang terintegrasi dalam dunia nyata (Azuma, et al. 2001). Dewasa ini sistem AR telah banyak dikembangkan untuk berbagai macam aplikasi, baik dalam sektor pendidikan, hiburan, ilmu kedokteran, industri, dan lain sebagainya (Gibaldi, et al. 2005)

Terdapat 2 jenis metode pencitraan dalam augmented reality (Iyu,2012) yaitu

:

1. Marker Based Tracking

Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi augmented reality adalah Marker Based Tracking. Sistem dalam AR ini membutuhkan penanda (marker) berupa gambar yang dapat dianalisis untuk membentuk reality. Penanda gambar tersebutlah yang disebut dengan marker. Marker-Based AR memiliki ciri khas yakni menggunakan fitur kamera pada device untuk menganalisa marker yang tertangkap untuk menampilkan obyek virtual seperti video. Pengguna dapat menggerakkan device untuk melihat obyek virtual pada berbagai macam sudut yang berbeda. Sehingga user dapat melihat obyek virtual dari berbagai sisi.

2. Markerless Augmented Reality

Salah satu metode augmented reality yang saat ini sedang berkembang adalah metode Markerless Augmented Reality, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Contoh dari Markerless AR adalah Face Tracking, 3D Object Tracking, dan Motion Tracking. Selain itu terdapat juga AR yang menggunakan GPS atau fitur compass digital. Teknik GPS Based Tracking memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan menampilkannya dalam bentuk arah atau tempat yang kita inginkan secara realtime.

Untuk menjalankan sistem AR, minimal terdiri atas kamera, perangkat display, dan dalam kasus-kasus tertentu memerlukan perangkat khusus untuk berinteraksi dengan objek virtual. Perangkat utama yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi berbasis AR, yaitu display, perangkat input tracking, dan komputer seperti yang diungkapkan oleh Carmigniani dalam “main device for augmented reality are display, input device, tracking, computer” (Carmigni et al, 2010). Perangkat display digunakan untuk menampilkan gambar atau output hasil proses komputer. Ada tiga jenis display dalam AR yang pertama HMD (Head Mounted Device) yaitu sebuah display yang dipakai kepenggunaannya untuk menampilkan gambar hasil penggabungan lingkungan virtual dengan lingkungan nyata (Carmigniani et al, 2010). Bentuknya bisa seperti helm, atau seperti kacamata yang merupakan handheld display yaitu semacam perangkat genggam yang memiliki kemampuan menampilkan

Menurut Suharjana (2008) bangun ruang adalah bagian ruang yang dibatasi oleh himpunan titik-titik yang terdapat pada seluruh permukaan bangun tersebut. Melihat Permendikbud no. 37 tahun 2018 pembelajaran bangun ruang di sekolah dasar akan disampaikan di kelas lima dengan materi kubus dan balok, kemudian di kelas 6 pembelajaran bangun ruang meliputi prisma, tabung, limas, kerucut dan bola. Berikut merupakan tabel kompetensi inti dan kompetensi dasar kelas lima dan kelas 6 pembelajaran matematika di sekolah dasar bersarkan Permendikbud no. 37 tahun 2018.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
3.5 Menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga
3.6 Menjelaskan dan menemukan jarring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)	4.6 Membuat jarring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok)
3.6 Membandingkan prisma, tabung, limas, kerucut, dan bola	4.6 Mengidentifikasi prisma, tabung, limas, kerucut, dan bola
3.7 Menjelaskan bangun ruang yang merupakan gabungan dari beberapa bangun ruang, serta luas permukaan dan volumenya	4.7 Mengidentifikasi bangun ruang yang merupakan gabungan dari beberapa bangun ruang, serta luas permukaan dan volumenya

Tabel 1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar kelas 5 dan 6

C. Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

Augmented Reality dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran di sekolah. Siswa perlu adanya pembaruan media pembelajaran sehingga tidak terpaku pada media pembelajaran yang konvensional. Media menjadi faktor yang tak kalah penting dalam keberhasilan materi yang disampaikan.

Beberapa contoh media pembelajaran yang menggunakan *Augmented Reality* adalah Elisa (2014) menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk membuat media pembelajaran teknik digital berupa modul praktikum. Perangkat praktikum Teknik Digital yang digunakan dalam modul adalah Leybold Kit, berupa papan trainer Leybold beserta gerbang-gerbang logika.

Di samping itu Sigit (2014) menggunakan *Augmented Reality* sebagai sarana pembelajaran interaktif berbasis android bagi siswa sekolah dasar untuk

menyampaikan materi mengenai sistem tata surya. Supaya dapat menampilkan obyek virtual, digunakan marker sebagai penanda setiap obyek. Marker dibuat dalam lembaran seperti buku yang mempunyai sampul depan, isi, dan sampul belakang. Gambar dalam marker berupa obyek tiga dimensi yang dicetak, sehingga saat aplikasi diarahkan pada marker, obyek tiga dimensi seolah-olah terlihat keluar dari gambar marker.

D. Kerangka Berpikir

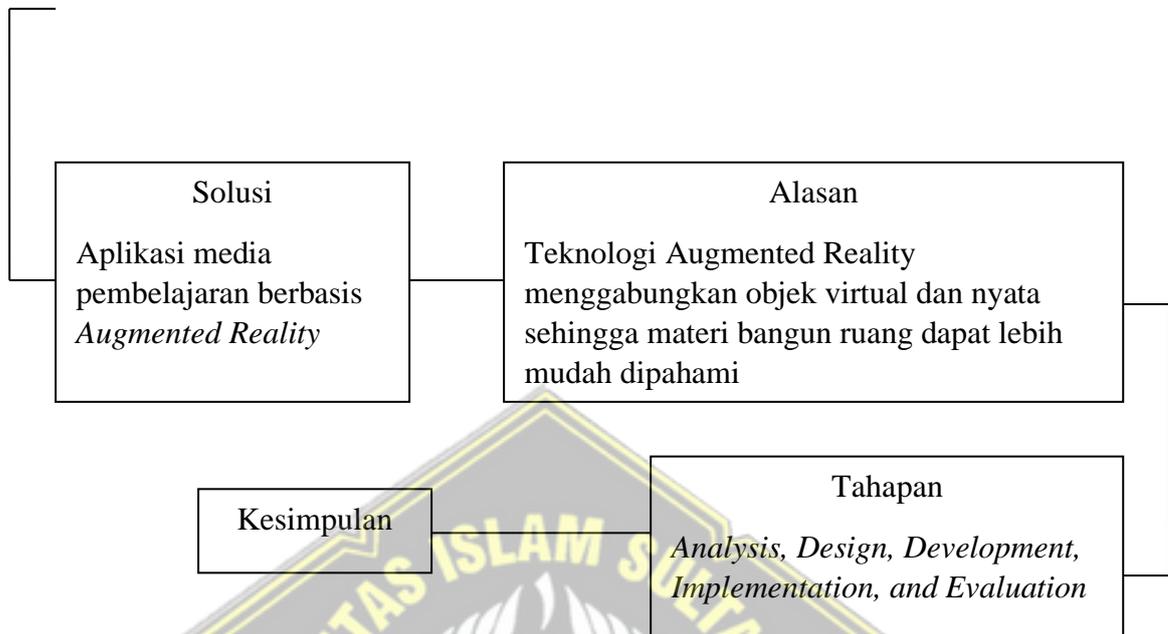
Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah proses pembelajaran, terutama matematika. Siswa harus mampu memahami konsep dengan baik sehingga mampu menerapkan konsep tersebut ke dalam materi-materi terkait, terlebih lagi dalam kehidupan nyata. Dalam materi bangun ruang, siswa dituntut untuk mampu membayangkan bangun 3D yang diberikan oleh guru. Namun dalam prakteknya, anak-anak ternyata baru sampai pada tahapan menghafal rumus, ketika diberikan soal-soal seperti luas permukaan, bangun ruang gabungan, dan bangun ruang berongga, anak-anak masih kesulitan karena tidak tahu harus menggunakan rumus yang mana.

Media pembelajaran yang ada di sekolah, khususnya SD, seharusnya mampu membantu anak-anak untuk bisa membayangkan bentuk 3D tersebut ke dalam kepala mereka. Namun sejauh ini media pembelajaran yang ada adalah media-media konvensional yang memiliki keterbatasan dalam menyampaikan materi yang ada.

Augmented Reality selain mampu membentangkan penggambaran yang lebih jelas terhadap objek 3D mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif sehingga anak-anak bisa lebih termotivasi dalam belajar. Di samping itu teknologi ini juga bisa lebih leluasa digunakan anak karena berbasis pada *handphone*.

Masalah

- Banyak siswa SD yang belum bisa memahami materi bangun ruang dengan baik.
- Media pembelajaran di sekolah masih konvensional.



Gambar 2. Kerangka Berpikir.

E. Penelitian Yang Relevan

Sebelum melakukan penelitian, dibutuhkan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan yang relevan, khususnya yang berhubungan dengan pengembangan media menggunakan teknologi AR dan atau materi bangun ruang.

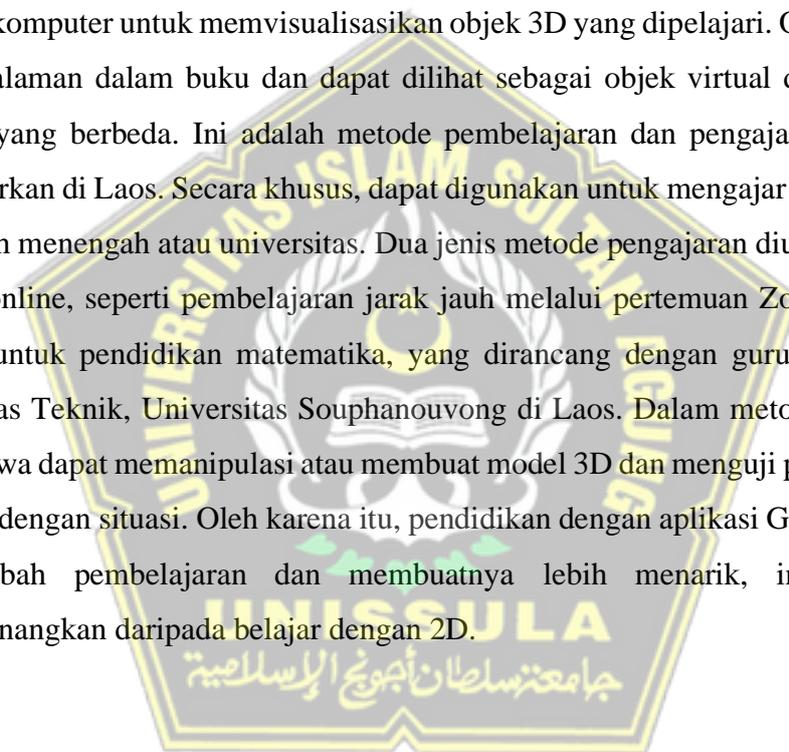
Dalam penelitian yang dilakukan oleh Listiawan & Antoni (2021) yang berjudul Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis AR pada materi transformasi geometri menunjukkan bahwa ahli media menyatakan aplikasi ini layak dengan skor 57 dan tingkat prosentasenya adalah 71,25%.

Kemudian ahli materi juga amenyatakan aplikasi ini layak dengan total skor 50 atau dengan prosentase 62.5%. kemudian keseluruhan angket siswa mendapat respon dengan prosentase 85,46% dengan kategori “Sangat Layak”.

Selain itu, dalam penelitian Fahmi dan Noviani (2021) yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Augmented reality pada materi bangun Ruang sisi lengkung, tercatat bahwa aplikasi ini mendapatakn kategori sangat layak setelah dinilai oleh ahli media, ahli materi

dan juga peserta didik. Dan penghitungan kelayakan gabungan didapatkan prosentasi sebesar 91.07%.

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Kounlaxay dkk (2021) didapatkan bahwa dengan bantuan aplikasi AR, guru dapat meningkatkan proses pembelajaran dengan potensi tinggi untuk pemahaman yang lebih baik, sehingga meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. Akan lebih menarik jika guru dapat menggunakan halaman buku atau lembar kerja dari konten yang dipelajari, untuk membuat berbagai model geometri AR yang memungkinkan siswa menggunakan ponsel atau tablet komputer untuk memvisualisasikan objek 3D yang dipelajari. Objek bergerak dari halaman dalam buku dan dapat dilihat sebagai objek virtual dalam 3D dari sudut yang berbeda. Ini adalah metode pembelajaran dan pengajaran baru yang ditawarkan di Laos. Secara khusus, dapat digunakan untuk mengajar matematika di sekolah menengah atau universitas. Dua jenis metode pengajaran diusulkan di sini, versi online, seperti pembelajaran jarak jauh melalui pertemuan Zoom, dan versi kelas untuk pendidikan matematika, yang dirancang dengan guru dan siswa di Fakultas Teknik, Universitas Souphanouvong di Laos. Dalam metode pengajaran ini, siswa dapat memanipulasi atau membuat model 3D dan menguji perilaku model sesuai dengan situasi. Oleh karena itu, pendidikan dengan aplikasi GeoGebra dapat mengubah pembelajaran dan membuatnya lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan daripada belajar dengan 2D.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian research and development (R&d) yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitas produk tersebut (Sudaryono, 2011). Hasil produk dari penelitian ini bernama Karamba, yaitu aplikasi media pembelajaran bangun ruang menggunakan teknologi augmented reality. Nantinya aplikasi Karamba ini akan digunakan oleh siswa/i kelas 5 di SD IT Bina Insani.

B. Fokus Penelitian

Sebagaimana tertulis dalam latar belakang penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis AR pada materi bangun ruang di SD IT Bina Insani.

C. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini yaitu tiga validator (ahli materi, ahli media, dan guru matematika) yang telah melakukan penilaian pada lembar validasi **Pengembangan Media Karamba Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality***

D. Metode Pengumpulan Data

Angket atau questionnaire merupakan metode pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya jawab dengan responden). Alat pengumpul datanya juga disebut angket atau kuesioner, yaitu daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna. Teknik pengumpulan data menggunakan angket digunakan dalam menguji kelayakan aplikasi dari sisi ahli dan pengguna. Pada tahap ini metode pengambilan data berupa angket lembar validasi. Angket tersebut berupa pertanyaan tertutup, dimana angket itu akan ditujukan kepada ahli materi, ahli

media, dan guru matematika. Angket lembar validasi yaitu untuk mengetahui tingkat kelayakan (valid) dari suatu produk atau media pembelajaran. Angket lembar validasi pada penelitian ini terdiri dari 12 pertanyaan tentang aspek materi, 8 pertanyaan tentang aspek desain, dan 10 pertanyaan validasi respon guru.

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Data kuantitatif merupakan suatu data yang dinyatakan dalam bentuk angka, atau data kualitatif yang diangkakan (misal skor: sangat baik = 4, baik = 3, kurang baik = 2, tidak baik = 1). Sedangkan data kualitatif merupakan suatu data yang dinyatakan dalam bentuk kalimat dan gambar (Sugiyono, 2015). Penelitian kualitatif bersifat deskriptif merupakan sebuah penelitian yang mendeskripsikan suatu fenomena, objek, dan hasil penelitian yang dituangkan dalam tulisan berbentuk naratif (Anggito & Setiawan, 2018).

Dalam penelitian ini hasil dari data kualitatif berupa saran dan masukan perbaikan media *Islamic Math Comics* dari validator yang dideskripsikan sebagai acuan perbaikan produk media yang dikembangkan dan hasil analisa dari jawaban soal pre test dan post test siswa ditinjau dari kemampuan literasi matematis siswa. Sedangkan untuk data kuantitatif berupa skor penilaian terhadap angket lembar validasi, angket respon guru dan siswa, dan angket motivasi belajar siswa. Pada penelitian ini apabila data sudah diperoleh, maka selanjutnya adalah tahap analisis data. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif ini berupa menghitung skor rata-rata dari hasil angket dan hasil skor tersebut dikategorikan dan disimpulkan dalam bentuk kata atau kalimat. Analisis data yang dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang di SDIT Bina Insani adalah Uji Valid.

Pada tahap uji valid menggunakan angket lembar validasi (ahli materi, ahli media, dan guru matematika). Analisis datanya yaitu angket lembar validasi berupa pertanyaan tertutup dan data dalam bentuk kalimat tersebut diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan ketentuan skor sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman Skor Angket Validasi

Keterangan	Skor
SL (Sangat Layak)	4
L (Layak)	3
KL (Kurang Layak)	2
TL (Tidak Layak)	1

(Sugiyono, 2017)

Skor dihitung berdasarkan angket yang sudah diisi. Skor dari seluruh aspek dijumlahkan untuk menentukan tingkat kriteria valid. Rumus yang digunakan dalam menentukan kriteria jarak interval dari tidak layak (TL) sampai sangat layak (SL) adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

(Safitri, 2019)

Dimana x adalah jumlah skor yang didapat, sedangkan n adalah jumlah data atau pertanyaan dalam lembar validasi. Berdasarkan jarak interval diatas, disusun tabel untuk menentukan tingkat kriteria yang dihasilkan sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat Kriteria Hasil Validitas

Rata-rata (\bar{x})	Klasifikasi
$3,00 \leq \bar{x} < 4,00$	Sangat Layak (SL)
$2,00 \leq \bar{x} < 3,00$	Layak (L)
$1,00 \leq \bar{x} < 2,00$	Kurang Layak (KL)
$0,00 \leq \bar{x} < 1,00$	Tidak Layak (TL)

(Sugiyono, 2017)

F. Prosedur Penelitian

Peneliti menggunakan prosedur metode pengembangan ADDIE (*analyze, design, develop, implement, and evaluate*) (Branch, 2009). ADDIE merupakan prosedur penelitian dengan sistem kerangka kerja yang berkesinambungan dan sistematis dalam mengatur serangkaian kegiatan penelitian desain dan pengembangan (Yuliarni, Marzal, & Kuntarto, 2019). Pada penelitian ini, tahapan yang dilakukan hanya sampai pada tahapan development.. Adapun tahapan-tahapan ADDIE adalah sebagai berikut:

1. Analysis

Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dan menganalisis kelayakan. Tahapan analisis yang dilakukan penulis mencakup tiga hal yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis teknologi. Secara garis besar tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut

a. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan terlebih dahulu menganalisis media pembelajaran sebagai alat komunikasi dalam pembelajaran serta ketersediaan media pembelajaran yang mendukung kegiatan belajar mengajar.

b. Analisis kurikulum

Pada analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan karakteristik kurikulum yang digunakan dalam suatu sekolah. Hal ini dilakukan agar pengembangan yang dilakukan dapat sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku. Kemudian mengkaji KI KD untuk merumuskan indikator-indikator pencapaian pembelajaran.

c. Analisis teknologi

Aplikasi yang dikembangkan adalah aplikasi menggunakan teknologi AR. Sehingga analisis teknologi ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu analisis software dan hardware apa saja yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi tersebut,

2. Design

Tahap selanjutnya adalah tahap design atau perancangan. Ada dua langkah yang perlu dilakukan dalam tahap ini diantaranya :

- a. Merancang instrument penilaian kelayakan media pembelajaran untuk ahli materi, ahli media serta peserta didik
- b. Perancangan produk

Ada dua tahapan dalam membuat rancangan produk yaitu membuat flowchat dan storyboard. Flowchart berfungsi untuk menjelaskan alur atau proses kerja media. Dengan adanya flowchart urutan proses kegiatan pada media pembelajaran menjadi lebih jelas. Storyboard merupakan gambaran secara visual tampilan media pembelajaran dalam bentuk sketsa. Storyboard berfungsi sebagai panduan bagi pengembang untuk memudahkan proses pembuatan media.

3. Development

Setelah tahap design adalah tahap development atau pengembangan. Ada dua tahapan development yaitu

- a. Pembuatan produk

Tahap ini merupakan tahap mengubah desain rancangan media pembelajaran menjadi bentuk yang sebenarnya yaitu berbentuk aplikasi.

- b. Validasi

Setelah produk telah berhasil menjadi bentuk aplikasi maka proses selanjutnya adalah tahapan validasi. Di tahap ini harapannya setiap ahli dapat memberikan saran atau masukan yang nantinya dapat dijadikan sebagai acuan dalam merevisi prosuk yang telah dikembangkan,

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Analisis

Dari penelitian yang dilakukan, peneliti telah mengembangkan sebuah media pembelajaran berupa aplikasi menggunakan augmented reality pada materi bangun ruang, menggunakan model ADDIE dengan tahapan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan didapatkan bahwa dalam mengajar materi bangun ruang guru matematika di SD IT Bina Insani belum menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi menggunakan augmented reality, guru hanya menggunakan media pembelajaran berbentuk 3D yang berbentuk kerucut, tabung, bola, dimana media pembelajaran tersebut hanya dapat digunakan di sekolah saja. Di lain pihak peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar materi bangun ruang sisi, dan juga menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

b. Analisis kurikulum

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis KI dan KD. Proses ini dimuali dengan memilih materi bangun ruang yang sesuai dengan kurikulum di sekolah, yaitu kurikulum 2013 (K13)

c. Analisis teknologi

Pada tahap ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu analisis hardware yang membahas mengenai hardware apa saha yang digunakan untuk menjalankan produk yang dikembangkan, selain itu dilakukan pula analisis software yang bertujuan untuk menganalisis beberapa software yang digunakan dalam mengembangkan pembelajaran pada penelitian ini, beberapa software yang digunakan antara lain Unity 3D, CorelDRAW 2021, Blender3D, Vuforia SDK dan Microsoft Visual Studio.

2. Tahap Desain

Tahap desain terdiri atas berapa langkah yaitu :

- a. Menyusun instrumen penilaian kelayakan media pembelajaran, pada langkah ini instrumen penilaian kelayakan disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat sebelumnya, selain itu, instrumen yang disusun berbentuk angket yang nantinya akan menghasilkan data yang bersumber dari ahli materi, ahli media serta respon peserta didik.
- b. Perancangan produk, pada langkah ini meliputi pembuatan flowchart, storyboard, serta dilakukan penyusunan materi yaitu materi bangun ruang sisi yang dipilih karena sesuai dengan kompetensi yang dimiliki peneliti serta berdasarkan permasalahan yang ditemukan dilapangan.
- c. Pembuatan background, gambar dan tombol, Pada tahap ini peneliti membuat background, gambar dan tombol dengan menggunakan bantuan software CorelDraw 2021. Pembuatan background, gambar ilustrasi serta tombol pada tahap ini, digunakan untuk meningkatkan kemenarikan dari media pembelajaran yang dikembangkan

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan (Development) pada tahap ini peneliti mengubah desain rancangan media pembelajaran menjadi bentuk yang sebenarnya yaitu berbentuk aplikasi. Selain itu, pada tahap pengembangan juga dilakukan proses validasi. Berikut merupakan penjabaran dari tahapan pengembangan

4. Pembuatan media

Pada langkah ini peneliti merealisasikan rancangan media pembelajaran yang telah disusun pada tahap desain menjadi sebuah aplikasi menggunakan

bantuan software Unity 3D versi 2022.1.14.f1, serta beberapa software tambahan, diantaranya yaitu CorelDraw 2021 Blender3D, Vuforia SDK dan Microsoft Visual Studio dan juga Paint. Berikut merupakan tampilan hasil pembuatan masing-masing desain yang berhasil dikembangkan:

a. Pembuatan desain tampilan awal aplikasi

Pada tahapan ini, peneliti dengan bantuan aplikasi Unity 3d membuat sebuah tampilan *Home Page* yang merupakan tampilan utama dari aplikasi. Halaman awal ini menampilkan opsi-opsi yang bisa dipilih pengguna dalam menggunakan aplikasi, yaitu tombol-tombol Mainkan, Informasi, Kredit dan tombol keluar.

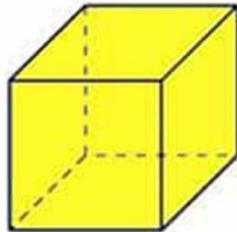


Gambar 2. Desain tampilan awal aplikasi.

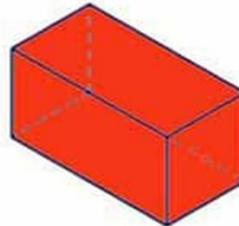
b. Pembuatan marker

Pembuatan marker dilakukan dengan membuat gambar dengan menggunakan aplikasi CorelDraw 2021. Gambar-gambar ini kemudian akan di ekspor ke dalam bentuk .jpg untuk kemudian digunakan sebagai bahakan yang nantinya akan dipindai oleh kamera handphone. Marker yang sudah dibuat akan diunggah ke untuk menjadi database di Vuforia. Selain itu marker yang sudah akan di cetak dalam bentuk kartu sehingga nantinya bisa dipindai oleh kamera.

**Bangun
Ruang Apa ini?**



**Bangun
Ruang Apa ini?**



Gambar 3. Tampilan marker.

c. Pembuatan komponen objek bangun ruang 3d

Dalam tahap ini, bentuk-bentuk bangun ruang yang akan ditampilkan akan dbuat. Mulai dari pemilihan bentuk, pemilihan warna hingga tekstur dan komponen-komonen tambahan hingga membuat tampilan bangun ruang menjadi menarik bagi pengguna. Hasil dari pembuatan komponen-komponen 3d ini kemudian di ekspor untuk digunakan kembali di aplikasi Unity3d



Gambar 4. Desain komponen 3 dimensi dalam aplikasi Blender.

d. Pembuatan tampilan Arugmented Reality

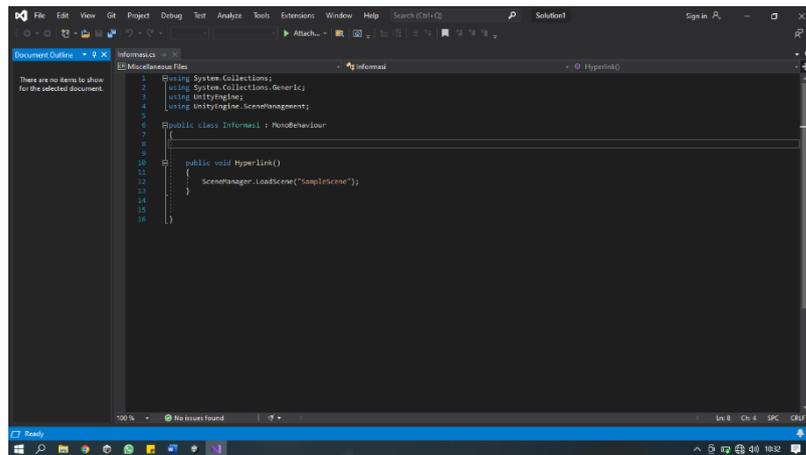
Tahapan ini merupakan tahapan dimana semua komponen-komponen yang sudah disiapkan dari beberapa aplikasi sebelumnya digabungkan. Penyesuaian antara marker dan bangun ruang yantelah disiapkan agarnantinya ketika dipindai, bangun ruang yang muncul adalah bangun ruang yang sesuai.



Gambar 5. Tampilan *Augmented Reality*.

e. Coding

Melalui aplikasi Microsoft Visual Studio, dilakukan pemrograman sederhana menggunakan bahasa C#. Pemrograman ini dilakukan untuk memunculkan fungsi tombol-tombol yang ada di dtampilan aplkasi. Sehingga ketika pengguna melakukan sebuah perintah dengan menyentuh suatu tombol, maka akan direspon oleh aplikasi sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 6. Pemrograman C# menggunakan Microsoft Visual Studio

f. Penyesuaian akhir tampilan aplikasi

Tahapan ini merupakan tahapan akhir, yaitu memastikan semua fungsi berjalan sesuai yang diharapkan. Dalam tahapan ini dilakukan juga penambahan beberapa fungsi tambahan seperti penambahan audio. Setelah semua dipastikan bisa berjalan dengan baik, maka selanjutnya aplikasi akan di ekspor dan nantinya di instal di *handphone*. Penginstalan dilakukan secara manual dengan mengunduh file dan menginstalnya sendiri, bukan menggunakan playstore. Hal ini karena diperlukannya lisensi untuk bisa mengunggah aplikasi ke google playstore, maka dalam proses penginstalan akan muncul pemberitahuan mengenai pengembang yang tidak di kenal.



Gambar 7. Tampilan aplikasi.

5. Validasi

Uji validasi dilakukan oleh tiga validator. Validator yang dilibatkan adalah 1 orang ahli materi yang merupakan dosen matematika, dan 2 orang validator lainnya merupakan praktisi yang dalam hal ini adalah guru SD. Dari angket validasi yang diisi oleh ketiga orang validator, didapat nilai dari segi aspek materi sebesar 39, sehingga didapat rata-rata nilai 3,54. Kemudian dari validator kedua aspek media didapatkan total nilai 21 dengan rata-rata nilai adalah 3,87. Validator ketiga, aspek penyajian, memberikan total nilai 43, dengan nilai rata-rata 3,60. Hasil penelitian Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

	Nilai	Rata-rata	Kriteria
Aspek Materi	39	3,54	Sangat Layak
Aspek Media	21	3,87	Sangat Layak
Aspek Penyajian	43	3,60	Sangat Layak
Total		11,01	
Hasil Akhir		3,67	Sangat Layak

Berdasarkan tabel hasil penelitian kelayakan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* diatas, bahwa pada aspek materi diperoleh rata-rata 3,54 artinya media memenuhi kriteria valid dengan keterangan sangat layak. Pada aspek media diperoleh rata-rata 3,87 artinya media memenuhi kriteria valid dengan keterangan sangat layak. Pada aspek penyajian diperoleh rata-rata 3,60 artinya media memenuhi kriteria valid dengan keterangan sangat layak. Dari rincian rata-rata validasi tiap aspek maka total yang diperoleh 11,01 dengan rata-rata hasil akhir 3,67. Jadi Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* ini dapat disimpulkan memiliki kriteria sangat layak digunakan. Namun kriteria hasil ini tidak terlepas dari masukan atau saran oleh validator. Dengan kreiteria yang didapat maka media pembeajaran yang dibuat valid.

B. Pembahasan

Sebagaimana telah disebutkan di awal bahwa keberadaan sebuah media pembelajaran sangatlah diperlukan agar mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran yang ada, terutama dalam hal ini adalah materi bangun ruang. Bagi siswa SD, perwujudan yang jelas sangat diperlukan untuk membantu visualisasi siswa terhadap bangun ruang yang ada.

Dengan menggunakan media yang berbasis augmented reality, anak-anak akan mampu dimunculkan antusiasmenya dalam mengikuti pembelajaran. Adanya tampilan yang menarik, adanya objek yang muncul secara langsung lewat layer handphone, dan didukung dengan audio penjelasan yang jelas untuk setiap bangun yang ada tentu membuat siswa semakin tertarik lagi sehingga membuat pembelajaran yang ada semakin berkesan.

Dalam proses pembelajaran yang dilakukan di kelas, proses pembelajaran dapat dilakukan dengan berkelompok, mengingat siswa SD masih belum diperkenankan menggunakan handphone genggam. Namun hal ini justru menjadi kesempatan bagi guru utntuk meghadirkan pembelajaran yang lebih bervariasi.

Adanya interaksi dengan teman-teman satu kelompoknya bukan hanya meningkatkan pemahaman mereka, namun juga kemampuan sosial mereka.

Media ini juga menjadi media yang praktis bagi guru. Tidak lagi memerlukan tempat penyimpanan yang besar, karena semua tersimpan di dalam handphone sehingga tidak perlu khawatir tercecer, terlebih lagi di lingkungan SD. Di sisi lain, media pembelajaran ini juga bisa digunakan saat siswa di rumah, sehingga mereka bias belajar di rumah tanpa perlu ke sekolah mencari media yang tersimpan di sana.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan media *Karamba* dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengembangan media *Karamba* dapat meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis *augmented reality* pada siswa SDIT Bina Insani
2. Pengembangan Media *Karamba* Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Geometri Bangun Ruang Berbasis *Augmented Reality* valid dalam meningkatkan pemahaman materi geometri bangun ruang berbasis *augmented reality* pada siswa SDIT Bina Insani, namun hal ini tidak terlepas dari beberapa saran untuk dilakukan revisi produk agar fitur-fitur yang ada mampu ditambahkan dan menjadi lebih baik lagi.

B. Saran

Dari hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi dalam pembelajaran matematika serta kesimpulan di atas maka saran yang dapat disampaikan oleh peneliti adalah:

1. Pengembangan media pembelajaran interaktif melalui aplikasi pada materi bangun ruang mendapatkan respon pada kriteria sangat menarik, maka disarankan kepada guru mata pelajaran matematika untuk menggunakan media dalam pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang.
2. Media yang dikembangkan hanya terbatas pada penjelasan dan visualisasi 5 buah bangun ruang yang terhitung masih sederhana. Aplikasi ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi dengan ditambahkan fitur-fitur interaktif sehingga siswa dan guru mampu melakukan eksplorasi lebih jauh dengan fitur yang ada.
3. Aplikasi *Karamba* ini masih memiliki banyak kekurangan baik dari segi tampilan maupun isi. Dengan peningkatan perangkat dan kemampuan

pengembang, serta masukan dari pakar maupun praktisi Pendidikan, diharapkan mampu dikembangkan lebih lanjut aplikasi yang bisa membuat siswa lebih tertarik dalam menggunakannya dalam pembelajaran bahkan Ketika di rumah untuk belajar mandiri sehingga pemahaman siswa akan meningkat lebih jauh lagi.

4. Aplikasi Karamba ini juga baru bisa digunakan dengan menginstalnya dengan manul, yaitu mengunduh aplikasi dari google drive. Hal ini membuat handphone yang digunakan akan menganggap aplikasi ini berasal dari sumber yang mencurigkan. Diharapkan Ketika aplikasi ini sudah dikembangkan lebih baik lagi, bisa di distribusikan melalui google playstore sehingga akan semakin mudah di akses dan dimanfaatkan untuk pembelajaran yang lebih luas lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, Herman. "Profil kemampuan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi ditinjau dari perbedaan gender." *ALFamath: Jurnal Pendidikan Matematika* 1.1 (2020): 23-35.
- Agustika, G. N. S. (2021, April). The Influence of Augmented Reality-Based Learning Media on the Students' Achievement of Mathematics. In *2nd International Conference on Technology and Educational Science (ICTES 2020)* (pp. 47-56). Atlantis Press.
- Andriyadi, A. (2011). *Augmented reality with ARToolkit*. Lampung: Augmented reality Team.
- Azuma, R. T. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *Hughes Research Laboratories*.
- Buchori, A., Setyosari, P., Dasna, I. W., & Ulfa, S. (2017). Mobile augmented reality media design with waterfall model for learning geometry in college. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(13), 3773-3780.
- Dinayusadewi, N. P., & Agustika, G. N. S. (2020). Development of augmented reality application as a mathematics learning media in elementary school geometry materials. *Journal of Education Technology*, 4(2), 204-210.
- Fahmi, S., & Noviani, D. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Quadratic JOURNAL OF INNOVATION AND TECHNOLOGY IN MATHEMATICS AND MATHEMATICS EDUCATION*.
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi hasil PISA (the programme for international student assesment): Upaya perbaikan bertumpu pada pendidikan anak usia dini. *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30-41.
- Juwantara, R. A. (2019). Analisis teori perkembangan kognitif piaget pada tahap anak usia operasional konkret 7-12 tahun dalam pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 27-34
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No 37 Tahun 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kounlaxay, K., Shim, Y., Kang, S. J., Kwak, H. Y., & Kim, S. K. (2021). Learning media on mathematical education based on augmented reality. *KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS)*, 15(3), 1015-1029.

- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Surabaya: Penerbit Bintang Sutabaya Anggota IKAPI daerah Jawa Timur.
- Listiawan, T., & Antoni. (2021). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis augmented reality (AR) pada materi transformasi geometri. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)* 7 (1), 2021, 43-52.
- Lyu, M. R. (2012). Digital Interactive Game Interface Table Apps for Ipad.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 13(2), 174-183.
- Nurchayo, A., Ishartono, N., Waluyo, M., Utama, S., & Sari, F. I. (2022). PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) DENGAN SOFTWARE PAINT 3D BAGI GURU MATEMATIKA SMP. *Jurnal Terapan Abdimas*, 7(2), 154-162.
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53-60.
- Ramli, M. (2021). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Banjarmasin: IAIN Antasari Press.
- Rianto, Niko. "Pengenalan Alat Musik Tradisional Lampung Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android." *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2.1 (2021): 64-72.
- Rohendi, D., Septian, S., & Sutarno, H. (2018, February). The use of geometry learning media based on augmented reality for junior high school students. In *IOP conference series: Materials science and engineering* (Vol. 306, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Suharjana, A. (2008). *Mengenal Bangun Ruang dan Sifat-Sifatnya di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114.
- Yeni, E. M. (2011). Pemanfaatan benda-benda manipulatif untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Edisi Khusus*, 1(1), 63-75.