

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan *Augmented Reality Book (ARBook)*

Penelitian dan pengembangan *Augmented Reality Book (ARBook)* pada materi Tata Surya kelas VII SMP/MTs. Pengembangan bahan ajar ini mengadaptasi pada model ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch dengan tahapan sebagai berikut: analysis (analisis), design (desain), development (pengembangan), implementation (implementasi) dan evaluation (evaluasi).

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

a. Analisis Kinerja

Memasukkan teknologi *Augmented Reality* ke dalam ranah alat pendidikan berfungsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa ketika mereka bergulat dengan masalah dan skenario dunia nyata. Kegunaan *Augmented Reality* meluas untuk memfasilitasi pembelajaran yang fleksibel, memungkinkan siswa untuk terlibat dalam kegiatan belajar pada waktu dan lokasi yang mereka sukai. Media ini berkontribusi secara signifikan dalam membantu siswa memahami konsep pendidikan yang abstrak.

Misalnya, saat mempelajari kurikulum tata surya, sebagian besar konten secara tradisional disajikan kepada siswa melalui buku atau gambar 2D statis. Format presentasi ini hanya mendorong siswa untuk membuat asumsi tentang cara kerja proses seperti rotasi dan revolusi planet di dalam tata surya. Teknologi *Augmented Reality* menjembatani kesenjangan ini dengan memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan animasi dan objek 3D, sehingga menawarkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang materi pelajaran.

b. Analisis Kebutuhan

Melalui survei dari banyaknya kegiatan pembelajaran di sekolah khususnya pada materi sistem tata surya masih menggunakan media cetak dan dengan gambar yang masih menggunakan 2 dimensi. Keterbatasan alat pendukung di sekolah menjadikan kurangnya inovasi pembelajaran. Dalam pemanfaatan teknologi sekarang yang semakin canggih ini, teknologi *Augmented Reality*

sangat cocok digunakan sebagai inovasi media pembelajaran pada materi sistem tata surya. Menjadikan objek 2 dimensi menjadi objek 3 dimensi dapat memvisualisasikan bagaimana bentuk nyata pada sistem tata surya. Hal ini sangat dibutuhkan pengembangan lebih lanjut dalam membuat inovasi media pembelajaran pada materi sistem tata surya.

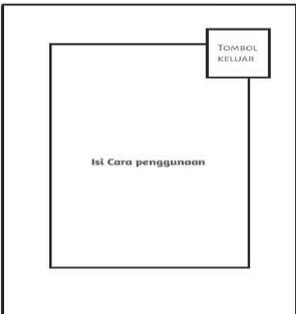
2. Tahap Perancangan (Design)

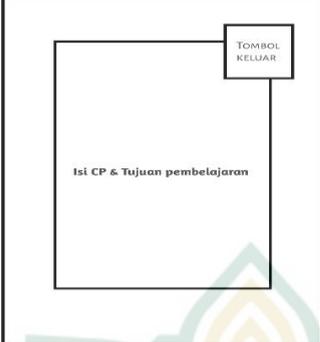
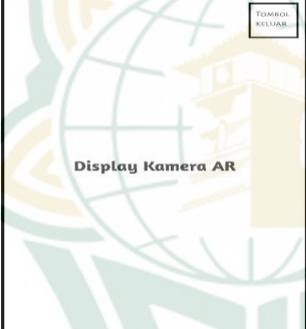
Tahap perancangan media pembelajaran Sistem Tata Surya berbasis *Augmented Reality Book (ARBook)* terdapat beberapa tahapan perancangan. Tahapan pertama yaitu menentukan perancangan produk.

a. Perancangan Produk Aplikasi

Tahap perancangan media pembelajaran berbasis Augemeted Reality ini diawali dengan membuat *storyboard*. *Storyboard* merupakan penggambaran secara singkat jalan cerita yang ada di dalam media pembelajaran, seperti tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Storyboard

Desain	Deskripsi
<p>Halaman Utama</p> 	<p>Halaman utama merupakan tampilan awal pada aplikasi yang berisi judul/nama aplikasi, tombol scan AR, tombol cara penggunaan, tombol CP & tujuan pembelajara dan tombol keluar aplikasi</p>
<p>Halaman Cara Penggunaan</p> 	<p>Halaman cara penggunaan berisi tentang cara penggunaan aplikasi dari awal sampai akhir</p>

<p>Halaman isi CP dan Tujuan pembelajaran</p> 	<p>Halaman ini berisi tentang CP dan Tujuan pembelajaran mengenai materi sistem tata surya</p>
<p>Halaman AR Kamera</p> 	<p>Halaman AR kamera adalah display dari halaman yang menampilkan kamera yang berfungsi untuk meng-scan marker dan menampilkan objek 3D didalamnya, terdapat juga tombol keluar halaman.</p>

b. Perancangan Produk Buku

Tahap perancangan desain buku ini dirancang seperti halnya merancang sebuah modul pembelajaran dengan runtutan isi materi. Adapun desain isi buku sebagai berikut: Judul buku, kata pengantar, pendahuluan, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, isi materi sistem tata surya, biografi penulis.

c. Tahap Pembuatan Produk Aplikasi

Setelah melakukan perancangan desain aplikasi tahap selanjutnya adalah pembuatan aplikasi berdasarkan rancangan yang telah dibuat.

Langkah pertama yaitu membuat desain objek 3 dimensi di aplikasi *3D Blender*. Objek 3 dimensi ini menjadi aset untuk tahap pembuatan aplikasi nantinya. Dapat dilihat pada gambar 4.1.

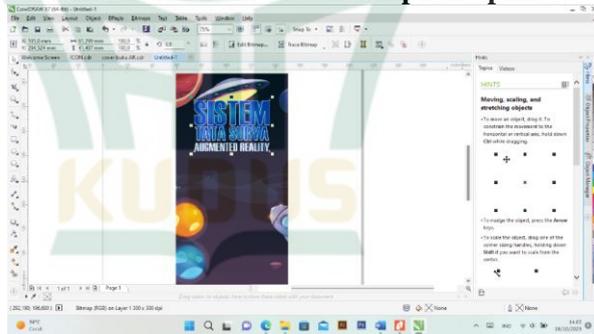
Gambar 4. 1 Pembuatan objek 3D



Objek 3 dimensi ini berbentuk bulat dan di beri *texture* sesuai dengan planet yang akan dibuat. Seperti contoh gambar diatas, dimana objek 3 dimensi memvisualisasikan sebuah planet yaitu planet bumi.

Setelah membuat objek 3 dimensi, tahap selanjutnya yaitu membuat desain tampilan aplikasi. Desain tampilan aplikasi ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *coreldraw*. Setelah desain terbentuk, file disimpan dalam bentuk (.png). Pembuatan desain tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.2.

Gambar 4. 2 Pembuatan tampilan aplikasi



Tahap selanjutnya yaitu pembuatan aplikasi menggunakan aplikasi *Unity 3D*. Pada tahap ini aset desain yang telah kita buat tadi dimasukan ke dalam aplikasi *Unity 3D*. Setelah semuanya sudah berada di dalam aplikasi *Unity 3D*, selanjutnya malakukan penyusunan dan pemrograman agar tidak terjadi kesalahan ketika sudah disimpan menjadi aplikasi.

Gambar 4. 3 Pembuatan aplikasi pada objek 3D



Gambar 4. 4 Pembuatan tampilan pada aplikasi

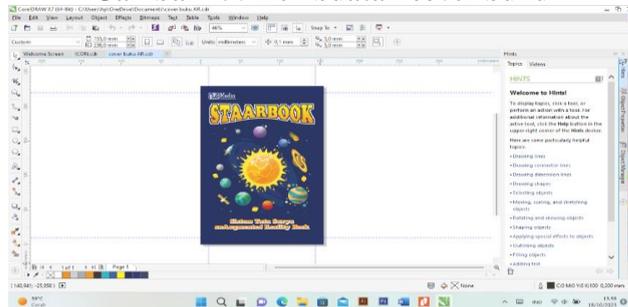


Setelah semua sudah melalui tahap penyusunan dan pemrograman, selanjutnya proses penyimpanan dan membuat file menjadi bentuk file aplikasi (.Apk) dan menjadi tahaan akhir dalam pembuatan aplikasi.

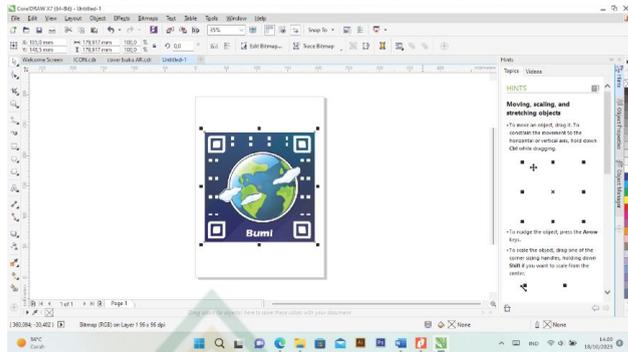
d. Tahap Pembuatan Produk Buku

Pada tahap pembuatan produk buku ini diawali dengan menentukan materi tentang sistem tata surya yang nantinya akan digunakan. Setelah menemukan materi yang akan digunakan, selanjutnya yaitu pembuatan cover buku.

Gambar 4. 5 Pembuatan cover buku



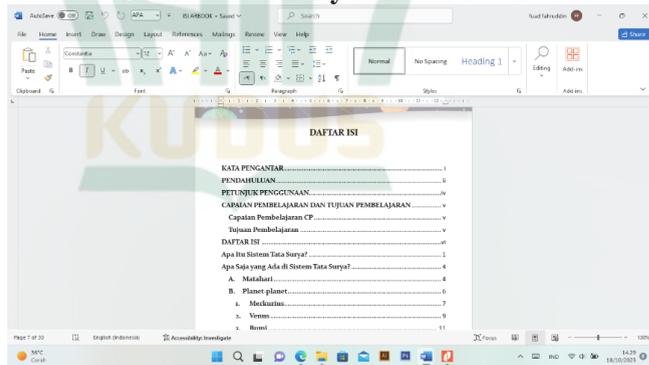
Gambar 4. 6 Pembuatan marke



Cover buku di desain semenarik mungkin agar dapat menarik minat siswa nantinya. Desain cover dibuat menggunakan aplikasi coreldraw. Desain cover berisi judul/nama dari sebuah buku dan juga gambar tentang sistem tata surya. Setelah membuat cover buku, selanjutnya membuat desain marker yang akan digunakan sebagai objek scan pada aplikasi.

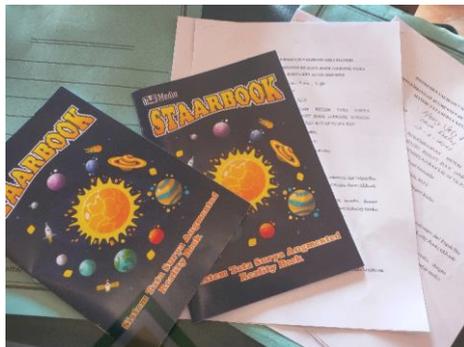
Tahap selanjutnya setelah membuat cover yaitu menyusun isi buku. Isi buku sendiri berupa kata pengantar, cara penggunaan, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, materi sistem tata surya dan biografi penulis.

Gambar 4. 7 Penyusunan isi buku



Tahap akhir setelah pembuatan buku yaitu pencetakan. Tampilan buku setelah dicetak seperti gambar dibawah ini.

Gambar 4. 8 Hasil buku setelah dicetak



3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada bagian pengembangan media *Augmented Reality Book* yang berupa file aplikasi (.Apk) dan juga buku yang telah dicetak akan dilakukan validasi oleh validator untuk mendapatkan penilaian berupa kelayakan media, masukan dan saran oleh validator. Tahap validasi ini dibedakan menjadi 2 yaitu validasi oleh dosen ahli media dan validasi oleh dosen ahli materi. Dalam hal ini validator ahli media dan validator ahli materi yaitu dosen IPA IAIN Kudus. Hasil yang diperoleh dari validasi ahli media terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Indikator	Skor	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Tampilan	51	85%	Sangat Valid
2.	Aspek Isi	99	94%	Sangat Valid
3.	Aspek <i>Augmented Reality</i>	42	93%	Sangat Valid
4.	Aspek <i>User Friendly</i>	13	87%	Sangat Valid
Jumlah Skor		205		
Skor Maksimal		225		
Presentase		91%		
Kriteria		Sangat Layak		

Validasi media bahan ajar *Augmented Reality Book* pada materi sistem tata surya merupakan tahapan awal pengembangan sebelum melakukan uji coba di sekolah. Validasi media dilakukan pada hari rabu 9 Agustus 2023. Berdasarkan tabel hasil validasi ahli media diatas dapat diketahui hasil secara keseluruhan memperoleh nilai 205 dari nilai maksimal sebesar 225. Kriteria kelayakan yang diperoleh yaitu sangat layak dengan presentase sebesar 91%.

Sedangankan hasil yang diperoleh dari validasi ahli materi terdapat pada tabel 4.3.

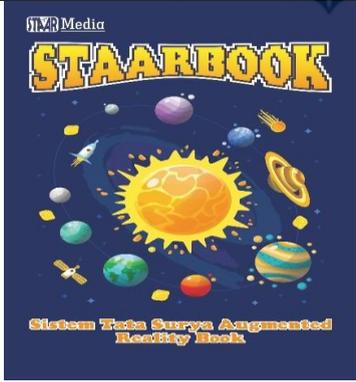
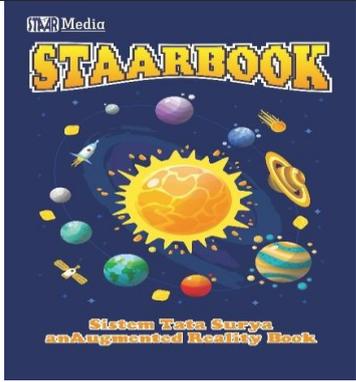
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Indikator	Skor	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Kelayakan Isi	66	88%	Sangat Valid
2.	Aspek Kelayakan Penyajian	41	91%	Sangat Valid
3.	Aspek Kelayakan Bahasa	25	83%	Sangat Valid
4.	Aspek <i>User Friendly</i>	27	90%	Sangat Valid
Jumlah Skor		159		
Skor Maksimal		180		
Presentase		88%		
Kriteria		Sangat Layak		

Validasi materi pada media bahan ajar *Augmented Reality Book* pada materi sistem tata surya. Validasi materi dilakukan pada hari rabu 9 Agustus 2023. Berdasarkan tabel hasil validasi ahli materi diatas dapat diketahui hasil secara keseluruhan memperoleh nilai 159 dari nilai maksimal sebesar 180. Kriteria kelayakan yang diperoleh yaitu sangat layak dengan presentase sebesar 88%.

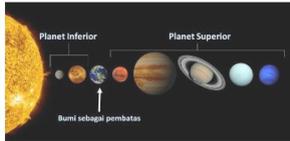
Dari hasil validasi yang telah dilakukan, validator juga memberikan saran dengan tujuan untuk perbaikan media pembelajaran *Augmented Reality Book* ini lebih baik lagi. Adapun saran perbaikannya dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. 4 Saran perbaikan dari validator

Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
	

Perbaikan pada judul cover

Apa Itu Sistem Tata Surya?

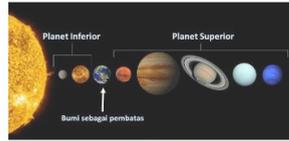


Berdasarkan pada Bumi sebagai pembatas

Dengan melihat orbit planet dari Bumi, planet dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu planet inferior dan planet superior. Planet inferior adalah planet-planet yang orbitnya terletak di sebelah dalam orbit Bumi, yaitu Merkurius dan Venus. Planet superior adalah planet yang orbitnya terletak di sebelah luar orbit Bumi, yaitu Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.

Semua planet bergerak mengelilingi Matahari dalam orbit yang membentuk elips, dengan Matahari terletak di salah satu titik apinya. Meskipun orbit eksentrisitasnya sangat kecil, sehingga bentuknya sangat mirip lingkaran. Sebagai contoh, Venus memiliki eksentrisitas orbit 0,0068, Neptunus memiliki eksentrisitas 0,010, dan sebagainya.

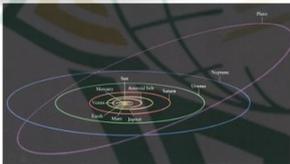
Apa Itu Sistem Tata Surya?



Gambar 1 Sistem Tata Surya
(https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_Tata_Surya)

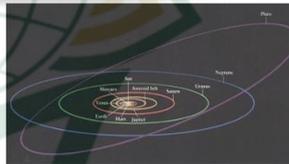
Dengan melihat orbit planet dari Bumi, planet dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu planet inferior dan planet superior. Planet inferior adalah planet-planet yang orbitnya terletak di sebelah dalam orbit Bumi, yaitu Merkurius dan Venus. Planet superior adalah planet yang orbitnya terletak di sebelah luar orbit Bumi, yaitu Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto.

Semua planet bergerak mengelilingi Matahari dalam orbit yang membentuk elips, dengan Matahari terletak di salah satu titik apinya. Meskipun orbit eksentrisitasnya sangat kecil, sehingga bentuknya sangat mirip lingkaran. Sebagai contoh, Venus memiliki eksentrisitas orbit 0,0068, Neptunus memiliki eksentrisitas 0,010, dan sebagainya.



Orbit planet-planet yang berbentuk elips menyebabkan jarak planet ke Matahari selalu berubah. Suatu saat, planet bisa mencapai titik terdekatnya dengan Matahari, disebut titik *perihelio*, dan kemudian planet juga bisa mencapai titik terjauhnya disebut titik *aphelion*. Orbit Bumi mengelilingi Matahari terletak pada satu bidang yang dinamakan bidang ekuiptika. Orbit planet-planet lain juga terletak pada satu bidang dan hampir berimpit dengan eliptika. Sebagai contoh, orbit Merkurius memiliki kemiringan terhadap eliptika sebesar 7°, dan bidang orbit planet-planet lain membentuk sudut kurang dari 4°.

Dilihat dari komposisinya, planet-planet di tata surya dibagi menjadi dua jenis, yaitu planet-planet *terrestrial* atau planet kebumahan dan planet-planet *jovian*. Disebut *terrestrial* (berasal dari kata *terra* yang berarti Bumi) karena komposisi bahan-bahan penyusun planet tergolong dengan komposisi bahan penyusun Bumi. Disebut *Jovian* karena komposisi bahan-bahan penyusunannya mirip Jupiter (dalam



Gambar 2 Orbit Planet
(<https://imgur.com/2011X02/16/mengapa-orbit-planet-berbentuk-elips/>)

Orbit planet-planet yang berbentuk elips menyebabkan jarak planet ke Matahari selalu berubah. Suatu saat, planet bisa mencapai titik terdekatnya dengan Matahari, disebut titik *perihelio*, dan kemudian planet juga bisa mencapai titik terjauhnya disebut titik *aphelion*. Orbit Bumi mengelilingi Matahari terletak pada satu bidang yang dinamakan bidang ekuiptika. Orbit planet-planet lain juga terletak pada satu bidang dan hampir berimpit dengan eliptika. Sebagai contoh, orbit Merkurius memiliki kemiringan terhadap eliptika sebesar 7°, dan bidang orbit planet-planet lain membentuk sudut kurang dari 4°.

Dilihat dari komposisinya, planet-planet di tata surya dibagi menjadi dua jenis, yaitu planet-planet *terrestrial* atau planet kebumahan dan planet-planet *jovian*. Disebut *terrestrial* (berasal dari kata *terra* yang berarti Bumi) karena komposisi bahan-bahan penyusun planet

Perbaikan dengan menambahkan referensi setiap gambar yang digunakan

	<p>FYI (FOR YOUR INFORMATION)</p> <p>Mengapa Suhu Dieng Bisa Minus?</p> <p>Menurut Deputi Bidang Meteorologi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Mulyono R Prabowo, suhu dingin di wilayah Jawa akibat aliran massa udara kering dan dingin dari Australia atau aliran monsun dingin Australia.</p> <p><small>Gambar 3 Dieng dilatituit ombak 01</small></p> <p>"Secara umum, kondisi suhu dingin ini terjadi sebagai akibat dari adanya aliran massa udara dingin dan kering dari wilayah benua Australia yang dikenal dengan aliran monsun dingin Australia," terang Mulyono.</p> <p>Dia menjelaskan, secara klimatologis, monsun dingin Australia aktif pada periode Juni hingga Agustus. Ini merupakan periode puncak musim kemarau untuk wilayah Indonesia bagian selatan ekuator.</p> <p>Kemudian, udara dingin relatif lebih terasa di wilayah pegunungan atau dataran tinggi. Tak heran jika suhu paling dingin Dieng terjadi pada bulan Juni hingga Agustus.</p> <p>"Desakan aliran udara kering dan dingin dari Australia ini menyebabkan kondisi udara yang relatif lebih dingin, terutama pada malam hari dan dapat dirasakan lebih signifikan di wilayah dataran tinggi atau pegunungan," jelasnya.</p> <p>Pada bulan Juni hingga Agustus, Indonesia sedang musim kemarau. Musim kemarau yang bercahaya cerah membuat atmosfer memiliki tutupan awan yang sedikit di sekitar wilayah Jawa-Nusa Tenggara.</p> <p>Hal ini bisa memaksimalkan pancaran panas bumi ke atmosfer saat malam hari. Akibatnya, suhu permukaan bumi di wilayah tersebut menjadi lebih rendah dan lebih dingin dari biasanya.</p> <p style="text-align: right;">22</p>
	<p>Menambahkan sebuah fakta menarik yang berhubungan dengan materi sistem tata surya</p>

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober 2023 dan bertempat di MTs Negeri 1 Kudus. Implementasi dilakukan kepada guru pengampu mata pelajaran IPA dan siswa kelas 7 D MTs Negeri 1 Kudus sebagai responden dalam penelitian dengan jumlah siswa 30 orang.

Gambar 4. 9 Kegiatan awal penerapan media ARBook



Gambar 4. 10 Siswa melakukan pengamatan menggunakan HP



Pada kegiatan awal pelaksanaan penelitian yaitu dengan melakukan rangsangan pada siswa mengenai materi sistem tata surya. Setelah itu, memperkenalkan media *Augmented Reality Book* pada siswa dan menjelaskan gambaran umum mengenai *Augmented Reality*. Kegiatan berikutnya siswa dipersilahkan untuk meng-instal aplikasi dan melakukan pengamatan sesuai dengan petunjuk penggunaan yang telah disajikan pada media *Augmented Reality Book*. Setelah kegiatan pengamatan dengan media *Augmented Reality Book* dilakukan, siswa mengisi angket respon terhadap media *Augmented Reality Book*. Data yang diperoleh dari hasil implementasi dapat dilihat pada tabel 4.5 dan tabel 4.6.

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Angket Respon Guru

No.	Indikator	Skor	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Tampilan	17	85%	Sangat Valid
2.	Aspek Isi	26	87%	Sangat Valid
3.	Aspek Bahasa	10	100%	Sangat Valid
4.	Aspek <i>Augmented Reality</i>	15	100%	Sangat Valid
5.	Aspek <i>User Friendly</i>	5	100%	Sangat Valid
Jumlah Skor		78		
Skor Maksimal		85		
Presentase		92%		
Kriteria		Sangat Baik		

Pada tabel hasil angket respon guru mendapatkan kriteria sangat baik dengan mendapatkan nilai 78 dari total nilai 85 dengan presentase 92%. Pada indikator aspek bahasa, *Augmented Reality* dan *User Friendly* mendapatkan presentase tinggi sebesar 100% dan pada aspek tampilan mendapatkan presentase terendah yaitu sebesar 85%.

Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Angket Respon Siswa

No.	Indikator	Skor	Presentase	Kriteria
1.	Aspek Tampilan	403	90%	Sangat Valid
2.	Aspek Isi	537	90%	Sangat Valid
3.	Aspek Bahasa	279	93%	Sangat Valid
4.	Aspek <i>Augmented Reality</i>	401	89%	Sangat Valid
5.	Aspek <i>User Friendly</i>	137	91%	Sangat Valid
Jumlah Skor		1757		
Skor Maksimal		1950		
Presentase		90%		
Kriteria		Sangat Baik		

Pada hasil angket respon siswa mendapatkan kriteria sangat baik dengan mendapatkan nilai 1757 dari total nilai 1950 dengan presentase 90%. Pada indikator bahasa mendapatkan presentase tinggi sebesar 93% dan pada aspek *Augmented Reality* mendapatkan presentase terendah yaitu sebesar 89%.

Terdapat beberapa saran setelah pelaksanaan implementasi untuk media *Augmented Reality Book* dari guru, sebagai berikut:

- a. Agar gambar 3 dimensi juga dibuat untuk tata surya dari matahari dan semua planet.
- b. Tata tulis dibuat lebih menarik, ada sub-sub dan point-point materi agar lebih menarik.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Hasil akhir dari pengembangan penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang inovatif dan menarik. Hasil dari produk pengembangan ini berupa media *Augmented Reality Book* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan augmented reality book ini diantaranya:

- a. *Augmented Reality Book* dikembangkan dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih, sehingga menjadi inovasi dalam menggunakan media dalam proses pembelajaran

- b. *Augmented Reality Book* ini bisa menjadi solusi media yang efektif dan menarik bagi siswa di era sekarang, karena siswa sekarang sudah sangat lekat dengan penggunaan hp/smartphone

Kekurangan dari media *Augmented Reality Book* yang dikembangkan ini yaitu masih keterbatasan kemampuan pengembang dalam pembuatan aplikasi, sehingga masih banyak yang perlu dikembangkan lagi oleh pengembang selanjutnya.

B. Hasil Kelayakan Media Pembelajaran *Augmented Reality Book* (ARBook)

Pengembangan dari media pembelajaran *Augmented Reality Book* bertujuan menciptakan inovasi dalam lingkungan pembelajaran IPA khususnya tingkat SMP/MTs. Media pembelajaran dibuat berperan dalam pembelajaran untuk memvisualisasikan konsep dan objek dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Dalam pembelajaran IPA hal ini sangat dibutuhkan, karena dalam materi pembelajaran IPA sangat membutuhkan sebuah media untuk mendemonstrasikan konsep dari materi tersebut. Contoh hal-nya dalam materi sistem tata surya.

Augmented Reality ini sangat berguna dalam menjadikannya sebuah inovasi dalam penyediaan media pembelajaran, *Augmented Reality* dalam media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan pada materi IPA khususnya sistem tata surya agar tidak hanya menyajikannya dengan cara konseptual, *Augmented Reality* juga mengatasi keterbatasan ruang dan daya indera dimana dalam penggunaan *Augmented Reality* ini siswa dapat memvisualisasikan bagaimana bentuk dari objek pada sistem tata surya. Hal ini selaras dengan kutipan dari Arief S. Sadiman dalam kegunaan-kegunaan media pembelajaran.¹

Menjelajahi topik tata surya biasanya menantang karena relevansinya dengan dunia nyata yang terbatas. *Augmented Reality* menawarkan keunggulan yang berbeda melalui presentasi visualnya yang menawan, karena dapat menampilkan objek tiga dimensi yang disertai dengan animasi yang tampak seolah-olah ada di lingkungan yang sebenarnya. Oleh karena itu, *Augmented Reality* dibayangkan sebagai alat pembelajaran alternatif yang layak untuk memperkenalkan planet-planet tata surya, yang pada akhirnya memicu minat siswa terhadap materi pelajaran. Aplikasi *Augmented*

¹ Arief S. Sadiman dkk., *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2011).

Reality memberdayakan siswa untuk berinteraksi dan memeriksa model yang ditampilkan dari berbagai perspektif, sehingga menumbuhkan hubungan yang lebih kuat dengan materi pelajaran. Pengalaman belajar yang imersif seperti itu lebih mungkin meninggalkan kesan abadi pada ingatan siswa, sehingga meningkatkan proses pembelajaran secara keseluruhan.²

Augmented Reality Book dapat menjadi alat multimedia yang sangat bermanfaat dalam pembelajaran materi tentang sistem tata surya. beberapa manfaat ARBook dalam konteks ini yaitu dapat memvisualisasikan yang lebih mendalam, Augmented Reality Book memungkinkan siswa untuk melihat tata surya dalam bentuk tiga dimensi yang lebih mendalam. Mereka dapat melihat planet dan objek tata surya lainnya secara nyata di sekitar mereka melalui perangkat Augmented Reality. Ini membantu siswa untuk lebih memahami ukuran dan posisi relatif dari objek-objek ini. Hal ini selaras dengan kutipan oleh Daryanto mengenai manfaat-manfaat dalam multimedia pembelajaran.³

Pengembangan Augmented Reality Book ini menjadi sebuah solusi dalam perkembangan era society 5.0 ini. Hal ini sesuai dengan perkembangan era society 5.0 yang harus memanfaatkan 3 hal diantaranya *internet of things (IoT)*, *Virtual/Augmented Reality*, dan *artificial intelligence (AI)*. Pengembangan ini sudah memanfaatkan Augmented Reality dalam menjadikan sebuah inovasi media pembelajaran.

Desain Pengembangan sistem tata surya *Augmented Reality Book* sebagai media pembelajaran. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal R&D. Metode penelitian ini digunakan untuk meneliti dan menguji keefektifan dan kepraktisan suatu produk. Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE.

Proses pengembangan ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan, analisis ini dilakukan dengan cara pengamatan melalui study literatur berdasarkan perkembangan teknologi pada era digitalisasi atau era *society 5.0*. era *society 5.0* atau era super smart society sendiri diperkenalkan oleh pemerintah Jepang pada tahun 2019, yang dibuat sebagai antisipasi dari gejolak disrupsi akibar

² Atika Friska Lumban Gaol, Azizahwati, dan Zulhelmi, "Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik Menggunakan Augmented Reality pada Materi Tata Surya untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas," *Jurnal Pendidikan Tambusai* 6, no. 2 (2022): 14190–14199, <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/4684>.

³ Daryanto, *Media Pembelajaran*.

revolusi industri 4.0. sebagai pendidik di era *society 5.0*, para guru harus menguasai keterampilan pada bidang digitalisasi. Bagi pendidik di era *society 5.0* harus memanfaatkan 3 hal diantaranya *internet of things (IoT)*, *Virtual/Augmented Reality*, dan *artificial intelligence (AI)*.⁴ Pada pembelajaran sistem tata surya, banyak menggunakan materi yang masih kompleks dan dalam bentuk deskripsi materi. Materi sistem tata surya merupakan materi yang tergolong abstrak dan memerlukan adanya media pembelajaran pendukung yang dapat memvisualisasikan sebuah objek pada sistem tata surya. Materi sistem tata surya lebih cenderung masih hafalan dan tidak banyak hitungan maupun praktikum di laboratorium. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan media pembelajaran IPA pada materi sistem tata surya.

Pengembangan media pembelajaran ini dibuat berdasarkan perkembangan teknologi di zaman sekarang yang semakin maju. Berdasarkan perkembangan teknologi yang telah diuraikan diatas, teknologi *Augmented Reality* dinilai cocok untuk dijadikan sebuah media pembelajaran yang menarik dan dapat memvisualisasikan objek pada materi sistem tata surya. Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini memudahkan siswa dalam mempelajari materi sistem tata surya, hal ini dipengaruhi karena dari teknologi *Augmented Reality* dapat menampilkan bentuk dari sistem tata surya dalam bentuk gambar 3 dimensi. Kelebihan produk aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* sistem tata surya ini adalah media pembelajaran interaktif yang berbasis 3 dimensi, membuat siswa seolah-olah dapat melihat secara real dari lingkungan sekitar. Sehingga dapat memudahkan siswa dalam mempelajari dan mengamati objek pada materi sistem tata surya. Selaras dengan penelitian oleh Siti Aida Siswarana yang menyatakan bahwa media *Augmented Reality* dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri oleh siswa maupun kalangan manapun⁵

Pada tahap awal dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* ini yaitu melakukan perancangan desain. Perancangan desain dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dalam proses pembuatan media pembelajaran *Augmented Reality* ini. Setelah perancangan desain dibuat, tahap

⁴ Kahar dkk., "Pendidikan Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0 Di Masa Pandemi Covid 19."

⁵ S A Siswarana dan D Djuniadi, "Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis Augmented Reality Bagi Siswa Smk Kelas X," *Jurnal Digit* 5, no. 2 (2017): 108–120, <https://jurnaldigit.org/index.php/DIGIT/article/view/47/0>.

selanjutnya yaitu proses pembuatan media pembelajaran *Augmented Reality Book*. Proses pembuatan diawali dengan pembuatan desain objek 3 dimensi, pembuatan objek 3 dimensi ini menggunakan aplikasi yang bernama Blender 3D. Setelah pembuatan objek 3 dimensi, dilanjutkan pembuatan desain tampilan pada aplikasi. Pada tahap pembuatan desain tampilan ini memerlukan bahan-bahan berupa gambar dalam pembuatannya. Gambar yang digunakan diambil dari web penyedia bahan-bahan desain gambar yang bernama *freepik.com*. Setelah gambar diunduh selanjutnya gambar tersebut dilakukan pengeditan pada aplikasi *Coreldraw* dan disesuaikan dengan desain tampilan pada aplikasi yang dibuat. Setelah proses pembuatan objek 3 dimensi dan desain tampilan aplikasi, tahap selanjutnya masuk ke dalam proses pembuatan aplikasi. Proses pembuatan aplikasi ini menggunakan sebuah aplikasi pengembang yang sering digunakan baik dalam pembuatan aplikasi game ataupun aplikasi pembelajaran lainnya. Pada tahap pembuatan aplikasi ini, seluruh objek 3 dimensi dan desain gambar tampilan dimasukkan kedalam aplikasi *unity 3D* dan dilakukan penyusunan seperti pada gambar 4.3 dan gambar 4.4. Setelah proses penyusunan selesai tahap selanjutnya yaitu menyimpan dan menjadikannya file berbentuk (.Apk).

Setelah selesai melakukan tahap pembuatan aplikasi. Tahap berikutnya yaitu pembuatan media buku, media buku ini berisikan kata pengantar, pendahuluan, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, isi materi dan marker, marker ini berfungsi sebagai media yang akan discan pada aplikasi untuk menampilkan objek 3 dimensi didalamnya. Pada tahap pembuatan media buku ini, tahap awal yaitu menentukan isi materi yang akan digunakan, setelah itu melakukan penyusunan. Setelah itu membuat cover dan marker pada aplikasi *Coreldraw*. Setelah itu, dijadikan satu dan disusun menjadi buku. Media buku tersebut dicetak seperti pada gambar 4.8.

Setelah semua media selesai dibuat dan dicetak, tahap selanjutnya yaitu tahap validasi. Tahap validasi ini dilakukan untuk menilai kelayakan media yang telah dibuat. Penilaian ini berdasarkan validator ahli media dan validator ahli materi. Validator diambil dari dosen tadaris IPA. Hasil pada validasi ahli media mendapatkan 91% dengan kriteria sangat layak, sedangkan pada hasil validasi ahli materi mendapatkan 88% dengan kriteria sangat layak. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Implementasi Pengembangan Sistem Tata Surya *Augmented Reality Book* sebagai media pembelajaran. Tahap implementasi pada

penelitian ini dilaksanakan di MTs Negeri 1 Kudus pada hari sabtu tanggal 14 Oktober 2023. Implementasi pengembangan sistem tata surya *Augmented Reality Book* sebagai media pembelajaran ini ditujukan kepada guru mata pelajaran IPA MTs Negeri 1 Kudus dan siswa kelas 7D MTs Negeri 1 Kudus sebanyak 30 siswa. Melalui uji respon guru mendapatkan 92% dengan kriteria sangat layak dan data lengkap terdapat pada tabel . Respon guru IPA terhadap media pembelajaran *Augmented Reality Book* ini sangat baik dan mengapresiasi atas sebuah inovasi dalam pembuatan media pembelajaran. Namun terdapat saran yang diberikan oleh guru IPA diantaranya, 1) agar gambar 3 dimensi juga dibuat untuk tata surya dari matahari dan semua planet, 2) tata tulis dibuat lebih menarik, ada sub-sub dan point-point materi agar lebih menarik. Selain itu, guru juga menjelaskan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality Book* ini sangat membantu pada proses pembelajaran.

Sedangkan pada angket respon siswa mendapatkan 90% dengan kriteria sangat layak dan data lengkapnya terdapat pada tabel. Siswa sangat antusias pada saat pelaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality Book* ini. Salah satu siswa juga mengungkapkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality Book* ini menarik dan menyenangkan saat digunakan pada kegiatan pembelajaran. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Kus Eddy Sartono menyatakan bahwa keistimewaan *Augmented Reality* ini dapat menjadikan situasi pembelajaran menjadi nyaman, menarik dan menyenangkan.⁶ Dengan demikian produk *Augmented Reality Book* sangat layak dijadikan media pembelajaran pada materi sistem tata surya.

Berikut ini adalah beberapa keunggulan dalam pengembangan *Augmented Reality Book* :

1. Interaktif dalam penunjangan pembelajaran IPA khususnya materi sistem tata surya
2. Efektif dalam penggunaannya
3. Fleksibilitas penggunaan sebagai media pembelajaran
4. Model obyek 3 dimensi yang dapat memvisualisasikan obyek dalam materi pembelajaran IPA khususnya materi sistem tata surya
5. Kemudahan dalam penggunaan media.

⁶ Kus Eddy Sartono dan Anggri Laisaroh, "Augmented reality-based textbook innovation as learning media for learning from home," *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran* 6, no. 1 (2022): 93–102.

Hal ini selaras dengan penelitian oleh Crisna Wijaya Kusuma dkk, yang dijelaskan bahwa augmented reality memiliki keunggulan dalam hal interaktifitas, efektifitas, fleksibilitas dan kemudahan dalam pengoperasian.⁷

Adapun keterbatasan atau kekurangan dalam pengembangan sistem tata surya augmented reality book sebagai media pembelajaran pada kelas VII SMP/MTs sebagai berikut :

1. Produk media pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk augmented reality book. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya menyangkut materi sistem tata surya pada pembelajaran IPA tingkat SMP/MTs.
2. Penulis masih memiliki keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dalam pembuatan aplikasi sehingga perlunya pengembangan lebih lanjut untuk selanjutnya.
3. Produk hasil pengembangan masih perlu pengembangan lanjutan agar dapat menjadi media pembelajaran yang sempurna.



⁷ Crisna, Sukma Wijaya, I Gede Margunayasa, dan Basilius Redan Werang, “Android Pada Materi Sistem Tata Surya Untuk Siswa Kelas VI Sekolah Dasar,” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 3 (2023): 4261–4275, <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>.