

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS *AUGMENTED REALITY*
UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA**

SKRIPSI

Oleh :
ANNY AMALIYA SUSANTI
NIM D94219042



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEPTEMBER 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anny Amaliya Susanti
NIM : D94219042
Jurusan/Produ Studi : PMIPA / Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian ataupun seluruhnya. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 10 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Anny Amaliya Susanti
NIM D94219042

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : ANNY AMALIYA SUSANTI

NIM : D94219042

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS *AUGMENTED*
REALITY UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS SISWA

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 26 Juli 2023

Dosen Pembimbing I



Dr. Suparto, M.Pd.I.
NIP. 196904021995031002

Dosen Pembimbing II



Drs. Usman Yudi, M.Pd.I.
NIP. 196501241991031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Anny Amaliya Susanti ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 7 September 2023

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Dr. H. Muhammad Thohir, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197407251998031001

Tim Penguji,
Penguji I,

Dr. Suparto, M.Pd.I.
NIP. 196904021995031002

Penguji II,

Drs. Usman Yudi, M.Pd.I.
NIP. 196501241991031002

Penguji III,

Yuni Arrifadah, M.Pd.
NIP. 197306052007012048

Penguji IV,

Dr. Aning Wida Yanti, S.Si, M.Pd.
NIP. 198012072008012010

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ANNY AMALIYA SUSANTI
NIM : D94219042
Fakultas/Jurusan : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
E-mail address : annyamaliya45@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk membeikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS

AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengah-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 September 2023

Penulis

(Anny Amaliya Susanti)

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA

Oleh: Anny Amaliya Susanti

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* agar menjadi media yang pembelajaran matematika yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kreativitas siswa. Isi materi mengacu pada kurikulum 2013 dan pada latihan soal mengacu pada komponen kreativitas yaitu kefasihan, keluwesan, dan kebaruan.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang mengacu pada model pengembangan ADDIE dengan lima tahapan, yaitu analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), penerapan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini diterapkan kepada 30 siswa kelas VIII-C di MTsN 4 Kota Surabaya. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik field note, kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran matematika.

Data hasil yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari: (1) Proses pengembangan media pembelajaran matematika pada tahap *analysis* memperoleh data tentang permasalahan pembelajaran matematika, kemampuan kreativitas siswa yang rendah, data kurikulum dan materi pokok yang digunakan di MTsN 4 Kota Surabaya yaitu kurikulum 2013 dan materi pokok bangun ruang sisi datar. Tahap *design*, dilakukan perancangan *flowchart*, UI/UX, lembar *pretest* dan *posttest* beserta wawancara, rubrik penilaian, lembar validasi, dan angket kepraktisan. Tahap *development*, dilakukan penyelesaian pengembangan media pembelajaran matematika dan lembar *pretest-posttest*, melakukan proses validasi dan revisi sesuai dengan masukan dari para validator. Tahap *implementation*, kegiatan penerapan media pembelajaran matematika kepada siswa kelas VIII-C di MTsN 4 Kota Surabaya. Tahap

evaluation, dilakukannya kegiatan evaluasi dan menilai keefektifan media pembelajaran matematika yang telah dikembangkan. (2) Media pembelajaran matematika dinyatakan “**valid**” dengan rata-rata total kevalidan sebesar 4,49 yang dikategorikan kriteria “sangat valid”. (3) Media pembelajaran matematika dinyatakan “**praktis**” baik secara teori pada kriteria “A” dengan rata-rata total kepraktisan sebesar 89,37 dan secara praktik pada kriteria “A” dengan rata-rata total kepraktisan sebesar 89,13 yang berarti “dapat digunakan tanpa revisi”. (4) Media pembelajaran matematika dinyatakan “**efektif**” untuk meningkatkan kreativitas siswa.

Kata Kunci: Media pembelajaran matematika, *Augmented Reality*, kreativitas



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iii
PERNYATKEASLIAN TULISAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	10
E. Manfaat Penelitian.....	10
F. Batasan Penelitian.....	11
G. Definisi Operasional Variabel.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. Media Pembelajaran Matematika.....	14
1. Definisi Media Pembelajaran.....	14
2. Fungsi Media Pembelajaran.....	15
3. Manfaat Media Pembelajaran.....	16
4. Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	18
5. Media Pembelajaran Matematika.....	19
B. <i>Augmented Reality</i>.....	20
1. Definisi <i>Augmented Reality</i>	20
2. Metode dalam <i>Augmented Reality</i>	22
3. Komponen <i>Augmented Reality</i>	22

4.	Kelebihan dan kekurangan <i>Augmented Reality</i>	23
C.	<i>Unity</i> dan <i>Vuforia SDK</i>.....	24
1.	Definisi <i>Unity</i>	24
2.	Komponen <i>Unity</i>	24
3.	Kelebihan dan Kekurangan <i>Unity</i>	26
4.	Definisi <i>Vuforia SDK</i>	27
5.	Komponen <i>Vuforia SDK</i>	27
D.	Kreativitas Siswa.....	29
1.	Definisi Kreativitas.....	29
2.	Ciri-ciri Kreativitas.....	30
3.	Komponen Kreativitas.....	30
E.	Teori Kelayakan Media Pembelajaran.....	32
1.	Kevalidan Media Pembelajaran.....	32
2.	Kepraktisan Media Pembelajaran.....	34
3.	Keefektifan Media Pembelajaran.....	35
F.	Materi Bangun Ruang Sisi Datar.....	35
G.	Hubungan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa.....	42
BAB III	METODE PENELITIAN.....	45
A.	Model Penelitian dan Pengembangan.....	45
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
C.	Prosedur Penelitian Pengembangan.....	46
1.	Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	46
2.	Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	47
3.	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	47
4.	Tahap Penerapan (<i>Implementasi</i>).....	48
5.	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	48
D.	Uji Coba Produk.....	48
1.	Desain Uji Coba.....	48
2.	Subjek Uji Coba.....	49
3.	Jenis Data.....	49
E.	Teknik Pengumpulan Data.....	50
1.	Teknik Catatan Lapangan (<i>Field Note</i>).....	50

2. Teknik Validasi.....	50
3. Teknik Kepraktisan.....	51
4. Teknik Tes.....	51
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	52
1. Lembar Catatan Lapangan (<i>Field Note</i>).....	52
2. Lembar Validasi.....	52
3. Lembar Kepraktisan.....	53
4. Lembar Tes.....	54
G. Teknik Analisi Data.....	54
1. Teknik Analisis Data Proses Pengembangan Produk.....	54
2. Teknik Analisis Data Kevalidan Produk.....	55
3. Teknik Analisis Data Kepraktisan Produk.....	58
4. Teknik Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran Matematika.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	65
A. Deskripsi dan Analisis Data.....	65
1. Deskripsi dan Analisis Data Proses Pengembangan Produk.....	65
2. Deskripsi dan Analisis Data Kevalidan Produk.....	67
3. Deskripsi dan Analisis Data Kepraktisan Produk.....	107
4. Deskripsi dan Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran Matematika.....	112
B. Revisi Produk.....	117
C. Kajian Akhir Produk.....	127
BAB V PENUTUP.....	131
A. Kesimpulan.....	131
B. Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
LAMPIRAN.....	138

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Kreativitas.....	31
Tabel 2.2	Indikator Evaluasi Media Pembelajaran Multimedia Oleh LORI.....	33
Tabel 3.1	<i>One Grup Pretest-Posttest Design</i>	49
Tabel 3.2	Skala Penilaian Pemberian Skor Validasi.....	53
Tabel 3.3	Skala Penilaian Pemberian Skor Angket Kepraktisan.....	53
Tabel 3.5	Penyajian Data Instrumen Catatan Lapangan.....	55
Tabel.3.6	Penyajian Pengolahan Data Kevalidan Media Pembelajaran Matematika.....	56
Tabel 3.7	Penyajian Pengolahan Data Kevalidan Lembar <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	56
Tabel 3.8	Kriteria Kevalidan.....	57
Tabel 3.9	Penyajian Pengolahan Data Kepraktisan Media Pembelajaran Matematika.....	58
Tabel 3.10	Penyajian Pengolahan Data Kepraktisan Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	58
Tabel 3.11	Kriteria Kepraktisan.....	59
Tabel 3.12	Penyajian Data Hasil <i>Pretest</i>	60
Tabel 3.13	Penyajian Data Hasil <i>Posttest</i>	61
Tabel 3.14	Rubrik Penilaian Kreativitas.....	61
Tabel 4.1	Penyajian Data Proses Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	65
Tabel 4.2	KI, KD, dan IPK Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII.....	82
Tabel 4.3	Indikator Kreativitas.....	84
Tabel 4.4	Indikator Evaluasi Media Pembelajaran Multimedia Oleh LORI.....	86
Tabel 4.5	Identitas Validator.....	93
Tabel 4.6	Identitas Siwa.....	94
Tabel 4.7	Rangkaian Kegiatan Penerapan.....	95
Tabel 4.8	Penyajian Data Hasil Validasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	97
Tabel 4.9	Penyajian Data Hasil Validasi Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	104

Tabel 4.11	Penyajian Data Kepraktisan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> Secara Teori.....	108
Tabel 4.12	Penyajian Data Kepraktisan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>AugmentedReality</i> Secara Praktik.....	109
Tabel 4.13	Penyajian Data Kepraktisan Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	111
Tabel 4.14	Penyajian Data Hasil Nilai <i>Pretest</i> Beserta Wawancara Kreativitas Siswa.....	113
Tabel 4.15	Penyajian Data Hasil Nilai <i>Posttest</i> Beserta Wawancara Kreativitas Siswa.....	114
Tabel 4.16	Penyajian Revisi Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	118
Tabel 4.17	Penyajian Revisi Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kreativitas Siswa.....	121



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Marker</i> pada <i>Smartphone</i>	21
Gambar 2.2	Tampilan <i>Interface Unity</i>	25
Gambar 2.3	Bangun Kubus.....	36
Gambar 2.4	Jaring-jaring Kubus.....	37
Gambar 2.5	Bangun Balok.....	38
Gambar 2.6	Jaring-jaring Balok.....	38
Gambar 2.7	Bangun Prisma Segi Lima.....	39
Gambar 2.8	Jaring-jaring Prisma Segitiga.....	40
Gambar 2.9	Bangun Limas Segitiga dan Segi Empat.....	41
Gambar 2.10	Jaring-Jaring Limas Segitiga.....	41
Gambar 3.1	Tahap Penelitian Pengembangan ADDIE.....	45
Gambar 4.1	Perancangan Flowchart Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Platform Draw.io</i>	80
Gambar 4.2	Perancangan UI/UX Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Platform Figma</i>	81
Gambar 4.3	Hasil Proses Pemisahan Komponen-komponen Tampilan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	89
Gambar 4.4	Proses Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Software Unity</i>	90
Gambar 4.5	Hasil Proses <i>Coding</i> Pada Proses Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	91
Gambar 4.6	Proses <i>Built Setting</i> dan <i>Player Setting</i> Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>	92
Gambar 4.7	Proses Pengembangan Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Menggunakan <i>Canva</i>	92
Gambar 4.8	Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kreativitas Siswa.....	115
Gambar 4.9	Hasil Uji-T Sampel Berpasangan Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kreativitas Siswa.....	116

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kreativitas adalah kemampuan individu untuk menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif, yang berguna bagi dirinya sendiri maupun masyarakat.¹ Kreativitas merupakan kesanggupan seseorang untuk melakukan suatu tindakan yang tidak hanya memiliki daya cipta untuk membuat suatu kreasi yang baru, tetapi juga dapat memberikan berbagai gagasan ide pemecahan masalah dalam menghadapi suatu permasalahan. Kreativitas sendiri merupakan gabungan dari kemampuan berpikir dan bersikap kreatif.² Hal-hal baru tersebut tidak selalu sesuatu yang sama sekali tidak pernah ada sebelumnya, melainkan unsur-unsurnya bisa saja sudah ada sebelumnya, tetapi seseorang tersebut menggabungkan atau mengkombinasi unsur-unsur tersebut sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda, sehingga hal baru tersebut adalah sesuatu yang bersifat inovatif.

Pomalato menyatakan bahwa kreativitas merupakan kemampuan yang sangat penting karena dalam kehidupan sehari-hari setiap individu selalu dihadapkan pada berbagai masalah yang harus dipecahkan serta menuntut kreativitas untuk

¹ Diah Ayu Wulandari – Dian Septi Nur Afifah, “Kreativitas Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika”, *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3:1, (Januari, 2019), 59.

² Ika Lestari – Linda Zakiah, *Kreativitas dalam Konteks Pembelajaran* (Bogor: Erzatama Karya Abadi, 2019), 8.

menemukan solusi atau pemecahan masalah dari masalah yang dihadapinya.³ Munandar menjelaskan jika kreativitas adalah hasil dari proses interaksi antara seseorang dan lingkungannya. Seseorang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan di mana dia berada, dengan demikian baik berubah di dalam individu maupun di dalam lingkungan dapat menunjang atau dapat menghambat upaya kreatif.⁴ Sehingga dapat disimpulkan jika kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah, menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif atau dapat menggabungkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda. Kreativitas membutuhkan waktu untuk berkembang berdasarkan pengalaman.⁵ Munandar juga menjelaskan jika hal ini berimplikasi bahwa kreativitas dapat ditingkatkan melalui dunia pendidikan.

Dunia pendidikan di Indonesia, kreativitas sebagai kemampuan melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian oleh para guru di Indonesia, dimana siswa lebih dituntut untuk berpikir linier,

³ Sarson. W. Dj. Pomalato, "Mengembangkan Kreativitas Matematik Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Model Treffinger", *Jurnal Mimbar Pendidikan*, 1:25, (2006), 22.

⁴ Utami Munandar, *Kreativitas dan Keberbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2014), 14.

⁵ Eric L Mann, "Creativity: The Essance of Mathematics", *Journal for The Education of The Gifted*, 30:2, (2006), 245.

logis, menalar, dan mengingat.⁶ Munandar menjelaskan bahwa pendidikan di sekolah lebih berorientasi pada pengembangan kecerdasan daripada pengembangan kreativitas, sedangkan keduanya sama pentingnya untuk mencapai keberhasilan dalam belajar dan dalam hidup.⁷ Guru juga tidak berusaha menggali pengetahuan dan pemahaman siswa tentang berpikir kreatif, melainkan lebih cenderung ingin mendapatkan jawaban yang lebih tepat dari permasalahan daripada menekankan tingkat pemahaman siswa.⁸ Hal ini menyimpang dari salah satu tujuan pendidikan nasional yaitu untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi kreatif. Sehingga sebenarnya kreativitas siswa mendapatkan perhatian yang cukup besar, dimana hal ini terlihat pada usaha-usaha pengambilan kebijakan pada bidang pendidikan untuk memasukkan peningkatan kreativitas pada aktivitas-aktivitas dalam dunia pendidikan.

Memasukkan peningkatan kreativitas pada bidang pendidikan dimaksudkan agar setiap kegiatan pendidikan atau pembelajaran dapat dilatihkan keterampilan yang dapat mengembangkan kreativitas siswa, terutama dalam memecahkan masalah yang dihadapi oleh siswa. Dengan demikian dunia pendidikan akan memberikan kontribusi yang besar terhadap pengembangan sumber daya manusia yang

⁶ Johan Subur, "Analisis Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika di Kelas", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13:1, (2013), 51.

⁷ Utami Munandar, Op. Cit., hal 15.

⁸ Diyah Ayu Wulandari – Dian Septi Nur Afifah, Loc. Cit., hal 58.

kreatif serta memiliki kemampuan pemecahan masalah yang handal untuk menjalani masa depan yang penuh tantangan.⁹ Dalam dunia pendidikan, salah satu upaya yang dapat mengembangkan kreativitas siswa adalah melalui pembelajaran matematika. Sebagaimana berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mann menjelaskan bahwa esensi matematika adalah berpikir secara kreatif, bukan hanya sampai pada jawaban yang benar.¹⁰

Dapat dikatakan jika pada proses pembelajaran matematika di sekolah, siswa akan mendapat latihan secara implisit maupun secara eksplisit terkait cara berpikir kreatif. Dalam kurikulum, salah satu tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai adalah untuk menjadikan siswa memiliki pandangan yang lebih luas dan mempunyai sikap menghargai manfaat matematika, kritis, objektif, inovatif dan kreatif.¹¹ Tujuan tersebut berimplikasi pada usaha untuk membuat pembelajaran matematika menarik bagi siswa, sehingga mereka menjadi aktif dan kreatif pada saat proses pembelajaran matematika. Karena tidak sedikit siswa yang mengatakan jika matematika adalah mata pelajaran yang menakutkan dan dinilai sulit. Dalam penelitiannya, Kamarullah menjelaskan bahwa persepsi masyarakat terhadap matematika adalah mata pelajaran yang sulit. Pandangan tersebut terbentuk karena menganggap

⁹ Sarson. W. Dj. Pomalato, Loc. Cit., hal 22.

¹⁰ Eric L Mann, Loc. Cit., hal 239.

¹¹ Sarson. W. Dj. Pomalato, Loc. Cit., hal 22.

matematika sebagai ilmu atau pengetahuan yang kering, abstrak, teoritis, banyak lambang-lambang, serta rumus-rumus yang membingungkan, yang ada karena pengalaman kurang menyenangkan ketika belajar matematika di sekolah.¹² oleh karena itu, tantangan terbesar para guru khususnya guru matematika adalah menciptakan pembelajaran matematika yang dapat menarik minat dan perhatian siswa, serta dapat mendorong siswa untuk ikut serta lebih aktif dalam proses pembelajaran matematika. Dimana hal ini sejalan dengan salah satu manfaat dari media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan alat atau media yang digunakan untuk memberikan informasi atau pesan pada saat belajar sehingga dapat mendorong pembelajaran menjadi berkualitas dan mencapai tujuan pembelajaran.¹³ Dengan menggunakan media pembelajaran, maka akan mempermudah seorang guru dalam proses belajar mengajar, terutama pada pembelajaran matematika yang sangat diengani oleh banyak siswa.¹⁴ Sebenarnya, proses belajar adalah proses komunikasi, untuk itu guru dapat menyampaikan pengalaman ataupun pengetahuannya untuk dipelajari oleh siswa. Tetapi tak jarang proses komunikasi ini berlangsung secara tidak lancar dan

¹² Kamarullah, "Pendidikan Matematika di Sekolah Kita", Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 1:1, (Juni, 2017), 23.

¹³ Ani, dkk, " Analisis Kebutuhan Komik Matematika (KOMIKA) Bernuansa Eksplorasi Kota", *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6:1 (November 2021), 440.

¹⁴ Vera Dewi Kartini Ompusungu, "Penggunaan Media Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di SMP Negeri 1 Parangian", *jurnal Pendidikan, Saintek, Sosial, dan Hukum (PSSH)*, 1:56, (Mei, 2022), 7.

efisien, terkadang juga membingungkan. Hal tersebut terjadi karena adanya kesalahan komunikasi atau ada hal yang tertinggal dalam komunikasi.¹⁵ Dalam paradigma pendidikan matematika, media pembelajaran lebih cenderung dikenal sebagai alat peraga matematika, yang diartikan sebagai suatu alat untuk mempermudah menjelaskan konsep-konsep matematika, sehingga dapat membantu memberikan pemahaman yang maksimal kepada siswa.¹⁶ Ada banyak pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru, tidak hanya media pembelajaran konvensional namun juga media pembelajaran berbasis teknologi.

Pada masa globalisasi ini, perkembangan teknologi semakin meningkat. Ada kecenderungan yang kuat akan terjadi proses universalisasi yang akan mengenai segenap aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali di bidang dunia pendidikan.¹⁷ Peran guru dituntut untuk dapat membawa siswanya menyesuaikan dengan perkembangan zaman yang serba teknologi, sekaligus menjadikan teknologi informasi sebagai media yang membantu mempermudah penyampaian pengetahuan dan materi kepada siswa.¹⁸ Pemilihan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat memenuhi

¹⁵ Septy Nurfadhillah, dkk, "Penggunaan Media Dalam Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di Sekolah Dasar Swasta Plus Ar-Rahmaniyah", *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, 3:2, (Agustus, 2021), 295.

¹⁶ Agus Prasetyo - Ahmad Lubab, *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika*, (Surabaya), 5.

¹⁷ Almahfuz, "Media Pembelajaran Berbasis Konvensional dan Teknologi Informasi", *Tanjak: Journal of Education and Teaching*, 2:1, (2021), 57.

¹⁸ *Ibid*, 57.

kebutuhan siswa saat ini juga sangat beragam, salah satunya adalah media pembelajaran berbasis *smartphone*. Menurut Attewel, dkk yang dikutip dalam penelitian yang dilakukan oleh fatimah dan mufti menjelaskan bahwa pemanfaatan *smartphone* sebagai media pembelajaran juga memiliki dampak positif bagi siswa, dimana mampu memberikan motivasi kepada siswa dalam belajar, serta dapat menarik siswa dalam memahami materi.¹⁹ Oleh karena itu, media pembelajaran modern yang berbasis teknologi khususnya *smartphone* sangat berpotensi dikembangkan di era sekarang ini, karena di nilai bersifat interaktif dan kontekstual. Dari banyak teknologi yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran, *Augmented Reality* adalah salah satu teknologi yang dapat digunakan karena kelebihanannya yang dapat menampilkan benda-benda dua dimensi menjadi tiga dimensi.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sari dalam konten mengembangkan media pembelajaran matematika yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sisi lengkung telah dikatakan valid oleh validator dengan nilai rata-rata nilai kevalidan sebesar 4,37.²⁰ Namun media yang telah dikembangkan ini masih belum di uji cobakan kepada siswa dalam proses pembelajaran matematika serta masih ada

¹⁹ Siti Fatimah – Yusuf Mufti, “Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone Berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa”, *Jurnal Kaunia*, 10:1, (April, 2014), 60.

²⁰ Ratih Intan Sari, Skripsi: “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2021), 68.

beberapa kekurangan seperti belum adanya *backsound* suara serta tampilan bangun ruang pada media juga sama pada buku pendukung yang dikembangkan sehingga dinilai kurang animasi, serta hanya memuat materi bangun ruang sisi lengkung dan latihan soal saja.

Sehingga diketahui jika kreativitas sebagai kemampuan yang sangat penting untuk diperhatikan di dunia pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika. Tetapi fakta dilapangan yang ditemukan oleh peneliti di MTsN 4 Surabaya adalah belum adanya perhatian guru terhadap kreativitas siswa. Guru hanya memberikan materi, menjelaskan, lalu memberikan tugas, menuntut siswanya untuk memahami, menalar, dan mengingat. Penggunaan model, pendekatan, ataupun media pembelajaran juga tidak diterapkan, sehingga tidak jarang banyak siswa yang tidak tertarik dengan pembelajaran matematika yang terkesan membosankan dan dinilai sulit. Untuk itu peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang berbeda, yaitu dengan mengambil materi bangun ruang sisi datar, memberikan *backsound* pada media, mendesain bangun ruang pada *Augmented Reality* lebih beranimasi, serta dilengkapi dengan *marker*. Kelebihan dari media yang akan dikembangkan adalah dapat digunakan secara offline, dilengkapi dengan *backsound* dan animasi pada *Augmented* bangun ruangnya, serta *marker* yang dapat digunakan dalam bentuk cetak ataupun *JPG/PNG*.

Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang akan peneliti kembangkan memiliki tujuan untuk meningkatkan kreativitas siswa untuk memberikan solusi dari adanya kesenjangan antara pentingnya kreativitas yang menjadi salah satu kemampuan penting yang tercantum dalam tujuan pendidikan nasional dengan keadaan pembelajaran di MTsN 4 Surabaya yang masih belum memperhatikan kreativitas sebagai kemampuan yang penting untuk dikembangkan terhadap siswa. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa**”. Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap media pembelajaran yang dikembangkan dapat bermanfaat untuk siswa, guru, ataupun peneliti lain di masa mendatang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah yang tertuang dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa?
2. Bagaimana kevalidan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa?
3. Bagaimana kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa?
4. Bagaimana efektifitas media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.
2. Untuk mendeskripsikan kevalidan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.
3. Untuk mendeskripsikan kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.
4. Untuk mendeskripsikan efektifitas media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa aplikasi yang menggunakan teknologi *Augmented Reality*, berekstensi pada *Android Package (*.apk)* yang dapat di jalankan di *smartphone* dengan sistem *android*. Kelebihan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yaitu akan memuat materi bangun ruang sisi datar untuk kelas VIII, latihan-latihan soal kreativitas yang mengacu pada tiga komponen kreativitas (kefasihan, keluwesan, dan kebaruan) yang dapat melatih siswa untuk dapat meningkatkan kreativitas. Pada media juga terdapat animasi *Augmented Reality* bangun ruang yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat melihat visualisasi gambar 2 dimensi menjadi bentuk 3 dimensi, *background* suara, serta adanya *marker* yang dapat berupa *printout* ataupun gambar JPEG/PNG, serta dapat digunakan secara *offline* tanpa membutuhkan internet.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi siswa, pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sisi datar diharapkan dapat berguna sebagai sarana penunjang belajar siswa secara mandiri karena lebih praktis

- dan menarik. Selain itu juga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman materi dan kreativitas siswa.
2. Bagi guru, dapat menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sisi datar sebagai alternatif media pembelajaran yang dapat diberikan kepada siswa dalam proses pembelajaran, dimana akan menunjang guru untuk dapat melaksanakan proses pembelajaran yang inovatif, menyenangkan, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran
 3. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan, pengalaman, serta meningkatkan skill baru peneliti dalam proses pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sebagai salah satu upaya memberikan kontribusi peneliti bagi dunia pendidikan matematika.
 4. Bagi peneliti lain, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi untuk melakukan penelitian lainnya yang sejenis serta dapat dijadikan bahan pertimbangan atau untuk dikembangkan lebih lanjut.

F. Batasan Penelitian

Untuk menghindari meluasnya pembahasan, maka diperlukan adanya batasan penelitian. Adapun batasan penelitian dalam penelitian ini sebagai berikut:

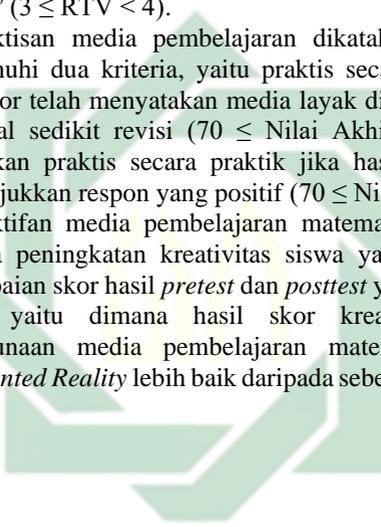
1. Pokok bahasan yang dikembangkan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini hanya pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII pada Kompetensi Dasar 3.9
2. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan *software Unity, Vuforia SDK, Blender, Draw.io, Figma, dan Canva.*
3. Uji coba terbatas penggunaan aplikasi hanya diterapkan di satu kelas, yaitu kelas VIII-C di MTsN 4 Kota Surabaya dikarenakan pada kemampuan siswanya heterogen.
4. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan menggunakan 5 fase keseluruhan, yaitu 1) fase analisis, 2) fase desain, 3) fase pengembangan, 3) fase penerapan, 5) fase evaluasi.

G. Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran mengenai istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka definisi dari beberapa istilah adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan merupakan proses membuat, memodifikasi atau menambahkan teknik untuk memperbaiki suatu teknik yang telah ada yang dilihat dari kekurangan teknik tersebut.
2. Media pembelajaran merupakan alat bantu penyampaian materi bahan ajar dari guru kepada siswa yang dapat mendorong pembelajaran menjadi lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya, dapat merangsang pikiran, perasaan, serta melatih keterampilan siswa dalam proses belajar.
3. Media pembelajaran matematika merupakan alat bantu penyampaian materi serta konsep-konsep matematika kepada siswa yang dapat mendorong pembelajaran matematika lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya, dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta melatih keterampilan siswa dalam proses belajar.
4. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menggabungkan objek dua dimensi maupun tiga dimensi dalam ruang lingkup nyata tiga dimensi, kemudian memproyeksikan virtual objek tersebut dalam waktu nyata atau *realtime*.
5. Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* merupakan alat bantu penyampaian materi serta konsep-konsep matematika menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang dapat dijalankan pada *smartphone* menggunakan sistem *Android* guna mendorong pembelajaran matematika menjadi lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya.
6. Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah, menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif atau dapat menggabungkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda yang mengacu pada 3 komponen yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan.

7. Peningkatan kreativitas siswa didapat dengan melihat rata-rata skor hasil tes kreativitas sebelum diberikannya perlakuan (*pretest*) dengan sesudah diberikannya perlakuan.
8. Kevalidan media pembelajara merupakan kesesuaian media yang telah dibuat terhadap melakukan tujuannya yaitu untuk meningkatkan kreativitas siswa. Media pembelajaran dikatakan valid jika telah dinilai oleh para ahli melalui uji kevalidan serta dinyatakan valid dengan minimal kriteria “valid” ($3 \leq RTV < 4$).
9. Kepraktisan media pembelajaran dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teori apabila validator telah menyatakan media layak digunakan dengan minimal sedikit revisi ($70 \leq \text{Nilai Akhir} < 85$). Media dikatakan praktis secara praktik jika hasil angket siswa menunjukkan respon yang positif ($70 \leq \text{Nilai Akhir} < 85$).
10. Keefektifan media pembelajaran matematika dilihat dari adanya peningkatan kreativitas siswa yang ditinjau dari pencapaian skor hasil *pretest* dan *posttest* yang didapat oleh siswa yaitu dimana hasil skor kreativitas sesudah penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* lebih baik daripada sebelum penggunaan media.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran Matematika

1. Definisi Media Pembelajaran

Media berasal dari kata “medium” yang bisa diartikan sebagai “antara” atau “sedang”, sehingga pengertian media mengarah kepada sesuatu yang mengantar atau meneruskan pesan antara pemberi pesan dengan penerima pesan.²¹ Media merupakan komponen penting yang dibutuhkan dalam pemahaman komunikasi karena perannya sebagai perantara penyampaian informasi.²² Dalam dunia pendidikan, kata media sering disebut dengan istilah media pembelajaran, dengan perannya membantu guru dalam menyampaikan materi ajar dalam sebuah proses pembelajaran.²³ Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi maupun keterbatasan jam pelajaran di kelas.²⁴

Media Pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan sebagai perantara atau penghubung dari pemberi informasi yaitu guru kepada penerima informasi atau siswa yang bertujuan untuk menstimulus para siswa supaya termotivasi serta bisa mengikuti proses pembelajaran secara utuh dan bermakna.²⁵ Media pembelajaran dapat mendorong pembelajaran menjadi lebih berkualitas sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.²⁶

Media pembelajaran dapat digunakan untuk menarik perhatian, merangsang pikiran, perasaan, serta melatih kemampuan atau keterampilan siswa sehingga dapat

²¹ Hasnul Fikri – Ade Sri Madona, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif* (Yogyakarta: Penerbit Samudera Biru, 2018), 8.

²² Agus Prasetyo – Ahmad Lubab, *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika* (Surabaya), 4.

²³ Ilmawan Mustaqim, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*”, *Jurnal Edukasi Elektro*, 1: 1, (Mei, 2017), 36.

²⁴ Resti Yektyastuti – Jaslin Ikhsan, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik di SMA”, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2:1, (2016), 89

²⁵ Fatma Sukmawati, *Media Pembelajaran* (Klaten: Tahta Media Grup, 2021), 29.

²⁶ Ani, dkk, Loc. Cit., hal 440.

mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa.²⁷ Sehingga adanya media pembelajaran dalam proses belajar dinilai penting, dikarenakan tidak jarang miskomunikasi dalam suatu pembelajaran dapat terjadi yang sehingga menjadikan materi pembelajaran menjadi sulit diterima atau sulit dipahami oleh siswa.

Dari penjabaran terkait pengertian media pembelajaran, dapat disimpulkan jika media pembelajaran merupakan alat bantu penyampaian materi bahan ajar dari guru kepada siswa yang dapat mendorong pembelajaran menjadi lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya, dapat merangsang pikiran, perasaan, serta melatih keterampilan siswa dalam proses belajar

2. Fungsi Media Pembelajaran

Livie dan Lents menyebutkan ada empat fungsi dari media pembelajaran khususnya media pembelajaran visual, yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan fungsi kompensatoris.²⁸

a. Fungsi Atensi

Fungsi atensi yaitu dapat menarik perhatian dan fokus siswa pada materi yang ditampilkan. Mengarahkan perhatian siswa saat proses pembelajaran untuk berkonsentrasi kepada isi materi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau juga disertai dengan isi teks materi pelajaran.²⁹

b. Fungsi Afektif

Fungsi afektif yaitu berhubungan dengan membuat kenyamanan emosi serta sikap siswa pada proses belajar. Siswa bisa menganalisis serta ikut berinteraksi dengan media pembelajaran yang ditampilkan.

c. Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif pada media pembelajaran visual yang berisi lambang-lambang dapat

²⁷ Agus Prasetyo – Ahmad Lubab, Op.Cit., hal 4.

²⁸ Ilmawan Mustaqim, “Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran”, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13:2, (Juli, 2016), 178.

²⁹ Fenny Eka Mustikawati, “Fungsi Aplikasi Kahoot sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia”, *E-Journal UNIB: Prosiding Seminar Nasional Bulan Bahasa*, (2019), 101.

memperlancar pencapaian tujuan siswa dalam memahami dan mendengar informasi yang ditampilkan.³⁰ Hal ini juga dapat membantu siswa dalam mengingat suatu informasi atau pesan yang terdapat pada media pembelajaran.

d. Fungsi Kompensatoris

Fungsi kompensatoris pada media visual memberikan kedudukan untuk memahami teks dan membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk dapat mengelompokkan informasi atau pesan dalam teks dan mengingatkannya kembali.³¹ Media pembelajaran dapat membantu siswa yang lemah dan lambat dalam menerima dan mempelajari pelajaran yang disajikan tanpa menggunakan media.

Empat fungsi yang telah dijelaskan sebenarnya tidak hanya dimiliki oleh media pembelajaran visual tetapi juga media pembelajaran secara umum. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi maupun keterbatasan jam pelajaran di kelas.³² Maka dari itu penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sangat diperlukan, sebagai pendukung dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuannya.

3. Manfaat Media Pembelajaran

Penggunaan media dalam pembelajaran memiliki banyak manfaat yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta pengoptimalan penyampaian materi kepada siswa. Secara umum, manfaat media dalam proses belajar dan pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien.³³ Sudjana menjelaskan beberapa manfaat dari media pembelajaran, yaitu sebagai berikut:³⁴

³⁰ Agus Prasetyo – Ahmad Lubab, Op. Cit., hal 11.

³¹ Ibid, halaman 11.

³² Resti Yektyastuti – Jaslin Ikhsan, . Cit., hal 89.

³³ Abdul Wahid, “Pentingnya Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar”, *ISTIQRA*, 5: 2, (Maret, 2018), 5.

³⁴ Fatma Sukmawati, Op.Cit., hal 44.

- a. Membuat pembelajaran menjadi lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pembelajaran menjadi lebih jelas maknanya, sehingga lebih dapat dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa untuk menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Metode pembelajaran akan lebih bervariasi tidak hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga membuat siswa tidak akan bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan saat proses belajar tidak hanya mendengarkan guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mempraktikkan, mengoprasikan.

Selain itu, dalam buku ajar perkuliahan yang dikembangkan oleh Prasetyo dan Lubab juga menjelaskan beberapa manfaat dari media pembelajaran, yaitu:³⁵

- a. Media pembelajaran dapat menanggulangi permasalahan keterbatasan pengalaman seorang siswa. Lingkungan belajar yang berbeda membuat tiap-tiap anak mempunyai pengalaman yang berbeda-beda.
- b. Media pembelajaran akan membantu menyederhanakan konsep-konsep yang masih bersifat abstrak yang sulit dijelaskan kepada siswa.
- c. Media pembelajaran dapat menanggulangi keterbatasan indera, ruang, serta waktu, seperti objek yang terlalu besar, objek yang berbahaya, dan gerakan yang terlalu cepat atau lambat.
- d. Media pembelajaran memungkinkan membuat adanya interaksi secara langsung antara siswa dengan lingkungannya. Peran aktif dari siswa membuat mereka lebih menikmati kegiatan pembelajaran karena mereka diikutsertakan dalam kegiatan pembelajaran.³⁶

³⁵ Agus Prasetyo – Ahmad Lubab, Op. Cit., hal 14-15.

³⁶ Hasnul Fikri – Ade Sri Madona, Loc. Cit., hal 15.

- e. Media pembelajaran menghasilkan banyak keanekaragaman hasil pengamatan.
- f. Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan merangsang siswa untuk belajar. Kemampuan siswa untuk belajar dari berbagai sumber dapat menanamkan sikap kepada siswa untuk selalu berinisiatif mencari berbagai sumber belajar dan pembelajaran yang diperlukan.³⁷

4. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Tidak semua media dapat dipakai dalam semua materi, pemilihan jenis media pembelajaran menjadi sangat penting supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media pembelajaran memiliki beberapa jenis, yaitu:

a. Media Visual

Media visual merupakan media yang hanya dapat digunakan dengan alat indera penglihatan, digunakan untuk kelas yang kecil dan terbatas.³⁸ Contoh dari media visual adalah foto, gambar, dan poster.

b. Media Audio

Media audio merupakan media yang dapat menghasilkan bunyi sehingga dapat digunakan dengan alat indera pendengar, dapat digunakan dalam cakupan kelas yang besar karna volume dari suaranya dapat diperbesar.³⁹ Kekurangan dari media audio adalah dapat menyebabkan kejenuhan dan jika konsentrasi pendengar terganggu maka informasi yang diterima juga ikut terganggu.

c. Media Audio-Visual

Media audio-visual merupakan gabungan dari media visual dan audio. Dimana media ini dapat dinikmati melalui indera penglihatan dan pendengaran. Disamping dapat menampilkan bentuk media, media ini juga dapat menghasilkan suara yang membuat proses belajar tidak membosankan.

³⁷ Abdul Wahid, Loc. Cit., hal 7.

³⁸ Agus Prasetyo dan Ahmad Lubab, Op. Cit., hal 25.

³⁹ Ibid, 25.

d. Media Animasi

Media animasi merupakan suatu bentuk gambar/grafik bergerak yang dibuat dengan cara merekam gambar-gambar diam, lalu rekaman gambar tersebut diputar ulang secara berurutan. sehingga terlihat tidak lagi sebagai masing-masing gambar yang terpisah, tetapi akan terlihat sebagai sebuah kesatuan yang menghasilkan ilusi pergerakan yang tidak terputus.⁴⁰

e. Multimedia

Multimedia merupakan media yang menggabungkan banyak unsur seperti visual, audio, audio-visual serta animasi yang terdiri dari teks, grafis, gambar, audio, video atau animasi secara terintegrasi.⁴¹ Contoh dari media pembelajaran multimedia berupa aplikasi atau game pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *platform* seperti *Macromedia*, *Adobeflash*, dan *Unity*.

5. Media Pembelajaran Matematika

Media pembelajaran merupakan alat bantu penyampaian materi bahan ajar dari guru kepada siswa yang dapat mendorong pembelajaran menjadi lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya, dapat merangsang pikiran, perasaan, serta melatih keterampilan siswa dalam proses belajar. Dalam sudut pandang pendidikan matematika, media dikenal sebagai alat peraga matematika yang berarti sebagai sebuah alat bantu untuk mempermudah dalam menerangkan konsep-konsep matematika.⁴² Pembelajaran matematika merupakan salah satu usaha untuk membantu siswa membangun suatu konsep serta prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses bimbingan sehingga prinsip tersebut dapat terbangun.⁴³

⁴⁰ Hasnul Fikri – Ade Sri Madona, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif* (Yogyakarta: Penerbit Samudera Biru, 2018), 19.

⁴¹ Ibid, 19.

⁴² Agus Prasetyo dan Ahmad Lubab, Op. Cit., hal 25.

⁴³ Netriwati – Mai Sri Lena, *Media Pembelajaran Matematika* (Lampung: Permata Net, 2017), 147.

Media pembelajaran matematika berfungsi untuk mendorong siswa agar lebih ingin tahu secara mendalam terhadap suatu konsep konsep yang disampaikan guru. Akibatnya siswa akan lebih aktif berpeeraan dalam pembelajaran dan termotivasi untuk belajar lebih giat. Media dalam prespektif pendidikan merupakan sesuatu yang dinilai sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses pembelajaran, karena secara langsung bisa memberikan dinamika tersendiri kepada siswa.⁴⁴

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan jika media pembelajaran matematika merupakan alat bantu penyampaian materi serta konsep-konsep matematika kepada siswa yang dapat mendorong pembelajaran matematika lebih berkualitas dan dapat mencapai tujuannya, dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta melatih keterampilan siswa dalam proses belajar.

B. *Augmented Reality*

1. Definisi *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah kombinasi antara dunia *virtual* dengan dunia nyata yang dibuat oleh komputer, dimana objek *virtual* dapat berupa teks, animasi, bentuk tiga dimensi atau video yang digabungkan dengan lingkungan nyata sehingga pengguna dapat merasakan objek *virtual* berada di lingkungannya.⁴⁵ *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam suatu lingkungan nyata tiga dimensi kemudian menampilkan benda-benda maya tersebut pada waktu yang nyata atau *realtime*.⁴⁶ Penggunaan *Augmented Reality* sendiri sangat menarik dan memudahkan penggunaannya dalam mengerjakan sesuatu hal, dimana *Augmented reality* menggabungkan benda-benda nyata dan virtual objek yang ada, virtual objek ini

⁴⁴ Septy Nurfadhillah, dkk, Loc. Cit., hal 294.

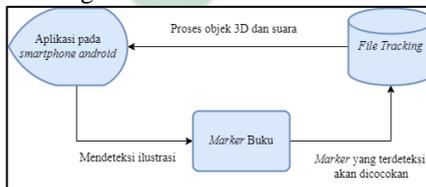
⁴⁵ Muhammad Fauji – John Adler, “Pemanfaatan *Augmented Reality* untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan pada Anak Usia Dini Berbasis Android”, Universitas Komputer Indonesia, 3.

⁴⁶ I Dewa Gede, dkk, Loc. Cit., hal 120.

hanya bersifat menambahkan bukan menggantikan objek nyata.

Selain dapat menambahkan objek ke dalam lingkungan nyata, *Augmented Reality* juga dapat menghilangkan objek nyata dalam bentuk virtual, yaitu dengan cara menutupi objek nyata tersebut dengan disain grafis yang sesuai dengan lingkungannya, maka objek nyata akan tersembunyi dari pengguna.⁴⁷ *Augmented Reality* biasanya digunakan dalam bidang kesehatan, militer, industri, dan manufaktur, tetapi saat ini *Augmented Reality* juga sudah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang dapat digunakan oleh orang banyak, contohnya seperti pada *smartphone* dengan memanfaatkan fitur kamera.⁴⁸ Tujuan utama dari *Augmented Reality* adalah untuk menciptakan suatu lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas antara lingkungan nyata dengan virtual secara *realtime* sehingga pengguna dapat merasa jika lingkungan yang diciptakan adalah nyata.⁴⁹

Dapat disimpulkan jika *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menggabungkan objek dua dimensi maupun tiga dimensi dalam ruang lingkup nyata tiga dimensi, kemudian memproyeksikan virtual objek tersebut dalam waktu nyata atau *realtime*. Proses dari sistem kerja *Augmented Reality* dengan menggunakan marker pada *smartphone* sebagai berikut:



Gambar 2.1
Proses *Augmented Reality* Menggunakan Marker pada Smartphone

⁴⁷ Ilmawan Mustaqim, Loc. Cit., hal 41.

⁴⁸ Susanna Dwi Yulianti Kusuma, "Perancangan Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan Marker Based Tracking", *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3:1, (Maret, 2018), 35.

⁴⁹ Ibid, 35.

2. Metode dalam *Augmented Reality*

Terdapat dua metode yang saat ini dikembangkan untuk membangun *Augmented Reality* yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality*, berikut penjelasan lebih lanjutnya:

a. *Marker Based Tracking*

Merupakan metode pada *Augmented Reality* yang menggunakan media *marker* atau gambar ilustrasi yang berfungsi untuk menampilkan objek dua dimensi atau tiga dimensi dengan fitur kamera untuk mengenali posisi dan orientasi marker, kemudian menciptakan dunia virtual tiga dimensi dengan titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z.⁵⁰

b. *Markerless Tracking*

Merupakan metode pada *Augmented Reality* yang tidak lagi hanya menggunakan *marker* sebagai target deteksi, tetapi dapat menggunakan gambar visual, objek tiga dimensi, *GPS* serta wajah seseorang yang bisa dijadikan target deteksi.⁵¹

3. Komponen *Augmented Reality*

Terdapat beberapa komponen yang mendukung kinerja pengolahan proses sistem dari *Augmented Reality*, komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut:⁵²

a. *Scene Generator*

Scene generator merupakan *software* atau perangkat lunak untuk melakukan proses *rendering*, yaitu proses membangun gambar atau objek tertentu pada aplikasi *Augmented Reality*.

⁵⁰ Muga Linggar Famukhit, "Analisis Perbandingan Media Marker *Augmented Reality* Menggunakan *Software Unity 3D*", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.10 No.2, (Desember, 2018), 1527.

⁵¹ Rivi Hamdani – Meini Sondang Sumbawati, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Kuliah Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika UNESA", *Jurnal IT-EDU*, 4:52, (2020), 155.

⁵² Riadi Muchlisin, "*Augmented Reality*" *KAJIANPUSTAKA.COM*, diakses dari <https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html>, pada tanggal 22 Desember 2022

- b. *Tracking System*
Tracking system merupakan suatu proses mendeteksi objek *virtual* dengan objek nyata dengan pola tertentu. *Tracking system* sendiri merupakan komponen terpenting pada *Augmented Reality*.
- c. *Display*
 Proses *display* pada *Augmented Reality* dipengaruhi bebrarapa faktor, yaitu area pendeteksian, faktor cahaya, dan titik pandang.
- d. *Augmented Reality Devices*
 Saat ini *Augmented Reality* dapat digunakan pada *device smartphone* maupun *Personal Computer*. Teknologi *Augmented Reality* telah tersedia pada berbagai *platform*, yaitu *Android*, *IOS*, *Windows Phone*, *Windows*, *Linux*, dan lainnya.

4. Kelebihan dan kekurangan *Augmented Reality*

Tidak dapat disangkal jika setiap teknologi pasti memiliki suatu kelebihan dan kekurangan, berikut merupakan kelebihan dari *Augmented Reality*.⁵³

- a. Lebih interlebihaktif dan efektif dalam penggunaannya.
- b. Dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media.
- c. *Modeling* objek yang sederhana karena hanya menampilkan beberapa objek.
- d. Pembuatannya tidak memakan banyak biaya.
- e. Mudah untuk dioperasikan.

Sedangkan kekurangan dari *Augmented Reality* sendiri adalah sebagai berikut:

- a. Sensitif dengan perubahan sudut pandang.
- b. Pengembangan dalam dunia pendidikan belum terlalu banyak.
- c. Membutuhkan banyak memori pada perangkat yang di pasang.

⁵³ Ilmawan Mustaqim, Op. Cit., hal 37.

C. *Unity dan Vuforia SDK*

1. Definisi *Unity*

Unity merupakan sebuah *platform* untuk membuat dan pengembang *game* dua dimensi maupun tiga dimensi yang biasa digunakan developer baru ataupun *developer* yang berpengalaman. *Unity* menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan *Javascript* untuk pengembangannya karena kemudahannya dalam menghubungkan antara objek dengan kode program yang membuatnya menjadi pilihan terbaik bagi developer yang memiliki waktu terbatas tetapi memiliki banyak ide.⁵⁴ *Unity* lebih konsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi, meskipun dari beberapa *game engine* yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi, *Unity* dapat menangani lebih banyak.⁵⁵ *Unity* dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain-lain.

Dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan jika *Unity* merupakan *platform* pengembang *game* dua dimensi maupun tiga dimensi yang menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan *Javascript* dengan kelebihan yang dapat mengolah data berupa objek dua atau tiga dimensi, suara, tekstur, serta grafik.

2. Komponen *Unity*

Komponen utama pada tampilan utama *Unity* terbagi menjadi lima, yaitu *window scene*, *project*, *hierachy*, *inspector*, serta *game*.⁵⁶

a. *Game*

Game digunakan untuk melihat tampilan aplikasi yang dikembangkan ketika di jalankan. Pada bagian atas frame terdapat tombol *play*, *pause*, serta *set frame by frame* yang akan ditampilkan pada *window game*.

⁵⁴ Rivi Hamdani – Meini Sondang Sumbawati, Loc. Cit., hal 155.

⁵⁵ Muhammad Fauji – John Adler, Loc. Cit., hal 3.

⁵⁶ Anonymous, “Mengenal Komponen pada User Interface Unity” *dicoding*, diakses dari <https://www.dicoding.com/blog/mengenal-komponen-pada-user-interface-unity/>, pada 22 Desember 2022

b. *Built Setting*

Build settings berfungsi untuk melihat dan menjalankan *game* yang telah dibuat di luar *editor*.

c. *Inspector*

Inspector sapat menampilkan informasi dari *setting* pengguna, *asset game*, *object*, *scene*, dan lain-lain. Dapat digambarkan jika peneliti sedang membuat objek dari sebuah *game* maka *inspector* akan menampilkan komponen-komponen objek yang ada didalamnya.⁵⁷

d. *Scene*

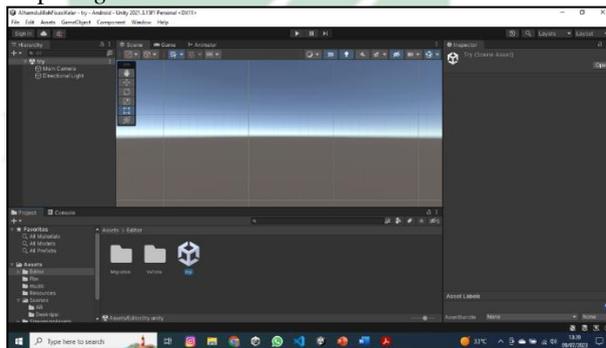
Scene dapat menampilkan *game* yang telah dibuat secara visual. Peneliti dapat melakukan modifikasi terhadap media yang dimasukkan kedalam *scene*.

e. *Hierarchy*

Hierarchy merupakan tempat yang berisikan semua *game object* yang ada di dalam *scene*. *Hierarchy* berisi aset yang dapat digunakan dalam *scene*

f. *Toolbar*

Toolbar berisikan alat-alat yang membantu dalam mengatur segala macam komponen yang ada pada *game*.



Gambar 2.2
Tampilan Interface Unity

⁵⁷ Muhammad Yusuf Rambe, dkk, "Perancangan Aplikasi Game Cat Volly Berbasis Android", *Jurnal FTIK*, 1:1, (Medan), 770.

3. Kelebihan dan Kekurangan *Unity*

Unity sebagai aplikasi yang banyak digunakan untuk membuat dan mengembangkan game, arsitektur bangunan, maupun simulasi baik dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi tentu saja memiliki beberapa kelebihan, yaitu:⁵⁸

- a. Kemampuan Kemampuan untuk membuat game di berbagai platform

Unity memungkinkan pengembang untuk membuat game yang dapat dijalankan di berbagai platform, termasuk konsol, PC, dan perangkat seluler. Ini memungkinkan pengembang untuk menjangkau audiens yang lebih luas.

- b. *Tool* yang lengkap

Unity menyediakan banyak *tool* yang memungkinkan pengembang untuk membuat game dengan cepat dan mudah. Ini termasuk editor visual, sistem fisika, dan *tool* pemodelan 3D.

- c. Dukungan komunitas yang besar

Unity memiliki komunitas pengembang yang sangat besar, yang memungkinkan pengembang untuk bertanya, berdiskusi dan berbagi pengetahuan dengan mudah.

Selain beberapa kelebihan yang telah disebutkan, terdapat juga beberapa kekurangan dari *Unity* yaitu:

- a. Adanya biaya lisensi

Unity memerlukan biaya lisensi untuk menggunakan perangkat lunak ini, yang dapat menjadi masalah bagi pengembang dengan anggaran terbatas.

- b. Kurva belajar yang tinggi

Meskipun *Unity* menyediakan banyak *tools* yang memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan game, kurva belajar untuk memahami semua fiturnya dapat cukup tinggi.

⁵⁸ Syarif Soden, "Apa itu Unity 3D Game Engine Beserta Kelebihan dan Kekurangannya" *KASKUS*, diakses dari <https://www.kaskus.co.id/thread/5fd996ad2637721bec5008b2/apa-itu-unity-3d-game-engine-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>, pada 2 Januari 2023

- c. Penggunaan memori yang tinggi
Unity dapat membutuhkan jumlah memori yang cukup besar untuk menjalankan proyek yang lebih besar, yang dapat menjadi masalah bagi komputer dengan spesifikasi yang rendah.

4. Definisi *Vuforia SDK*

Vuforia merupakan *Software Development Kit (SDK)* yang dibuat oleh *Qualcomm* digunakan untuk pengembangan dan pembuatan aplikasi yang menggunakan *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*. Dulunya *Vuforia* lebih dikenal sebagai *QCAR (Qualcomm Company Augmented Reality)*. *Vuforia* menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali serta melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek tiga dimensi sederhana. *Qualcomm* sebagai pengembang yang membuat teknologi dari sisi pembuatan target, penempatan target marker, dan teknologi *Augmented Reality* dengan konfigurasi *SDK* dasar. *SDK* mempunyai berbagai fitur yang menarik seperti mengenali bingkai penanda, memindai objek dan teks, memiliki tombol virtual, mengidentifikasi permukaan objek, serta dapat mengenali target gambar dan benda silinder ataupun objek yang sudah di tetapkan.⁵⁹

Dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan jika *Vuforia SDK* merupakan *Software Development Kit* yang di buat oleh *Qualcomm* dengan fungsi digunakan untuk pengembang aplikasi yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* untuk melacak target gambar serta objek tiga dimensi yang sederhana.

5. Komponen *Vuforia SDK*

Vuforia SDK membutuhkan beberapa komponen penting supaya dapat bekerja dengan baik. Komponen-komponen tersebut antara lain sebagai berikut:⁶⁰

⁵⁹ Adhitiya Wibawa Putra, "Vuforia SDK Canggih untuk Wujudkan Aplikasi dan Game dengan Teknologi *Augmented Reality*" *TeknoJurnal*, diakses dari <https://teknajurnal.com/vuforia/>, pada 2 Januari 2023

⁶⁰ Susanna Dwi Yulianti Kusuma, Loc. Cit., hal. 35.

a. Kamera

Kamera digunakan untuk memastikan jika setiap *frame* ditangkap dan diteruskan secara efisien ke *tracker*. Para developer hanya tinggal mengatur kapan kamera harus mulai menangkap dan berhenti.

b. *Image Controller*

Mengkonversi format dari kamera (misalnya YUV12) menjadi format yang dapat dideteksi oleh *OpenGL* (misalnya RGB565) serta untuk melacak secara internal (seperti *luminance*).

c. *Ttracker*

Tracker mengandung algoritma *computer vision* yang dapat mendeteksi serta melacak objek pada dunia nyata yang terdapat pada video kamera.

d. *Video Background Renderer*

Berfungsi untuk merender gambar dari kamera yang tersimpan dalam *state object*. Performa dari *video background renderer* sangat bergantung pada *device* yang digunakan.

e. *Application Code*

Bertugas untuk menginisialisasi komponen secara keseluruhan (kamera, *image controller*, *tracker*, serta *video background renderer*) serta berfungsi untuk melakukan tiga tahapan penting dalam *application code* seperti *Query State Object* pada target baru yang terdeteksi, update logika aplikasi setiap menginputkan data baru, dan *Rendergrafis* yang ditambahkan (*Augmented*).

f. *Target Resources*

Dibuat dengan menggunakan on-line *target management system assets* yang berisi sebuah konfigurasi *xml – config.xml* yang memungkinkan developer untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* serta binary file yang berisi *datasetrackable*.

D. Kreativitas Siswa

1. Definisi Kreativitas

Kreativitas adalah kemampuan untuk melihat dan memikirkan hal-hal yang luar biasa, memadukan informasi yang nampaknya seperti tidak berhubungan dan mencetuskan solusi-solusi baru atau ide-ide baru, yang menunjukkan kelancaran, kelenturan, dan orisinalitas dalam berpikir.⁶¹ Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif yang berguna untuk dirinya sendiri maupun masyarakat. Kreativitas adalah gabungan dari berpikir kreatif dengan sikap kreatif, dimana berpikir kreatif dikatakan sebagai proses yang digunakan untuk memunculkan gagasan-gagasan baru.⁶²

Hal-hal baru tersebut tidak selalu sesuatu yang sama sekali tidak pernah ada sebelumnya, melainkan unsur-unsurnya bisa saja sudah ada sebelumnya, tetapi seseorang tersebut menggabungkan atau mengkombinasi unsur-unsur tersebut sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda. Maka hal baru tersebut adalah sesuatu yang bersifat inovatif. Kemampuan kreativitas sangat penting karena dalam kehidupan sehari-hari setiap individu selalu dihadapkan pada berbagai masalah yang harus dipecahkan dan menuntut kreativitas untuk menemukan solusi atau pemecahan masalah dari masalah yang dihadapinya.⁶³

Kreativitas adalah hasil dari proses interaksi antara individu dan lingkungannya, dimana seseorang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan dimana dia berada. Dengan demikian, baik peubah di dalam individu maupun di dalam lingkungan dapat menunjang atau menambah upaya kreatif,. Hal ini berimplikasi jika kemampuan kreatif dapat ditingkatkan melalui dunia

⁶¹ Utami Munandar, Op. Cit., hal 243.

⁶² Wulandari - Afifah, "Kreativitas Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika", *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3:1 (Januari 2019), hal.59.

⁶³ Sarson, Loc. Cit., hal 22.

pendidikan.⁶⁴ Kreativitas merupakan kemampuan untuk menghubungkan masalah yang satu dengan masalah lainnya serta membuat analisa yang tepat.⁶⁵

Dari penjabaran di atas, maka dapat disimpulkan jika kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah, menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif atau dapat menggabungkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda.

2. Ciri-ciri Kreativitas

Di Indonesia, penelitian pertama tentang ciri-ciri kreativitas telah dilakukan pada tahun 1977 dengan alat penelitian yang dipakai adalah adaptasi dari *Torrance*. Ciri-ciri perilaku yang ditemukan sebagai berikut:⁶⁶

- a. Beraani dalam pendirian dan keyakinan.
- b. Memiliki rasa ingin tau yang tinggi.
- c. Mandiri dalam berpikir dan dalam memberi pertimbangan.
- d. Menyibukkan diri secara terus dengan suatu pekerjaan atau apa yang menjadi perhatiannya.
- e. Intuitif ulet.
- f. Tidak mudah menerima pendapat orang lain jika tidak sesuai dengan keyakinannya.

Dalam penelitian lain, Guilford mengemukakan jika faktor yang merupakan ciri kemampuan berpikir kreatif adalah kelancaran dalam berpikir, keluwesan berpikir, elaborasi, keaslian, dan evaluasi. Ciri-ciri tersebut merupakan ciri dari kreativitas yang berhubungan dengan kemampuan berpikir pada kreativitas.⁶⁷

3. Komponen Kreativitas

Tiga komponen yang digunakan *Torrance Test of Creative Thinking (TTCT)* untuk menilai kreativitas adalah

⁶⁴ Utami Munandar, Op. Cit., hal 243.

⁶⁵ Ika Lestari – Linda Zakiah, Loc. Cit., hal 6.

⁶⁶ Utami Munandar, Op. Cit., hal 55.

⁶⁷ Ika Lestari – Linda Zakiah, Op. Cit., hal 10.

kefasihan (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*).⁶⁸

a. Kefasihan (*Fluency*)

Kefasihan atau kelancaran dalam berfikir mengacu pada banyaknya ide atau jawaban dari pemikiran seseorang.

b. Keluwesan (*Flexibility*)

Fleksibilitas atau keluwesan dalam berpikir mengacu pada kemampuan seseorang untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda serta mampu menggunakan berbagai macam cara pemikiran.

c. Kebaruan (*Novelty*)

Kebaruan atau keaslian mengacu pada keorisinalitas ide untuk mencetuskan gagasan-gagasan yang unik.

Tabel 2.1
Indikator Kreativitas⁶⁹

No	Indikator	Deskripsi
1.	Kefasihan	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan banyak jawaban penyelesaian masalah atau pertanyaan. - Memberikan banyaknya cara untuk melakukan suatu hal. - Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.
2.	Fleksibilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Menghasilkan jawaban yang bervariasi. - Dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda.

⁶⁸ Edward Silver, "Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing", (USA). hal 78.

⁶⁹ Yhana Alfianadei Muthaharah, dkk, "Analisi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar", *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2:1, (Januari, 2018), 66.

No	Indikator	Deskripsi
		- Mencari banyak alternatif pemecahan masalah yang berbeda-beda.
3.	Kebaruan	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat memberikan ungkapan yang baru dan unik. - Dapat memikirkan cara yang tidak biasa untuk mengungkapkan diri. - Dapat membuat kombinasi yang tidak biasa dari suatu unsur-unsur.

E. Teori Kelayakan Media Pembelajaran

Proses pengembangan bertujuan untuk terciptanya suatu alat yang dapat memberikan solusi terhadap suatu masalah. Uji kelayakan dilakukan untuk memastikan media dapat memenuhi tujuan tersebut atau tidak. Terdapat beberapa aspek dalam menentukan kelayakan media. Menurut Nieven dalam penelitian pengembangan terdapat tiga aspek penekanan dimana suatu media dapat dikatakan layak atau tidak, yaitu aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.⁷⁰

1. Kevalidan Media Pembelajaran

Aspek kevalidan merupakan kriteria kualitas media pembelajaran yang merujuk pada dua hal, yaitu apakah suatu media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan teoritiknya serta terdapat konsistensi internal pada setiap komponennya. Media pembelajaran dikatakan valid jika dapat menjalankan fungsi ukurnya sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Suatu media perlu divalidasi oleh ahli media untuk memenuhi kriteria valid. Validasi ahli digunakan untuk menyempurnakan dan memperbaiki media yang

⁷⁰ Tjeerd Plomp & Nienke Nieven, *An Introduction to Educational Design Research*, (Netzdruk, Enschede, 2010), 26.

dikembangkan. Sebagai pedoman penilaian validator terhadap media yang akan dikembangkan, maka indikator yang dikembangkan menurut *Learning Object Review Instrument* (LORI) sebagai salah satu alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia sebagai berikut:⁷¹

Tabel 2.2
Indikator Evaluasi Media Pembelajaran Multimedia
Oleh LORI⁷²

Indikator	Keterangan
<i>Content Quality</i> (Kualitas Konten)	Ketelitian, keakuratan, tampilan yang seimbang, dan tingkatdetail yang sesuai.
<i>Learning Goal Alignment</i> (Kesesuaian Tujuan Pembelajaran)	Kesesuaian antara tujuan, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan karakteristik siswa.
<i>Feedback and Adaptation</i> (Umpan Balik dan Adaptasi)	Konten adaptif atau umpan balik yang mampu menyesuaikan dengan karakter siswa yang berbeda.
<i>Motivation</i> (Motivasi)	Kemampuan untuk memotivasi dan menarik minat siswa.
<i>Presentation Design</i> (Tampilan Desain)	Desain informasi visual dan audio mampu meningkatkan pembelajaran dan proses berpikir yang efisien.
<i>Interaction Usability</i> (Interaksi Pengguna)	Kemudahan navigasi, tampilan yang mudah dimengerti, dan kualitas tampilan yang mendukung fitur media.

⁷¹ Tracey, Leacock, John C. Nesbit, "A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources", *Educational Technology & Society*, (2007), 45.

⁷² Ibid, 45.

Indikator	Keterangan
<i>Accessibility</i> (Aksesibilitas)	Desain format kontrol dan tampilan ditinjau untuk mengakomodasi keterbatasan dan aktivitas siswa.
<i>Reusability</i> (Penggunaan Kembali)	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dengan siswa dari latar yang berbeda
<i>Standard Compliance</i> (Pemenuhan Standar)	Kesesuaian dengan standar dan spesifikasi internasional.

Berdasarkan uraian di atas kevalidan media pembelajaran merupakan kesesuaian media yang telah dikembangkan terhadap melakukan fungsi ukurnya, dimana media pembelajaran dikatakan valid jika telah dinilai oleh para ahli melalui uji kelayakan atau kevalidan yang ditinjau dari item-item evaluasi yang meliputi validasi isi.

2. Kepraktisan Media Pembelajaran

Nieveen menyatakan jika kepraktisan sebuah media dapat dinilai dengan mempertimbangkan kemudahannya. Media dikategorikan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teori dan praktis secara praktik.⁷³ Media dikatakan praktis secara teori jika validator menyatakan bahwa media dapat digunakan baik tanpa revisi atau dengan sedikit revisi. Media dikatakan praktis secara praktik apabila angket yang diberikan kepada pengguna (siswa) yang telah menggunakan media, menunjukkan hasil yang positif.⁷⁴ Penilaian tersebut dapat dikategorikan sebagai (1) Dapat digunakan tanpa revisi, (2) Dapat

⁷³ Nienke Nieveen, *Design Approach and Tools in Education and Training*, (Kluwer Academic Publisher, 1999), 127.

⁷⁴ Sendri Setya Budi, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik Berbasis Pemecahan Masalah Terbuka Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019), 25.

digunakan dengan sedikit revisi, (3) Dapat digunakan dengan banyak revisi, dan (4) Tidak dapat digunakan.⁷⁵

3. Keefektifan Media Pembelajaran

Aspek keefektifan pada sebuah media pembelajara dikatakan efektif jika terjalin konsistensi antara tujuan dari media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran. Sehingga efektifitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran dan sarasanya. Dalam penelitian ini, tujan yang ingin dicapai adalah untuk meningkatkan kreativitas siswa terhadap pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Peningkatan kreativitas siswa dapat dilihat dalam banyak aspek, salah satu aspek yang akan digunakan untuk mengetahui adanya peningkatan kreativitas siswa dalam penelitian ini adalah dari hasil skor kreativitas siswa setelah diterapkannya media lebih baik daripada sebelum diterapkannya media.

F. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang dibatasi oleh kumpulan titik-titik yang ada pada seluruh permukaan bangun tersebut.⁷⁶ Permukaan pada bangun disebut sisi. Secara garis besar bangun ruang dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar merupakan suatu bangun tiga dimensi yang mempunyai ruang/ isi/ volume dengan sisi-sisi tegak atau datar yang membatasinya.⁷⁷

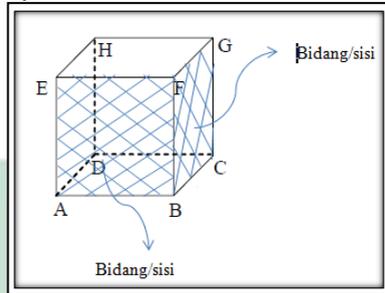
⁷⁵ Ericha Rizqi Alifah, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooepartif Tipe Market Place Activity Berbantua Aplikasi Wordwall Untuk Meningkatkan Minat Belajar Matematika Peserta Didik*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2022), 54.

⁷⁶ Agus Suharjana, *Pengenalan Bangun Ruang dan Sifat-Sifatnya di SD* (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), 5.

⁷⁷ Budiharjo, Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII Modul Tema 8: Kampung Pelangi (Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018), 26

1. Kubus

Kubus merupakan bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi enam persegi kongruen.⁷⁸ Kubus dikenal dengan nama lain bidang enam beraturan, dimana kubus merupakan prisma segi empat karena tingginya sama dengan alasnya.



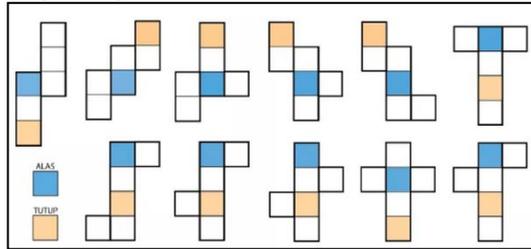
Gambar 2.3
Bangun Kubus

- a. Unsur-Unsur Kubus⁷⁹
- 1) Memiliki enam sisi berbentuk persegi yang saling kongruen.
 - 2) Memiliki 12 rusuk yang sama panjang.
 - 3) Memiliki 8 titik sudut.
 - 4) Memiliki 12 diagonal bidang sama panjang.
 - 5) Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang yang kongruen .
 - 6) Memiliki 6 diagonal persegi panjang yang kongruen.

⁷⁸ Ibid, 27

⁷⁹ Admin, "Bahan Ajar Bangun Ruang Sisi Datar SMP/MTs Kelas VIII" *SMP NEGERI 1 KATIBUNG*, diakses dari <https://www.smpnegeri1katibung.sch.id/upload/file/35694720BANGUNRUANGSISIDATAR.pdf>, pada 2 Januari 2023

b. Jaring-Jaring Kubus



Gambar 2.4
Jaring-Jaring Kubus

c. Luas Permukaan dan Volume Kubus

Luas permukaan kubus merupakan jumlah luas seluruh sisi kubus, dimana terdapat 6 sisi maka luas permukaan kubus adalah sebagai berikut:

$$L = 6 \times r \times r$$

$$L = 6r^2$$

Sedangkan untuk volume kubus merupakan ukuran ruang dari kubus yang dibatasi sisi-sisi kubus. Volume kubus dapat dihitung jika diketahui panjang suatu rusuk kubus. Jika r adalah rusuk kubus, maka rumus volume kubus adalah sebagai berikut:

$$V = r \times r \times r$$

$$V = r^3$$

2. Balok

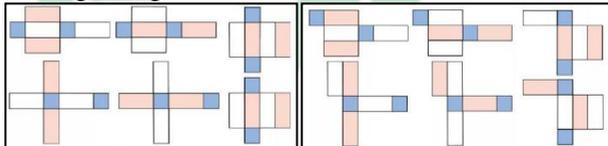
Balok merupakan tiga dimensi yang memiliki tiga pasang sisi segi empat yang pada masing-masing sisi yang berhadapan mempunyai bentuk dan ukuran yang sama.⁸⁰

⁸⁰ Admin, "Balok" Rumus Pintar, diakses dari <https://rumuspintar.com/balok/>, pada 2 Januari 2023



Gambar 2.5
Bangun Balok

- a. Unsur-Unsur Balok⁸¹
- 1) Memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang yang tiap pasangannya kongruen. Balok memiliki 3 pasang bidang persegi panjang yang kongruen.
 - 2) Memiliki 12 rusuk, dengan kelompok rusuk yang sama panjang.
 - 3) Memiliki 8 titik sudut.
 - 4) Memiliki 12 diagonal bidang.
 - 5) Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik.
 - 6) Memiliki 6 bidang diagonal persegi panjang dan tiap pasangannya saling kongruen.
- b. Jaring-Jaring Balok



Gambar 2.6
Jaring-Jaring Balok

- c. Luas Permukaan dan Volume Balok
- Luas permukaan balok merupakan jumlah luas seluruh sisi balok, dimana terdapat 6 sisi dengan 3 pasang sisi yang kongruen. Maka luas permukaan balok adalah sebagai berikut:

$$L = 2x((p \times l) + (p \times t) + (l \times t))$$

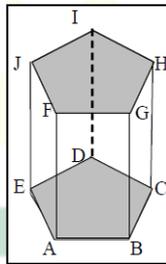
⁸¹ Sufyani Prabawant, "Pembelajaran Bangun Ruang (1) Bahan Belajar Mandiri 5", 19

Sedangkan volume balok merupakan ukuran ruang dari balok yang dibatasi sisi-sisi kubus. Volume kubus dapat dihitung jika diketahui panjang, tinggi, serta lebar balok dengan satuan volume dari volume adalah kubik yang di simbolkan dengan pangkat 3. Rumus volume balok adalah sebagai berikut:

$$V = p \times l \times t$$

3. Prisma

Prisma merupakan bangun ruang tiga dimensi dengan alas dan tutup yang kongruen serta sejajar berbentuk segi-n dengan sisi teak berbentuk persegi panjang.⁸² Bentuk alas dan tutup pada prisma dapat berbentuk segitiga, segi empat, segi lima, segi enam, hingga segi-n.



Gambar 2.7
Bangun Prisma Segi Lima

a. Unsur-Unsur Bangun Prisma⁸³

- 1) Bentuk alas dan atap kongruen (sama dan sebangun).

⁸² Rahwiku Mahanani, "Bangun Ruang Prisma" *adjar.id*, diakses dari <https://adjar.grid.id/read/543146203/bangun-ruang-prisma-pengertian-ciri-ciri-jenis-dan-unsur-unsur?page=all>, pada 2 Januari 2023

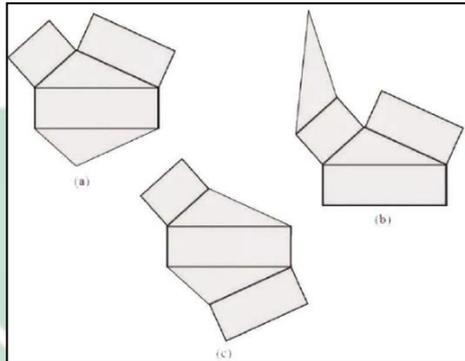
⁸³ Anonymous, "Bangun Ruang Sisi Datar" *SMPN 1 Karangampel*, 11

2) Setiap sisi bagian samping berbentuk persegi panjang atau jajar genjang.

3) Umumnya memiliki rusuk tegak, tetapi ada pula yang tidak tegak.

4) Setiap diagonal bidang pada sisi yang sama, memiliki ukuran yang sama.

b. Jaring-Jaring Prisma



Gambar 2.8
Jaring-jaring Prisma Segitiga

c. Luas Permukaan dan Volume Prisma

Rumus luas permukaan prisma adalah sebagai berikut:

$$L = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$$

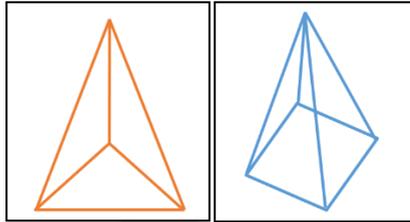
Sedangkan volume prisma adalah sebagai berikut:

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

4. Limas

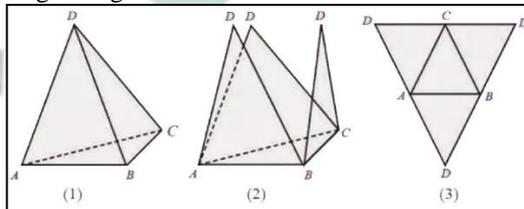
Limas merupakan bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh alas yang berbentuk segi-n yang dapat berupa segi tiga, segi empat, atau segi lima dengan sisi tegaknya

berbentuk segitiga yang berpotongan pada satu titik puncak.⁸⁴



Gambar 2.9
Bangun Limas Segitiga dan Segi Empat

- a. Unsur-Unsur Bangun Limas⁸⁵
- 1) Alasnya berbentuk segi tiga, segi empat, segi lima, dan sebagainya, nama limas disesuaikan dengan bentuk sudut alasnya misalnya jika sebuah limas alasnya berbentuk segi empat maka nama limasnya adalah limas segi empat.
 - 2) Memiliki titik puncak yang merupakan pertemuan beberapa buah segi tiga.
 - 3) Memiliki tinggi yang merupakan jarak antar titik puncak ke alas limas.
 - 4) Meiliki bidang sisi, titik sudut dan rusuk.
- b. Jaring-Jaring Limas



Gambar 2.10
Jaring-Jaring Limas Segitiga

⁸⁴ Admin, "Pengertian dan Rumus Bangun Ruang Limas" *Gramedia Blog*, diakses dari <https://www.gramedia.com/literasi/limas/>, pada 2 Januari 2023

⁸⁵ Abdur Rahman, dkk, *Matematika SMP/MTs Kela VIII* (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2014), 123

c. Luas Permukaan dan Volume Limas

Rumus luas permukaan limas adalah sebagai berikut:

$$L = \text{luas alas} + \text{luas selimut}$$

Sedangkan rumus volume limas adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

G. Hubungan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa

Kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah, menemukan dan menciptakan suatu hal baru yang bersifat inovatif atau dapat menggabungkan unsur-unsur yang telah ada sebelumnya sehingga menciptakan konstruk baru yang berkualitas berbeda. Menurut Munandar kreativitas adalah hasil dari proses interaksi antara seseorang dan lingkungannya. Seseorang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan di mana dia berada, dengan demikian baik peubah di dalam individu maupun di dalam lingkungan dapat menunjang atau dapat menghambat upaya kreatif.⁸⁶ Kreativitas memerlukan waktu untuk berkembang berdasarkan pengalaman dari setiap individu. Hal ini berimplikasi jika sebenarnya kreativitas dapat ditingkatkan melalui dunia pendidikan.

Dalam dunia pendidikan di Indonesia, upaya untuk meningkatkan kreativitas sudah mendapatkan perhatian yang cukup besar, hal terlihat dari salah satu tujuan pendidikan nasional dalam Undang-Undang No.20 Tahun 2003 yaitu untuk mengembangkan potensi siswa agar menjadi lebih kreatif. Upaya tersebut dimaksudkan agar setiap kegiatan dalam pendidikan dapat dilatih kreativitasnya, salah satunya adalah pada pembelajaran matematika. Berdasarkan penelitian yang

⁸⁶ Utami Munandar, *Kreativitas dan Keberbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2014), 14.

dilakukan oleh Mann menjelaskan bahwa esensi matematika adalah berfikir secara kreatif, bukan hanya sampai pada jawaban yang benar.⁸⁷ Tentunya hal ini menjadi tantangan bagi para guru mata pelajaran matematika karena pembelajaran matematika dinilai menakutkan dan sulit. Seperti halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamarullah, dimana persepsi masyarakat terhadap matematika adalah mata pelajaran yang sulit terbentuk karena pandangan masyarakat menganggap matematika sebagai ilmu atau pengetahuan yang kering, abstrak, teoritis, banyak lambang-lambang, serta rumus-rumus yang membingungkan, serta ada karena pengalaman kurang menyenangkan ketika belajar matematika di sekolah.⁸⁸ Oleh karena itu, tantangan terbesar para guru khususnya guru matematika adalah menciptakan pembelajaran matematika yang dapat menarik minat dan perhatian siswa, serta dapat mendorong siswa untuk ikut serta lebih aktif dalam proses pembelajaran matematika. Untuk itu guru dapat menggunakan startegi, model, pendekatan, atau pun media pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan alat atau yang digunakan untuk memberikan informasi atau pesan pada saat belajar sehingga dapat mendorong pembelajaran menjadi berkualitas dan mencapai tujuan pembelajaran.⁸⁹ Dalam paradigma pendidikan matematika, media pembelajaran lebih cenderung dikenal sebagai alat peraga matematika, yang diartikan sebagai suatu alat untuk mempermudah menjelaskan konsep-konsep matematika, sehingga dapat membantu memberikan pemahaman yang maksimal kepada siswa.⁹⁰ Ada banyak pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru, tidak hanya menggunakan media pembelajaran konvensional namun juga media pembelajaran berbasis teknologi, salah satunya adalah *Augmented Reality* berupa teknologi yang dapat menggabungkan objek dua dimensi maupun tiga dimensi dalam ruang lingkup nyata tiga dimensi,

⁸⁷ Eric L Mann, Loc. Cit., hal 239.

⁸⁸ Kamarullah, Loc. Cit., hal 23.

⁸⁹ Ani, dkk, Loc. Cit., hal 440.

⁹⁰ Agus Prasetyo - Ahmad Lubab, Op. Cit., hal 5.

kemudian memproyeksikan virtual objek tersebut dalam waktu nyata atau *realtime*.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk menghasilkan alat fisik yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi bahan pembelajaran. Sehingga penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan karena peneliti mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dimana data berupa hasil *pretest* dan *posttest* untuk melihat adanya peningkatan kreativitas siswa.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan sebagai model pembelajaran yang inovatif karena memberikan proses belajar yang sistematis, efektif, dan efisien yang dikemas dalam langkah-langkah pembelajaran.⁹¹ Sehingga dapat dikatakan model ADDIE merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk memberikan proses pembelajaran yang sistematis, efektif dan efisien. Model pengembangan ADDIE memiliki 5 fase atau tahapan, yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (evaluasi).⁹²



Gambar 3.1
Tahap Penelitian Pengembangan ADDIE

⁹¹ Fitria Hidayat, “Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam”, *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1:1 (Desember, 2021), 29

⁹² Robert Maribe Branch, *Instructional Design : The ADDIE Approach* (New York: Springer, 2009), 2-3.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di MTsN 4 Kota Surabaya yang beralamat Jl. Kendung No.1, Sememi, Kec. Benowo, Kabupaten Surabaya, Jawa Timur pada semester genap.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE dengan menggunakan semua tahapan ADDIE, yaitu tahap *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (evaluasi). Berikut adalah penjelasan dari lima tahap yang dilakukan oleh peneliti:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis (*analysis*) merupakan tahap pertama, pada tahap ini dilakukannya kegiatan identifikasi mengenai kebutuhan awal dalam mengembangkan media pembelajaran matematika. Oleh sebab itu peneliti akan melakukan analisis permasalahan yang terkait dengan penggunaan media pembelajaran matematika di MTsN 4 Kota Surabaya. Hal tersebut didapatkan dengan cara melakukan wawancara kepada salah satu guru matematika yang ada di sekolah tersebut. Terdapat dua aspek yang akan dianalisis pada penelitian ini yaitu:

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk menelaah kurikulum yang digunakan di MTsN 4 Kota Surabaya. Hasil telaah tersebut akan dijadikan peneliti sebagai bahan acuan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada bagian materi yang digunakan.

b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kondisi dan kemampuan kreativitas siswa di MTsN 4 Kota Surabaya. Tujuan dari kegiatan tersebut adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan kreativitas siswa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*

yang akan dilengkapi dengan latihan soal-soal kreativitas yang mengacu pada tiga komponennya, yaitu kefasihan, keluwesan, dan kebaruan. Selain itu juga dilakukan analisis mengenai kebutuhan peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, seperti *software* dan *platform* yang akan digunakan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*design*) merupakan tahap kedua, dimana pada tahap ini dilakukan perancangan konsep dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* beserta wawancara berdasarkan hasil data yang diperoleh pada tahap sebelumnya, yaitu tahap analisis. Rancangan awal dari media pembelajaran matematika berupa *flowchart* atau diagram alur yang akan digunakan sebagai acuan untuk merancang UI/UX (*user interface* dan *user experience*) dari media. Selain itu peneliti juga merancang instrumen-instrumen penelitian lainnya seperti lembar *pretest* dan *posttest*, pedoman wawancara, lembar validasi dan angket kepraktisan, lembar rubrik penilaian, lembar kisi-kisi soal dan alternatif jawaban.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan (*development*) merupakan tahapan ketiga, dimana peneliti melakukan perampungan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* berdasarkan hasil rancangan pada tahap sebelumnya, yaitu tahap perancangan. Isi materi pada media pembelajaran matematika yang dikembangkan akan mengacu pada hasil analisis kurikulum yang digunakan di MTsN 4 Kota Surabaya. Selain itu latihan soal-soal kreativitas juga akan mengacu pada tiga komponen kreativitas yaitu kefasihan, keluwesan, dan kebaruan.

Pada tahap ini juga dilakukan perampungan pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* beserta instrumen-instrumen lainnya. Setelah semua produk telah dikembangkan, peneliti akan melakukan menunjukkan kepada dosen pembimbing guna mendapatkan masukan dan saran, setelah media dan instrumen disetujui oleh dosen

pembimbing, peneliti akan melakukan uji validasi terhadap media dan lembar *pretest-posttest* yang telah dikembangkan agar media pembelajaran matematika layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

4. Tahap Penerapan (*Implementasi*)

Tahap penerapan (*implementasi*) merupakan tahap keempat, dimana pada tahap ini media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diterapkan pada proses pembelajaran. Adapun langkah-langkah penerapan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan lembar *pretest* beserta wawancara kepada siswa sebelum media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.
- b. Penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada proses pembelajaran.
- c. Memberikan lembar *posttest* beserta wawancara kepada siswa setelah penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta memberikan lembar angket kepraktisan media kepada siswa.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap kelima, dimana media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang sudah diuji cobakan dilakukan evaluasi secara keseluruhan berdasarkan hasil dari penilaian validator, penilaian kepraktisan media, dan hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan oleh siswa pada tahap penerapan. Pada tahap ini peneliti melakukan penilaian terhadap hasil *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa.

D. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa akan di uji cobakan pada tahap penerapan dengan memberikan lembar *pretest* beserta wawancara, kemudian siswa akan diberikan treatment berupa penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, dan selanjutnya siswa akan diberikan lembar *posttest* beserta

wawancara kembali untuk melihat adanya perbandingan nilai kreativitas siswa sebelum dan sesudah diberikannya treatment hasil produk yang telah dikembangkan peneliti.

Tabel 3.1
One Grup Pretest-Posttest Design⁹³

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : Pemberian tes sebelum diberikan treatment (*pretest*)

X : Penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kreativitas siswa

O_2 : Pemberian tes sebelum diberikan treatment (*pretest*)

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII-C di MTsN 4 Kota Surabaya, dimana sebelumnya terdapat 32 siswa tetapi terdapat pengurangan sebanyak 2 siswa dikarenakan 1 siswa meninggal dunia dan 1 siswa telah keluar dari sekolah sehingga total keseluruhan siswa menjadi 30 siswa. Adapun alasan peneliti memilih kelas tersebut karena kemampuan matematika siswa pada kelas tersebut adalah heterogen, dimana kemampuan siswanya bervariasi dan tidak sama.

3. Jenis Data

a. Data Kualitatif

1) Data proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas diperoleh dari teknik catatan lapangan (*field note*).

2) Data hasil wawancara sebagai pelengkap dari *pretest-posttest* kreativitas yang diberikan sebelum dan setelah diberikannya treatment penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

⁹³ Zaenal Arifin, *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori dan Aplikasinya*, (Surabaya: Lentera Cendikia Surabaya, 2009), 129

- b. Data Kuantitatif
 - 1) Data kevalidan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diperoleh dari hasil uji validasi oleh validator yang mengacu pada indikator evaluasi media pembelajaran multimedia oleh LORI.
 - 2) Data kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diperoleh dari hasil validasi oleh validator sebagai syarat kepraktisan media berdasarkan teori serta angket kepraktisan media yang akan diberikan kepada siswa sebagai syarat kepraktisan media oleh praktikan atau pengguna.
 - 3) Data keefektifan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diperoleh dari hasil *pretest-posttest* kreativitas sebelum dan sesudah diberikannya treatment penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Catatan Lapangan (*Field Note*)

Teknik catatan lapangan (*field note*) merupakan catatan tertulis yang diperoleh peneliti dengan cara menuliskan kegiatan serta kejadian yang terlaksana selama proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa. Teknik ini dilakukan untuk memperoleh data dari proses pengembangan secara menyeluruh.

2. Teknik Validasi

Teknik validasi ahli dilakukan untuk mendapatkan data kevalidan terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan. Teknik validasi ahli dilakukan dengan cara memberikan lembar instrumen kevalidan berupa *print out* kepada validator. Kemudian hasilnya digunakan untuk revisi dan penyempurnaan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Pedoman penilaian validasi ahli mengacu pada indikator yang

dikembangkan menurut *Learning Object Review Instrument (LORI)* sebagai salah satu alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia dengan sembilan poin indikator, yaitu kualitas konten, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, tampilan desain, interaksi pengguna, aksesibilitas, penggunaan kembali, dan pemenuhan standar.

3. Teknik Kepraktisan

Teknik kepraktisan media dilakukan untuk mendapatkan data kepraktisan terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan. Media dikatakan praktis jika telah memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teori dan praktis secara praktik. Teknik kepraktisan media secara teori dilakukan dengan cara menganalisis hasil dari penilaian validator ahli pada uji kevalidan, sedangkan teknik kepraktisan media secara praktik didapatkan dari menganalisis hasil angket pengguna (siswa) yang menunjukkan hasil positif. Teknik angket digunakan untuk mendapatkan data respon siswa sebagai pengguna media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan. Teknik angket ditujukan sebagai teknik pelengkap dari teknik kepraktisan media secara praktik

4. Teknik Tes

Teknik *pretest-posttest* digunakan untuk mendapatkan data skor yang dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian kreativitas dalam ranah kognitif. Untuk mengetahui adanya peningkatan maka siswa akan diberikan soal *pretest* sebelum diberikannya treatment berupa penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dan soal *posttest* sesudah diberikannya treatment. Siswa diberikan soal kemudian diminta untuk mengerjakan dengan waktu yang telah ditentukan, selanjutnya setelah siswa selesai mengerjakan tes, siswa akan diwawancarai dengan pertanyaan yang mengacu pada rubrik penilaian kreativitas juga sebagai ranah afektif. Soal *pretest-posttest* kreativitas yang dipakai adalah hasil

adaptasi dari tes kreativitas oleh Muthaharah dan Andiyana. Teknik wawancara digunakan sebagai pelengkap data hasil dari *pretest-posttest* kreativitas. Dimana setelah siswa selesai mengerjakan tes, maka selanjutnya siswa akan diberikan beberapa pertanyaan yang mengacu pada rubrik penilaian indikator kreativitas. Pertanyaan wawancara yang dipakai adalah hasil dari adaptasi milik Muthaharah dan Putri.

F. Instrumen Pengumpulan Data

1. Lembar Catatan Lapangan (*Field Note*)

Lembar catatan lapangan dibuat peneliti untuk mendapatkan data keseluruhan selama proses mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mulai dari menggali potensi, masalah, perancangan, serta pengembangan media yang dilaporkan secara tertulis dalam bentuk deskripsi. Lembar catatan lapangan berupa tabel yang berisikan kolom nomor, hari dan tanggal, tahap pengembangan, dan kegiatan atau kejadian yang terjadi.

2. Lembar Validasi

Lembar validasi media pembelajaran digunakan untuk mendapatkan data mengenai kevalidan media yang dikembangkan. Aspek-aspek yang dinilai dalam lembar kevalidan berpacu pada indikator yang dikembangkan oleh *Learning Object Review Instrument (LORI)* sebagai salah satu alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia dikarenakan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* merupakan media pembelajaran multimedia. Untuk struktur lembar validasi terdiri akan judul penelitian, petunjuk pengisian, identitas singkat validator, skala penilaian likert yang menggunakan lima tingkatan skor, serta ada bagian saran dan masukan perbaikan, komentar, dan kesimpulan apakah media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* layak digunakan.

Tabel 3.3
Skala Penilaian Pemberian Skor Validasi

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

3. Lembar Kepraktisan

Lembar kepraktisan media diperoleh dari hasil validasi media oleh validator sebagai syarat kepraktisan media secara teori, sedangkan secara praktik didapat melalui lembar angket yang diberikan kepada siswa sebagai pengguna media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.

Lembar angket digunakan untuk mendapatkan respon siswa terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dengan tujuan untuk memenuhi kriteria kepraktisan media berdasarkan aspek praktik. Lembar angket akan dibuat melalui *google forms* agar proses analisis respon bisa menjadi lebih cepat dan dapat melakukan edit secara efisien dibandingkan dengan lembar printout. Lembar angket juga menggunakan skala penilaian lima skor seperti pada lembar validasi.

Tabel 3.4
Skala Penilaian Pemberian Skor Angket Kepraktisan

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

4. Lembar Tes

Lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas berisi soal uraian matematika yang berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar yang dapat dinilai dengan indikator dari kreativitas menurut TTCT yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Lembar tes kreativitas akan digunakan untuk mendapatkan data tentang skor tingkat kreativitas siswa sebelum diberikannya *treatment* dengan sesudah diberikannya *treatment* menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Pemberian skor kreativitas berpedoman pada rubrik penilaian kreativitas yang di adaptasi dari penelitian Muthaharah.

Lembar wawancara digunakan untuk memperoleh data sebagai pelengkap dari *pretest-posttest* kreativitas siswa. Setiap siswa yang telah mengerjakan tes akan di wawancarai secara satu persatu. Pertanyaan yang diajukan mengacu pada indikator dari kreativitas menurut TTCT yaitu fleksibilitas, kefasihan, dan kebaruan dan diadaptasi dari milik Muthaharah. Pemberian skor wawancara berpedoman pada rubrik penilaian kreativitas.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini terdiri atas teknik analisis catatan lapangan, teknik analisis kevalidan media pembelajaran, teknik analisis kepraktisan media pembelajaran, dan teknik analisis keefektifan media terhadap peningkatan kreativitas siswa. Berikut penjelasan terkait teknik analisis yang dilakukan.

1. Teknik Analisis Data Proses Pengembangan Produk

Lembar catatan lapangan dibuat peneliti untuk mendapatkan data keseluruhan selama proses mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mulai dari menggali potensi, masalah, perancangan, serta pengembangan media yang dilaporkan secara tertulis dalam bentuk deskripsi. Lembar catatan lapangan berupa tabel yang berisikan kolom nomor, hari dan tanggal, tahap pengembangan, dan kegiatan atau kejadian yang terjadi.

Tabel 3.5
Penyajian Data Instrumen Catatan Lapangan

Tahap Pengembangan	Waktu Pelaksanaan	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
<i>Analysis</i>			
<i>Design</i>			
<i>Development</i>			
<i>Implementation</i>			
<i>Evaluation</i>			

2. Teknik Analisis Data Kevalidan Produk

Analisis data kevalidan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dilakukan dengan tujuan supaya peneliti dapat mengetahui kategori kevalidan dari media pembelajaran matematika tersebut setelah dilakukan penilaian oleh para validator. Adapun langkah-langkah yang dilakukan peneliti untuk menganalisis data kevalidan media pembelajaran matematika beserta lembar *pretest* dan *posttest* dari para validator adalah sebagai berikut:⁹⁴

- a. Melakukan rekap data penilaian kevalidan media pembelajaran matematika ke dalam tabel 3.5 serta lembar penilaian kevalidan lembar *pretest* dan *posttest* ke dalam tabel 3.6 berdasarkan hasil dari modifikasi dari penelitian Musthafa sebagai berikut:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁹⁴ Ali Musthafa, Skripsi : “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD (Student Teams Achievement Division) Berbantuan Aplikasi Live Worksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik*” (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2022), 47-50.

Tabel 3.6
Penyajian Pengolahan Data Kevalidan Media
Pembelajaran Matematika

Aspek Penilaian	Indikator	Validator ke-			Rata-rata Setiap Indikator (RI_i)	Rata-rata Setiap Aspek (RA_i)
		1	2	3		
Rata-rata Total Validasi (RTV) Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>						

Tabel 3.7
Penyajian Pengolahan Data Kevalidan Lembar
Pretest dan Posttest

Aspek Penilaian	Indikator	Validator ke-			Rata-rata Setiap Indikator (RI_i)	Rata-rata Setiap Aspek (RA_i)
		1	2	3		
Rata-rata Total Validasi (RTV) Lembar <i>Pretest dan Posttest</i>						

- b. Menghitung rata-rata pada setiap indikator dari penilaian validator menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RI_i = \frac{\sum_{j=i}^n V_{ji}}{n}$$

Dimana:
 RI_i = rata-rata indikator ke-i
 V_{ji} = skor hasil penelitian validator ke-j
 untuk indikator ke-i

- n = banyaknya validator
- c. Menghitung rata-rata pada setiap aspek dari penilaian validator menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RA_i = \frac{\sum_{j=i}^n RI_{ji}}{n}$$

Dimana:

RA_i = rata-rata nilai aspek ke-i

VI_{ji} = rata-rata indikator ke-j untuk aspek ke-i

n = banyaknya indikator pada aspek ke-i

- d. Menghitung rata-rata total validasi media pembelajaran matematika serta lembar *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RTV = \frac{\sum_{i=1}^n RA_i}{n}$$

Dimana:

RTV = rata-rata total validasi

RA_i = rata-rata nilai aspek ke-i

n = banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- e. Mengkategorikan nilai rata-rata total validasi dari media pembelajaran matematika beserta lembar *pretest* dan *posttest* terhadap interval tingkat kevalidan sebagai berikut:

Tabel 3.8
Kriteria Kevalidan

Interval Skor	Kriteria Kevalidan
$4 \leq RTV \leq 5$	Sangat Valid
$3 \leq RTV < 4$	Valid
$2 \leq RTV < 3$	Kurang Valid
$1 \leq RTV < 2$	Tidak Valid

Hasil dari pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat dikatakan valid jika rata-rata total validasi (RTV) tergolong kriteria “valid” atau “sangat valid”.

3. Teknik Analisis Data Kepraktisan Produk

Analisis data kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:⁹⁵

- a. Melakukan rekap data penilaian kepraktisan media pembelajaran matematika beserta lembar *pretest* dan *posttest* ke dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. 9
Penyajian Pengolahan Data Kepraktisan Media Pembelajaran

Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>				
Validasi	Nilai Kepraktisan	Rata-Rata Nilai Kepraktisan	Kriteria	Keterangan

Tabel 3. 10
Penyajian Pengolahan Data Kepraktisan Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>				
Validasi	Nilai Kepraktisan	Rata-Rata Nilai Kepraktisan	Kriteria	Keterangan

⁹⁵ Ibid, 50-51.

- b. Menghitung nilai kepraktisan dari semua validator dan praktikan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Np = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Dimana:

Np = nilai kepraktisan

- c. Menghitung rata-rata nilai kepraktisan dari media pembelajaran matematika beserta lembar *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RP = \frac{\sum Np}{n}$$

Dimana:

RP = rata-rata nilai kepraktisan

$\sum Np$ = jumlah nilai kepraktisan dari semua validator

n = banyaknya validator

- d. Mengkategorikan nilai rata-rata kepraktisan media pembelajaran matematika beserta lembar *pretest* dan *posttest* berdasarkan nilai interval tingkat kepraktisan berikut:

Tabel 3.11
Kriteria Kepraktisan

Kriteria	Interval Skor	Kriteria Kepraktisan
A	$85 \leq \text{Nilai Akhir} \leq 100$	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$70 \leq \text{Nilai Akhir} < 85$	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	$55 \leq \text{Nilai Akhir} < 70$	Dapat digunakan dengan banyak revisi
D	Nilai Akhir < 55	Tidak dapat digunakan

Hasil dari pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teori dan praktis secara praktik. Media dikatakan praktis secara teori apabila

para validator telah menyatakan bahwa media pembelajatron tersebut termasuk dalam kriteria A (dapat digunakan tanpa revisi) atau B (dapat digunakan dengan sedikit revisi) dan media dikatakan praktis secara praktik apabila hasil angket kepraktisan mendapatkan respon yang positif dari siswa.

4. Teknik Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran Matematika

Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa dilakukan agar peneliti dapat mengetahui keefektifan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya. Adapun langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa adalah sebagai berikut:

a. Data Hasil *Pretest* Dan *Pottest*

Analisis hasil *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa dari 30 siswa di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Suarabaya. Lembar *pretest* digunakan untuk mendapatkan data nilai kreativitas sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika dan lembar *posttest* digunakan untuk mendapatkan data nilai kreativitas sesudah diterapkannya media pembelajaran matematika. Data hasil *pretest* dan *posttest* akan direkap pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.12
Penyajian Data Hasil *Pretest*

No	Inisial Nama Siswa	<i>Pretest</i>						Nilai
		Nomor Soal						
		1			2			
		K e f	K e l	K e b	K e f	K e l	K e b	

Tabel 3.13
Penyajian Data Hasil *Posttest*

No	Inisial Nama Siswa	<i>Posttest</i>						Nilai
		Nomor Soal						
		1			2			
		K e f	K e l	K e b	K e f	K e l	K e b	

Penilaian hasil *pretest* dan *posttest* beserta wawancara akan mengacu pada rubrik penilaian hasil adaptasi milik Budi yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.14
Rubrik Penilaian Kreativitas⁹⁶

No	Komponen Kreativitas	Kriteria Jawaban Siswa	Skor
1	Kefasihan	Tidak menjawab atau salah	0
		Memberikan 1 jawaban benar	1
		Memberikan 2 jawaban benar	2
		Memberikan minimal 3 jawaban benar	3
2	Keluwes	Tidak menjawab atau salah	0
		Memberikan 1 jawaban benar	1
		Memberikan 2 jawaban benar	2
		Memberikan minimal 3 jawaban benar	3

⁹⁶ Sendri Setya Budi, Loc. Cit., 43.

3	Kebaruan	Tidak menjawab atau salah	0
		Memberikan 1 jawaban benar	1
		Memberikan 2 jawaban benar	2
		Memberikan minimal 3 jawaban benar	3

b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data dari hasil *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas sebagai syarat dari sebelum uji-t dilakukan. Peneliti akan menggunakan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)* untuk menghitung uji dari shapiro-wilk yang digunakan untuk mengetahui kenormalan data. adapun kriteria kenormalan data dalam penelitian ini ssebagai berikut:⁹⁷

- 1) Taraf signifikan (α) yaitu 0,05.
- 2) Jika nilai signifikan $> \alpha$, maka data berdistribusi normal.
- 3) Jika nilai signifikan $< \alpha$, maka data tidak berdistribusi normal.

c. Analisis Peningkatan Antara Hasil Nilai *Pretest* Dan *Posttest*

Analisis peningkatan antara hasil nilai *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini menggunakan analisis uji-t sampel berpasangan untuk menguji apakah ada peningkatakn kreativitas yang signifikan antara hasil nilai *pretest* dan *posttest*. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kreativitas siswa yang signifikan, maka media pembelajaran matematika berbasis

⁹⁷ Ana Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 1996), 318.

Augmented Reality dapat dikatakan efektif untuk meningkatkan kreativitas siswa. Adapun rumus dari uji-t berpasangan adalah sebagai berikut:⁹⁸

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Dimana:

\bar{X}_1 = nilai rata-rata sampel sebelum media diterapkan

\bar{X}_2 = nilai rata-rata sampel setelah media diterapkan

S_1 = simpangan baku sebelum media diterapkan

S_2 = simpangan baku setelah media diterapkan

n_1 = banyaknya sampel sebelum media diterapkan

n_2 = banyaknya sampel setelah media diterapkan

r = korelasi antara dua sampel

Selanjutnya peneliti membuat hipotesis untuk dapat memberikan kesimpulan akhir dari ada atau tidaknya peningkatan yang secara signifikan sebagai berikut:

Ho: Kreativitas siswa sesudah tidak lebih baik dari sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

Ha: Kreativitas siswa sesudah lebih baik dari sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

Setelah dilakukan perhitungan dan memperoleh hasil, maka peneliti dapat melakukan

⁹⁸ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2017), 179.

perbandingan dengan menggunakan acuan sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- 2) Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi dan Analisis Data

1. Deskripsi dan Analisis Data Model Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Data proses pengembangan pada penelitian ini yaitu media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, lembar *pretest* dan *posttest* beserta wawancara yang diterapkan di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya dengan didasarkan pada model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap. Lima tahapan dalam model pengembangan ADDIE adalah *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (penerapan), dan *evaluation* (evaluasi). Berikut adalah deskripsi data hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* berupa waktu pelaksanaan, nama kegiatan, beserta hasil yang diperoleh peneliti dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang disajikan dalam tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1
Penyajian Data Proses Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Tahap Pengembangan	Waktu Pelaksanaan	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
<i>Analysis</i> (Tahap Analisis)	16 Maret 2023	Analisis kurikulum	Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika mengenai kurikulum yang digunakan di MTsN 4 Kota

			Surabaya yaitu kurikulum merdeka dan kurikulum 2013, dimana untuk kelas VII menggunakan kurikulum merdeka sedangkan kelas VIII dan IX menggunakan kurikulum 2013.
	17 - 19 Maret 2023	Analisis kebutuhan	Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di MTsN 4 Kota Surabaya mengenai kemampuan kreativitas siswa masih terbilang rendah, dimana guru tidak pernah menggunakan model, pendekatan, atau metode pembelajaran

			<p>n yang mendukung. Guru hanya menggunakan metode ceramah, selain itu guru juga belum pernah menggunakan media pembelajaran sebagai sara pendukung dalam kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas belajar serta kreativitas siswa. Analisis kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> juga dilakukan, dimana pengembangan</p>
--	--	--	---

			an media akan menggunakan <i>software Unity</i> dan <i>platform</i> pendukung lainnya seperti <i>draw.io</i> , <i>figma</i> , <i>vuforia sdk</i> , <i>blender</i> , dan <i>canva</i> .
<i>Design</i> (Tahap Perancangan)	20 Maret 2023	Perancangan <i>flowchart</i> media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i>	Rancangan <i>flowchart</i> untuk media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> dirancang untuk mengetahui alur aplikasi ketika dijalankan. Perancangan <i>flowchart</i> menggunakan <i>platform draw.io</i> yang dapat bebas diakses secara gratis.

	20 - 27 Maret 2023	Perancangan UI (<i>user interface</i>) dan UX (<i>user experience</i>) tampilan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i>	Rancangan tampilan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> menggunakan <i>platform figma</i> dengan berdasarkan hasil dari <i>flowchart</i> yang telah dibuat.
	27 - 31 Maret 2023	Perancangan lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta lembar wawancara	Rancangan lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> disesuaikan dengan KI, KD, tujuan pembelajaran, beserta indikator kreativitas yang akan di adaptasi dari 2 jurnal milik Yhana Alfianadevi Muttaharah dan Muhammad Afan

			Andiyana, dkk.
	28 - 31 Maret 2023	Perancangan rubrik penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta wawancara	Rancangan rubrik penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta wawancara berdasarkan hasil adaptasi dari rubrik penilaian kreativitas milik Sendri Setya Budi yang mengacu pada indikator kreativitas.
	28 - 31 Maret 2023	Perancangan lembar validasi media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> dan lembar <i>pretest- posttest</i>	Rancangan lembar validasi media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> berdasarkan hasil adaptasi milik Wahyudi Apriyanto yang

			<p>mengacu pada 9 aspek penilaian media pembelajaran multimedia berdasarkan LORI. Rancangan lembar validasi untuk lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> disesuaikan dengan indikator dari kreativitas.</p>
	31 Maret 2023	Perancangan angket kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i>	<p>Rancangan angket kepraktisan secara praktik dari media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> berupa angket yang akan dibuat menggunakan <i>platform googleform</i>.</p>

<i>Development</i> (Tahap Pengembangan)	1 April - 11 Mei 2023	Penyelesaian pengembangan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> beserta marker bangun ruang	Menghasilkan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> beserta marker bangun ruang sisi datar yang telah dikembangkan.
	9 - 11 Mei 2023	Penyelesaian pengembangan lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta instrumen lainnya	Menghasilkan lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kreativitas siswa beserta wawancara dan instrumen lainnya berupa lembar alternatif jawaban, lembar RPP, lembar rubrik penilaian, dan kisi-kisi soal yang telah

			dikembangkan.
12 - 24 Mei 2023	Validasi media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> beserta lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil validasi media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> serta lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> berupa penilaian kevalidan, saran perbaikan dan masukan dari setiap validator terhadap media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> serta lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> yang telah dikembangkan.	
24 Mei – 3 Juni 2023	Revisi media pembelajaran	Media pembelajaran	

		n matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> beserta lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> beserta <i>lembar pretest</i> dan <i>posttest</i> telah diperbaiki berdasarkan hasil saran dan masukan dari para validator.
<i>Implementasi</i> (Tahap Penerapan)	6 juni 2023	Pemberian lembar <i>pretest</i>	Data nilai dari <i>pretest</i> kreativitas siswa sebelum media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> diterapkan pada pembelajaran.
	7 juni 2023	Penerapan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i>	Penerapan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> yang diterapkan

			dalam satu kali pertemuan.
	8 Juni 2023	Pemberian lembar <i>posttest</i>	Data <i>posttest</i> kreativitas siswa setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> setelah diterapkan dalam pembelajaran.
<i>Evaluation</i> (Tahap Evaluasi)	9 - 14 Juni 2012	Penilaian hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> beserta wawancara	Kesimpulan dari pengembangan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> untuk meningkatkan kreativitas siswa.

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap Analisis (*Analysis*) dalam penelitian ini dilakukan guna mendapatkan data mengenai kurikulum serta kondisi siswa di MTsN 4 Kota Surabaya. Data mengenai hal-hal tersebut diperoleh dengan cara

melakukan wawancara terhadap salah satu guru mata pelajaran matematika di MTsN 4 Kota Surabaya. Data tentang kurikulum dan kondisi siswa di sekolah digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang memuat materi bangun ruang sisi datar beserta lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa. Berikut merupakan uraian terkait tahap analisis pada penelitian ini.

1) Analisis Kurikulum

Hasil dari wawancara dengan salah satu guru di MTsN 4 Kota Surabaya adalah menggunakan kurikulum merdeka untuk kelas VII dan kurikulum 2013 untuk kelas VIII dan IX. Pada penelitian ini mengambil subjek siswa kelas VIII, oleh karena itu pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mengacu pada kurikulum 2013. Selain itu, unsur-unsur lainnya seperti KI, KD, materi pokok, tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran yang dikembangkan akan mengacu pada kurikulum 2013.

2) Analisis Kebutuhan

Hasil dari wawancara dengan salah satu guru di MTsN 4 Kota Surabaya mengenai analisis kebutuhan dan kendala pada pembelajaran matematika terkait ketersediaan media pembelajaran matematika di MTsN 4 Kota Surabaya khususnya di kelas VIII adalah dimana belum pernah diterapkannya sebuah media pembelajaran matematika, guru hanya menggunakan metode ceramah, menjelaskan dan memberi tugas. Hal itu tentunya mempengaruhi kemampuan siswanya, khususnya kemampuan kreativitas siswa. Adapun kelas VIII-C terpilih menjadi subjek dalam penelitian ini dikarenakan kemampuan siswanya heterogen khususnya dalam mata pelajaran matematika. Berdasarkan informasi dari wawancara terhadap salah satu guru tersebut, kelas VIII-C adalah kelas yang paling sulit diatur dan dikondisikan, kurang aktif dalam

pembelajaran matematika, dan rata-rata nilai baik tugas maupun ujian selalu berada di bawah kelas lain. Tetapi tidak dipungkiri jika juga terdapat beberapa siswa yang mendominasi dan unggul dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil analisis di atas, didapatkan data bahwa masih belum adanya media pembelajaran matematika di MTsN 4 Kota Surabaya, untuk itu pembelajaran matematika di sekolah tersebut hanya sebatas menggunakan metode ceramah. Hal ini tentunya mempengaruhi kualitas pembelajaran dan kemampuan siswa. Ditambah lagi dengan adanya salah satu kelas yang kondisinya heterogen, yaitu kelas VIII-C. Oleh sebab itu, diperlukan adanya suatu media pembelajaran matematika yang dapat menarik minat dan perhatian siswa dalam suatu pembelajaran matematika agar siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran. Siswa yang aktif mengikuti kegiatan belajar tentunya akan membuat pembelajaran semakin berkualitas dan dapat mencapai tujuan pembelajaran. Diiringi dengan meningkatnya kualitas pembelajaran, kualitas kemampuan siswa dalam mata pelajaran matematika juga akan meningkat.

Oleh sebab itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang akan memuat materi bangun ruang sisi datar dengan latihan soal kreativitas yang mengacu pada indikator kreativitas (*fluency, flexibility, novelty*) guna meningkatkan kemampuan kreativitas siswa. Dimana kemampuan kreativitas merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dikembangkan. Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa akan diterapkan di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya.

Hasil dari analisis kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yaitu, media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* akan dikembangkan menggunakan *software Unity* yang menggunakan bahasa pemrograman *C#* dan dikenal akan kelebihanannya dalam mengolah data berupa objek dua dimensi, tiga dimensi, suara, tekstur, serta grafik. Selain itu juga terdapat *software* dan platform pendukung untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* seperti, *draw.io*, *figma*, *canva*, *vuforia sdk*, dan *blender*.

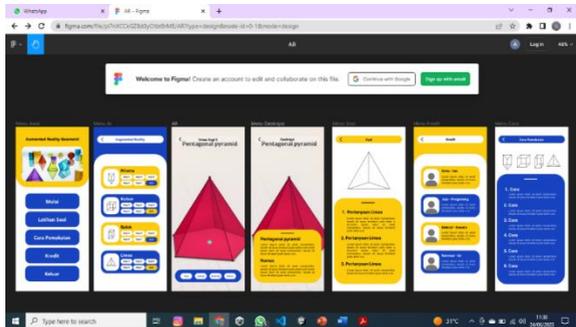
Platform *draw.io* digunakan sebagai pembantu dalam merancang flowchart atau diagram alur dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* ketika dijalankan. *Figma* sebagai platform pendukung dalam merancang pembuatan UI/IX (*user interface* dan *user experience*) tampilan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* berdasarkan hasil dari rancangan *flowchart* yang telah dibuat sebelumnya. *Canva* sebagai platform untuk membuat komponen-komponen dari tampilan *user interface* media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* seperti tombol, ikon, dan gambar. Selain itu *canva* juga digunakan untuk membantu membuat desain marker dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. *Vuforia sdk* sendiri merupakan teknologi yang dapat melacak gambar planar atau marker sebuah gambar target yang telah ditetapkan yang ditangkap oleh kamera yang selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk *Augmented Reality*. Sedangkan *blender* merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk membantu pembuatan animasi tiga dimensi untuk *Augmented Reality*.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap kedua dalam model pengembangan ADDIE setelah tahap analisis. Pada tahap ini proses perancangan konsep media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta lembar *pretest* dan *posttest* dimulai sesuai dengan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Komponen-komponen instrumen penelitian lainnya juga mulai dirancang, seperti rubrik penilaian *pretest-posttest*, RPP, lembar alternatif jawaban, lembar wawancara, lembar validasi, dan angket kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* berdasarkan praktik dengan berdasarkan sumber-sumber referensi yang relevan. Proses perancangan tersebut dilakukan pada tanggal 20 – 31 Maret 2023, adapun rincian proses perancangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta instrumen penelitian lainnya pada penelitian ini yaitu:

1) Perancangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Dalam perancangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* perlu dibuatnya sebuah *flowchart* atau diagram alur dari media matematika berbasis *Augmented Reality* yang akan dikembangkan guna mempermudah perancangan UI/UX (*user interface* dan *user experience*) dari media yang akan dikembangkan, berikut merupakan rancangan *flowchart* dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang dibuat dengan menggunakan *platform draw.io*:



Gambar 4.2
Perancangan UI/UX Media Pembelajaran
Matematika Berbasis *Augmented Reality*
Menggunakan Platform *figma*

Hasil dari rancangan UI/UX (*user interface* dan *user experience*) dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* nantinya akan dilakukan pemisahan setiap komponen-komponen seperti tombol, ikon, dan gambar pada tampilan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Hal ini dilakukan karena nantinya pada tahap pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* akan dikembangkan dengan menggunakan platform *Unity* yang mengharuskan pengembang untuk menyusun komponen dari *user interface* secara satu persatu.

Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang akan dikembangkan akan memuat materi bangun ruang sisi datar dan latihan soal kreativitas. Oleh karena itu, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru di MTsN 4 Kota Surabaya pada tahap analisis diketahui bahwa kurikulum yang digunakan di MTsN 4 Kota Surabaya khususnya di kelas VIII adalah kurikulum 2013. Untuk itu materi yang akan dimuat dalam media

pembelajaran matematika berbasis Augmented Reality ini akan mengacu pada KI dan KD pada kurikulum 2013. Berikut merupakan KI dan KD yang digunakan berdasarkan materi bangun ruang sisi datar kelas VIII pada penelitian ini:

Tabel 4.2
KI, KD, dan IPK Bangun Ruang Sisi Datar
Kelas VIII

Kompetensi Inti (KI)	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).	3.9.1 Menjelaskan langkah-langkah menghitung volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas). 3.9.2 Menentukan ukuran panjang, lebar, dan tinggi bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

		beserta volumenya.
4. Mencoba mengolah dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan , mengurangi, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan merancang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandangn/teori.	4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas), serta gabungannya.	4.9.1 Menggambar bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) beserta ukurannya.

Setelah menentukan KI dan KD, latihan soal kreativitas yang dimuat dalam media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* juga akan disesuaikan dengan indikator kreativitas yang mencakup aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*). Aspek-aspek dari kreativitas tersebut akan diuraikan menjadi beberapa indikator kreativitas pada setiap aspeknya. Soal-soal kreativitas yang akan dimuat dalam media pembelajaran matematika berbasis *Augmented*

Reality akan diadopsi dari jurnal-jurnal yang relevan. Materi yang dimuat dalam media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* juga akan diambil dari sumber-sumber yang relevan. Adapun indikator dari kreativitas yang digunakan sebagai acuan soal-soal kreativitas pada media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3
Indikator Kreativitas

Aspek Kreativitas	Indikator Aspek Kreativitas
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Memberikan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah dari soal atau permasalahan
	Memberikan banyak cara untuk melakukan suatu hal guna mendapatkan penyelesaian dari sebuah soal atau permasalahan
	Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban
Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	Menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi
	Dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang
	Mencari banyak alternatif pemecahan masalah yang berbeda-beda
Kebaruan (<i>novelty</i>)	Dapat membuat kombinasi yang tidak biasa dari suatu unsur-unsur yang telah ada

2) Perancangan Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Rancangan lembar *pretest* dan *posttest* akan disesuaikan dengan KI, KD, tujuan pembelajaran beserta indikator dari setiap aspek

keaktivitas. Soal-soal yang digunakan dalam lembar *pretest* dan *posttest* merupakan hasil adaptasi dari 2 jurnal milik Yhana Alfianadevi Muttaharah dan Muhammad Afan Andiyana, dkk. Lembar *pretest* sendiri digunakan untuk mengetahui nilai kreativitas siswa sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, sedangkan lembar *posttest* digunakan untuk mengetahui nilai kreativitas siswa setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Hasil dari *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa nantinya akan dianalisis guna melihat presentase adanya peningkatan kreativitas siswa setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan.

3) Perancangan Lembar Pedoman Wawancara

Rancangan pertanyaan pada lembar pedoman wawancara akan mengacu pada indikator dari setiap aspek kreativitas, yaitu aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kebaruan (*novelty*). Selain itu pertanyaan-pertanyaan dalam lembar pedoman wawancara juga akan diadaptasi dari 2 jurnal milik Yhana Alfianadevi Muttaharah dan Muhammad Afan Andiyana, dkk. Lembar pedoman wawancara sendiri akan digunakan sebagai data penguat akan kreativitas siswa yang dilihat dari aspek afektif siswa.

4) Perancangan Lembar Validasi

Rancangan lembar validasi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah lembar validasi media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dan lembar validasi soal *pretest* dan *posttest*. Validasi sendiri dilakukan untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta soal *pretest* dan *posttest* dengan

kriteria penskoran menggunakan skala Likert yang terdiri dari lima skor, yaitu:⁹⁹ (1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik. Lembar validasi nantinya akan diberikan kepada validator untuk diberikan penilaian, saran, serta masukan terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan.

Rancangan lembar validasi media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang mengacu pada sembilan indikator LORI (*Learning Object Review Instrument*) sebagai salah satu alat evaluasi yang digunakan dalam mengevaluasi media pembelajaran multimedia. Berikut sembilan indikator dari LORI (*Learning Object Review Instrument*) disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.5
Indikator Evaluasi Media Pembelajaran
Multimedia oleh LORI

Indikator	Keterangan
<i>Content Quality</i> (Kualitas Konten)	Ketelitian, keakuratan, tampilan yang seimbang, dan tingkat detail yang sesuai.
<i>Learning Goal Alignment</i> (Kesesuaian Tujuan Pembelajaran)	Kesesuaian antara tujuan, kegiatan pembelajaran, penilaian, dan karakteristik siswa.
<i>Feedback and Adaptation</i>	Konten adaptif atau umpan balik yang mampu

⁹⁹ Dea Rina Firmansyah, “Validasi dan Kepraktisan Instrumen Penilaian Kinerja untuk Mengukur *Scientific Thinking Skill* Siswa SMA pada Analisis Kuantitatif Penentuan Kadar Asam Aseat”, Universitas Pendidikan Indonesia, (2022), 28.

Indikator	Keterangan
(Umpan Balik dan Adaptasi)	menyesuaikan dengan karakter siswa yang berbeda.
<i>Motivation</i> (Motivasi)	Kemampuan untuk memotivasi dan menarik minat siswa.
<i>Presentation Design</i> (Tampilan Desain)	Desain informasi visual dan audio mampu meningkatkan pembelajaran dan proses berpikir yang efisien.
<i>Interaction Usability</i> (Interaksi Pengguna)	Kemudahan navigasi, tampilan yang mudah dimengerti, dan kualitas tampilan yang mendukung fitur media.
<i>Accessibility</i> (Aksesibilitas)	Desain format kontrol dan tampilan ditinjau untuk mengakomodasi keterbatasan dan aktivitas siswa.
<i>Reusability</i> (Penggunaan Kembali)	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dengan siswa dari latar yang berbeda
<i>Standard Compliance</i> (Pemenuhan Standar)	Kesesuaian dengan standar dan spesifikasi internasional.

5) Lembar Angket Kepraktisan Media

Rancangan lembar angket kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dirancang menggunakan software *Microsoft Word 2021* terlebih dahulu. Kemudian hasil dari rancangan tersebut akan

dikembangkan kembali dalam bentuk *google forms* guna mempermudah siswa sebagai praktikan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk memberikan penilaian kapan dan dimana saja tetapi tetap dalam jangka waktu yang ditentukan oleh peneliti. Selain itu menggunakan angket dalam bentuk *google forms* juga memudahkan peneliti dalam mengolah data hasil angket kepraktisan media oleh praktikan. Angket penilaian kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* menggunakan kriteria penskoran dengan skala Likert yang terdiri dari lima skor, yaitu: (1) Tidak Baik, (2) Kurang Baik, (3) Cukup Baik, (4) Baik, dan (5) Sangat Baik.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap ketiga dalam model pengembangan ADDIE setelah tahap perancangan. Pada tahap pengembangan, proses pembuatan produk yaitu media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta lembar *pretest* dan *posttest* mulai dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan. *Software* dan *platform* pendukung yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* adalah *Unity*, *Blender*, *Visual Studio Code*, *Vuforia SDK*, dan *Canva*.

Berdasarkan hasil rancangan UI/UX dari tampilan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang dilah dibuat pada tahap perancangan, langkah selanjutnya adalah memisahkan komponen-komponen seperti tombol, ikon, dan gambar secara terpisah. Adapun hasil dari pemisahan komponen-komponen tampilan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah diekspor dalam bentuk gambar (*.JPG) disajikan dalam gambar berikut:

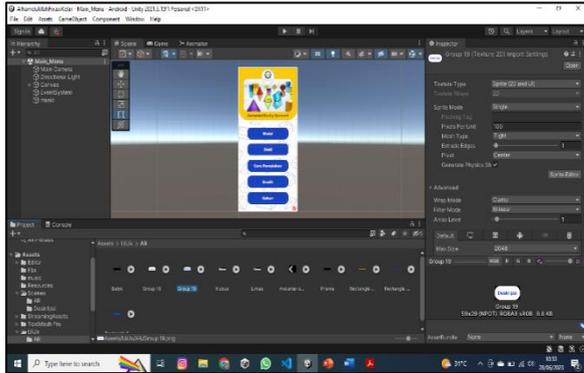


Gambar 4.3

Hasil Proses Pemisahan Komponen-Komponen Tampilan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Proses selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah pembuatan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan *software Unity*. Dimana semua komponen-komponen yang telah dipisahkan satu persatu akan dirancang kembali sehingga membentuk tampilan *user interface*, selain itu juga dilakukan setting terhadap komponen tombol-tombol pada media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Adapun sekilas tampilan dari *user interface* media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*

dalam proses pengembangan disajikan dalam gambar berikut ini:

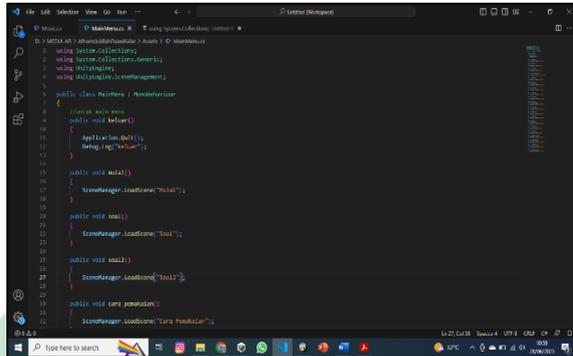


Gambar 4.4
Proses Pengembangan Media Pembelajaran
Matematika Berbasis *Augmented Reality*
Menggunakan *Software Unity*

Pada tampilan menu utama media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* terdapat pilihan lima tombol yaitu, tombol “Mulai” untuk memulai *Augmented Reality* dari bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas), tombol “Soal” untuk menuju latihan soal-soal kreativitas dan membahasannya, tombol “Cara Pemakaian” untuk menuju ke halaman petunjuk pemakaian media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, tombol “Kredit” menuju halaman kredit yang berisi identitas peneliti, dan tombol “Keluar” untuk keluar dan menutup media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

Proses selanjutnya setelah tampilan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* telah selesai dikembangkan adalah melakukan pengkodean terhadap tombol-tombol yang ada di media serta pengkodean terhadap musik yang dimasukkan dalam media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Bahasa pemrograman

yang digunakan adalah bahasa C#. Adapun hasil pengkodean yang dilakukan dalam proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* disajikan dalam gambar berikut:



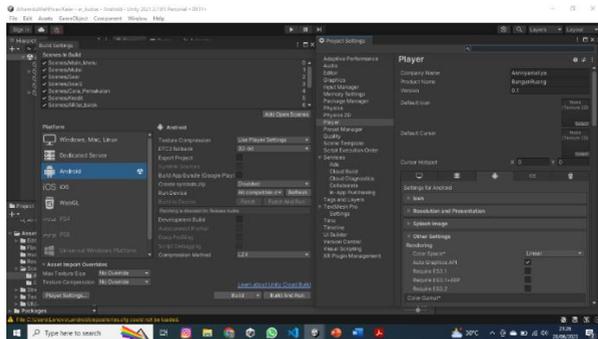
```

1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.SceneManagement;
5
6  public class MainMenu : MonoBehaviour
7  {
8      public void berlatar()
9      {
10         Application.Quit();
11         SceneManager.LoadScene("Berlatar");
12     }
13
14     public void main()
15     {
16         SceneManager.LoadScene("Main");
17     }
18
19     public void main1()
20     {
21         SceneManager.LoadScene("Main1");
22     }
23
24     public void main2()
25     {
26         SceneManager.LoadScene("Main2");
27     }
28
29     public void cara_pembelian()
30     {
31         SceneManager.LoadScene("Cara Pembelian");
32     }
33 }

```

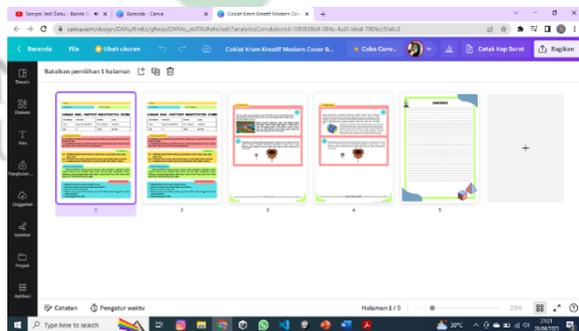
Gambar 4.5
Hasil Proses Coding Pada Proses Pengembangan
Media Pembelajaran Matematika Berbasis
Augmented Reality

Proses terakhir dalam pengembangan media matematika berbasis *Augmented Reality* sebelum melakukan *export* data adalah melakukan *built setting* dan *player setting* agar nantinya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dapat berjalan secara maksimal pada perangkat yang diinstal. Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat berjalan di perangkat yang menggunakan sistem android dengan seri terendahnya adalah android 6.0 *marshmallow*, dibawah seri tersebut media yang telah dikembangkan tidak akan bisa berjalan. Adapun tampilan sekilas built setting dan player setting yang disajikan dalam gambar berikut ini:



Gambar 4.6
Proses Built Setting dan Player Setting Media
Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented
Reality

Lembar *pretest* dan *posttest* juga dikembangkan berdasarkan hasil dari rancangan yang telah dibuat. Pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* menggunakan platform online Canva yang memiliki banyak template dan komponen-komponen yang menarik. Adapun sekilas proses pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* yang disajikan dalam gambar berikut ini:



Gambar 4.7
Proses Pengembangan Lembar Pretest dan Posttest
Menggunakan Canva

Segala instrumen penilaian dan instrumen penelitian yang telah dibuat kemudian didiskusikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing kemudian hasil saran dan masukan dari dosen pembimbing akan digunakan sebagai revisi perbaikan. Setelah instrumen disetujui oleh dosen pembimbing, maka peneliti akan melakukan validasi akan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta lembar *pretest* dan *posttest* kepada tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya. Adapun nama-nama validator dosen dan guru yang melakukan validasi terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini:

Tabel 4.6
Identitas Validator

No.	Nama Validator	Keterangan
1	Lisanul Uswah Sadieda, S.Si, M.Pd	Dosen Pendidikan Mtematika UINSA
2	Dr. Aning Wida Yanti, S.Si, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UINSA
3	Miwagianto, S.Pd	Guru Mata Pelajaran Matematika MTsN 4 Kota Surabaya

Untuk lembar angket kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* nantinya akan diberikan kepada siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya sebagai praktikan pengguna media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Adapun nama-nama siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya yang menilai lembar angket kepraktisan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada pebelitian ini disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.7
Identitas Siswa

No.	Inisial Nama Siswa	Keterangan
1	AN	Siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya
2	AZA	
3	AVP	
4	ACF	
5	ASR	
6	BCRS	
7	DWA	
8	DZP	
9	FRA	
10	FHF	
11	GPK	
12	HRAD	
13	ITL	
14	KR	
15	MHFA	
16	MMN	
17	MTANS	
18	MRS	
19	MR	
20	MA	
21	MRF	
22	NMA	
23	NJAS	
24	NGMT	
25	RDR	
26	RSZ	
27	SPT	
28	SSM	
29	TCR	
30	TAS	
31	TRAM	
32	ZAN	

Jika media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* telah dilakukan penilaian kevalidan dan kepraktisan, maka peneliti dapat memperbaiki media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* berdasarkan saran dan masukan dari para validator supaya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* beserta lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

d. Tahap Penerapan (*Implementation*)

Tahap penerapan merupakan tahap keempat dalam model pengembangan ADDIE. Pada tahap ini, peneliti melakukan penerapan atas media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* serta lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan dan telah direvisi berdasarkan hasil saran dan masukan dari para validator serta dikatakan valid dan praktis. Sebelum media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* diterapkan, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Siswa juga akan diberikan tes akhir (*posttest*) setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa. Adapun rincian kegiatan penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang dilakukan oleh peneliti disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.8

Rangkaian Kegiatan Penerapan

Pertemuan ke-	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan Penerapan
1	Selasa, 6 Juni 2023	Siswa diberikan lembar <i>pretest</i> beserta wawancara.

2	Rabu, 7 Juni 2023	Penerapan media pembelajaran matematika berbasis <i>Augmented Reality</i> pada pembelajaran matematika dan pemberian angket kepraktisan media.
3	Kamis, 8 Juni 2022	Siswa diberikan lembar <i>posttest</i> beserta wawancara.

Tahap penerapan pada penelitian ini dilaksanakan ketika siswa MTsN 4 Kota Surabaya sedang melaksanakan UAS (Ujian Akhir Semester) yang mana berdasarkan hasil saran dari guru matematika, peneliti diberikan izin untuk melakukan penelitian setelah jam UAS selesai. Hal ini dikarenakan bahwa setelah kegiatan UAS selesai, maka seluruh siswa MTsN 4 Kota Surabaya telah libur dan akan masuk kembali di akhir bulan Juli.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE adalah tahap evaluasi, dimana tahap ini adalah tahap terakhir dari proses pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Pada tahap ini peneliti melakukan penilaian terhadap seberapa efektif media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa di MTsN 4 Kota Surabaya. Peneliti melakukan tahap evaluasi setelah diterapkan dan didapatkannya data hasil kreativitas siswa berupa nilai dari *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan data yang telah diperoleh, peneliti akan menganalisis besar peningkatan kreativitas siswa berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest* beserta wawancara. Setelah didapat hasilnya, maka peneliti akan membuat kesimpulan atas hasil dari pengembangannya.

2. Deskripsi dan Analisis Data Kevalidan Produk

a. Deskripsi dan Analisis Data Kevalidan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Penilaian kevalidan oleh para validator terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mengacu pada evaluasi penilaian media pembelajaran multimedia oleh LORI yang mencakup sembilan aspek, yaitu kualitas isi materi (*content quality*), kesesuaian tujuan pembelajaran (*learning goal alignment*), umpan balik dan adaptasi (*feedback and adaptation*), interaksi pengguna (*interaction usability*), motivasi (*motivation*), aksesibilitas (*accessibility*), penggunaan kembali (*reuseability*), tampilan desain (*presentation design*), dan pemenuhan standar (*standart compliance*). Adapun hasil penilaian validator terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9
Penyajian Data Hasil Validasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Aspek Penilaian	Indikator	Validator ke-			Rata-rata Setiap Indikator (RI_j)	Rata-rata Setiap Aspek (RA_j)
		1	2	3		
Kualitas Isi Materi (<i>Content Quality</i>)	Ketepatan materi	4	5	5	4,67	4,60
	Media dilengkapi dengan latihan soal yang memiliki jawaban lebih dari 1	4	5	5	4,67	
	Media dilengkapi dengan latihan soal yang memiliki penyelesaian lebih dari 1	4	5	5	4,67	
	Media dilengkapi dengan latihan soal yang mendukung siswa untuk membuat kombinasi baru	3	5	5	4,33	
	Penggunaan ejaan, tata bahasa, dan tanda baca	4	4	5	4,67	

	sesuai PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					
Kesesuaian Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)	Kesesuaian dengan KI	4	5	5	4,67	4,50
	Kesesuaian dengan KD	4	5	5	4,67	
	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	3	5	5	4,33	
	Kesesuaian dengan karakteristik siswa	4	5	4	4,33	
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)	Konten adaptasi atau umpan balik yang dapat digunakan oleh siswa dengan karakter siswa yang berbeda-beda	4	5	5	4,67	4,67
Interaksi Pengguna (<i>Interaction Usability</i>)	Interaktivitas siswa dengan media	4	5	5	4,67	4,46
	Penggunaan media interaktif memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan belajar siswa	3	5	5	4,33	
	Kemudahan navigasi	4	5	5	4,67	
	Tampilan yang mudah dimengerti	3	4	5	4,33	
	Interaktif tanpa memerlukan bimbingan atau pelatihan khusus	4	5	4	4,33	
Motivasi (<i>Motivation</i>)	Memunculkan minat dan motivasi belajar siswa	5	5	4	4,67	4,67
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)	Mudah digunakan oleh siswa	5	5	5	5,00	4,58
	Mudah dimengerti oleh siswa	4	5	4	4,33	
	Dapat digunakan oleh siapa saja	4	5	5	4,67	
	Desain format penyajian untuk mengakomodasi siswa yang berbeda-beda	3	5	5	4,33	
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)	Dapat digunakan dan dikembangkan berulang-ulang	4	5	5	4,67	4,50
	Dapat digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dengan	4	5	4	4,33	

	karakteristik siswa yang berbeda-beda					
Tampilan Desain (<i>Presentati on Design</i>)	Kreatif dan inovatif	5	5	5	5,00	4,75
	Kualitas audio (musik)	4	5	5	4,67	
	Kualitas visual (warna, gambar, animasi)	4	5	5	4,67	
	Keterbacaan teks	4	4	5	4,67	
Pemenuhan Standar (<i>Standard Compliance</i>)	Taat pada spesifikasi internasional	4	4	4	4,67	4,67
Rata-rata Total Validasi (RTV) Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>						4,60

Berdasarkan hasil validasi pada tabel di atas, aspek penilaian pertama yaitu aspek kualitas isi materi (*Content Quality*) mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,60. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek kualitas isi pada media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* berada di kategori sangat valid. Tetapi terdapat satu dari empat indikator dari aspek kualitas isi materi yang mendapat rata-rata nilai terendah yaitu indikator media dilengkapi dengan latihan soal yang mendukung siswa untuk membuat kombinasi baru mendapatkan rata-rata nilai 4,33. Validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberika penilaian cukup baik. Hal ini dikarenakan validator pertama berpendapat jika pada media pembelajaran yang dikembangkan masih belum terlihat latihan soal yang dapat mendukung siswa untuk membuat suatu kombinasi baru. Untuk itu validator pertama menyarankan melakan revisi untuk menambahkan soal yang dapat memunculkan bangun ruang berupa *Augmented Reality*. Untuk itu peneliti akan melakukan revisi guna memperbaiki kekurangan pada indikator media dilengkapi dengan latihan soal yang mendukung siswa untuk membuat kombinasi baru dikarenakan indikator tersebut berkaitan dengan aspek kebaruan (*novelty*) dari kreativitas.

Aspek penilaian kedua yaitu aspek kesesuaian tujuan pembelajaran (*Learning Goal Alignment*) mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,50. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek kesesuaian tujuan pembelajaran berada dikategori sangat valid. Jika dilihat dari hasil penilaian pada setiap indikatornya, terdapat dua indikator yang mendapatkan nilai terendah. Indikator pertama yaitu indikator kesesuaian dengan tujuan pembelajaran yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,33. Dimana validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Hal ini dikarenakan validator pertama berpendapat jika pada media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* masih kurang kuat dalam memunculkan permasalahan kontekstual pada bagian latihan soalnya, tetapi validator pertama menyatakan tidak perlu melakukan revisi dikarenakan pada bagian tersebut masih dapat di toleransi. Indikator kedua yaitu indikator kesesuaian dengan karakteristik siswa yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,33. Dimana validator pertama dan ketiga memberikan penilaian baik.

Aspek penilaian ketiga yaitu aspek umpan balik dan adaptasi (*feedback and adaptation*) mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,67. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek umpan balik dan adaptasi berada dikategori sangat valid. Pada aspek ini hanya terdapat satu indikator saja yaitu konten adaptasi atau umpan balik yang dapat digunakan oleh siswa dengan karakter siswa yang berbeda-beda. Validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberikan penilaian baik. Validator pertama pun menyatakan jika tidak perlu untuk melakukan revisi.

Aspek penilaian keempat yaitu aspek interaksi pengguna (*Interaction Usability*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,46. Jika dikategorikan

berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek interaksi pengguna berada dikategori sangat valid. Jika dilihat dari hasil penilaian pada setiap indikatornya, terdapat tiga indikator yang mendapatkan nilai rata-rata terendah yaitu sebesar 4,33. Indikator pertama yang dimaksud adalah indikator penggunaan media interaktif memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan. Validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Validator pertama berpendapat jika sedikit kemungkinan media yang dibuat dapat membantu siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan belajar, mengingat cara belajar dan kemampuan siswa yang beragam dan tidak sedikit siswa yang terkadang masih belum dapat belajar secara mandiri dan perlu bimbingan langsung. Tetapi validator pertama menyatakan jika tidak perlu melakukan revisi.

Indikator kedua yang mendapat nilai terendah adalah indikator tampilan yang mudah dimengerti. Dimana validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, sedangkan validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Validator pertama berpendapat jika pada menu tampilan *Augmented Reality* terdapat tombol deskripsi dan tombol jaring-jaring yang membuat kurang ringkas dan sebaiknya tombol jaring-jaring dihilangkan. Tetapi validator pertama menyatakan jika tidak perlu revisi dikarenakan hal tersebut masih dapat ditoleransi. Kemudian indikator ketiga yang mendapatkan nilai terendah adalah indikator interaktif tanpa memerlukan bimbingan atau pelatihan khusus, hal ini dikarenakan validator pertama dan ketika memberikan penilaian baik dan validator kedua memberikan penilaian sangat baik.

Aspek penilaian kelima yaitu aspek motivasi (*motivation*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,67. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek motivasi berada dikategori

sangat valid. Aspek ini hanya memiliki satu indikator yaitu indikator memunculkan minat dan motivasi belajar siswa, dimana validator pertama dan kedua memberikan penilaian sangat baik dan validator ketiga memberikan penilaian baik.

Aspek penilaian keenam yaitu aspek aksesibilitas (*acesibility*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,58. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek aksesibilitas berada dikategori sangat valid. Aspek ini memiliki empat indikator, yang mana terdapat dua indikator yang mendapatkan nilai terendah yaitu 4,33. Indikator pertama yang dimaksud adalah indikator mudah dimengerti oleh siswa, dimana validator pertama dan ketiga memberikan penilaian baik. Indikator kedua adalah indikator desain format penyajian untuk mengakomodasi siswa yang berbeda-beda. Dimana validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, sedangkan validator pertama memberikan penilaian cukup baik.

Aspek penilaian ketujuh yaitu aspek penggunaan kembali (*reusability*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,50. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek motivasi berada dikategori sangat valid. Pada aspek ini memiliki dua indikator yang mana salah satu indikatornya mendapatkan rata-rata nilai terendah sebesar 4,33. Indikator yang dimaksud adalah indikator dapat digunakan dalam berbagai konteks pembelajaran dengan karakteristik siswa yang berbeda-beda, dimana validator pertama dan ketiga memberikan penilaian baik. Validator ketiga berpendapat jika media pembelajaran yang menggunakan *smartphone* dinilai kurang efektif karena mengingat karakteristik siswa yang berbeda-beda. Pihak sekolah sendiri telah melarang siswa untuk membawa *smartphone* guna membuat siswa untuk lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran.

Aspek penilaian kedelapan yaitu aspek tampilan desain (*presentation design*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,75. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek motivasi berada dikategori sangat valid. Aspek ini mendapatkan rata-rata nilai tertinggi dari aspek-aspek yang lain. Dimana pada aspek ini memiliki tiga indikator yang rata-rata nilai terendahnya adalah sebesar 4,67. Dan aspek penilaian terakhir yaitu aspek pemenuhan strandar (*standart compliance*) yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,67. Jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek motivasi berada dikategori sangat valid. Aspek ini hanya memiliki satu indikator yaitu taat pada spesifikasi internasional, dimana semua validator memberikan penilaian baik.

Berdasarkan penjelasan dari kesembilan aspek penilaian kevalidan media pembelajaran berdasarkan LORI yang dinilai oleh tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya, didapat jika media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan mendapat nilai rata-rata total validasi (RTV) sebesar 4,60. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka hasil dari pengembangan medua pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat dinyatakan “sangat valid”. Oleh karena itu media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dinilai layak untuk digunakan.

b. Deskripsi dan Analisis Data Kevalidan Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Penilaian kevalidan oleh para validator terhadap hasil pengembangan dari lembar *pretest* dan *posttest* untuk mengukur nilai kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* terdiri dari tiga aspek, yaitu aspek komponen soal *pretest* dan *posttest*, isi, dan tata bahasa dan kalimat. Adapun hasil dari

penilaian para validator terhadap lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.10
Penyajian Data Hasil Validasi Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Aspek Penilaian	Indikator	Validator ke-			Rata-rata Setiap Indikator (RI_j)	Rata-rata Setiap Aspek (RA_j)
		1	2	3		
Komponen Soal <i>Pretest-Posttest</i>	Judul tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	4,62
	Mata pelajaran dan materi pokok tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	
	Alokasi waktu tercantum dengan tepat	3	5	5	4,33	
	Fase/kelas tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	
	Semester tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	
	Tahun pelajaran tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	
	Petunjuk pengisian soal tercantum dengan tepat	4	5	5	4,67	
Isi	Kesesuaian soal <i>pretest-posttest</i> dengan tujuan pembelajaran	3	5	5	4,33	4,44
	Kesesuaian soal <i>pretest-posttest</i> dengan dengan capaian pembelajaran	4	5	5	4,67	
	Kesesuaian soal <i>pretest-posttest</i> dengan indikator soal	3	5	5	4,33	
Tata Bahasa dan Kalimat	Bahasa jelas dan mudah dipahami	4	5	4	4,33	4,41

Kaidah bahasa Indonesia yang digunakan dengan PUEBI (Pedoman Ejaan Bahasa Indonesia)	4	4	4	4,00
Kalimat yang digunakan tidak bermakna ganda	4	5	5	4,67
Huruf dan nomor ditulis dengan jelas	4	5	5	4,67
Rata-rata Total Validasi (RTV) Lembar Pretest dan Posttest				4,49

Berdasarkan hasil validasi pada tabel di atas, pada aspek penilaian pertama yaitu aspek komponen soal *pretest-posttest* mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,62. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek komponen *pretest-posttest* berada di kriteria sangat valid. Tetapi jika dilihat dari hasil validasi untuk setiap indikatornya, terdapat indikator yang mendapatkan nilai kevalidan terendah yaitu indikator alokasi waktu dengan rata-rata nilainya sebesar 4,33. Perolehan nilai tersebut dipengaruhi adanya perbedaan nilai yang diberikan oleh para validator. Dimana validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, sedangkan validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Validator pertama berpendapat jika alokasi waktu harusnya berisi berapa jam pelajaran, bukan diisi waktu pengerjaan.

Aspek yang kedua yaitu isi, aspek ini mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,44. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek isi berada dikategori sangat valid. Tetapi jika dilihat dari hasil validasi untuk setiap indikatornya, terdapat dua indikator yang mendapatkan nilai kevalidan terendah. Indikator yang dimaksud adalah indikator kesesuaian soal *pretest-posttest* dengan tujuan pembelajaran dan indikator kesesuaian soal *pretest-posttest* dengan indikator soal. Kedua indikator tersebut mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,33. Hal ini

dipengaruhi oleh adanya perbedaan penilaian dari para validator. Dimana untuk indikator kesesuaian soal *pretest-posttest* dengan tujuan pembelajaran, validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Hal ini dikarenakan bahwa validator pertama menilai kurangnya kesesuaian antara soal *pretest-posttest* dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tetapi hal ini masih dapat ditoleransi sehingga tidak perlu dilakukan revisi atau perbaikan.

Indikator yang kedua adalah indikator kesesuaian soal *pretest-posttest* dengan indikator soal. Dimana validator kedua dan ketiga memberikan penilaian sangat baik, namun validator pertama memberikan penilaian cukup baik. Validator pertama berpendapat jika soal kedua belum sesuai dengan indikator dan alternatif jawaban. Kurang diperjelasnya perintah dalam soal untuk sekedar mengisi atau mengisi secara maksimal. Jika hanya sekedar mengisi maka 1 buah saja juga diperbolehkan. Untuk itu peneliti akan melakukan perbaikan pada soal nomor dua.

Aspek terakhir yaitu aspek tata bahasa dan kalimat. Aspek ini mendapatkan rata-rata nilai sebesar 4,41. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka aspek isi berada dikategori sangat valid. Apabila dilihat dari hasil penilaian validasi pada setiap indikatornya, terdapat indikator yang mendapatkan nilai rata-rata terendah, yaitu indikator kaidah bahasa Indonesia yang digunakan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia). Dimana ketiga validator memberikan penilaian empat yang artinya baik. Validator kedua memberikan komentar untuk memperbaiki tata bahasa dan penggunaan huruf kapital pada kata depan, untuk itu peneliti akan melakukan revisi perbaikan yang mengacu dari hasil koreksi validator ketiga.

Berdasarkan penjelasan dari ketiga aspek penilaian kevalidan lembar *pretest* dan *posttest* yang dinilai oleh tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan

matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya, didapat jika lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan mendapatkan rata-rata nilai total validasi (RTV) sebesar 4,49. Yang mana jika dikategorikan berdasarkan tabel 3.7 kriteria kevalidan, maka hasil dari pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk mengukur nilai kreativitas siswa sebelum dan sesudah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat dinyatakan “sangat valid”. Apabila lembar *pretest* dan *posttest* dinyatakan sangat valid, maka lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan.

3. Deskripsi dan Analisis Data Kepraktisan Produk
a. Deskripsi dan Analisis Data Kepraktisan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dikatakan praktis jika memenuhi dua kriteria, yaitu praktis secara teori apabila validator telah menyatakan media layak digunakan dengan minimal sedikit revisi dan media dikatakan praktis secara praktik apabila hasil angket siswa menunjukkan respon yang positif. Berikut adalah deskripsi dan analisis data kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*.

Data kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* secara teori didapat dari lembar validasi media oleh para validator, yaitu dua guru pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya. Dalam menentukan rata-rata nilai kepraktisan media pembelajaran dan mengkategorikan kriteria kepraktisannya berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan. Data kepraktisan secara teori media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.11
Penyajian Data Kepraktisan Media Pembelajaran
Matematika Berbasis *Augmented Reality* Secara
Teori

Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>				
Validator ke-	Nilai Kepraktisan	Rata-rata Nilai Kepraktisan	Kriteria	Keterangan
1	78,51	89,37	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	94,07			
3	95,55			

Berdasarkan data kepraktisan hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada tabel di atas, nilai kepraktisan media pembelajaran matematika yang diperoleh dari tiga validator sehingga mendapatkan rata-rata nilai kepraktisan sebesar 89,37. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan, maka media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan mendapatkan kriteria “A” yang artinya media pembelajaran matematika tersebut dapat digunakan tanpa revisi. Kemudian, apabila melihat nilai kepraktisan yang diberikan oleh setiap validator terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, nilai yang paling rendah diberikan oleh validator pertama yaitu sebesar 78,51. Hal tersebut disebabkan karena kurang kuatnya latihan soal pada media untuk mendukung siswa untuk dapat membuat kombinasi yang baru, kurangnya kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, kurang praktisnya tampilan media, dan validator pertama berpendapat jika penggunaan media masih belum memungkinkan untuk

membantu siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuannya.

Data kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* secara praktik didapat dari hasil angket kepraktisan media yang ditujukan kepada praktikan atau pengguna dari media pembelajaran matematika, yaitu siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya. Dalam menentukan rata-rata nilai kepraktisan media pembelajaran dan mengkategorikan kriteria kepraktisannya berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan. Data kepraktisan secara praktik media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.12
Penyajian Data Kepraktisan Media Pembelajaran
Matematika Berbasis *Augmented Reality* Secara
Praktik

Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Augmented Reality</i>												
No	Inisial Nama Siswa	Komponen Penilaian										Total Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	AN	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	47
2	AZA	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	45
3	AVP	4	4	5	4	2	4	4	5	4	5	41
4	ACF	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
5	ASR	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	48
6	BCSR											
7	DWA	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	40
8	DZP	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	33
9	FRA	3	4	4	3	3	4	3	5	4	4	37
10	FHF	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
11	GPK	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	45
12	HRAD	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29
13	ITL	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	48
14	KR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
15	MHFA	4	5	3	3	4	4	4	5	4	5	41
16	MMN	4	4	4	3	5	4	4	3	4	4	39
17	MTANS	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
18	MRS	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	45
19	MR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	MA	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	49
21	MRF	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	31

22	NMA	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49
23	NJAS	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	45
24	NGMT	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	47
25	RDR											
26	RSZ	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	43
27	SPT	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	39
28	SSM	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49
29	TCR	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	50
30	TAS	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	45
31	TRAM	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	45
32	ZAN	5	4	3	3	4	3	4	4	4	4	38
Rata-rata Nilai Kepraktisan												89,13

Berdasarkan data kepraktisan hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada tabel di atas, nilai kepraktisan media pembelajaran matematika yang diperoleh dari hasil angket siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya sebagai praktikan atau pengguna dari media pembelajaran matematika mendapatkan rata-rata nilai kepraktisan sebesar 89,13. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan, maka media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan mendapat kriteria “A” yang artinya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat digunakan tanpa revisi. Selain itu, dapat dinyatakan jika media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mendapatkan respon positif dari praktikan atau penggunaannya yaitu siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya. Apabila melihat hasil dari penilaian oleh siswa, diketahui jika siswa yang berinisial HRAD memberikan penilaian tiga terhadap sembilan dari sepuluh pertanyaan angket dan skor dua untuk pertanyaan angket nomor empat. Hal ini dikarenakan jika HRAD tidak suka dengan pembelajaran matematika, tetapi HRAD berpendapat jika pada pembelajaran matematika yang menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* membuatnya sedikit tertarik dan menambah rasa ingin tahu untuk mempelajari materi bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan data kepraktisan hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* secara teori mendapatkan nilai kepraktisan sebesar 89,37 dengan kriteria “A” dan data kepraktisan secara praktik mendapatkan rata-rata nilai kepraktisan sebesar 89,13 dengan kriteria “A” dan mendapatkan respon positif, maka dapat dikatakan jika media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan dinilai praktis baik secara teori maupun praktik.

b. Deskripsi dan Analisis Data Kepraktisan Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Data kepraktisan hasil pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk mengukur nilai kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* didapat dari lembar validasi media oleh para validator, yaitu dua guru pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya. Dalam menentukan rata-rata nilai kepraktisan media pembelajaran dan mengkategorikan kriteria kepraktisannya berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan. Data kepraktisan hasil lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.13
Penyajian Data Kepraktisan Lembar *Pretest* dan *Posttest*

Lembar <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>				
Validator ke-	Nilai Kepraktisan	Rata-rata Nilai Kepraktisan	Kriteria	Keterangan
1	75,71	87,13	A	Dapat digunakan tanpa revisi
2	94,28			
3	91,42			

Berdasarkan data kepraktisan pada tabel di atas, nilai kepraktisan hasil pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang didapat dari tiga validator sehingga lembar *pretest* dan *posttest* tersebut mendapatkan rata-rata nilai kepraktisan sebesar 87,13. Apabila dikategorikan berdasarkan tabel 3.8 kriteria kepraktisan, maka hasil pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk mengukur nilai kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mendapatkan kriteria “A” yang artinya lembar *pretest* dan *posttest* tersebut dapat digunakan tanpa revisi. Selanjutnya, jika melihat hasil nilai kepraktisan yang telah diberikan setiap validator, nilai kepraktisan lembar *pretest* dan *posttest* yang paling rendah diberikan oleh validator pertama sebesar 75,71. Hal ini disebabkan karena beberapa alasan yaitu pada soal nomor 2 dinilai kurang sesuai dengan terhadap alternatif penyelesaian, kurang sesuai dengan kalimat perintah yang diminta dalam soal, dan kurang lengkapnya keterangan bangun ruang pada soal nomor 1.

4. Deskripsi dan Analisis Data Keefektifan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

Data keefektifan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa diperoleh dari tes tulis yaitu *pretest* dan *posttest* beserta wawancara. Pemberian lembar *pretest* dan *posttest* dilaksanakan pada tahap penerapan di tanggal 6 – 8 Juni 2023. Proses analisis data keefektifan media pembelajaran matematika terdiri dari data hasil *pretest* dan *posttest*, uji normalitas, dan peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

a. Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Beserta Wawancara

Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* beserta wawancara dilakukan dengan cara membandingkan hasil antara nilai *pretest* dan *posttest* dari 30 siswa di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya. Lembar *pretest*

digunakan untuk mendapatkan data nilai kreativitas diberikan sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dan lembar *posttest* digunakan untuk mendapatkan data nilai kreativitas siswa setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Adapun hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* beserta wawancara siswa disajikan dalam tabel berikut ini dengan keterangan (1) Kef: Kefasihan, (2) Kel: Keluwesan, dan (3) Keb: Kebaruan.

Tabel 4.14
Penyajian Data Hasil Nilai *Pretest* Beserta Wawancara Kreativitas Siswa

No	Inisial Nama Siswa	<i>Pretest</i>						Nilai
		Soal Nomor						
		1			2			
		Kef	Kel	Keb	Kef	Kel	Keb	
1	AN	5	4	0	3	3	0	27,78
2	AZA	6	5	0	0	0	0	20,37
3	AVP	8	3	0	0	0	0	20,37
4	ACF	6	3	0	0	0	0	20,37
5	ASR	7	4	0	0	0	0	20,37
6	BCSR							
7	DWA	6	3	0	2	3	0	25,92
8	DZP	4	3	0	0	0	0	12,96
9	FRA	4	3	0	4	2	0	22,22
10	FHF	7	4	0	4	2	0	31,48
11	GPK	4	3	0	5	1	0	24,07
12	HRAD	3	2	0	3	2	0	18,51
13	ITL	5	4	0	0	0	0	16,67
14	KR	5	3	0	0	0	0	14,81
15	MHFA	5	3	1	2	2	1	25,92
16	MMN	5	3	2	2	2	1	33,33
17	MTAN	3	3	0	2	1	0	16,67
18	MRS	3	2	0	2	2	0	16,67
19	MR	0	0	0	0	0	0	0
20	MA	0	0	0	0	0	0	0
21	MRF	6	3	0	0	0	0	16,67
22	NMA	5	4	2	4	2	2	35,18
23	NJAS	8	4	1	0	0	0	24,07

24	NGNT	0	0	0	0	0	0	0
25	RDR							
26	RSZ	4	2	0	1	1	2	18,51
27	SPT	5	3	0	0	0	0	14,81
28	SSM	4	2	0	0	0	0	11,11
29	TCR	4	2	0	0	0	0	11,11
30	TAS	4	2	0	1	1	0	14,81
31	TRAM	3	1	0	1	1	0	11,11
32	ZAN	4	4	0	0	0	0	14,81

Tabel 4.15
Penyajian Data Hasil Nilai *Posttest* Beserta
Wawancara Kreativitas Siswa

No	Inisial Nama Siswa	<i>Posttest</i>						Nilai
		Soal Nomor						
		1			2			
		K e f	K e l	K e b	K e f	K e l	K e b	
1	AN	9	9	1	6	5	1	57,40
2	AZA	9	9	0	3	2	0	42,59
3	AVP	9	9	1	3	4	1	50,00
4	ACF	9	9	0	2	2	0	40,74
5	ASR	9	9	1	4	3	1	50,00
6	BCSR							
7	DWA	8	8	0	2	2	0	40,74
8	DZP	8	6	0	2	2	0	33,33
9	FRA	9	6	0	6	4	0	46,29
10	FHF	9	6	1	6	4	1	50,00
11	GPK	9	8	1	5	2	1	48,14
12	HRAD	5	4	0	4	3	0	29,62
13	ITL	9	5	1	4	3	1	42,59
14	KR	9	5	1	4	2	1	40,47
15	MHFA	9	9	2	9	5	2	66,67
16	MMN	9	9	3	9	9	3	77,78
17	MTAN	5	4	0	2	2	0	24,07
18	MRS	9	5	0	3	2	0	35,18
19	MR	0	0	0	0	0	0	0
20	MA	0	0	0	0	0	0	0
21	MRF	9	4	0	4	3	0	44,44
22	NMA	9	9	2	7	5	2	62,96
23	NJAS	9	9	2	9	7	2	70,37
24	NGNT	0	0	0	0	0	0	0

25	RDR							
26	RSZ	8	4	0	4	3	2	38,89
27	SPT	9	9	2	5	5	2	59,25
28	SSM	6	5	0	3	3	0	31,48
29	TCR	9	9	1	7	4	0	55,56
30	TAS	6	6	3	1	1	1	33,33
31	TRAM	9	5	0	3	3	0	37,03
32	ZAN	7	5	0	3	2	0	31,48

Berdasarkan hasil tabel tersebut, diketahui jika terdapat 3 siswa yang mendapatkan nilai 0. Hal ini dikarenakan ketiga siswa tersebut tidak menyelesaikan pengerjaan *pretest* dan *posttest*, ketiga siswa tersebut hanya sekedar menggambar bangun dan menuliskan rumus. Begitu pula ketika wawancara, mereka tidak memberikan jawaban yang benar, oleh karena itu ketiganya siswa tersebut mendapatkan nilai 0.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dari nilai *pretest* dan *posttest* beserta data dari nilai wawancara kreativitas siswa berdistribusi normal atau tidak. Peneliti menggunakan program SPSS 25 untuk menguji kenormalan data hasil *pretest* dan *posttest*. Jika data berdistribusi normal maka selanjutnya dapat dilakukan uji *Paired Sample T-Test*. Adapun hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa sebagai berikut:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	,146	27	,145	,935	27	,094
POSTEST	,121	27	,200 [*]	,960	27	,363

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.8
Hasil Uji Normalitas Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kreativitas Siswa

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk yang menggunakan program SPSS 25, maka data dapat

dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi $>0,05$. Nilai signifikansi dari *pretest* adalah sebesar 0,094 dan nilai signifikansi dari *posttest* adalah sebesar 0,363. Oleh karena $0,094 > 0,05$ dan $0,363 > 0,05$, maka dapat disimpulkan jika data nilai *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa berdistribusi normal.

c. Peningkatan Antara Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Data nilai hasil *pretest* dan *posttest* siswa dinyatakan berdistribusi normal berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk, oleh sebab itu tahap selanjutnya adalah melakukan uji *Paired Sample T-Test* atau uji-t berpasangan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* beserta wawancara siswa dan untuk menguji apakah ada peningkatan yang signifikan terhadap kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*. Adapun hasil uji-t berpasangan dari nilai *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa sebagai berikut:

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	20,0252	27	6,65733	1,28120
	POSTTEST	45,9407	27	13,32995	2,56535

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	27	,646	,000

Paired Samples Test					
Paired Differences					
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence ...
					Lower
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-25,91556	10,36324	1,99441	-30,01512

Paired Samples Test					
Paired ...					
95% Confidence Interval of the ...					
		Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	PRETEST - POSTTEST	-21,81600	-12,994	26	,000

Gambar 4.9
Hasil Uji-T Sampel Berpasangan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kreativitas Siswa

Berdasarkan hasil dari perhitungan uji-t sampel berpasangan dengan menggunakan program SPSS 25, didapatkan nilai standar deviasi dari *pretest* sebesar 6,65733 dan *posttest* sebesar 13,32995 dengan rata-rata keduanya sebesar 10,36324 poin yang artinya nilai standar deviasi dari *posttest* lebih besar dari *pretest*, sehingga peningkatan kreativitas siswa secara kolektif atau menyeluruh dinilai sangat kecil. Tetapi jika dilihat dari nilai rata-rata *pretest* yaitu sebesar 20,0252 dan *posttest* sebesar 45,9407 dengan nilai rata-rata keduanya adalah sebesar 25,91556 maka dapat dinyatakan jika nilai rata-rata *posttest* lebih baik daripada nilai rata-rata *pretest*, sehingga hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kreativitas siswa terjadi secara minoritas pada beberapa siswa, tidak secara kolektif atau menyeluruh.

Peningkatan nilai rata-rata tersebut secara statistik terdapat perbedaan yang nyata ($t=12,994$ dengan nilai signifikansi $= 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima). Oleh sebab itu dapat disimpulkan jika nilai kreativitas siswa sesudah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* lebih baik dari sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, maka media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dinyatakan efektif untuk meningkatkan kreativitas siswa di kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya.

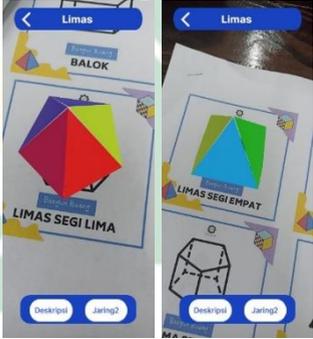
B. Revisi Produk

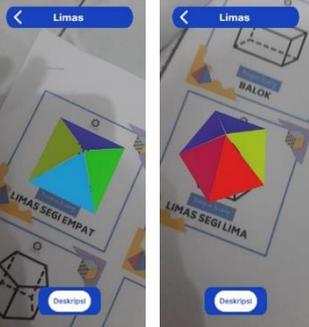
1. Revisi Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality*

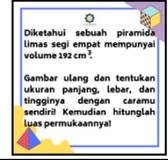
Pada tahap pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* ini, para validator memberikan saran dan masukan perbaikan terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan. Kemudian peneliti melakukan revisi terhadap media pembelajaran matematika tersebut sesuai dengan masukan dan saran validator sehingga media

pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* layak untuk diterapkan. Revisi-revisi media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.16
Penyajian Revisi Media Pembelajaran Matematika
Berbasis *Augmented Reality*

No	Bagian Yang Perlu Direvisi	Revisi
1.	Tombol pada tampilan <i>Augmented Reality</i>	<p><u>Sebelum Revisi:</u> Pada bagian bawah halaman tampilan <i>Augmented Reality</i> terdapat dua tombol yaitu tombol “Deskripsi” dan “Jaring-jaring”.</p>  <p><u>Setelah Revisi:</u> Pada bagian bawah halaman tampilan <i>Augmented Reality</i> “jaring-jaring” telah dihilangkan.</p>

		
2.	Menambahkan halaman pembahasan soal	<p>Sebelum Revisi: Menambahkan halaman pembahasan pada latihan soal kreativitas.</p> 
		<p>Setelah Revisi: Menambahkan tombol untuk menuju pada halaman pembahasan soal kreativitas dan menambahkan halaman pembahasan soal kreativitas.</p>

		
3.	Menambahkan halaman scan bangun ruang <i>Augmented Reality</i> dan membuat marker soal	<p>Sebelum Revisi: Tambahkan satu soal yang dapat ditampilkan bangun ruangnya, soal diletakkan pada marker.</p> 
	<p>UIN SUNAN S U R A</p>	<p>Setelah Revisi: Telah dibuat dan ditambahkan halaman scan kamera <i>Augmented Reality</i> untuk menampilkan bangun dari soal yang dijadikan marker.</p> 

2. Revisi Lembar *Pretest* dan *Posttest* Kreativitas Siswa

Selama proses pengembangan lembar *pretest* dan *posttest* beserta wawancara siswa yang digunakan untuk mengukur kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dalam penelitian ini, para validator telah memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang telah dikembangkan. Selanjutnya lembar *pretest* dan *posttest* direvisi sesuai dengan saran dan masukan dari para validator sehingga lembar *pretest* dan *posttest* dapat dikatakan layak untuk diterapkan. Adapun hasil revisi lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang disajikan dalam tabel berikut:

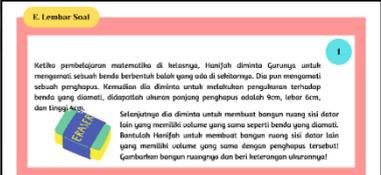
Tabel 4.17
Penyajian Revisi Lembar *Pretest* dan *Posttest*
Kreativitas Siswa

No	Bagian Yang Perlu Direvisi	Revisi
1.	Soal nomor 2 pada lembar <i>pretest</i>	<p><u>Sebelum Revisi:</u> Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 4:9, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk dapat memenuhi kubus B. apabila ada ruang siswa, maka berapakah siswa volumenya?</p> <div data-bbox="553 1090 934 1241" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p><u>Setelah Revisi:</u> Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 4:9, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat</p>

		<p>dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memaukkan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p> <div data-bbox="546 347 927 497" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>2. Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 4:9, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memasukkan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p>  </div>
2.	Soal nomor 2 pada lembar <i>pretest</i>	<p>Sebelum Revisi:</p> <p>Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 4:9, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk dapat mmenuhi kubus B. apabila ada ruang siswa, maka berapakah siswa volumenya?</p> <div data-bbox="546 753 927 903" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>5. Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 4:9, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang diperlukan untuk memenuhi kubus B. apabila ada ruang sisa, maka berapakah sisa volumenya?</p>  </div> <p>Setelah Revisi :</p> <p>Perbandingan volume dua benda kubus di bawah ini adalah 4:9, jika kubus B diisi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memaukkan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p> <div data-bbox="546 1248 927 1398" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>5. Perbandingan volume dua benda kubus di bawah ini adalah 4:9, jika kubus B diisi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memasukkan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p>  </div>

3.	Soal nomor 2 pada lembar <i>posttest</i>	<p><u>Sebelum Revisi:</u> Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 3:7, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk dapat mmemenuhi kubus B. apabila ada ruang siswa, maka berpakah siswa volumenya?</p> <div data-bbox="546 440 927 593" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>2 Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 3:7, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk memenuhi kubus B. apabila ada ruang sisa, maka berpakah sisa volumenya?</p>  </div> <p><u>Setelah Revisi:</u> Perbandingan volume dua benda kubus di bawah ini adalah 3:7, jika kubus B diisi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memaukkan 1 kubus A) hitung berpakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p> <div data-bbox="546 911 927 1064" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>2 Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 3:7, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan beberapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memaukkan 1 kubus A) hitung berpakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p>  </div>
4.	Soal nomor 2 pada lembar <i>posttest</i>	<p><u>Sebelum Revisi:</u> Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 3:7, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk dapat mmemenuhi kubus B. apabila ada ruang siswa, maka berpakah siswa volumenya?</p>

		<div data-bbox="546 193 927 347" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>2. Perbandingan volume dua benda kubus dibawah ini adalah 3:7, jika kubus B di isi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang diperlukan untuk memenuhi kubus B, apabila ada ruang sisa, maka berapakah sisa volumenya?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> </div> <p>Setelah Revisi: Perbandingan volume dua benda kubus di bawah ini adalah 3:7, jika kubus B diisi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memaukan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p> <div data-bbox="546 659 927 810" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>2. Perbandingan volume dua benda kubus di bawah ini adalah 3:7, jika kubus B diisi oleh kubus A, tentukan berapa banyak kubus A yang dapat dimasukkan kedalam kubus B? (minimal memasukkan 1 kubus A) hitung berapakah ruang sisa volume dari kubus B setelah kamu mengisikan beberapa kubus A?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> </div>
5.	Soal nomor 1 pada lembar <i>posttest</i>	<p>Sebelum Revisi: Ketika pembelajaran matematika dikelasnya, Hanifah diminta untuk mengamati sebuah benda berbentuk balok yang ada disekitarnya. Dia pun mengamati sebuah penghapus. Kemudian dia diminta untuk melakukan pengukuran terhadap benda yang diamati, didapatlah ukuran panjang penghapus adalah 9cm, lebar 6cm, dan tinggi 4cm.</p> <div data-bbox="546 1158 927 1337" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>E. Lembar Soal</p> <p>1. Ketika pembelajaran matematika dikelasnya, Hanifah diminta untuk mengamati sebuah benda berbentuk balok yang ada disekitarnya. Dia pun mengamati sebuah penghapus. Kemudian dia diminta untuk melakukan pengukuran terhadap benda yang diamati, didapatlah ukuran panjang penghapus adalah 9cm, lebar 6cm, dan tinggi 4cm.</p> <p>Selanjutnya dia diminta untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama seperti benda yang diamati. Buatlah kerangka untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama dengan penghapus tersebut! Gambarkan bangun rusangnya dan beri keterangan ukurannya!</p>  </div> <p>Setelah Revisi:</p>

		<p>Ketika pembelajaran matematika di kelasnya, Hanifah diminta Gurunya untuk mengamati sebuah benda berbentuk balok yang ada di sekitarnya. Dia pun mengamati sebuah penghapus. Kemudian dia diminta untuk melakukan pengukuran terhadap benda yang diamati, didapatlah ukuran panjang penghapus adalah 9cm, lebar 6cm, dan tinggi 4cm.</p> 
	<p>Soal nomor 1 pada lembar pretest</p>	<p>Sebelum Revisi: Setelah dilakukan pengukuran, beliau akan membuat kolam ikan dengan ukuran panjang kolam adalah 16 meter, lebar 8 meter, dan tingginya adalah 4 meter. Buatlah bangun ruang sisi datar lain yang volumenya sama dengan volume kolam Pak Iwan! Serta tunjukkan ukuran-ukurannya.</p> 
		<p>Setelah Revisi: Setelah dilakukan pengukuran, beliau akan membuat kolam ikan dengan ukuran panjang kolam adalah 16 meter, lebar 8 meter, dan tingginya adalah 4 meter. Buatlah bangun ruang sisi datar lain (kubus, balok, prisma,</p>

		<p>limas) yang volumenya sama dengan volume kolam Pak Iwan! Serta tunjukkan ukuran-ukurannya.</p> <div data-bbox="546 288 927 464" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: yellow;">E. Lembar Soal</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;">1</p> <p>Pak Iwan adalah seorang pengusaha ternak lele. Beliau telah memiliki banyak kolam lele di belakang rumahnya. Suatu hari Pak Iwan ingin membuat sebuah kolam khusus ikan milia di depan rumahnya.</p>  <p>Setelah dilakukan pengukuran, beliau akan membuat kolam ikan dengan ukuran panjang kolam adalah 16 meter, lebar 8 meter, dan tingginya adalah 4 meter. Bantulah bangun ruang sisi datar lain (balok, belah, prisma, limas) yang volumenya sama dengan volume kolam Pak Iwan! Serta tunjukkan ukuran-ukurannya.</p> </div>
<p>Soal nomor 1 pada lembar <i>posttest</i></p>		<p>Sebelum Revisi:</p> <p>Selanjutnya dia diminta untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama seperti benda yang diamati. Bantulah Hanifah untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama dengan penghapus tersebut! Gambarkan bangun ruangnya dan beri keterangan ukurannya!</p> <div data-bbox="546 815 927 991" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: yellow;">E. Lembar Soal</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;">1</p> <p>Ketika pembelajaran matematika dilaksana, Hanifah diminta untuk mengamati sebuah benda berbentuk balok yang ada di sekitarnya. Dia pun mengamati sebuah penghapus. Kemudian dia diminta untuk melakukan pengukuran terhadap benda yang diamati, didapatilah ukuran panjang penghapus adalah 9cm, lebar 6cm, dan tinggi 4cm.</p>  <p>Selanjutnya dia diminta untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama seperti benda yang diamati. Bantulah Hanifah untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama dengan penghapus tersebut! Gambarkan bangun ruangnya dan beri keterangan ukurannya!</p> </div>
		<p>Setelah Revisi:</p> <p>Selanjutnya dia diminta untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama seperti benda yang diamati. Bantulah Hanifah untuk membuat bangun ruang sisi datar lain (kubus, balok, prisma, limas) yang memiliki volume yang sama dengan penghapus tersebut! Gambarkan bangun ruangnya dan beri keterangan ukurannya!</p>

		<p>K. Lembar Soal</p> <p>Ketika pembelajaran matematika di kelasnya, Harifah diminta Gurunya untuk mengamati sebuah benda berbentuk balok yang ada di sekitarnya. Dia pun mengamati sebuah penghapus. Kemudian dia diminta untuk melakukan pengukuran terhadap benda yang diamati, diungkapkan oleh panang penghapus adalah 5cm, lebar 4cm, dan tinggi 3cm.</p> <p>Selanjutnya dia diminta untuk membuat bangun ruang sisi datar lain yang memiliki volume yang sama seperti benda yang diamati.</p> <p>Bantulah Harifah untuk membuat bangun ruang sisi datar lain (balok, balok, prisma, limas) yang memiliki volume yang sama dengan penghapus tersebut! Gambarkan bangun tersebut dan beri keterangan ukurannya!</p> 																																																																
6.	Alokasi waktu pada lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	<p>Sebelum Revisi: Alokasi waktu pada lembar <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> berisi 30 menit.</p> <table border="1" data-bbox="546 475 927 574"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mata Pelajaran</td> <td>: Matematika</td> <td>Semester</td> <td>: Genap</td> </tr> <tr> <td>Materi</td> <td>: Bangun Ruang Sisi Datar</td> <td>Tahun Pelajaran</td> <td>: 2022/2023</td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td>: VIII</td> <td>Waktu</td> <td>: 30 menit</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="546 582 927 681"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mata Pelajaran</td> <td>: Matematika</td> <td>Semester</td> <td>: Genap</td> </tr> <tr> <td>Materi</td> <td>: Bangun Ruang Sisi Datar</td> <td>Tahun Pelajaran</td> <td>: 2022/2023</td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td>: VIII</td> <td>Waktu</td> <td>: 30 menit</td> </tr> </tbody> </table> <p>Setelah Revisi: Alokasi waktu sudah diganti dengan 2 jam pelajaran</p> <table border="1" data-bbox="546 785 927 884"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mata Pelajaran</td> <td>: Matematika</td> <td>Semester</td> <td>: Genap</td> </tr> <tr> <td>Materi</td> <td>: Bangun Ruang Sisi Datar</td> <td>Tahun Pelajaran</td> <td>: 2022/2023</td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td>: VIII</td> <td>Waktu</td> <td>: 2 Jam Pelajaran</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="546 893 927 992"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mata Pelajaran</td> <td>: Matematika</td> <td>Semester</td> <td>: Genap</td> </tr> <tr> <td>Materi</td> <td>: Bangun Ruang Sisi Datar</td> <td>Tahun Pelajaran</td> <td>: 2022/2023</td> </tr> <tr> <td>Kelas</td> <td>: VIII</td> <td>Waktu</td> <td>: 2 Jam Pelajaran</td> </tr> </tbody> </table>	LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA				Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap	Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023	Kelas	: VIII	Waktu	: 30 menit	LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA				Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap	Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023	Kelas	: VIII	Waktu	: 30 menit	LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA				Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap	Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023	Kelas	: VIII	Waktu	: 2 Jam Pelajaran	LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA				Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap	Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023	Kelas	: VIII	Waktu	: 2 Jam Pelajaran
LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA																																																																		
Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap																																																															
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023																																																															
Kelas	: VIII	Waktu	: 30 menit																																																															
LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA																																																																		
Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap																																																															
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023																																																															
Kelas	: VIII	Waktu	: 30 menit																																																															
LEMBAR SOAL <i>PRETEST</i> KREATIVITAS SISWA																																																																		
Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap																																																															
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023																																																															
Kelas	: VIII	Waktu	: 2 Jam Pelajaran																																																															
LEMBAR SOAL <i>POSTTEST</i> KREATIVITAS SISWA																																																																		
Mata Pelajaran	: Matematika	Semester	: Genap																																																															
Materi	: Bangun Ruang Sisi Datar	Tahun Pelajaran	: 2022/2023																																																															
Kelas	: VIII	Waktu	: 2 Jam Pelajaran																																																															

C. Kajian Akhir Produk

Produk akhir yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang memuat materi bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas) dan latihan soal-soal yang mengacu pada indikator kreativitas, yang mana dari media pembelajaran matematika tersebut diharapkan dapat meningkatkan kreativitas siswa. Selain itu, dalam penelitian ini juga telah dikembangkan lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas yang digunakan untuk mengetahui nilai kreativitas siswa sebelum dan setelah diterapkannya media pembelajaran matematika tersebut. Adapun hasil tampilan media pembelajaran matematika berbasis

Augmented Reality dan lembar *pretest* dan *posttest* akan dilampirkan pada bagian lampiran setelah halaman daftar pustaka.

1. **Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality***

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* yang memuat materi bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas) dan latihan soal kreativitas yang mengacu pada kurikulum 2013. Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dikembangkan dengan menggunakan beberapa *software* dan *platform* pendukung, yaitu *Unity*, *Vuforia SDK*, *Blender*, *Draw.io*, *Figma*, dan *Canva*. Latihan-latihan soal yang dimuat dalam media pembelajaran matematika mengacu pada indikator kreativitas (kefasihan, keluwesan, dan kebaruan). Setelah media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dibuat, peneliti mengkonsultasikannya kepada dosen pembimbing guna mendapatkan saran dan masukan, setelah dosen pembimbing menyetujui media tersebut maka peneliti melakukan penilaian validasi terhadap media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* kepada tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya.

Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* mendapatkan rata-rata nilai validasi sebesar 4,60. Jika dikategorikan dalam kriteria kevalidan maka media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dinyatakan “**sangat valid**”. Meski demikian, media pembelajaran matematika tersebut harus dilakukan perbaikan agar layak diterapkan dalam pembelajaran. Para validator memberikan saran dan masukan perbaikan berupa perbaikan tombol, menambahkan halaman scan soal untuk ditampilkan *Augmented Reality* bangun ruangnya, membuat soal pada marker, dan memberikan halaman pembahasan pada salah satu soal. Setelah dilakukan perbaikan, maka media pembelajaran matematika dapat dikatakan layak serta dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Kepraktisan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* secara teori didapat dari lembar uji validasi yang diberikan kepada tiga validator yaitu dua dosen pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya dengan memperoleh rata-rata nilai sebesar 89,37. Apabila dikategorikan dalam kriteria kepraktisan maka media pembelajaran matematika mendapat kategori “A” yang artinya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dinyatakan “**dapat digunakan tanpa revisi**”. Kepraktisan media pembelajaran secara praktik didapatkan dari hasil angket kepraktisan media oleh praktikan atau siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya yang mendapatkan rata-rata nilai sebesar 89,13. Apabila dikategorikan dalam kriteria kepraktisan maka media pembelajaran matematika mendapat kategori “A” yang artinya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dapat dinyatakan “**dapat digunakan tanpa revisi**” dan berarti bahwa media pembelajaran matematika mendapatkan respon positif dari siswa.

Adanya peningkatan nilai hasil tes tulis dan wawancara berupa *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang dihitung dengan menggunakan program SPSS 25. Hasil perhitungan uji-t sampel berpasangan mendapatkan nilai rata-rata *pretest* yaitu sebesar 20,0252 dan *posttest* sebesar 45,9407 dengan nilai rata-rata keduanya adalah sebesar 25,91556 dengan peningkatan terendahnya sebesar 12,994 poin peningkatan tertingginya sebesar 30,01512 poin. Peningkatan tersebut secara statistik dinyatakan terdapat perbedaan yang nyata, maka dapat dinyatakan jika nilai rata-rata *posttest* lebih baik daripada nilai rata-rata *pretest*. Oleh sebab itu, penerapan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* dalam pembelajaran dapat dikatakan “**efektif**” untuk meningkatkan kreativitas siswa.

2. Lembar *Pretest* dan *Posttest* Kreativitas Siswa

Lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang dikembangkan dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur nilai kreativitas siswa sebelum dan setelah

diterapkannya media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada materi bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas). Lembar *pretest* dan *posttest* dikembangkan dengan menggunakan bantuan *software microsoft word 2021* dan *platform canva*. Soal-soal yang terdapat pada lembar *pretest* dan *posttest* dibuat berdasarkan hasil adaptasi dan mengacu pada indikator kreativitas (kefasihan, keluwesan, dan kebaruan). Lembar *pretest* dan *posttest* berisi dua soal uraian yang mana pada masing-masing soal memiliki jawaban dan penyelesaian lebih dari satu, dimana setiap soal dapat dinilai kefasihan, keluwesan, dan kebaruan siswa dalam memberikan jawaban penyelesaian.

Lembar *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan selanjutnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing guna mendapatkan saran dan masukan untuk selanjutnya dilakukan perbaikan. Jika dosen pembimbing telah menyetujui lembar *pretest* dan *posttest* maka peneliti melakukan uji validasi terhadap lembar *pretest* dan *posttest* kepada tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan matematika UINSA dan satu guru mata pelajaran matematika MTsN 4 Kota Surabaya. Lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4,49. Apabila dikategorikan dalam kriteria kevalidan maka lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas yang telah dikembangkan dalam penelitian ini dapat dikatakan “**sangat valid**”. Kepraktisan lembar *pretest* dan *posttest* didapat dari lembar uji kevalidan yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 87,13. Hal tersebut menunjukkan bahwa lembar *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa yang telah dikembangkan termasuk dalam kriteria “A” dan dapat dinyatakan “**dapat digunakan tanpa revisi**”.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* menggunakan model pengembangan ADDIE dengan lima tahapan yaitu tahap analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), penerapan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Tahap analisis mendapatkan data mengenai kreativitas siswa yang masih rendah dan belum pernah diterapkannya media pembelajaran matematika dalam kegiatan pembelajaran, dan kurikulum yang digunakan di MTsN 4 Kota Surabaya adalah kurikulum 2013. Tahap perancangan membuat rancangan *flowchart* media, UI/UX, lembar *pretest* dan *posttest*, rubrik penilaian, lembar validasi, dan angket kepraktisan. Tahap pengembangan, peneliti melakukan penyelesaian pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality*, menyelesaikan lembar *pretest* dan *posttest* dan instrumen pendukung lainnya. Selanjutnya peneliti melakukan uji validasi dan revisi berdasarkan hasil saran dan masukan dari para validator. Tahap penerapan, peneliti memberikan lembar *pretest* sebelum diterapkannya media pembelajaran matematika dan memberikan lembar *posttest* setelah diterapkannya media pembelajaran matematika terhadap 30 siswa kelas VIII-C MTsN 4 Kota Surabaya. Terakhir adalah tahap evaluasi, peneliti melakukan evaluasi dan menilai berapa besar keefektifan dari media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa.
2. Hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas

siswa dinyatakan “sangat valid” dengan nilai rata-rata total kevalidan sebesar 4,60.

3. Hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa dinyatakan praktis secara teori dengan nilai rata-rata total kepraktisan sebesar 89,37 dan praktis secara praktik dengan nilai rata-rata total kepraktisan sebesar 89,13 yang termasuk dalam kriteria “dapat digunakan tanpa revisi” serta mendapatkan respon yang positif dari siswa.
4. Hasil pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kreativitas siswa dinyatakan “efektif” untuk meningkatkan kreativitas siswa dilihat dari hasil *posttest* lebih baik daripada hasil *pretest* dengan peningkatan sebesar 25,91556.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil pada penelitian ini, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* hendaknya dapat menjadi sarana alternatif untuk guru dalam kegiatan pembelajaran.
2. Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Augmented Reality* pada penelitian ini hanya sebatas pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII, sehingga digarapkan peneliti selanjutnta dapat menggunakan materi matematika lainnya.
3. Bagi guru dan peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan media pembelajaran yang mampu melatih dan meningkatkan kemampuan kreativitas siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, Ericha Rizqi. 2022. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Koopertif Tipe Market Place Activity Berbantuan Aplikasi Wordwall Untuk Meningkatkan Minat Belajar Matematika Peserta Didik*”. 54
- Almahfuz. 2021. “Media Pembelajaran Berbasis Konvensional dan Teknologi Informasi”. *Tanjak: Journal of Education and Teaching*. Vol.2 No.1. 57
- Ani. dkk. 2021. “Analisis Kebutuhan Komik Matematika (KOMIKA) Bernuansa Eksplorasi Kota”, *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol.6 No.1, 202. 440
- Anonymous. “Bahan Ajar Bangun Ruang Sisi Datar SMP/MTs Kelas VIII” *SMP NEGERI 1 KATIBUNG*, diakses dari <https://www.smpnegeri1katibung.sch.id/upload/file/35694720/BANGUNRUANGSISIDATAR.pdf>, pada 2 Januari 2023
- Anonymous. “Balok” Rumus Pintar, diakses dari <https://rumuspintar.com/balok/>, pada 2 Januari 2023
- Anonymous. “Bangun Ruang Sisi Datar” *SMPN 1 Karangampel*, 11
- Anonymous. “Mengenal Komponen pada User Interface Unity” *dicoding*, diakses dari <https://www.dicoding.com/blog/mengenal-komponen-pada-user-interface-unity/>, pada 22 Desember 2022
- Anonymous. “Pengertian dan Rumus Bangun Ruang Limas” *Gramedia Blog*, diakses dari <https://www.gramedia.com/literasi/limas/>, pada 2 Januari 2023
- Arifin, Zaenal. 2009. Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori Aplikasinya, *Lentera Cendikia Surabaya*, 2009. 129
- Budi, Sendri Setya. 2019. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Matematika Realistik Berbasis Pemecahan Masalah Terbuka Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa*”.25
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design : The ADDIE Approach*, New York, 2009. 2-3. a
- Budiharjo. 2018. “Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII Modul Tema 8: Kampung Pelangi”, *Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kemertian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2018. 26

- Fatimah, Siti. – Mufti, Yusuf. 2014. “Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisik *Smartphone* berbasis *Android* Sebagai Penguat Karakter. Sains Siswa”. *Jurnl Kaunia*. Vol.10 No.1, 2014. 60
- Fauji, Muhammad. – Adler, John. “Pemanfaatan Augmented Reality untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan pada Anak Usia Dini Berbasis Android”. Universitas Komputer Indonesia. 3
- Fikri, Hasnul – Madona, Ade Sri. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif”, *Penerbit Samudera Biru*, 2018. 8 – 19
- Gede, I Dewa. 2015. “ Aplikasi *Augmented Reality Magic Book* Pengenalan Binatang untuk Siswa TK” *Jurnal Lontar Komputer*, Vol.6 No.2, 2015. 120
- Hamdani, Rivi. – Sumbawati, Meini Sondang. 2020. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Kuliah Sistem Digital di Jurusan Teknik Informatika UNESA”. *Jurnal IT-EDU*, Vol.4 No.52, 2020. 155
- Hidayat, Fitria. 2021. “Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, Vol.1 No.1, 2021. 29
- Kamarullah. 2017. “Pendidikan Matematika di Sekolah Kita”. Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika”. Vol.1 No.1. 23
- Kusuma, Susanna Dwi Yulianti. 2018. “Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan Marker Based Tracking”. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, Vol.3 No.1, 2018. 35
- Lestari, Ika. – Zakiyah, Indah. 2019. “Kreativitas Dalam Konteks Pembelajaran, *Erzatama Karya Abadi*, 2019. 6-10
- Linggar, Muga. 2018. “Analisis Perbandingan Media Marker *Agmented Reality* Menggunakan *Software Unity 3D*”, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.10 No.2, 2018. 1527
- Mahanani, Rahwiku. “Bangun Ruang Prisma” *adjar.id*, diakses dari <https://adjar.grid.id/read/543146203/bangun-ruang-prisma-pengertian-ciri-ciri-jenis-dan-unsur-unsur?page=all>, pada 2 Januari 2023

- Mann, Eric. L. "Creativity: The Essence of Mathematics". *Journal for The Education of The Gifted*. Vol.30 No.2. 239- 245
- Muchlisin, Riadi. "Augmented Reality" *KAJIANPUSTAKA.COM*, diakses dari <https://www.kajianpustaka.com/2017/08/augmented-reality-ar.html>, pada tanggal 22 Desember 2022
- Munandar, Utami. 2014. "Kreativitas dan Keberbakatan : Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat", *Pt Gramedia Pustaka Utama*, 2014. 14-243
- Mustaqim, Ilmawan. 2017. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*", *Jurnal Edukasi Elektro*, Vol.1 No.1, 2017. 36-41
- Mustaqim, Ilmawan. 2016. "Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran", *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol.13 No.2, 2016. 178
- Musthafa, Ali. 2022. Skripsi : "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) Berbantuan Aplikasi *Live Worksheet* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik ", 47-50.
- Mustikawati, Fenny Eka. 2019. "Fungsi Aplikasi Kahoot sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia", *E-Journal UNIB: Prosiding Seminar Nasional Bulan Bahasa*, 2019. 101
- Muthaharah, Yhana Alfianadei. Dkk. 2018. "Analisi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar". *Jurnal Mitra Pendidikan*, Vol.2 No.1, 2018. 66.
- Netriwati – Lena, Mai Sri. 2017. "Media Pembelajaran Matematika", *Permata Net*, 2017. 147
- Nienken Nieveen. 1999. *Design Approach and Tools in Education and Training*. 127
- Nurfadhillah, Septi. Dkk. 2021. "Penggunaan Media Dalam Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di Sekolah Dasar Swasta Plus Ar-Rahmaniyah". *EDISI: Jurnal Edukasi dan Sains*, Vol.3 No.2. 294- 295
- Ompusungu, Vera Dwi Kartini. 2022. "Penggunaan Media Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di SMP Negeri 1 Parangian". *jurnal Pendidikan, Saintek, Sosial, dan Hukum (PSSH)*. Vol.1 No.56. 7

- Plomp, Tjeered. - Nieveen, Nieken. 2010. *An Introduction to Educational Design Research..* 26
- Pomalato, Sarson. W. Dj. 2006. “Mengembangkan Kreativitas Matematik Siswa dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Model Treffinger”. *Jurnal Mimbar Pendidikan*. Vol.1 No.25, 2006. 22.
- Prabawanti, Syufyani. “Pembelajaran Bangun Ruang (1) Bahan Belajar Mandiri 5”, 19
- Prasetyo, Agus. – Lubab, Ahmad. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika. 4-25
- Putra, Adhitiya Wibawa. “Vuforia SDK Canggih untuk Wujudkan Aplikasi dan Game dengan Teknologi Augmented Reality” *TeknoJurnal*, diakses dari <https://teknojurnal.com/vuforia/>, pada 2 Januari 2023
- Rahman, Abdur. dkk. 2014. “Matematika SMP/MTs Kela VIII”, *Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud*, 2014. 123
- Rambe, Muhammad Yusuf. dkk. “Perancangan Aplikasi Game Cat Volly Berbasis Android”, *Jurnal FTIK*, Vol. No.11. 770
- Richardo, Rino. dkk. 2014. “Tingkat Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Divergen Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa”. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, Vol.2 No.2, 2014. 143
- Saidin, Nor Farhan. dkk. 2015. “A Review of Research on Augmented Reality in Education: Advantages and Applications”. *International Education Studies*, Vol.8 No.13. 5
- Sari, Ratih Intan. 2021. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung*”. 68
- Silver, Edward. “Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing”. 78
- Soden, Syarif. “Apa itu Unity 3D Game Engine Beserta Kelebihan dan Kekurangannya” *KASKUS*, diakses dari <https://www.kaskus.co.id/thread/5fd996ad2637721bec5008b2/apa-itu-unity-3d-game-engine-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>, pada 2 Januari 2023
- Subur, Johan. 2013. “Analisis Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan

- Matematika di Kelas”. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.1 No.1, 2013. 51
- Sugiyono. 2017. *Statistika untuk Penelitian*, Bandung, Alfabeta, 2017. 179.
- Suharjana, Agus. 2008. “Pengenalan Bangun Ruang dan Sifat-Sifatnya di SD”, *Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika*, 2008. 5
- Sukmawati, Fatma. 2021. “Media Pembelajaran”, *Tahta Media Grup*, 2021. 29 – 44
- Tracey. Dkk. 2007. “A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources”, *Educational Technology & Society*. 45
- Wahid, Abdul. 2018. “Pentingnya Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar”, *ISTIQRA*, Vol.5 No.2, 2018. 5-7
- Wulandari, Diah Ayu. – Afifah, Dian Septi Nur. 2019. “Kreativitas Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika”. *Prima Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol.3 No.1, 2019. 58-59
- Yektyastuti, Resti – Ikhsan, Jaslin. 2016. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik di SMA”, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol.2 No.1, 2016. 89

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A