

**PENGEMBANGAN MEDIA AR DAN BOT API
DALAM TELEGRAM
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**

SKRIPSI

Oleh
DIMAS AKBAR SUKMANA M
NIM D74215086



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JULI 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Akbar Sukmana M
NIM : D74215086
Jurusan/Program Studi : PMIPA / Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasilplagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang ada.

Surabaya, 6 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



1000
METERA
TEMA 21
E513A X758914027

Dimas Akbar Sukmana M

NIM. D74215086

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

Nama : DIMAS AKBAR SUKMANA M

NIM : D74215086

Judul : PENGEMBANGAN MEDIA AR DAN BOT API DALAM TELEGRAM
PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I,



Agus Prasetvo Kurniawan, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Surabaya, 6 Juli 2022

Pembimbing II,



Ahmad Lubabli M.Si

NIP. 198111182009121003

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Dimas Akbar Sukmana M ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 20 Juli 2022

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Prof. Dr. H. Muhammad Thahir S.Ag., M.Pd
NIP. 197407251998031001

Tim Penguji

Penguji I,

Yuni Arrifadah, M.Pd
NIP. 197306052007012048

Penguji II,

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

Penguji III,

Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd
NIP. 198308212011011009

Penguji IV,

Ahmad Lubab, M.Si
NIP. 198111182009121003



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@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 : DIMAS AKBAR SUKMANA M
NIM : D74215086
Fakultas/Jurusan : FTK / PMIPA / PMT
E-mail address : dimas.akbar.sm@gmail.com

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

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGEMBANGAN MEDIA AR DAN BOT API DALAM TELEGRAM

PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-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, 25 Juli 2022

Penulis

(Dimas Akbar Sukmana M)

nama terang dan tanda tangan

PENGEMBANGAN MEDIA AR DAN BOT API DALAM TELEGRAM PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Oleh
DIMAS AKBAR SUKMANA M

ABSTRAK

Berdasarkan hasil belajar siswa dalam bahasan geometri pada sub materi bangun ruang memiliki rata-rata yang cukup rendah, serta kondisi pandemi yang menerapkan pembelajaran secara daring membuat siswa semakin kesulitan dalam memahami serta mendeskripsikan konsep awal bangun ruang. Sehingga dalam mengatasi masalah tersebut, peneliti mengembangkan media AR dan Bot API dalam Telegram sebagai penunjang pembelajaran yang membantu dalam memberikan penjelasan dan memvisualisasikan bangun ruang dalam bentuk model 3D. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan dan kepraktisan media tersebut.

Proses pengembangan media menggunakan metode *Research and Development* yang dibatasi 5 tahapan awal, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain serta revisi desain. Teknik pengumpulan data menggunakan *field note* dan validasi ahli dengan instrumen yang digunakan ialah lembar catatan lapangan dan lembar validasi ahli. Teknik analisis data dilakukan pada analisis catatan lapangan, analisis kevalidan serta analisis kepraktisan.

Hasil analisis data menunjukkan proses pengembangan pada tahap potensi dan masalah dilakukan observasi masalah matematika, pada tahap pengumpulan data dilakukan analisis kebutuhan materi bangun ruang sisi datar, publikasi AR serta pembuatan Bot API, pada tahap desain produk dilakukan realisasi media AR dan Bot API, pada tahap validasi desain dilakukan validasi media dan pada tahap revisi desain dilakukan perbaikan media berdasarkan masukan dari validator. Media AR dan Bot API dinyatakan valid oleh ketiga validator, dengan nilai rata-rata kevalidan 4.17 dan telah dinyatakan praktis dalam kategori kepraktisan dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi.

Kata Kunci: Bangun Ruang Sisi Datar, *Augmented Reality*, Bot API.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DEPAN	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	10
D. Spesifikasi Produk	10
E. Manfaat Penelitian	10
F. Batasan Masalah	11
G. Definisi Operasional	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Pengembangan Media Pembelajaran	13
B. Bot API (<i>Application Programming Interface</i>)	14
C. AR (<i>Augmented Reality</i>)	17
D. Bangun Ruang Sisi Datar	19
E. Kevalidan	26
F. Kepraktisan	27
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Model Penelitian dan Pengembangan	30
B. Prosedur Penelitian	31

C.	Proses Pengembangan Produk	33
1.	Desain Produk	33
2.	Jenis Data	34
3.	Teknik Pengumpulan Data	34
4.	Instrumen Pengumpulan Data	35
5.	Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN		40
A.	Data Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram	40
1.	Data Proses	40
2.	Data Kevalidan	43
3.	Data Kepraktisan	47
B.	Analisis Data	48
1.	Analisis Data Proses Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram	48
2.	Analisis Data Kevalidan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram	64
3.	Analisis Data Kepraktisan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram	65
C.	Revisi Produk	66
D.	Kajian Akhir Produk	70
BAB V PENUTUP		79
A.	Kesimpulan	79
B.	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		85

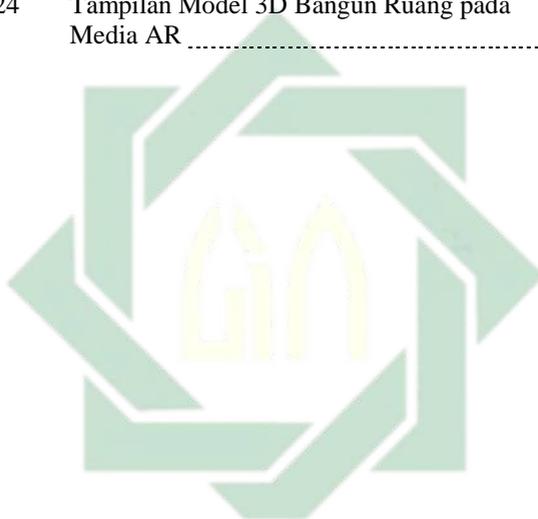
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Validitas terhadap Penilaian	27
Tabel 2.2	Kriteria Penilaian Kepraktisan Media	28
Tabel 3.1	Kualifikasi Penilaian Media	36
Tabel 3.2	Format Catatan Lapangan	37
Tabel 3.3	Kualifikasi Penilaian Media	37
Tabel 3.4	Kategori Validitas Terhadap Penilaian	38
Tabel 3.5	Kriteria Umum Kepraktisan Media	39
Tabel 4.1	Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar	40
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Materi	43
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Media	45
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Pengguna atau Guru Matematika	46
Tabel 4.5	Data Hasil Kepraktisan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram	48
Tabel 4.6	Daftar Nama Validator Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar	64
Tabel 4.7	Penilaian Validator Mengenai Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar	65
Tabel 4.8	Hasil Revisi Produk	66
Tabel 4.9	Tampilan Media dan Penjelasan	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Media Bot API	15
Gambar 2.2	Ilustrasi Media AR	18
Gambar 2.3	Contoh Bangun Ruang Kubus	20
Gambar 2.4	Bangun Ruang Kubus ABCD.EFGH	20
Gambar 2.5	Contoh Bangun Ruang Balok	23
Gambar 2.6	Bangun Ruang Balok ABCD.EFGH	23
Gambar 4.1	Pembuatan Akun Bot API	53
Gambar 4.2	Mendaftarkan akun Bot API	54
Gambar 4.3	Mengaktifkan Modifikasi Bot API	55
Gambar 4.4	Pendaftaran Media AR pada Zapwork	56
Gambar 4.5	Pembuatan Barcode Media AR	57
Gambar 4.6	Proses Pembuatan Model 3D Bangun Ruang ...	59
Gambar 4.7	Proses Pembuatan Isi Media Bot API	60
Gambar 4.8	Proses Pembuatan Menu Perintah Bot API	61
Gambar 4.9	Penerbitan Media AR ke Server Zapwork	62
Gambar 4.10	Aktivasi Media Bot API dalam Telegram	63
Gambar 4.11	Tampilan Model 3D Bangun Ruang Sebelum Revisi	66
Gambar 4.12	Tampilan Model 3D Bangun Ruang Setelah Revisi	66
Gambar 4.13	Warna Model 3D Bangun Ruang Sebelum Revisi	67
Gambar 4.14	Warna Model 3D Bangun Ruang Setelah Revisi	67
Gambar 4.15	Tampilan Menu Jaring-jaring Bangun Ruang Sebelum Revisi	68
Gambar 4.16	Tampilan Menu Jaring-jaring Bangun Ruang Setelah Revisi	68
Gambar 4.17	Tampilan Biodata Penulis Pada Media Bot API	69

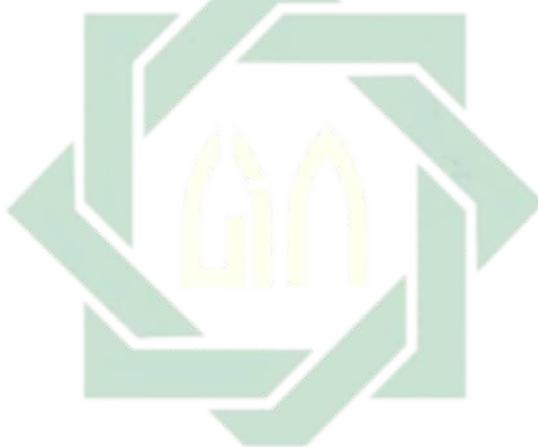
Gambar 4.18	Tampilan Akun Telegram Bot API	71
Gambar 4.19	Tampilan Awal Media Bot API	72
Gambar 4.20	Tampilan Menu Media Bot API	73
Gambar 4.21	Tampilan Menu Materi Bangun Ruang Sisi Datar	74
Gambar 4.22	Tampilan Panduan Menggunakan Media AR ...	75
Gambar 4.23	Tampilan Saat Melakukan Pemindaian Barcode Media AR	76
Gambar 4.24	Tampilan Model 3D Bangun Ruang pada Media AR	77



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1	10 Tahapan Metode Pengembangan R&D	30
Bagan 3.2	5 Tahapan Metode Pengembangan R&D	31
Bagan 3.3	<i>Flowchart</i> Proses Pengembangan	33
Bagan 4.1	<i>Mind Mapping</i> Materi	52



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Instrumen Penelitian)	85
A.1 Lembar Catatan Lapangan	85
A.2 Lembar Validasi Ahli Materi	86
A.3 Lembar Validasi Ahli Media	88
A.4 Lembar Validasi Ahli Pengguna atau Guru Matematika	90
LAMPIRAN B (Hasil Validasi)	92
B.1 Hasil Validasi Ahli Materi	92
B.2 Hasil Validasi Ahli Media	94
B.3 Hasil Validasi Ahli Pengguna atau Guru Matematika	96
LAMPIRAN C (Lain-lain)	98
C.1 Surat Tugas	98
C.2 Biodata Peneliti	99

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi saat ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas hidup manusia. Hal ini juga memicu perkembangan di bidang pendidikan salah satunya terjadi dalam kegiatan pembelajaran. Untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran mulai digunakannya media pembelajaran berbasis *smartphone*. Menurut Attewel, yang dikutip oleh Fatimah dan Mufthi, *smartphone* memiliki dampak positif pada siswa dalam pembelajaran, yaitu dapat menarik motivasi dan minat belajar siswa untuk lebih memahami terkait materi yang akan disampaikan di kelas.¹ Sebuah riset oleh lembaga digital marketing menyatakan pada 2018 pengguna aktif *smartphone* di Indonesia lebih dari 100 juta orang. Angka yang cukup besar membuat Indonesia menjadi salah satu negara pengguna *smartphone* terbesar keempat di dunia setelah Cina, India, dan Amerika.² Pada tahun 2020 hampir 70% dari populasi penduduk Indonesia telah sadar akan pentingnya menggunakan *smartphone* dalam menunjang aktivitas keseharian dan hal ini diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya.³ Di sisi lain setiap pengembang *smartphone* berlomba-lomba memberikan fitur berkualitas dan yang pasti sesuai kebutuhan pasar saat ini. Berdasarkan

¹ Siti Fatimah - Yusuf Mufthi, “*Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa*”, J. Kaunia. X:1, (April, 2014), 60

² Indah Rahmayani. “*Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*”. https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media (diakses, 5 Maret 2022)

³ Yosepha Puspaparis. “*Pengguna Smartphone Mencapai 89% Populasi pada 2025*”.

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/09/15/pengguna-smartphone-diperkirakan-mencapai-89-populasi-pada-2025> (diakses, 5 Maret 2022)

uraian diatas ternyata teknologi tidak dapat dilepaskan dari kehidupan manusia, apalagi pada saat ini dunia sedang dalam kondisi kritis mengatasi pandemi Covid-19.

Covid-19 sebuah pandemi yang memiliki pengaruh terbesar pada perubahan pola hidup manusia termasuk kelangsungan dunia pendidikan. Setiap pelajar secara tidak langsung dipaksa beradaptasi agar dapat menyesuaikan hak dan kewajiban dengan kondisi *new normal*. Suatu kebiasaan atau perilaku dalam beraktifitas yang mewajibkan kita hidup berdampingan dengan protokol kesehatan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah. Salah satu dampak pandemi adalah pembelajaran secara daring (dalam jaringan) yang artinya tatap muka antara siswa dan guru akan diminimalisir sehingga membuat komunikasi secara langsung menjadi terbatas dan beralih secara tidak langsung menggunakan teknologi media komunikasi. Disinilah peran media komunikasi atau media sosial pada *smartphone* menjadi sangat penting. Teknologi komunikasi yang terdapat pada *smartphone* kalangan pelajar sudah seperti kebutuhan primer yang wajib dimiliki. Sebagaimana pelajar merasa penting untuk memiliki *smartphone* meskipun kadang penggunaannya belum maksimal dan sebatas bermain media sosial saja.

Media Sosial pada *smartphone* adalah aplikasi wajib. Dengan kecepatan penyampaian informasi tulisan, suara ataupun gambar dalam satuan detik serta dapat mencapai wilayah yang tidak terbatas jaraknya. Penggunaan media sosial di Indonesia pada tahun 2019 mencapai hampir 150 juta dari keseluruhan penduduk Indonesia dengan rata-rata waktu penggunaan media sosial sekitar 3 jam 26 menit.⁴ Hal ini sangat mendukung hampir semua aktivitas termasuk salah satunya pembelajaran secara daring. Pembelajaran

⁴ Eka Mishbahatul. “Intensitas Kecanduan Smartphone di Kalangan Remaja” <http://news.unair.ac.id/2020/07/12/intensitas-kecanduan-smartphone-di-kalangan-remaja> (diakses, 5 Maret 2022)

melalui *smartphone* yang memanfaatkan media sosial sebagai perantara komunikasi memiliki potensi dalam dunia pendidikan. Saat ini siswa diharapkan dapat belajar mandiri di rumah yang artinya meningkatkan penggunaan media sosial di kalangan siswa dalam penyampaian materi pembelajaran oleh guru. Misalnya saja aktivitas keseharian seorang siswa yang sebelumnya mewajibkan bertatap muka di kelas, sekarang berganti memanfaatkan fasilitas *video call* pada *smartphone*. Tetapi sangat disayangkan jika *smartphone* tidak digunakan secara maksimal dalam menunjang pembelajaran. Beberapa dari mereka lebih mengutamakan *smartphone* untuk bermain game ataupun menonton video yang tidak terkait dengan pembelajaran. Padahal banyak hal yang mendukung proses pemahaman siswa dalam pembelajaran melalui *smartphone*. Beberapa efek samping dari belajar mandiri di rumah mulai bermunculan, seperti kesulitan dalam mengerjakan soal terkait bangun ruang sisi datar. Mengapa demikian, ditinjau berdasarkan hasil Ujian Nasional (UN) pada jenjang SMP tahun 2017 sampai 2019 dapat dilihat persentase siswa yang menjawab soal dengan benar pada materi geometri sekitar 48,57% tahun 2017, 41,40% tahun 2018 dan 42,27% tahun 2019. Rata – rata persentase penguasaan materi geometri tersebut lebih rendah dibandingkan materi lainnya yaitu bilangan, aljabar, statistika dan peluang.⁵ Dimana materi ini membutuhkan kemampuan memvisualisasikan yang akan mempengaruhi pemahaman awal siswa dalam mendeskripsikan bangun ruang tersebut. Berdasarkan penelitian oleh Hidayat, menunjukkan adanya kesulitan saat siswa sedang memahami konsep awal pada bangun ruang. Beberapa siswa masih ada yang kurang memahami konsep dasar mengenai bangun ruang sisi datar yang telah diajarkan

5

https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!daya_serap!9&99&999!T&03&T&T&1&!!!& (diakses, 10 Maret 2022).

sebelumnya.⁶ Beberapa faktor ini merubah pandangan terhadap materi geometri yang harusnya secara logis mempunyai peluang lebih besar untuk mudah dipahami karena pada dasarnya ide-ide geometri pada kehidupan sehari-hari sudah dikenal siswa sebelum mereka mulai beraktifitas dalam sekolah.⁷ Sebelum mereka masuk sekolah objek-objek nyata yang berbentuk geometri seperti bola, drum, kardus dan papan tulis sudah diperkenalkan sejak dini.⁸ Bahkan sebelum pandemi masih ada metode pembelajaran yang berpusat hanya mendengar guru berbicara sehingga bentuk visual serta bagian-bagian dari geometri bangun ruang masih belum tersampaikan dengan baik.⁹ Hal ini akan semakin sulit jika sekedar penyampaian materi saja secara daring pada bahasan terkait geometri.

Geometri adalah salah satu materi dalam matematika yang memiliki kedudukan penting. Beberapa alasan yang dikemukakan oleh Walle bahwa pentingnya dalam belajar memahami geometri, yaitu (a) geometri memiliki kaitan erat dalam kehidupan manusia sehari-hari, (b) geometri dapat melatih seseorang untuk mengembangkan kemampuan dalam penyelesaian atau pemecahan masalah, (c) ilmu geometri berperan penting sebagai dasar pemahaman dalam melanjutkan studi matematika lainnya,

⁶ Djatmiko Hidayat, dkk, “Analisis Kesulitan dalam Penyelesaian Permasalahan Ruang Dimensi Dua”, Jurnal Pendidikan Matematika, 1:1 (Kudus, 2018), 14.

⁷ Abdussakir, “Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele” Madrasah, II:1, (Juli, 2009), 1

⁸ Iyad Mulyadi, Dedi Muhtadi, “Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Gender”, Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika, 4:1, (Maret, 2019), 2

⁹ Arifin, dkk, “Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP”, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa, 6:4, (Pontianak, 2017), 12.

(d) memiliki banyak penerapan geometri dalam keseharian dan (e) dalam mempelajari geometri harusnya akan sangat menyenangkan.¹⁰ Terkait poin b yang dikemukakan Walle tersebut ada beberapa peneliti yang sependapat salah satunya adalah Budiarto yang menyatakan mengenai kemampuan berpikir logis dapat berkembang melalui pembelajaran geometri serta akan membantu dalam menginterpretasikan beberapa argumen matematik dan akan menunjang pengetahuan terhadap materi lain.¹¹ Bangun ruang sisi datar yang merupakan salah satu bagian dari geometri merupakan materi fundamental dalam matematika, karena merupakan bentuk abstrak dari dunia nyata. Sehingga pengenalan materi ini harus dimulai dari benda benda nyata atau konkrit yang dapat memvisualisasikan bentuk abstrak yang dimaksud. Dengan demikian siswa dapat mengetahui serta melihat komponen bagian dari bangun ruang.¹² Pada tingkat Sekolah Menengah Pertama, sangat dianjurkan kepada guru untuk menggunakan teknologi dan alat alat saintifik sehingga mampu meningkatkan kepekaan mendapatkan ide-ide dan hubungan dalam matematika.¹³ Dalam penyampaian materi seperti bangun ruang sangat dipengaruhi oleh media media pendukung dan metode pembelajaran yang sedang

¹⁰ J. A. Van de Walle, *Geometric Thinking and Geometri Concepts. In Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*, 4th ed. (Boston: Allyn and Bacon. 2001), 309.

¹¹ MT Budiarto, “*Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri*” (*Prosiding Seminar Nasional Matematika “Peran Matematika Memasuki Milenium III”*), (Surabaya, 2000), 439.

¹² Sabariyah, Skripsi: “*Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Luas Bangun Ruang Melalui Penggunaan Media Bangun Ruang Pada Siswa Kelas VI SD Negeri Kembangkuning 1 Windusari*” (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015),

¹³ Arif Rahman Hakim. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Mengacu pada Tahapan Belajar Geometri Van Hiele pada Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar*”. Surabaya: UINSA, (2017). 3

digunakan. Sebab tidak semua siswa mampu dan dapat beradaptasi dengan cepat terhadap kondisi pembelajaran saat ini. Sehingga dibutuhkan media pembelajaran pendukung yang mampu menjawab kesulitan siswa. Menurut Sutjipto dan Kustandi yang menyampaikan bahwa media pembelajaran sebagai alat yang memiliki peran dalam membantu kegiatan pembelajaran serta memiliki fungsi untuk memperjelas makna pemahaman terkait materi yang akan tersampaikan pada siswa, sehingga akan tercapainya tujuan belajar dengan baik dan sempurna.¹⁴ Hal ini sejalan dengan pendapat Munadi yang menjelaskan bahwa media sebagai segala sesuatu pengantar yang berperan dalam menyalurkan dan menyampaikan pesan dari sumber dengan terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang baik dan kondusif, dengan demikian penerima mampu melakukan aktifitas belajar secara efisien dan efektif.¹⁵ Media pembelajaran tersebut diharapkan mampu berinteraksi secara mandiri dan menjawab berbagai keluhan siswa. Mengapa demikian, karena tidak hanya kehidupan pelajar saja yang terpengaruh oleh dampak pandemi saat ini. Guru juga akan mengalami kesulitan dalam pengelolaan waktu. Misalkan dalam satu kelas saja terdiri sekitar 30 siswa sedangkan tidak cukup waktu bagi seorang guru untuk merespon satu per satu siswanya yang mengalami kesulitan karena pembagian waktu untuk menyiapkan materi selanjutnya atau aktifitas lainnya.

Media pembelajaran terbagi menjadi dua jenis secara garis besar, yaitu media sebagai alat bantu atau penunjang pembelajaran dan media sebagai alat mengkomunikasikan perihal pembelajaran. Apa yang membedakan adalah dari kelengkapan informasi yang

¹⁴ Cecep Kustandi - Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital* (Jakarta:Ghalia Indonesia, 2011), 8

¹⁵ Yudhi Munadi, *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*, (Jakarta: Gang Persada (GP), 2008), 7.

terdapat pada media tersebut. Pemanfaatan sosial media pada *smartphone* sebagai media komunikasi dengan dukungan teknologi Bot API (*Application Programming Interface*) yang diciptakan oleh beberapa developer salah satunya ialah Telegram. Hal ini akan memberikan dukungan pada proses penyampaian materi pembelajaran. Aplikasi media komunikasi online Telegram dirasa lebih baik dan sederhana dibandingkan dengan E-Learning. Beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu mudah untuk diakses dengan mobile tanpa harus login ke server seperti e-learning, sederhana dalam pembuatannya serta mengubah materi yang akan disampaikan agar dapat disesuaikan dengan gaya belajar siswa sehingga membuat interaksi antara siswa dan guru tidak dibatasi, guru bisa memantau siswanya dan memberikan respon langsung berkaitan materi yang kurang dipahami siswa. Bot API adalah user berbasis bahasa pemrograman, yang dapat dijalankan dengan aplikasi Telegram. Bot API akan berjalan secara otomatis dengan suatu program yang sudah dimodifikasi tanpa harus dikendalikan lagi secara manual. Sehingga kapanpun pembelajaran diinginkan bot tersebut akan selalu *online* selama 24 jam, merespon pesan yang diterima. Sedangkan media sebagai alat penunjang pembelajaran akan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality (AR)*. Ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang akan mempengaruhi dalam pemecahan masalah yang ada sehingga menjadi kendala tercapainya tujuan pembelajaran. Terhalang oleh pandemi membuat siswa tidak dapat datang ke sekolah untuk melihat langsung media bangun ruang.

Teknologi *Augmented Reality (AR)* akan memudahkan siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang secara online melalui *smartphone*. Sehingga meski dirumah siswa tetap mendapatkan pengetahuan gambaran bentuk nyata dari bangun ruang tersebut. *Augmented Reality (AR)* ialah sebuah teknologi yang dapat menggabungkan dunia

nyata dan dunia maya melalui sebuah perangkat yang sudah mendukung teknologi tersebut. Teknologi ini bersifat interaktif dan dapat memvisualkan bentuk animasi tiga dimensi.¹⁶ Teknologi *Augmented Reality* (AR) memberikan pengalaman berbeda dengan memunculkan objek maya yang terdapat di lingkungan buatan ke dalam dunia nyata.¹⁷

Augmented Reality (AR) sebagai penunjang belajar siswa melalui visualisasi materi bangun ruang sisi datar. Dengan teknologi AR mampu memudahkan pemahaman yang abstrak menjadi lebih konkret sehingga memudahkan memahami informasi yang diberikan. AR memiliki tampilan seperti animasi nyata akan sangat membantu memperlihatkan visual lebih jelas kepada penggunanya. Memberikan kesan yang lebih menyenangkan dalam pembelajaran. Media pembelajaran dengan teknologi ini tidak memerlukan ruang penyimpanan di dunia nyata dan tidak akan rusak untuk waktu yang lama. Sebagian besar *smartphone* sudah mendukung teknologi ini sehingga akan lebih mudah untuk pemanfaatannya. Perpaduan dua teknologi tersebut jika saling dikaitkan akan sangat sinergis mendukung siswa dalam pembelajaran mandiri disaat guru sedang tidak dapat membantu atau menjawab permasalahan siswa terkait materi. Sebagai mana yang dijelaskan oleh Ningsih pada penelitiannya diperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran yang memuat teknologi *Augmented Reality* (AR) memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa.¹⁸ Beberapa penelitian lain juga memperkuat argumen terkait pengaruh media *Augmented Reality* (AR)

¹⁶ Ronald T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality", Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6:4 (Agustus, 1997). 356.

¹⁷ Gina Rahayu Meilani, "Membangun Aplikasi Augmented Reality dengan Unity" (Surabaya: CV Garuda Mas Sejahtera, 2018), 7

¹⁸ Maulina Fitria Ningsih, Skripsi: "Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Gelombang", (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2015)

seperti yang disampaikan oleh Pratama pada penelitiannya menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada motivasi belajar siswa dengan diterapkannya media *Augmented Reality* (AR) pada kegiatan pembelajaran kimia di kelas.¹⁹

Melalui aplikasi pada *smartphone*, yaitu Bot API dalam aplikasi Telegram yang termasuk kategori aplikasi sosial media dan ditunjang dengan AR sebagai media visualisasi. Media diharapkan akan memudahkan dalam pembelajaran mandiri siswa untuk pemahaman materi dan mendukung kemampuan visualisasi siswa saat pemecahan masalah dengan memanfaatkan teknologi *smartphone* yang dimiliki oleh rata-rata siswa. Berdasarkan semua uraian diatas, peneliti berinisiatif mengembang sebuah media pembelajaran di sekolah menengah pertama pada materi bangun ruang sisi datar yang mampu beroperasi secara 24 jam. Oleh sebab itu, peneliti berencana melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana proses pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar?
2. Bagaimana kevalidan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar?
3. Bagaimana kepraktisan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar?

¹⁹ Gilang Yuda Pratama, Skripsi: *“Analisis Penggunaan Media Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Siswa Pada Konsep Bentuk Molekul”*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2018)

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Adapun tujuan dari pengembangan media ini yaitu:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar.
2. Mendeskripsikan kevalidan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar.
3. Mendeskripsikan kepraktisan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar.

D. Spesifikasi Media

Spesifikasi media yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah media pembelajaran yang berupa :

1. Media yang menggunakan Bot API dalam Telegram yang memuat penjelasan terkait materi bangun ruang sisi datar untuk siswa kelas VIII.
2. Media AR sebagai aplikasi pendukung untuk memvisualisasikan bangun ruang sisi datar ke dalam bentuk model tiga dimensi.
3. Media dapat diakses melalui aplikasi telegram pada *smartphone* dengan sistem operasi android.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat :

1. Bagi Siswa
Dapat memberikan sarana pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman matematika pada materi bangun ruang serta memberikan motivasi kepada siswa dalam belajar dengan *smartphone* sangat bermanfaat
2. Bagi Guru
Memberikan alternatif pelaksanaan proses pembelajaran karena pembuatan media yang tidak begitu sulit

sehingga dapat dimanfaatkan oleh guru serta media yang digunakan dapat berjalan sendiri dan tidak membutuhkan banyak ruang penyimpanan serta mampu menyesuaikan isi materi sesuai pembelajaran yang ingin dilakukan

3. Bagi Peneliti lain
Sebagai referensi atau literasi pengembangan media matematika menggunakan AR dan Bot API dalam Telegram, serta mampu menjadi saran yang mendukung agar pemahaman matematika siswa dapat lebih meningkat.

F. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pengembangan media ini terbatas hanya untuk materi bangun ruang sisi datar tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VIII yaitu mendefinisikan, unsur dan sifat sifat bangun ruang sisi datar (kubus, balok).
2. Pengembangan pada media ini menggunakan 5 tahapan dari 10 tahapan metode *Research and Development* (R&D), yakni potensi dan masalah, Pengumpulan data, desain produk, validasi desain dan revisi desain.
3. Uji kepraktisan media terbatas pada kepraktisan teori, dikarenakan peneliti membatasi tahapan pengembangan media hanya sampai tahap ke 5 yaitu revisi desain, serta adanya kondisi pandemi Covid-19 yang tidak memungkinkan peneliti untuk melakukan pengambilan data di sekolah.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan definisi dari istilah yang dipakai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengembangan media merupakan serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan peneliti untuk menghasilkan AR dan Bot API dalam telegram yang dapat dimanfaatkan sebagai pendukung aktifitas pembelajaran sehingga dapat menarik minat dan memotivasi siswa untuk belajar.
2. Media Bot API adalah media yang terdapat dalam aplikasi Telegram berbentuk pesan yang merespon otomatis terdiri dari tulisan, gambar serta animasi video, dapat beroperasi 24 jam memberikan tanggapan otomatis dari menu yang dipilih oleh pengguna, sebagai sarana untuk menyampaikan informasi dan memberikan pemahaman dari sumber belajar secara terencana kepada penerima.
3. Media AR adalah media yang dapat menampilkan atau memvisualisasikan objek animasi secara tiga dimensi yang dikembangkan menggunakan *software* Zapworks Studio dan dapat diakses melalui *smartphone* sebagai media pendukung untuk meningkatkan visualisasi siswa dalam menerima informasi terkait bangun ruang sisi datar.
4. Bangun ruang sisi datar merupakan bangun ruang yang mempunyai sisi berbentuk datar atau bukan sisi lengkung yang meliputi kubus, balok, prisma dan limas.
5. Kevalidan media pembelajaran adalah saat rata-rata total validitas (RTV) memiliki nilai pada *range* antara $3 < RTV \leq 5$ maka akan terpenuhinya kriteria valid atau sangat valid melalui uji kevalidan yang dinyatakan oleh para ahli (validator).
6. Kepraktisan media pembelajaran adalah ketika validator menyatakan media pembelajaran tersebut dapat untuk digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengembangan Media Pembelajaran

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata *medium*. Kata tersebut berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti “antara”, yang secara istilah diartikan sebagai segala sesuatu yang bertugas sebagai pembawa informasi dari sumber menuju penerima.²⁰ Sedangkan media pembelajaran berarti saat media tersebut memiliki pesan didalamnya yang berisikan ilmu atau pengetahuan. Media pembelajaran memiliki pengaruh signifikan terhadap proses pembelajaran siswa.

Media pembelajaran sebagai alat, teknik dan metode penyampaian informasi yang dimanfaatkan dengan tujuan mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara pengajar dan siswa dalam proses pendidikan di sekolah. Informasi yang ada pada media pembelajaran diintegrasikan dengan tujuan dan isi pembelajaran, maka akan meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran sehingga mampu tercapainya kompetensi pembelajaran. Media pembelajaran tidak hanya bersifat sebagai pendukung pembelajaran, tapi media tersebut juga dapat dijadikan pusat perhatian yang menimbulkan respon siswa, *feedback*, pengenalan konten baru tentang materi yang terkait dan dapat digunakan untuk penilaian.

Perkembangan teknologi informasi akan memberikan pengaruh pada kualitas media pembelajaran. Hal ini menjadi tantangan bagi dunia pendidikan untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih modern di era saat ini. Media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi informasi modern akan memiliki minat lebih besar untuk memicu ketertarikan siswa dalam penggunaan media pembelajaran tersebut. Selain itu media pembelajaran yang

²⁰ Arif Rahman Hakim. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Mengacu pada Tahapan Belajar Geometri Van Hiele pada Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar*”. Surabaya: UINSA, (2017). 8

sudah memanfaatkan teknologi informasi ini dapat mengatasi permasalahan ruang penyimpanan, dan waktu persiapan relatif lebih cepat dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran terintegrasi dengan teknologi informasi memiliki variasi yang cukup banyak, mulai dari yang sederhana hingga media pembelajaran dengan teknologi yang canggih. Semakin canggih media pembelajaran akan menambah unsur realitas terkait informasi yang diangkat oleh media tersebut, seperti gambar, animasi dan simulasi teknologi yang meningkatkan kemudahan siswa dalam pemahaman informasi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Terlepas dari kecanggihannya media pembelajaran harus tetap memiliki eksistensi untuk menunjang pembelajaran serta memberikan kemudahan dalam penyampaian materi atau informasi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

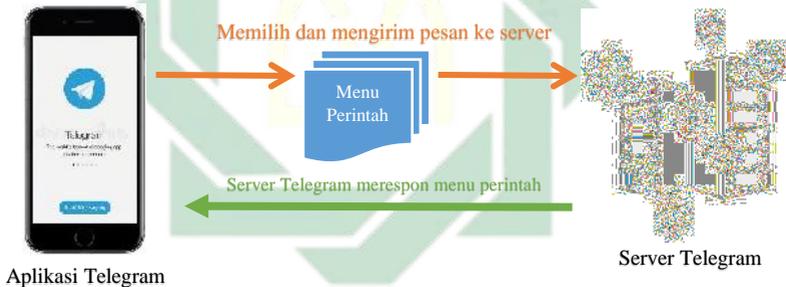
Pengembangan sebuah media pembelajaran membutuhkan sebuah evaluasi diawal terkait kemampuan siswa, metode pembelajaran dan perangkat yang akan digunakan. Pada proses pengembangan media juga terdapat bagian yang tidak kalah penting, yaitu evaluasi kedua terhadap media pembelajaran yang dilakukan saat penerapan media tersebut kepada siswa, seperti minat siswa dan peningkatan hasil belajar. Evaluasi ketiga dilakukan diakhir proses pengembangan media untuk menyempurnakan hal-hal yang dirasa masih kurang seperti desain produk.

B. Bot API (*Application Programming Interface*)

Bot merupakan nama panggilan umum untuk kecerdasan buatan yang terdapat pada perangkat lunak. API adalah kumpulan dari perintah, fungsi dan protokol yang dimanfaatkan dalam pemrograman oleh pengembang untuk membuat sistem operasi pada perangkat lunak tertentu dapat berjalan secara otomatis. Dengan memanfaatkan Bot API peneliti dapat mengembangkan bot yang dapat terhubung ke server data untuk menanggapi perintah yang telah

disediakan pada pilihan menu secara *online* 24 jam dan memberikan serta mengolah respon yang telah direncanakan oleh peneliti terkait isi media pada materi bangun ruang sisi datar.

Bot API salah satunya dikembangkan oleh Telegram Messenger, biasanya disebut juga Telegram Bot. Telegram sendiri memberikan kemudahan kepada penggunanya agar dapat memanfaatkan bot tersebut dengan tujuan diciptakan untuk pengembang atau instansi yang tertarik dalam memberikan fasilitas lebih pada pengguna telegram lainnya. Berikut adalah ilustrasi pemrosesan data pada media Bot API dalam Telegram:



Gambar 2.1
Ilustrasi Media Bot API

Telegram merupakan aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform yang berbasis *cloud* dan dapat digunakan secara gratis. Multiplatform berarti aplikasi ini dapat digunakan oleh banyak platform seperti, Android, iOS, Windows Phone serta juga dapat dijalankan pada perangkat komputer (Windows dan Linux). Beberapa fitur yang dimiliki oleh Aplikasi Telegram Messenger:

1. Mengirim pesan, stiker, audio, foto, video dan tipe dokumen jenis apapun (doc, mp3, zip, dll) yang berukuran hingga 1GB atau lebih (tidak ada batas ukuran file)

2. Obrolan grup hingga 100.000 anggota dan bersifat terbuka jika pengguna memiliki link grup. Anggota baru pada grup dapat diatur hanya dapat melihat berapa pesan sebelumnya.
3. Bot API untuk tugas tugas tertentu, seperti hosting komunitas *online*, edukasi, multimedia, pembayaran dan fungsi lainnya.
4. Memiliki editor video dan platform stiker atau GIF
5. 100% Aplikasi Gratis dan tidak ada iklan.
6. Telegram menawarkan *Secret Chat* merupakan pesan obrolan rahasia yang dapat diprogram untuk menghapus pesan secara otomatis dengan aturan waktu dari kedua perangkat berpartisipasi.
7. Menggunakan penyimpanan data yang bersifat *cloud* sehingga tidak akan membebani memori internal perangkat.
8. Memiliki fitur hapus pesan tanpa meninggalkan bekas dan edit pesan yang sudah terkirim. Hapus dan edit dapat dilakukan meskipun pesan telah lama dibaca oleh pengguna lainnya

Pengembangan media Bot API dalam Telegram sebagai produk hasil pengembangan tentunya memiliki beberapa kelebihan maupun kekurangan. Berikut merupakan beberapa kelebihan dan kekurangan pengembangan media tersebut:

1. Kelebihan pengembangan media Bot API dalam Telegram
 - a. Pemanfaatan aplikasi media sosial yang sudah umum dipakai guru maupun siswa.
 - b. Pembuatan media Bot API yang tidak memerlukan pengetahuan khusus sehingga dapat dimanfaatkan oleh guru.
 - c. Dapat dioperasikan secara *mobile*.
2. Kekurangan pengembangan media Bot API dalam Telegram

- a. Dalam mengoperasikan media diperlukan koneksi internet
- b. Karena menggunakan aplikasi pihak ketiga sehingga tidak bisa dimodifikasi dalam tampilan atau desain media
- c. Tidak bisa memuat musik latar belakang

C. AR (*Augmented Reality*)

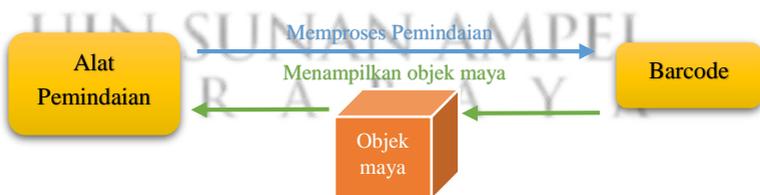
Ronald T. Azuma mendefinisikan AR sebagai perpaduan objek pada dunia maya yang dibawa ke lingkungan dunia nyata. Objek tersebut berjalan secara interaktif waktu yang nyata, serta terdapat integrasi antarbenda dalam 3 Dimensi atau benda maya yang terintegrasi dengan dunia nyata.²¹ AR juga dapat menghilangkan objek atau benda pada dunia nyata dengan memberikan sebuah lapisan objek gambar maya sehingga memungkinkan untuk menyembunyikan atau menghilangkan lingkungan nyata dari pandangan pengguna. Misalnya untuk menyembunyikan sebuah pintu yang ada pada dunia nyata, dalam AR perlu diberikan gambar didepan pintu tersebut sebuah lapisan representasi lemari yang bersifat 3D dalam dunia maya. Sehingga pintu dalam dunia nyata akan tertutupi dengan sebuah lemari saat pengguna melihat pintu tersebut.

Teknologi AR saat ini sudah diaplikasikan pada *smartphone*. Dengan memanfaatkan LCD dan kamera, *smartphone* difungsikan sebagai jendela yang memproyeksikan benda maya pada lingkungan nyata melalui kamera *smartphone*. Benda maya yang memiliki sifat abstrak memberikan informasi yang tidak mudah untuk dipahami oleh manusia dengan inderanya sendiri. Hal ini membuat teknologi AR sangat bermanfaat untuk membantu membuat persepsi dan interaksi karena dapat menampilkan informasi

²¹ Michael Haller. *“Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design”*. London: idea group Publishing (2007). 286

visual pada dunia nyata. Informasi yang diberikan oleh objek maya dapat membantu pengguna dalam beraktifitas atau melaksanakan kegiatan di dunia nyata. Banyak lembaga seperti militer, kesehatan dan lainnya, juga memanfaatkan teknologi AR. Saat ini teknologi AR telah dikembangkan dan merilis teknologi terbaru yaitu *Virtual Reality* (VR) yang memiliki fungsi lebih modern dan membuat sangat nyata. *Virtual Reality* (VR) dapat mempengaruhi tidak hanya pada indra penglihatan, tapi juga indra penciuman, sentuhan dan pendengaran.

Zappar adalah salah satu industri teknologi yang ikut mengembangkan AR dalam mediana. Melalui *software* yang dirilis bernama ZapWork Studio, *software* ini berfungsi untuk dan mengembangkan objek virtual berupa AR. Dengan diintegrasikan oleh Zapcode (barcode khusus) dan aplikasi khusus yang sudah tersedia pada playstore bernama “Zappar”, melalui kamera *smartphone* dapat menciptakan sebuah objek visual 3 Dimensi yang tidak lain adalah AR. Barcode media AR tersebut akan disisipkan pada Bot API dalam Telegram sehingga pengguna dapat memanfaatkan untuk membuat visualisasi terkait bangun ruang tersebut. Berikut gambaran proses memunculkan objek maya AR melalui alat pemindaian yaitu Zappar:



Gambar 2.2
Ilustrasi Media AR

Pengembangan media AR memiliki beberapa kelebihan maupun kekurangan. Berikut merupakan beberapa kelebihan dan kekurangan pengembangan media tersebut:

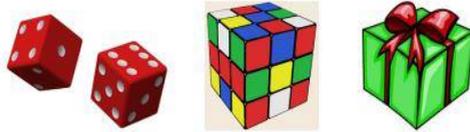
1. Kelebihan pengembangan media AR
 - a. Dapat dioperasikan secara *mobile*.
 - b. Memuat objek tiga dimensi yang akan memudahkan siswa dalam memvisualisasikan bentuk asli dari bangun ruang sisi datar. Serta dapat dilakukan dimanapun dan tidak diperlukannya tempat penyimpanan.
2. Kekurangan pengembangan media AR
 - a. Dalam mengoperasikan media diperlukan koneksi internet
 - b. Terbatasnya fitur gratis yang diberikan pada *software* Zapwork Studio, seperti pada penambahan animasi harus memiliki lisensi berbayar yang cukup mahal kisaran harganya.

D. Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang sisinya berbentuk datar (tidak lengkung). Jika sebuah bangun ruang memiliki satu saja sisi lengkung maka ia tidak dapat dikelompokkan menjadi bangun ruang sisi datar. Sebuah bangun ruang sebanyak apapun sisinya jika semuanya berbentuk datar maka ia disebut dengan bangun ruang sisi datar.

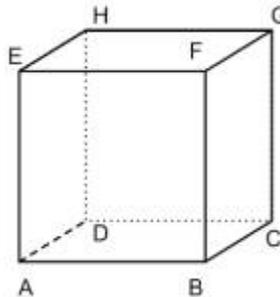
Ada banyak sekali bangun ruang sisi datar mulai yang paling sederhana seperti kubus, balok, limas sampai yang sangat kompleks seperti limas segi banyak atau bangun yang menyerupai kristal. Berikut akan membahas spesifik tentang bangun ruang kubus dan balok.

a. Kubus



Gambar 2.3
Contoh Bangun Ruang Kubus

Pada gambar 2.3 merupakan contoh benda nyata yang berbentuk kubus. Kubus adalah bangun yang memiliki 6 sisi datar berbentuk persegi yang kongruen



Gambar 2.4
Bangun Ruang Kubus ABCD.EFGH

1. Unsur-Unsur Kubus

Berdasarkan gambar 2.4 dapat ditemukan unsur-unsur kubus:

a. Bidang atau sisi

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari suatu bangun ruang. Kubus ABCD.EFGH memiliki 6 bidang yaitu, bidang ABCD sebagai alas, bidang EFGH sebagai tutup,

bidang ADHE sebagai bidang kiri, bidang BCGF sebagai bidang kanan, bidang ABFE sebagai bidang depan, dan DCGH sebagai bidang belakang. Sehingga kubus memiliki 6 bidang berbentuk persegi.

b. Rusuk

Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus dan terlihat seperti kerangka yang menyusun kubus. Rusuk kubus ABCD.EFGH yaitu AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG dan DH.

c. Titik sudut

Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Kubus ABCD.EFGH memiliki 8 titik sudut, yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, DAN H.

d. Diagonal Bidang

Pada gambar 2.4, jika titik E dan titik G dihubungkan, maka akan diperoleh garis EG. Begitupun jika titik A dan titik H dihubungkan akan diperoleh garis AH. Garis seperti EG dan AH inilah yang dinamakan diagonal bidang. Dalam kubus, akan ditemukan 12 buah diagonal bidang.

e. Diagonal Ruang

Pada gambar 2.4, jika titik E dan titik C dihubungkan maka akan memperoleh garis EC, garis EC inilah yang dinamakan dengan diagonal ruang. Dalam bangun ruang kubus memiliki 4 diagonal ruang.

f. Bidang Diagonal

Perhatikan kubus ABCD.EFGH pada gambar 2.4, terlihat dua buah diagonal bidang pada kubus ABCD.EFGH yaitu AC dan EG. Diagonal bidang AC dan EG beserta dua rusuk kubus yang sejajar, yaitu AE dan

CG membentuk suatu bidang di dalam ruang kubus bidang ACGE pada kubus ABCD. Bidang ACGE disebut sebagai bidang diagonal. Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua buah diagonal bidang dan dua buah rusuk yang saling berhadapan dan sejajar yang membagi bangun ruang kubus menjadi dua bagian.

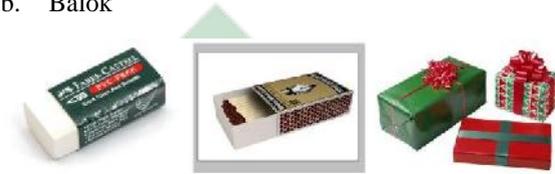
2. Sifat-sifat Kubus

Berdasarkan gambar 2.4 dapat ditemukan sifat-sifat kubus:

- a. Kubus memiliki 6 sisi (bidang) berbentuk persegi yang saling kongruen. Sisi (bidang) tersebut adalah bidang ABCD, ABFE, ECGF, CDHG, ADHE, dan AFGH.
- b. Kubus memiliki 12 buah rusuk yang sama panjang, yaitu AB, BF, FE, AE, BC, AD, DC, HG, CG, DH, FG dan EH. Rusuk-rusuk AB, BC, CD, dan AD disebut rusuk alas, sedangkan rusuk AE, BF, CG, dan DH disebut rusuk tegak. Rusuk-rusuk yang sejajar diantaranya AB//DC//EF//HG, AD//BC//EH//FG dan AE//BF//CG//DH. Rusuk-rusuk yang saling berpotongan diantaranya AB dengan AE, BC dengan CG, dan EH dengan HD. Rusuk-rusuk yang saling bersilangan diantaranya AB dengan CG, AD dengan BF, dan BC dengan DH.
- c. Memiliki 8 titik sudut, yaitu A,B,C,D,E,F,G,H
- d. Memiliki 12 diagonal bidang yang sama panjang, diantaranya adalah AC, BD, AF, BE, BG, CF, AH, DE, DG, CH, EG, dan FH
- e. Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik, yaitu AG, BH, CE dan DF

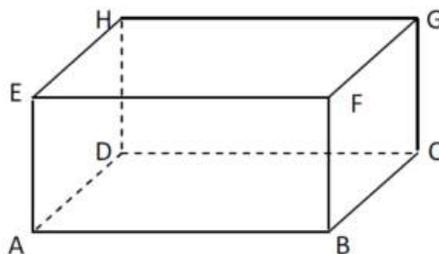
- f. Memiliki 6 bidang diagonal persegi panjang yang saling kongruen, diantaranya bidang $ACGE$, $BGHA$, $AFGD$, $BEHC$, $ABGH$, dan $DCGH$.

b. Balok



Gambar 2.5
Contoh Bangun Ruang Balok

Pada gambar 2.5 merupakan contoh benda nyata yang berbentuk balok. Bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang. Bangun ruang seperti itu dinamakan balok.



Gambar 2.6
Bangun Ruang Balok ABCD.EFGH

1. Unsur-unsur Balok

Berdasarkan gambar 2.6 dapat ditemukan unsur-unsur kubus:

a. Bidang

Bidang adalah daerah yang membatasi bagian luar dengan bagian dalam dari balok. Bidang-bidang pada balok ABCD.EFGH adalah bidang ABCD sebagai alas, bidang EFGH sebagai bidang atas/tutup, bidang ADHE sebagai bidang kiri, bidang BCGF sebagai bidang kanan, bidang ABFE sebagai bidang depan, dan bidang DCGH sebagai bidang belakang

b. Rusuk

Rusuk balok adalah garis potong antara dua sisi/bidang balok dan terlihat seperti kerangka yang menyusun balok. Pada gambar 2.6 balok ABCD.EFGH memiliki 12 buah rusuk, yaitu AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan DH.

c. Titik Sudut

Terdapat 8 titik sudut pada balok ABCD.EFGH. diantaranya yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, dan H.

d. Diagonal Bidang

Diagonal bidang adalah garis yang menghubungkan dua buah titik sudut yang saling berhadapan dalam satu bidang. Terdapat 12 diagonal bidang pada balok, diantaranya adalah BE, AF, CH, DG, CF, BG, AH, DE, AC, BD, EG, dan FH.

e. Diagonal Ruang

Pada gambar 2.6 tersebut, jika titik E dan titik C dihubungkan maka akan memperoleh

garis EC, begitu juga dengan jika titik H dihubungkan dengan titik B maka akan diperoleh garis HB. Maka garis EC dan HB inilah yang disebut dengan diagonal ruang. Jadi diagonal ruang pada balok adalah garis yang menghubungkan dua buah titik sudut yang saling berhadapan tak sebidang pada balok.

f. Bidang Diagonal

Pada balok ABCD.EFGH terdapat dua buah diagonal bidang yaitu DB dan HF. Diagonal bidang DB dan HF beserta dua rusuk balok yang sejajar yaitu DH dan BF membentuk suatu bidang di dalam ruang balok ABCD.EFGH. bidang DBFH disebut bidang diagonal;. Bidang diagonal adalah daerah yang dibatasi oleh dua buah diagonal bidang dan dua buah rusuk yang saling berhadapan dan sejajar yang membagi bangun ruang balok menjadi dua bagian.

2. Sifat sifat Balok

- a. Memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang yang tiap pasangannya kongruen. Balok memiliki 3 pasang bidang persegi panjang yang kongruen, yaitu $ABFE = DCGH$, $ADHE = BCGF$, dan $ABCD = EFGH$.
- b. Memiliki 12 rusuk, dengan kelompok rusuk yang sama panjang, yakni:
 - Rusuk $AB = DC = EF = HG$
 - Rusuk $AE = DH = BF = CG$
 - Rusuk $AD = BC = EH = FG$
- c. Memiliki 8 titik sudut, yaitu titik A, B, C, D, E, F, G, dan H.

- d. Memiliki 12 diagonal bidang, diantaranya AC, BD, BG, CF, FH, GE, HA, ED, AF, BE, CH dan DG
- e. Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik, yaitu AG, BH, CE, dan DF
- f. Memiliki 6 bidang diagonal persegi panjang dan tiap pasangannya saling kongruen, di antaanya bidang ACGE, BGHA, AFGD dan BEHC.

E. Kevalidan

Sebelum media diterapkan pada kegiatan pembelajaran, media tersebut harus memiliki status “valid”. Hal paling penting dari sebuah media adalah kualitasnya dalam proses pembelajaran. Sebuah media pembelajaran dikatakan valid jika mampu memenuhi fungsi sesuai dengan tujuan pembelajaran.²² Menurut Ermawati, proses pembelajaran dikatakan *good quality material* dengan mempertimbangkan aspek kualitas materi pada media pembelajaran.²³ Komponen pada media tersebut harus didasarkan kepada rasional teoritik yang kuat (valid isi) dan komponen media harus saling terkait secara konsisten satu sama lain (valid konstruk).

Penilaian pada media yang dikembangkan dilakukan oleh para ahli (validator) untuk diperiksa ulang, khususnya berkaitan dengan item evaluasi suatu media, yaitu ketetapan isi media, materi pembelajaran yang ada pada media, tujuan

²² Supardi, *Penilaian Autentik*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo, Jakarta, 2016), 98.

²³ Ermawati, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007), 53.

pembelajaran tersampaikan atau sesuai dan terakhir desain produk. Suatu media perlu divalidasi oleh validator media untuk memenuhi kriteria valid.²⁴

Saat penilaian salah satu validasi yang diperlukan adalah mengenai penyampaian informasi yang tercantum pada media untuk disampaikan kepada pengguna serta kemudahan dalam mengoperasikan media. Terdapat empat kategori validitas terhadap penilaian media pembelajaran dengan pedoman pada tabel berikut:

Tabel 2.1
Kategori Validitas terhadap Penilaian

Rata-rata	Kategori
$4 < RTV \leq 5$	Sangat Valid
$3 < RTV \leq 4$	Valid
$2 < RTV \leq 3$	Kurang Valid
$RTV \leq 2$	Tidak Valid

Pengembangan media pembelajaran dikatakan valid, apabila para ahli (validator) telah melakukan uji pada media dan dinilai hasilnya valid atau sangat valid berdasarkan kriteria kevalidan.

F. Kepraktisan

Praktis memiliki arti mudah dipahami.²⁵ Karakteristik media pembelajaran atau media dikatakan memiliki kepraktisan yang tinggi, apabila para ahli (validator) menyatakan media tersebut dapat dipahami dengan mudah dan penerapan media tersebut yang tidak mempersulit pengajar sehingga mudah saat dilaksanakannya kegiatan

²⁴ Muji Listyawati, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP”, *Journal of Innovative Science Education*, 1:1, (Juni, 2012), 63.

²⁵ Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)

pembelajaran dengan penerapan media tersebut. Menurut Mudjijo kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya dalam pembelajaran.²⁶ Menurut Ermawati aspek kepraktisan dinilai dari dua hal, yaitu saat media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan bermanfaat bagi pengguna oleh para ahli dan penerapan media tersebut pada kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan mudah.²⁷

Penilaian kepraktisan diukur dari dua aspek yaitu aspek teori dan praktik.²⁸ Pada aspek teori akan dinilai oleh validator melalui lembar validasi ahli. Terdapat empat kriteria penilaian umum perangkat pembelajaran dengan kode nilai sebagai berikut:²⁹

Tabel 2.2
Kriteria Penilaian Kepraktisan Media

Keterangan	Kode Nilai
Dapat digunakan tanpa revisi	A
Dapat digunakan dengan sedikit revisi	B
Dapat digunakan dengan banyak revisi	C
Tidak dapat digunakan	D

²⁶ Mudjijo, Tes Hasil Belajar, (Jakarta: Bumi Aksara, Jakarta, 1995), 70-71.

²⁷ Ermawati, Skripsi: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007), 55.

²⁸ Heri Kiswanto-Siti Maghfirotn Amin, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Komputer pada Materi Dimensi Tiga”, MATHEdunesa, 1:1, (2012), 4

²⁹ Dita Indah Cahyana. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pendekatan Multidimensi SPUR Teori Kwon Untuk Melatihkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa”. Skripsi, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019) hal. 62

Media akan dikatakan praktis jika validator menyatakan jika media pembelajaran tersebut dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

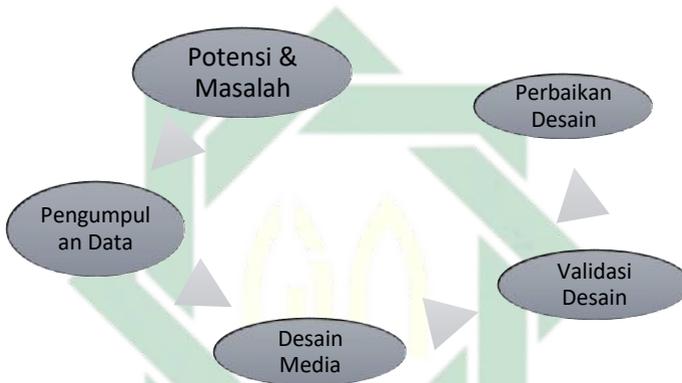
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan *Research and Development* (R&D). Peneliti menggunakan model R&D karena memiliki tahapan yang lebih terperinci dan berfokus untuk menghasilkan suatu media melalui uji kavalidan dan kepraktisan serta terdapat revisi media berdasarkan masukan dari validator sehingga menghasilkan media yang lebih baik. Dalam metode ini terdapat 10 tahapan pengembangan, akan tetapi peneliti hanya akan menggunakan 5 tahapan pertama. Berikut adalah sepuluh tahapan R&D:³⁰



Bagan 3.1
10 Tahapan Metode Pengembangan R&D

³⁰ Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung; Alfabeta, (2012) 298-299

Karena penelitian ini hanya berfokus pada menghasilkan media terbatas yang telah dikembangkan setelah melewati beberapa kali revisi, sehingga penelitian dibatasi hanya sampai tahap 5 saja dari 10 tahapan pada metode penelitian *Research and Development* (R&D).



Bagan 3.2
5 Tahapan Metode Pengembangan R&D

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap dari tahap 1 (potensi dan masalah) sampai tahap 5 (revisi desain). Berikut adalah rincian prosedur penelitian pengembangan media.

1. Potensi dan Masalah

Peneliti melakukan penggalian potensi serta menentukan masalah masalah yang akan mendasari dalam mengembangkan media pembelajaran dengan cara mengumpulkan lalu menganalisis informasi. Kemudian data informasi yang diterima baik dari hasil analisis survei maupun kajian literatur akan disesuaikan dengan kebutuhan tujuan penelitian.

2. Pengumpulan data

Dari data potensi dan masalah yang sudah terkumpul, maka selanjutnya data tersebut akan dianalisis serta mengkaji informasi informasi yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan media yang akan dikembangkan. Dan nantinya dapat mengatasi masalah tersebut. Pengumpulan data ini dapat diperoleh dari jurnal, buku dan berita internet sebagai bahan untuk tahap selanjutnya yaitu desain produk.

3. Desain produk

Setelah tahap 2 selesai, selanjutnya dapat memulai untuk mendesain produk sesuai dengan data yang sudah terkumpul. Pada tahap ini adalah mendesain materi dalam mobile learning untuk melatih siswa dan sebuah media AR untuk membantu visualisasi siswa ke benda terkait. Setelah desain produk selesai dilakukan, maka akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk ditelaah agar mendapatkan saran perbaikan sampai media dinyatakan siap oleh dosen pembimbing.

4. Validasi Desain

Setelah dosen pembimbing sudah setuju dengan desain produk, maka media dapat divalidasi oleh validator. Validasi desain adalah proses penilaian sebuah media apakah media tersebut telah praktis digunakan atau tidak. Pada tahap ini media akan diserahkan kepada validator yang telah berpengalaman. Validator akan memberi saran dan kritik sehingga media dapat semakin berkualitas dan dikatakan layak untuk digunakan. Validator terdiri dari guru matematika sebagai pengguna dan dua dosen sebagai tim ahli. Validator akan diminta untuk memberikan nilai pada setiap aspek, serta menuliskan saran pada lembar validasi tersebut.

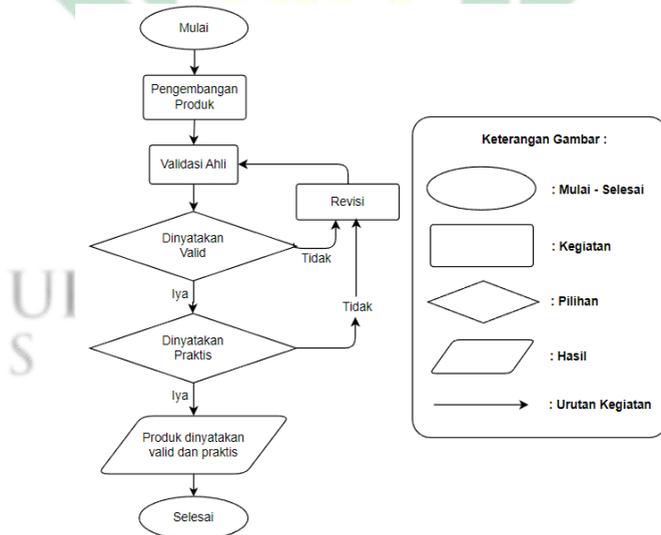
5. Revisi Desain

Setelah tahap validasi telah dilakukan, maka akan diketahui kekurangan atau kelemahan media yang dihasilkan. Kelemahan tersebut akan direvisi lagi pada tahap ini. Perbaikan desain akan dilakukan sesuai dengan kritik dan saran dari validator untuk menyiapkan tahap uji coba media.

C. Proses Pengembangan Produk

1. Desain produk

Sebelum dilakukan pengembangan, peneliti menggambarkan skema proses pengembangan media berbentuk *flowchart* sebagai berikut:



Bagan 3.3
Flowchart Proses Pengembangan

Pada kegiatan pengembangan produk yang digambarkan pada *flowchart* di atas meliputi 3 tahapan awal dari 5 tahapan pengembangan R&D yaitu tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, dan desain produk.

2. Jenis Data

Jenis data pada penelitian ini, yakni terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh pada proses pengembangan media berupa catatan lapangan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi pengembangan media yang dinyatakan oleh validator.

3. Teknik Pengumpulan Data

Tujuan pengumpulan data pada penelitian ini adalah untuk memperoleh data yang diperlukan guna mendeskripsikan proses pengembangan media, serta data yang diperlukan dalam mendeskripsikan kevalidan dan kepraktisan media. Berikut adalah teknik pengumpulan data yang digunakan beserta penjelasannya, yaitu:

a. *Field Note* (catatan lapangan)

Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data terkait proses pengembangan media. Sehingga terdapat gambaran tahapan proses pengembangannya. Data yang dihasilkan dari teknik ini berbentuk pernyataan oleh peneliti.

b. Validasi Ahli

Teknik ini digunakan untuk mendeskripsikan kevalidan serta kepraktisan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar. Data yang didapatkan dari teknik pengumpulan data validasi adalah merupakan hasil tinjauan dan penilaian validator yang terdiri dari validator ahli materi, validator ahli media dan validator ahli guru terhadap penggunaan media.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai alat untuk mengumpulkan data penelitian yaitu :

a. Lembar Catatan Lapangan

Lembar *field note* ditujukan pada peneliti untuk memperoleh data yang diperlukan dalam mendeskripsikan proses pengembangan media. Lembar *field note* ini digunakan oleh peneliti untuk mencatat keseluruhan proses pengembangan yang dilakukan oleh peneliti selama proses pembuatan media berlangsung sampai pada tahap validasi.

b. Lembar Validasi

Lembar validasi ditujukan pada para ahli (validator) untuk memperoleh data yang diperlukan dalam mendeskripsikan kevalidan serta kepraktisan dari media yang telah dikembangkan. Lembar validasi akan diberikan kepada validator ahli sebagai lembar penilaian terkait pengembangan media tersebut. Pada lembar validasi nantinya akan diperoleh hasil, apakah pengembangan media sudah memenuhi kriteria kevalidan yaitu valid atau sangat valid serta kriteria kepraktisan yaitu dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi.

Saran yang diberikan oleh para ahli akan digunakan dengan tujuan perbaikan media. Pada penelitian ini, media akan ditinjau dari lembar validasi yang mencakup beberapa aspek yaitu, aspek isi, aspek tujuan dan aspek teknis.

Skala kualifikasi skor penilaian media pada pengisian lembar validasi ini terdiri dari lima angka tingkatan penilaian yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.1
Kualifikasi Penilaian Media

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

5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan dilakukan analisis melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Analisis Catatan Lapangan

Data pada catatan lapangan akan dilakukan analisis serta dideskripsikan sesuai pada keadaan lapangan, sehingga akan lebih memudahkan peneliti dalam mengembangkan media. Lembar catatan lapangan yang digunakan berisi kolom hari dan tanggal, tahap pengembangan serta kegiatan yang dilakukan. Keseluruhan data akan dianalisis mengacu pada 5 tahapan awal metode pengembangan R&D. Setiap tahapan akan dilakukan analisis mulai pada tahap potensi dan masalah sampai tahap revisi produk.

Rekapan analisis catatan lapangan akan disajikan seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Format Catatan Lapangan

No.	Tanggal	Tahap pengembangan	Kegiatan yang dilakukan

b. Analisis Kevalidan Media

Data kevalidan akan diperoleh dari lembar validasi yang sudah diisi para ahli media, ahli materi serta ahli pengguna atau guru. Untuk memperoleh penilaian kevalidan media, maka data validasi media tersebut akan dianalisis berdasarkan pada tabel kualifikasi penilaian berikut:

Tabel 3.3
Kualifikasi Penilaian Media

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

Selanjutnya data skor penilaian yang telah terkumpul dilakukan analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menghitung rata-rata penilaian dari validator dengan rumus:

$$X_i = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

Keterangan:

I = 1, 2, 3, ...

X_i = rata rata kriteria penilaian validator ke-i

V_i = skor hasil penilaian validator ke-1 sampai ke-n

n = banyaknya pertanyaan

- 2) Mencari rata rata total validitas keseluruhan dengan rumus:

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

Keterangan:

RTV = rata rata total validitas

A_i = rata-rata penilaian validator ke-i sampai ke-n

n = banyaknya validator

- 3) Rata-rata penilaian dari total validitas yang diperoleh akan dikonversi menjadi kategori kevalidan media sesuai dengan pedoman tabel berikut:

Tabel 3.4
Kategori Validitas terhadap Penilaian

Rata-rata	Kategori
$4 < RTV \leq 5$	Sangat Valid
$3 < RTV \leq 4$	Valid
$2 < RTV \leq 3$	Kurang Valid
$RTV \leq 2$	Tidak Valid

Selanjutnya, media dikatakan valid jika memenuhi kategori validitas yang menyatakan valid atau sangat valid.

c. Analisis Kepraktisan Media

Untuk menilai kepraktisan media dapat dilakukan dengan menganalisis hasil penilaian dari para ahli atau validator. Data tersebut dapat diperoleh dari instrument penilaian umum pada lembar validasi media. Salah satu aspek kepraktisan media yang harus dipenuhi yakni praktis secara teori.

Analisis kepraktisan media pada aspek ini terdapat 4 kriteria penilaian umum dengan kode nilai sebagai berikut.

Tabel 3.5
Kriteria Umum Kepraktisan Media

Kode Nilai	Kategori
A	Dapat digunakan tanpa revisi
B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	Dapat digunakan dengan banyak revisi
D	Tidak dapat digunakan

Selanjutnya, media dikatakan praktis pada aspek teori jika para validator menyatakan bahwa media tersebut dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi.³¹

³¹ Sumaryono, Skripsi: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis*", Surabaya: IAIN Sunan Ampel Surabaya, (2010), 45

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram

1. Data Proses

Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini adalah media pembelajaran *mobile learning* pada aplikasi telegram. Model pengembangan media pada penelitian ini mengadaptasi 5 tahapan model pengembangan *Research and Development* (R&D) yang ditulis Sugiyono. Peneliti hanya mengadaptasi lima tahapan dari sepuluh tahapan pengembangan, yaitu: tahap potensi dan masalah, tahap pengumpulan data, tahap desain produk, tahap validasi desain, dan tahap revisi desain. Dalam setiap tahapan tersebut terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh peneliti. Adapun rincian waktu dan kegiatan yang dilakukan dalam mengembangkan media pembelajaran ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1
Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

No.	Tanggal	Tahap pengembangan	Kegiatan yang dilakukan
1.	5 Februari – 18 Maret 2022	Potensi dan masalah	Peneliti melakukan observasi masalah dalam pembelajaran matematika terutama pada materi berkaitan dengan geometri yaitu bangun ruang

			sisi datar melalui beberapa referensi dan kajian literatur serta melakukan diskusi dengan guru dan wawancara beberapa siswa SMP
2.	19 Maret – 23 April 2022	Pengumpulan data	Peneliti menganalisa kebutuhan data terkait materi ajar matematika dalam materi bangun ruang sisi datar pada kelas VIII SMP, peneliti juga mengumpulkan referensi dan informasi mengenai perangkat lunak yang mampu membantu dalam proses publikasi media AR dan aplikasi yang

			<p>mendukung dalam pembuatan Bot API, serta mencari artikel atau jurnal tentang pengembangan media yang bermanfaat pada aktifitas pembelajaran.</p>
3.	23 April – 14 Mei 2022	Desain produk	<p>Dalam tahapan ini, peneliti melakukan tiga kegiatan yakni, pra produksi, produksi dan pasca produksi.</p>
4.	16 – 22 Mei 2022	Validasi desain	<p>Validator memberi penilaian terhadap media pembelajaran AR dan Bot API dalam Telegram yang telah dikembangkan oleh peneliti</p>
5.	23 Mei – 2 Juni 2022	Revisi Desain	<p>Dilakukan perbaikan pada media pembelajaran oleh peneliti sesuai dengan</p>

			saran dari validator dalam instrument validasi, sehingga akan diperoleh media pembelajaran yang dapat digunakan dalam aktifitas pembelajaran.
--	--	--	---

2. Data kevalidan

Dalam penelitian ini terdapat tiga aspek yang akan diukur, yaitu aspek isi, aspek tujuan dan aspek teknis. Dari tiga aspek tersebut akan dikembangkan beberapa pernyataan untuk setiap aspek. Pernyataan dibuat berdasarkan kebutuhan dan tujuan akhir media pembelajaran tersebut dibuat. Validasi terbagi menjadi tiga, yakni satu ahli materi, satu ahli media dan satu pengguna media atau guru matematika. Untuk instrumen validasi ahli materi diukur dari dua aspek, yakni aspek isi dan aspek tujuan. Adapun hasil validasi ahli materi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.2
Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Skor
1.	Aspek Isi	1. Menyajikan materi bangun ruang sisi datar yang sesuai dengan kompetensi dasar.	4

		2. Menyajikan permasalahan sesuai dengan materi bangun ruang sisi datar.	4
		3. Menyajikan visualisasi yang sesuai dengan materi bangun ruang sisi datar	4
		4. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	4
2.	Aspek Tujuan	1. Melatihkan siswa untuk belajar mandiri memahami hal-hal terkait materi bangun ruang sisi datar.	4
		2. Memudahkan siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang sisi datar	4
		3. Meningkatkan minat siswa untuk mempelajari materi kapanpun dan dimanapun dengan lebih santai	4

	4. Memotivasi minat belajar siswa	4
Total Skor		32
Rata-rata Kriteria Penilaian Validator ke-1 (x_1)		4

Untuk instrumen validasi ahli media diukur dari aspek teknis. Adapun hasil dari validasi ahli media disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3
Hasil Validasi Ahli Madia

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Skor
1.	Aspek Teknis	1. Media Bot API dalam Telegram mudah untuk dioperasikan	4
		2. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PEUBI)	4
		3. Media AR memberikan tambahan informasi visual terkait materi bangun ruang sisi datar	4
		4. Kemenarikan dalam menyampaikan materi yang disertai percakapan,	4

		ilustrasi gambar dan video	
		5. Memotivasi dan menarik minat siswa dalam melakukan aktivitas belajar	4
Total Skor			20
Rata-rata Kriteria Penilaian Validator ke-2 (x_2)			4

Untuk instrumen validasi ahli pengguna atau guru matematika diukur berdasarkan tiga aspek, yaitu aspek isi, aspek tujuan dan aspek teknis. Adapun hasil dari validasi media oleh ahli pengguna atau guru matematika disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.4
Hasil Validasi Ahli Pengguna atau Guru Matematika

No.	Kriteria yang dinilai	Indikator	Skor
1.	Aspek Isi	1. Menyajikan materi bangun ruang sisi datar yang sesuai dengan kompetensi dasar	4
		2. Menyajikan ilustrasi yang sesuai dengan materi bangun ruang sisi datar	4
		3. Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan ejaan yang sesuai dengan	5

		Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)	
2.	Aspek Tujuan	1. Menumbuhkan motivasi minat belajar siswa dalam melakukan aktivitas belajar mandiri	4
		2. Membantu siswa dalam memvisualisasikan bangun ruang sisi datar	5
		3. Meningkatkan interaksi antara guru dan siswa	4
3.	Aspek Teknis	1. Media AR dan Bot API dalam Telegram mudah dioperasikan	5
		2. Kemerarikan dalam menyampaikan materi dengan konsep percakapan, ilustrasi gambar dan video	5
Total Skor			36
Rata-rata Kriteria Penilaian Validator ke-3 (x_2)			4.5

3. Data Kepraktisan

Penilaian kepraktisan pengembangan media ini diperoleh dari pemberian nilai oleh validator pada lembar validasi. Adapun hasil kepraktisan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5
Data Hasil Kepraktisan Pengembangan
Media AR dan Bot API dalam Telegram

Validator	Kategori Kualitatif	Keterangan
1	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
2	B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	A	Dapat digunakan tanpa revisi

B. Analisis Data

1. Analisa Data Proses Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram

Berdasarkan tabel 4.1, tahap-tahap yang dilakukan oleh peneliti akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap Potensi dan Masalah

Pada tahap ini peneliti mencari masalah dalam pembelajaran matematika terutama pada materi berkaitan dengan geometri yaitu bangun ruang sisi datar melalui beberapa referensi, observasi dan kajian literatur serta melakukan diskusi dengan guru dan wawancara beberapa siswa. Dari kegiatan tersebut diperoleh beberapa masalah diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Setelah melakukan observasi data materi yang dirasa sulit oleh siswa pada website kemdikbud didapatkan hasil siswa yang menjawab benar pada UN 2019 (sebelum UN ditiadakan) materi geometri dan pengukuran memiliki rata-rata yang cukup rendah, hal ini memberi gambaran bahwa beberapa siswa masih kesulitan dalam memahami materi tersebut.

- 2) Beberapa metode pembelajaran di sekolah masih menerapkan metode konvensional dengan terbatas pada penjelasan saja, sehingga media pembelajaran dengan penerapan teknologi akan memiliki daya tarik tersendiri dikalangan siswa.
- 3) Materi bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi yang termasuk dalam geometri. Materi ini memerlukan pengenalan awal yang dimulai dari benda-benda nyata untuk mempermudah siswa dalam memvisualisasikan, sehingga media pembelajaran penunjang akan sangat bermanfaat dalam membantu siswa memahami materi dengan baik. Media diharapkan bisa dimanfaatkan guru karena tidak terlalu rumit dalam pembuatannya serta melakukan modifikasi pada isi media sesuai kebutuhan materi yang diinginkan. Media tersebut juga diharapkan dapat digunakan sebagai pemahaman awal atau pengantar pembelajaran sebelum memasuki kelas. Sedemikian sehingga akan meminimalisir siswa yang tertinggal atau lama dalam memahami materi, nantinya bisa mengikuti proses pembelajaran bersama dengan lebih mudah serta akan memberikan motivasi siswa untuk belajar secara mandiri lebih awal terkait materi yang akan dipelajari saat dikelas. Dari keterangan beberapa siswa, masih ada diantara mereka yang lebih menunggu guru menjelaskan materi pada hari H dibanding belajar sendiri lebih awal terkait materi.
- 4) Hampir seluruh siswa memiliki *smartphone*, sehingga sangat mendukung penerapan media

nantinya untuk digunakan dalam aktifitas belajar secara mandiri.

Dari beberapa informasi tersebut, maka peneliti menyimpulkan bahwa perlunya mengembangkan media pembelajaran terkait materi bangun ruang sisi datar untuk memudahkan siswa dalam memahami bagian-bagian dari bangun ruang sisi datar serta dapat digunakan guru sebagai pengantar materi pembelajaran dan sebagai media belajar mandiri oleh siswa dengan memanfaatkan *smartphone*. Diharapkan pengembangan media AR dan Bot API dalam telegram dapat memotivasi dan menarik minat belajar siswa.

b. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti akan mengumpulkan data yang dapat dijadikan bahan dalam pengembangan media dengan pemanfaatan teknologi AR dan Bot API pada aplikasi Telegram. Data yang dikumpulkan salah satunya adalah buku ajar matematika yang memuat materi bangun ruang sisi datar, referensi berupa artikel maupun video terkait pembuatan media AR dan Bot API pada aplikasi telegram. Selain itu, peneliti juga mempersiapkan perangkat lunak (*software*) dan aplikasi sebagai pendukung pengembangan media tersebut. Beberapa *software* dan aplikasi yang akan digunakan peneliti yaitu:

- 1) Zapwork Studio
- 2) Aplikasi Zappar
- 3) Aplikasi Telegram Desktop atau Mobile

Sedangkan alat yang dibutuhkan peneliti dalam proses pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram, yaitu:

- 1) Laptop sebagai alat utama yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran oleh peneliti. Laptop yang digunakan harus memiliki spesifikasi minimum untuk menjalankan software Zapwork Studio. Dan dalam pembuatannya diperlukan koneksi internet yang stabil untuk mengupload data ke server Zapwork sehingga media bisa digunakan secara daring.
- 2) *Smartphone* sebagai alat untuk mengoperasikan media, *Smartphone* yang digunakan harus mampu menjalankan Aplikasi Telegram dan Aplikasi Zappar yang dapat diunduh dari Playstore pada perangkat Android. Saat mengoperasikan media dibutuhkan koneksi internet karena data yang diolah peneliti akan berjalan secara daring.
- 3) Bulpoin dan kertas sebagai alat untuk membuat *mind mapping* terkait isi perintah dari Bot API sehingga dapat berjalan dengan sistematis.

c. Desain Produk

Pada tahapan ini, peneliti melakukan proses mendesain media AR dan Bot API yang menggunakan software Zapwork Studio dan Aplikasi Telegram. Tahap ini terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu tahapan pra produksi, tahapan produksi dan tahapan pasca produksi. Berikut akan diuraikan lebih jelas terkait proses setiap tahapan tersebut.

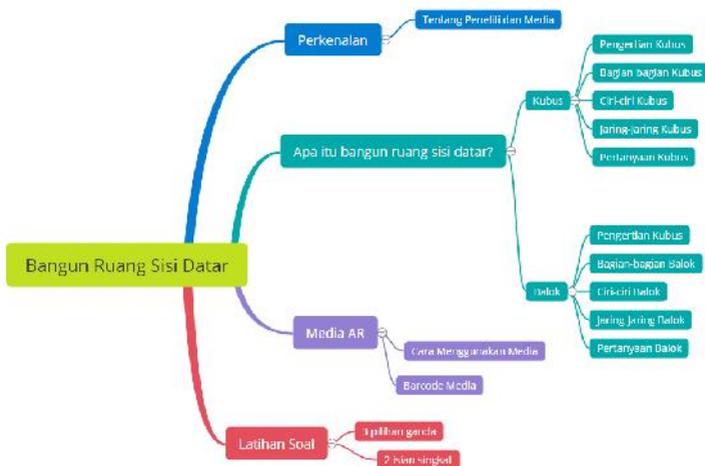
1) Tahapan Pra Produksi

Pada tahap pra produksi merupakan tahap persiapan yang akan dilakukan oleh peneliti sebelum pengembangan proses pengembangan media, pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan oleh peneliti adalah membuat *mind mapping* media Bot API terkait materi bangun ruang sisi datar serta mendaftarkan Bot API

pada server Telegram dan membuat barcode untuk media AR pada website Zapwork. Kedua kegiatan tersebut dalam melakukannya diperlukan koneksi internet yang stabil. Berikut adalah penjelasan lebih detail terkait kegiatan yang dilakukan pada tahapan pra produksi.

a. Penyusunan Materi

Pada tahap ini disusun materi yang disesuaikan pada buku ajar matematika pada materi bangun ruang sisi datar yang diolah sedemikian sehingga berbentuk *mind mapping* sehingga memudahkan peneliti dalam memasukkannya pada Bot API. Berikut adalah gambaran *mind mapping* yang sudah dibuat terkait materi oleh peneliti.



Bagan 4.1
Mind Mapping Materi

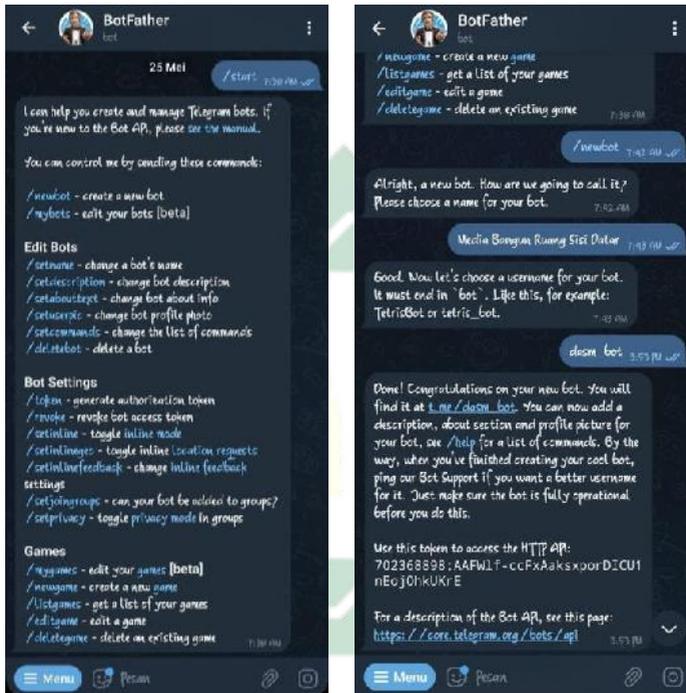
b. Pembuatan Akun Bot API

Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan akun khusus dalam Telegram yang akan digunakan sebagai akun Bot API. Cara pembuatan akun tersebut akan ditunjukkan pada gambar berikut.



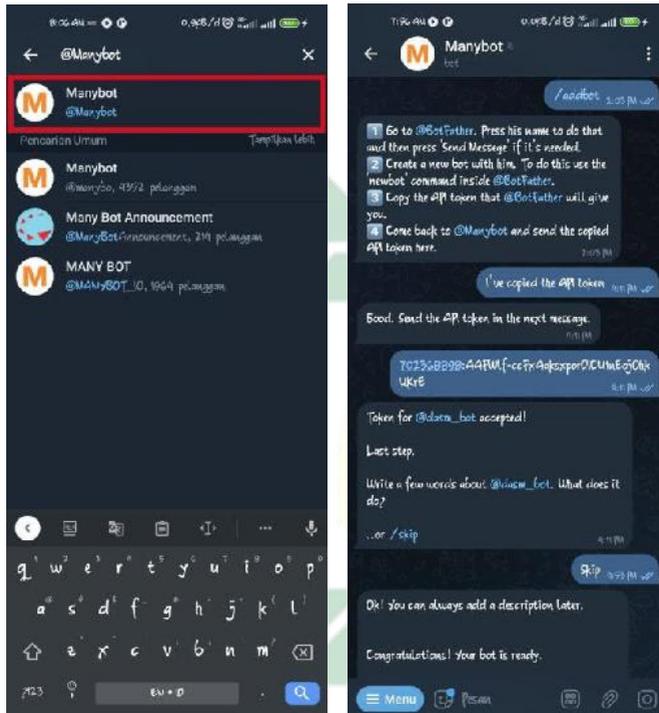
Gambar 4.1
Pembuatan akun Bot API

Pertama cari dan tambahkan akun @botfather dalam Telegram, setelah itu pilih “Mulai” atau ketik /start untuk melihat isi perintah yang tersedia.



Gambar 4.2
Mendaftarkan akun Bot API

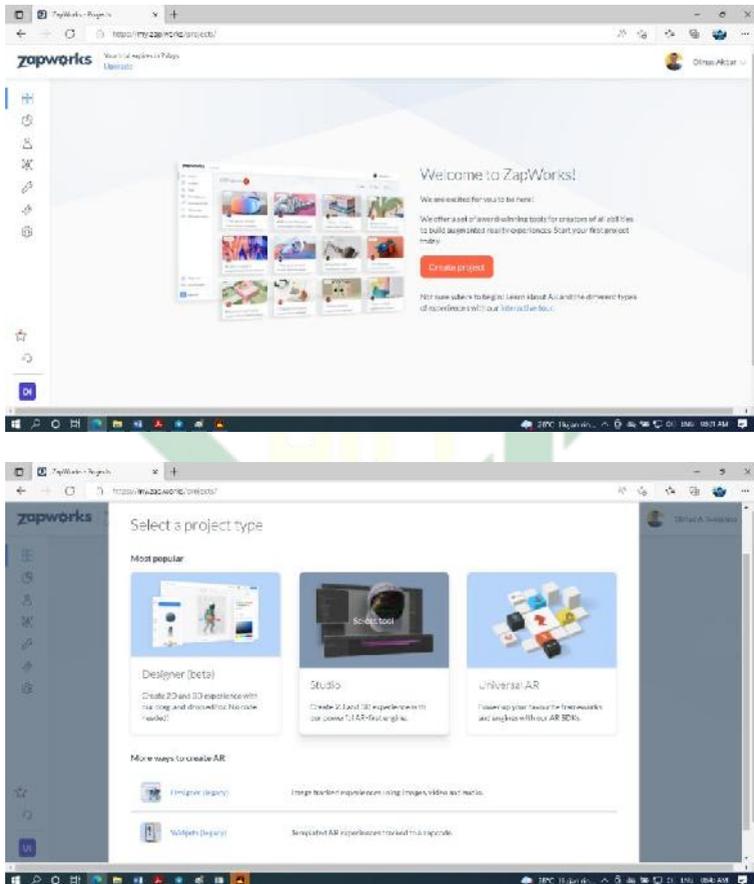
Salin kode token Bot API yang sudah dibuat, langkah selanjutnya kita add akun @Manybot untuk mengaktifkan fitur pembuatan menu perintah pada bot.



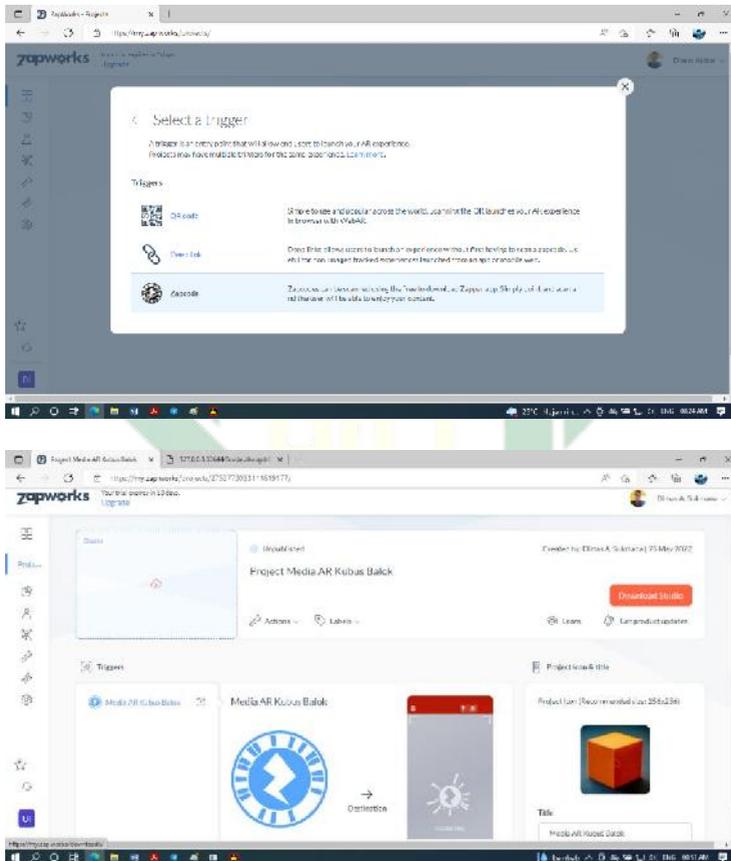
Gambar 4.3
Mengaktifkan modifikasi Bot API

c. Pembuatan Barcode AR

Buka website <https://zap.works/> lalu login dengan akun. Buatlah project baru seperti yang dijelaskan dalam gambar berikut.



Gambar 4.4
Pendaftaran Media AR pada Zapwork

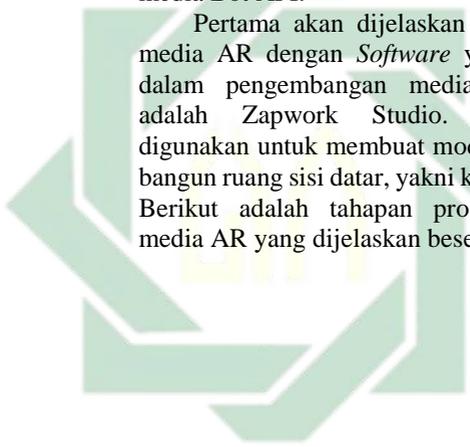


Gambar 4.5
Pembuatan barcode media AR

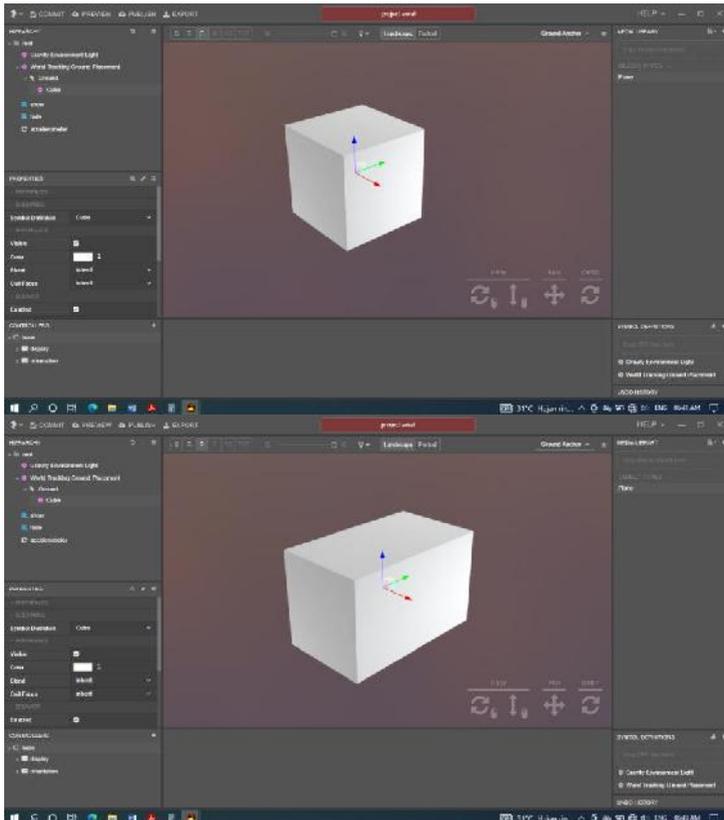
2) Tahapan Produksi

Tahapan produksi merupakan kegiatan utama dari pengembangan media AR dan Bot API. Dalam tahap ini peneliti akan membagi menjadi 2 bagian yaitu tahapan produksi media AR dan yang kedua ialah tahapan produksi media Bot API.

Pertama akan dijelaskan pengembangan media AR dengan *Software* yang digunakan dalam pengembangan media AR tersebut adalah Zapwork Studio. *Software* ini digunakan untuk membuat model tiga dimensi bangun ruang sisi datar, yakni kubus dan balok. Berikut adalah tahapan proses pembuatan media AR yang dijelaskan beserta gambar:

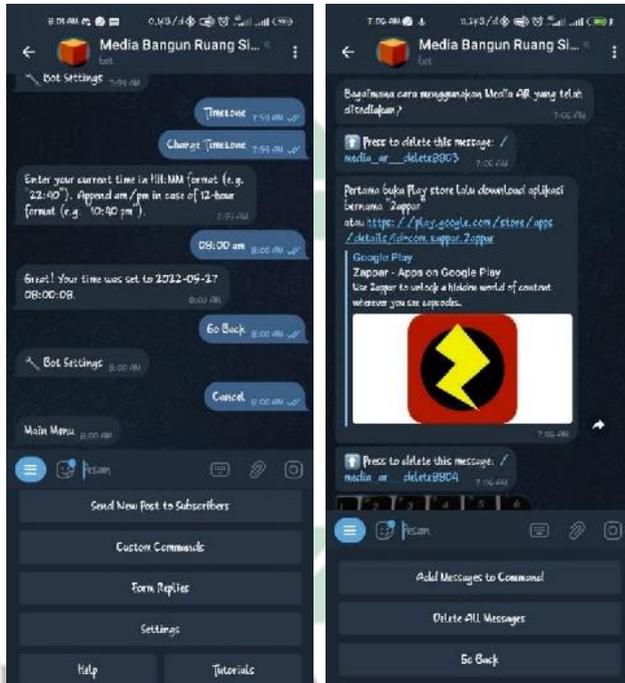


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

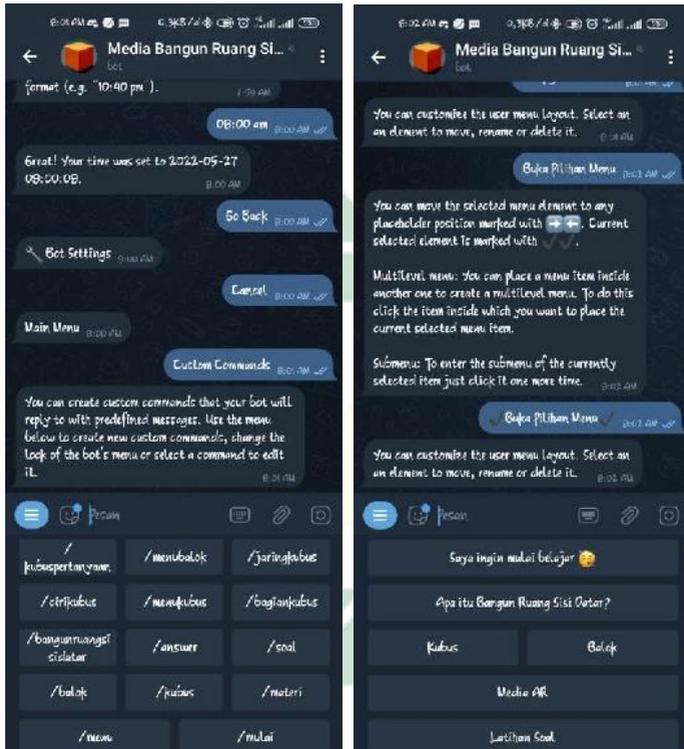


Gambar 4.6
Proses pembuatan bangun ruang 3D

Bagian kedua, dalam pengembangan media Bot API, setelah akun Bot API sudah tersedia sebagai akun Telegram dilanjutkan dengan membuat menu perintah maupun balasannya agar bisa berjalan secara online. Berikut proses pembuatan media Bot API dalam Telegram:



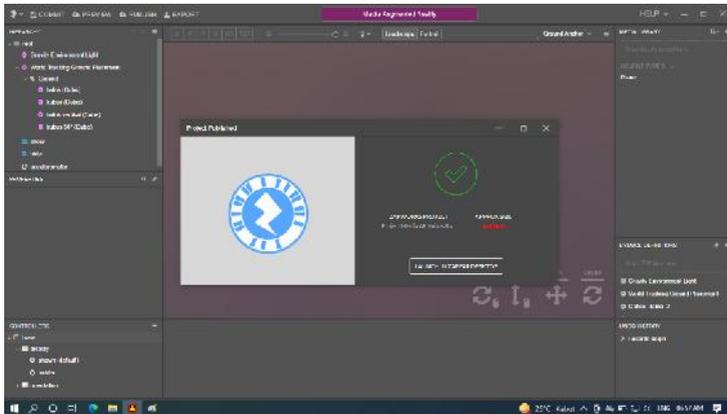
Gambar 4.7
Proses pembuatan isi media Bot API



Gambar 4.8
Proses pembuatan menu perintah media Bot API

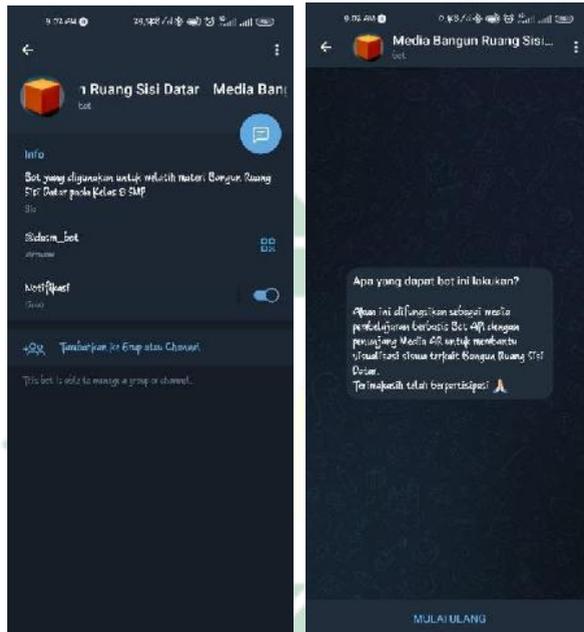
3) Tahapan Pasca Produksi

Pada tahap ini, peneliti melakukan penerbitan media AR pada server Zapwork sehingga saat melakukan pemindaian pada Zapcode media AR dapat diproses dan dimunculkan. Serta peneliti juga menyiapkan Bot API yang sudah dikembangkan agar bisa dioperasikan secara daring melalui aplikasi Telegram. Berikut gambaran kegiatan pada tahap ini:



Gambar 4.9
Penerbitan media AR ke server Zapwork

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4.10
Aktivasi media Bot API dalam Telegram

d. Validasi Desain

Pada proses ini dilakukan penilaian oleh validator untuk mendapatkan data kevalidan dan data kepraktisan media AR dan Bot API dalam Telegram. Terdapat tiga aspek yang dinilai yakni aspek isi, aspek tujuan, aspek teknis. Instrumen validasi terdiri dari tiga bagian berbeda yaitu, instrumen ahli materi, ahli media dan oleh guru matematika sebagai pengguna media tersebut. Dalam proses validasi ini diharapkan validator dapat menyapaikan saran dan kritik maupun masukan untuk membantu peneliti dalam

memperbaiki media pembelajaran yang sedang dikembangkan sehingga menjadi lebih bermanfaat. Adapun validator pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6
Daftar Nama Validator Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi Bangun Ruang Sisi Datar.

No.	Nama Validator	Keterangan
1.	Dr. Sutini, M.Si	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Dr. Suparto, M.Pd.I	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	Taufik Kurohman, S.Pd	Guru Matematika MTs. Al-Azhar Menganti

e. Revisi Desain

Tahap revisi ini dilakukan oleh peneliti untuk melakukan perbaikan terhadap media setelah menerima saran serta masukan yang disampaikan validator pada saat validasi pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram.

2. Analisa Data Kevalidan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram

Dari tabel 4.2, 4.3 dan 4.4 didapatkan data kevalidan media, dari data tersebut telah dilakukan perhitungan rata-rata kriteria penilaian masing-masing instrumen validasi. Setelah diperoleh rata-

rata kriteria penilaian ketiga instrumen tersebut, maka langkah berikutnya adalah menghitung rata-rata total validitas. Berikut adalah hasil analisis dari ketiga data instrumen validasi oleh validator:

Tabel 4.7
Penilaian Validator Mengenai
Pengembangan Media AR dan Bot API
dalam Telegram pada materi Bangun Ruang
Sisi Datar

Validator	Rata-rata Kriteria Penilaian Validator ke-i (X_i)
Ahli Materi (X_1)	4,0
Ahli Media (X_2)	4,0
Pengguna atau Guru (X_3)	4,5
Rata-rata Total Validitas (RTV)	4,17

Hasil rata-rata total validitas (RTV) berdasarkan tabel diatas adalah 4,17. Sesuai dengan data kevalidan media, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar termasuk dalam kategori valid. Dengan demikian pengembangan media pembelajaran ini layak untuk digunakan.

3. Analisis Data Kepraktisan Pengembangan Media AR dan Bot API dalam Telegram pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

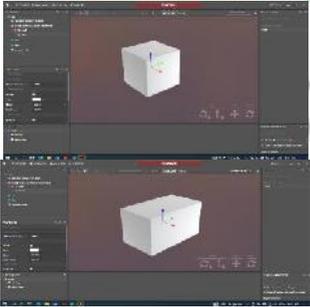
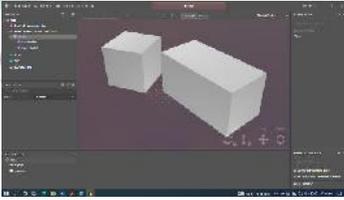
Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan data penilaian validator pada instrumen validasi media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar. Pada instrumen validasi ahli materi memberikan

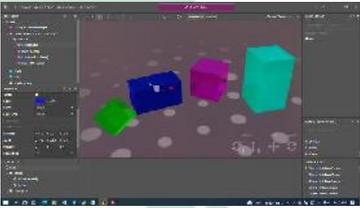
penilaian B yang berarti media dapat digunakan dengan sedikit revisi, instrumen validasi kedua yang merupakan ahli media memberikan penilaian B yang berarti media dapat digunakan dengan sedikit revisi, dan instrumen validasi ketiga yang ditujukan kepada ahli pengguna media memberikan penilaian A yang berarti media dapat digunakan tanpa revisi.

C. Revisi Produk

Setelah dilakukannya proses validasi oleh validator terdapat beberapa revisi pada produk yang dikembangkan. Berikut adalah revisi produk setelah dilakukan validasi oleh validator:

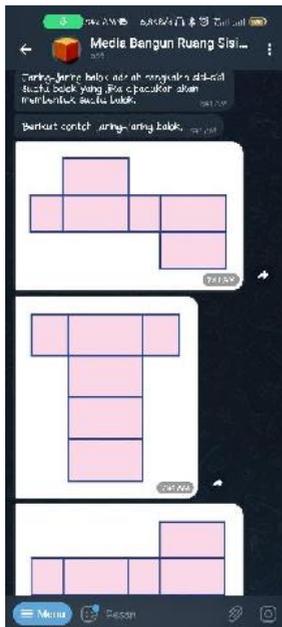
Tabel 4.8
Hasil Revisi Produk

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Media AR awalnya terpisah antara AR kubus dan AR balok memiliki barcode yang berbeda</p>  <p>Gambar 4.11 Tampilan Model 3D Bangun Ruang Sebelum Revisi</p>	<p>Media AR kubus dan balok menjadi satu tampilan dalam satu barcode</p>  <p>Gambar 4.12 Tampilan Model 3D Bangun Ruang Setelah Revisi</p>

2.	Ukuran AR kubus dan balok yang terlalu besar saat visualisasi	Ukuran AR kubus dan balok telah disesuaikan
3.	<p>Media AR berwarna putih sehingga kurang menarik</p>  <p>Gambar 4.13 Warna Model 3D Bangun Ruang Sebelum Revisi</p>	<p>Pewarnaan media AR telah disesuaikan</p>  <p>Gambar 4.14 Warna Model 3D Bangun Ruang Setelah Revisi</p>

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Pada media Bot API terkait penjelasan materi jaring-jaring bangun ruang hanya memuat gambar saja.

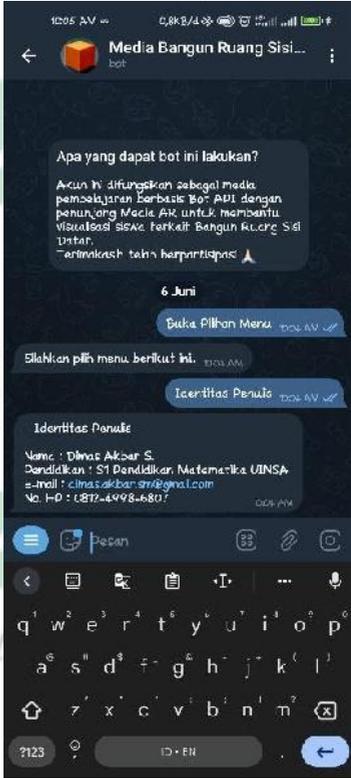


Gambar 4.15
Tampilan Menu Jaring-Jaring Bangun Ruang Sebelum Revisi

Peneliti menambahkan video animasi jaring-jaring bangun ruang dengan memanfaatkan software geogebra.



Gambar 4.16
Tampilan Menu Jaring-Jaring Bangun Ruang Setelah Revisi

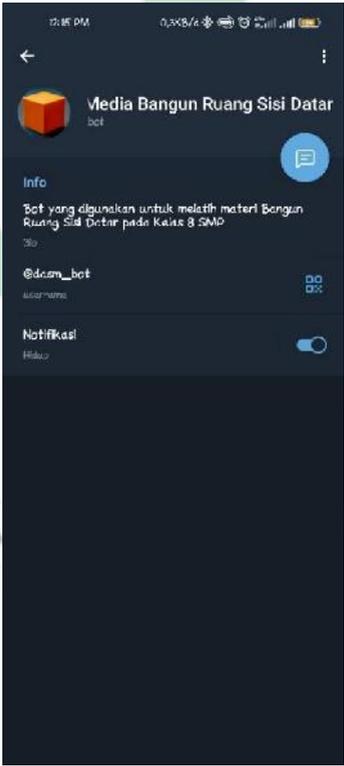
4.	<p>Belum ada identitas peneliti pada media</p>	<p>Peneliti menambahkan identitas pada media.</p>  <p>Gambar 4.17 Tampilan Biodata Penulis Pada Media Bot API</p>
----	--	--

D. Kajian Produk Akhir

Pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram. Dibuat untuk mempermudah guru dalam memberikan pengalaman aktivitas belajar yang berbeda, terutama pada materi terkait bangun ruang sisi datar. Diharapkan pengembangan media ini dapat memotivasi dan membuat siswa lebih mudah dalam memahami bagian-bagian tentang bangun ruang sisi datar. Selain itu tujuan peneliti juga memberikan kemudahan pada guru untuk membuat media sedemikian sehingga dapat dimanfaatkan dan dimodifikasi sesuai dengan yang diperlukan. Berbeda dengan kebanyakan media yang pembuatannya cukup rumit dan memerlukan pengetahuan tambahan, media ini di desain peneliti untuk mudah diaplikasikan dalam berbagai materi sebagai pengantar pembelajaran ataupun memberi pemahaman lebih. Setelah melalui validasi oleh ahli dan melakukan tahap revisi produk berdasarkan hasil dari validator, berikut adalah tampilan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4.9
Tampilan Media dan Penjelasannya

Media	Bagian Media	Penjelasan
Bot API dalam Telegram	<p data-bbox="333 454 620 480">Pengenalan Akun Bot API</p>  <p data-bbox="468 1273 620 1299" style="text-align: center;">Gambar 4.18</p> <p data-bbox="344 1305 743 1331" style="text-align: center;">Tampilan Akun Telegram Bot API</p>	<p data-bbox="780 483 941 783">Tampilan akun Bot API yang digunakan sebagai akun media pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar</p>





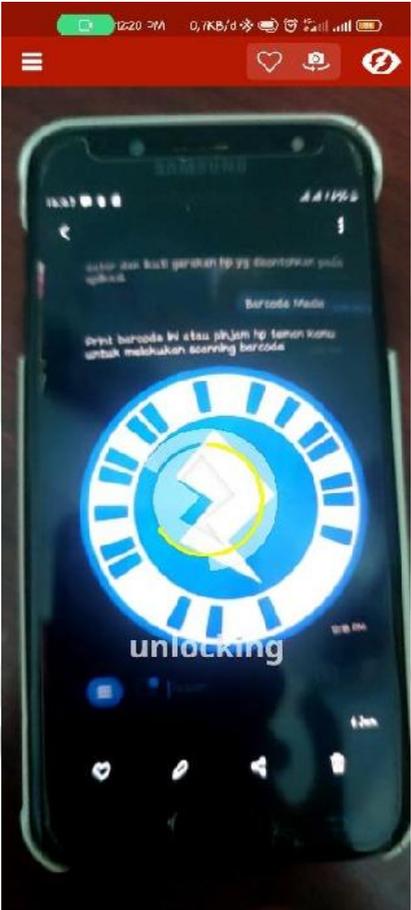
Materi



Gambar 4.21
Tampilan Menu Materi Bangun
Ruang Sisi Datar

Materi yang memuat penjelasan terkait bangun ruang sisi datar.

	<p>Panduan Media AR</p>  <p>Gambar 4.22 Tampilan Panduan Menggunakan Media AR</p>	<p>Panduan berisi petunjuk bagaimana cara penggunaan media AR</p>
--	---	---

<p>Aplikasi AR Balok dan Kubus</p>	<p>Tampilan Pemindaian Zapcode</p>  <p>Gambar 4.23 Tampilan Saat Melakukan Pemindaian Barcode Media AR</p>	<p>Pemindaian kamera pada barcode yang dilakukan dengan aplikasi Zappar. Aplikasi dapat di download pada link yang sudah disediakan dalam panduan media AR</p>
------------------------------------	--	--

	<p>Tampilan Media AR</p>  <p>Gambar 4.24 Tampilan Model 3D Bangun Ruang Pada Media AR</p>	<p>Tampilan saat visualisasi bangun ruang sisi datar kubus dan balok dalam aplikasi Zappar, setelah proses pemindaian barcode telah berhasil</p>
--	--	--

Pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram sebagai produk hasil pengembangan tentunya memiliki beberapa kelebihan maupun kekurangan. Berikut merupakan beberapa kelebihan dan kekurangan pengembangan media tersebut:

1. Kelebihan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram
 - a. Pemanfaatan aplikasi media sosial yang sudah umum dipakai guru maupun siswa.
 - b. Pembuatan media Bot API yang tidak memerlukan pengetahuan khusus sehingga dapat dimanfaatkan oleh guru.
 - c. Dapat dioperasikan secara *mobile*.
 - d. Memuat objek tiga dimensi yang akan memudahkan siswa dalam memvisualisasikan bentuk asli dari bangun ruang sisi datar. Serta dapat dilakukan dimanapun dan tidak diperlukannya tempat penyimpanan.
2. Kekurangan pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram
 - a. Dalam mengoperasikan media diperlukan koneksi internet
 - b. Karena menggunakan aplikasi pihak ketiga sehingga tidak bisa dimodifikasi dalam tampilan atau desain media
 - c. Tidak bisa memuat musik latar belakang
 - d. Media AR terbatas untuk diberikan animasi karena fitur server yang berbayar

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

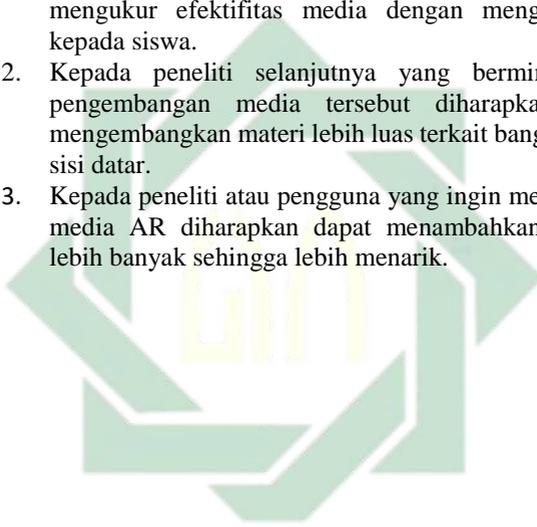
Berdasarkan hasil pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses penelitian pengembangan media mengadaptasi 5 tahapan dari 10 tahapan metode *Research and Development* (R&D), yakni tahap potensi dimulai dari observasi pemakaian *smartphone* pada kalangan pelajar SMP, sedangkan masalahnya terdapat beberapa siswa yang masih kesulitan dalam memvisualisasikan bangun ruang hal ini mempengaruhi mereka dalam membedakan serta memahami bagian-bagian pada bangun ruang sisi datar. Tahap pengumpulan data dilakukan dari berbagai sumber, baik wawancara maupun jurnal terkait proses pengembangan media. Tahap desain produk diawali dengan proses pembuatan media secara keseluruhan terkait isi media serta penerbitan model AR bangun ruang hingga menjadi media yang terhubung dalam Telegram untuk mengoperasikannya. Tahap validasi dilakukan oleh validator yang terbagi menjadi tiga bagian yakni, ahli materi, ahli media dan ahli pengguna atau guru. Tahap revisi dilakukan berdasarkan hasil validasi oleh validator sebagai tahap akhir pengembangan media.
2. Pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar ini dikatakan valid dengan nilai rata-rata sebesar 4.17.
3. Pengembangan media AR dan Bot API dalam Telegram pada materi bangun ruang sisi datar ini telah memenuhi kriteria kepraktisan media dengan skor penilaian B oleh validator ahli materi dan media serta penilaian A oleh validator ahli pengguna atau guru, yang artinya media pembelajaran tersebut dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang disampaikan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini belum diukur efektivitasnya sehingga diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengukur efektifitas media dengan menguji coba kepada siswa.
2. Kepada peneliti selanjutnya yang berminat pada pengembangan media tersebut diharapkan untuk mengembangkan materi lebih luas terkait bangun ruang sisi datar.
3. Kepada peneliti atau pengguna yang ingin menerapkan media AR diharapkan dapat menambahkan animasi lebih banyak sehingga lebih menarik.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir, “*Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*”. Madrasah. Vol. II No 1, Juli, 2009.
- Arifin, dkk., “*Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP*”. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa. Vol. 6 No. 4. 2017. 1-13.
- Arifin, Zaenal. “*Metodologi Penelitian Pendidikan*”. Surabaya: Lentera Cendika, 2012.
- Azuma, Ronald T., “*A Survey of Augmented Reality*”, Presence : Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 6 No. 4. Agustus 1997. 355-385.
- Budiarto, MT, “*Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri*” Prosiding Seminar Nasional Matematika “Peran Matematika Memasuki Milenium III, Surabaya, 2000.
- Cahyana, Dita Indah. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pendekatan Multidimensi SPUR Teori Kwon Untuk Melatihkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*” .Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- Ermawati, Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat Dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele*”. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2007

Fatimah, Siti., Yusuf Mufthi. “*Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa*”. J. Kaunia. Vol. X No. 1. April, 2014. 59-64.

Haller, Michael. “*Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*”. London: idea group Publishing, 2007.

Hakim, Arif Rahman. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Mengacu pada Tahapan Belajar Geometri Van Hiele pada Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar*”. Surabaya: UINSA, 2017.

Hakim, Arif Rahman. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Mengacu pada Tahapan Belajar Geometri Van Hiele pada Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar*”. Surabaya: UINSA, 2017.

Hidayat, Djatmiko., dkk, “*Analisis Kesulitan dalam Penyelesaian Permasalahan Ruang Dimensi Dua*”. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 1 No. 1. 2018. 1-16.

https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!daya_serap!99&99&999!T&03&T&T&1&!1!& (diakses, 10 Maret 2022).

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)

Kiswanto, Heri., Siti Maghfirotun Amin, “*Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Komputer pada Materi Dimensi Tiga*”, MATHEdunesa, Vol. 1 No. 1, 2012

Kustandi, Cecep., Bambang Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2011.

- Listyawati, Muji, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu di SMP”, *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 1 No. 1, Juni, 2012.
- Mawaddah, Adinda Nur. Skripsi: “*Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis Android Pada Materi Bentuk Aljabar*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2017.
- Meilani, Gina Rahayu, *Membangun Aplikasi Augmented Reality dengan Unity*. Surabaya: CV Garuda Mas Sejahtera. 2018.
- Mishbahatul, Eka. “*Intensitas Kecanduan Smartphone di Kalangan Remaja*” <http://news.unair.ac.id/2020/07/12/intensitas-kecanduan-smartphone-di-kalangan-remaja> (diakses, 5 Maret 2022)
- Mudjijo, “*Tes Hasil Belajar*”. Jakarta: Bumi Aksara, 1995.
- Mulyadi, Iyad., Dedi Muhtadi. “*Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Gender*”. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*. Vol. 4 No. 1. Maret, 2019. 1-8.
- Munadi, Yudhi., *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Jakarta: Gang Persada (GP), 2008.
- Ningsih, Maulina Fitria, Skripsi: “*Pengaruh Media Pembelajaran Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Gelombang*”. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2015.
- Pratama, Gilang Yuda, Skripsi: “*Analisis Penggunaan Media Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Siswa Pada Konsep Bentuk Molekul*”. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2018.

- Pusparisa, Yosepha. “*Pengguna Smartphone Mencapai 89% Populasi pada 2025*”.
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/09/15/pengguna-smartphone-diperkirakan-mencapai-89-populasi-pada-2025> (diakses, 5 Maret 2022)
- Rahmayani, Indah. “*Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*”.
https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media (diakses, 5 Maret 2022)
- Sabariyah, Skripsi: “*Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Luas Bangun Ruang Melalui Penggunaan Media Bangun Ruang Pada Siswa Kelas VI SD Negeri Kembangkuning 1 Windusari*” Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. (Bandung; Alfabeta, 2012)
- Sumaryono. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Melathkan Kemampuan Berpikir Kritis*”. Surabaya: IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2010.
- Supardi, *Penilaian Autentik*, Jakarta: PT. RajaGrafindo, Jakarta, 2016.
- Van de Walle, J.A. *Geometric Thinking and Geometri Concepts. In Elementary and Middle School Mathematics Theaching Developmentally*, Boston: Allyn and Bacon. 2001.