

BAB III

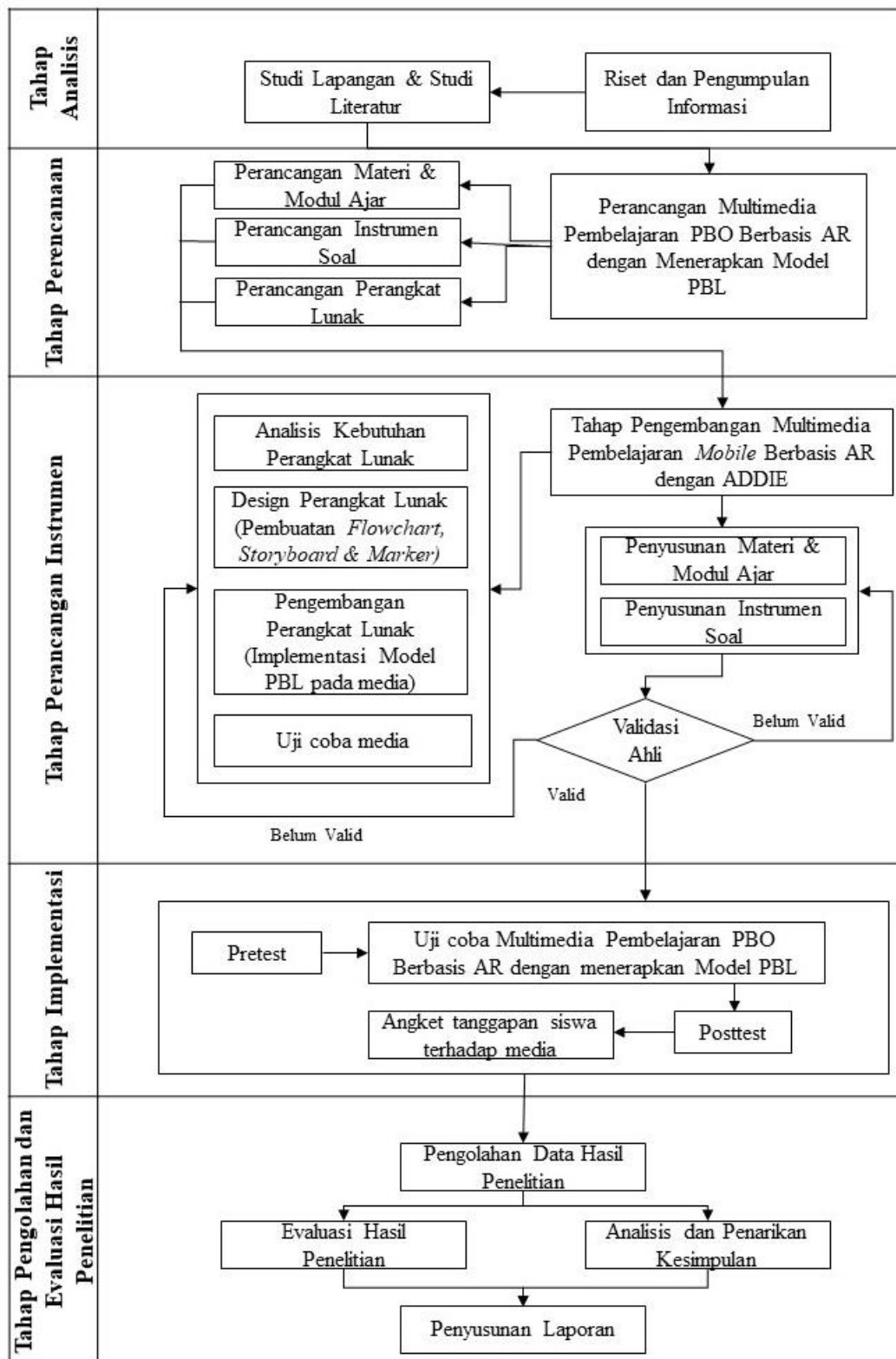
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian serta rumusan masalah, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan model pengembangan multimedia ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*) dan desain penelitian yang digunakan adalah *pre-Experimental Design* dengan bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diawali dengan tahap analisis sampai tahap evaluasi dengan menggunakan tahapan metode penelitian kuantitatif, maka digambarkan seperti pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian Kuantitatif

Prosedur penelitian yang terlihat di gambar 3.1 disesuaikan dengan permasalahan pada penelitian. Penjelasan dari prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

3.2.1 Tahap Analisis

Pada tahap ini peneliti melakukan studi literatur dan studi lapangan untuk mencari data dan informasi yang dapat mendukung proses penelitian. Kemudian peneliti juga melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak untuk membangun multimedia pembelajaran berbasis AR. Penjelasan tahapan tersebut sebagai berikut:

a. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai literatur baik dari buku, jurnal, dan sumber lainnya yang berkaitan dengan multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan. Sedangkan pada studi lapangan peneliti menggunakan angket yang diberikan kepada siswa serta wawancara dengan guru mata pelajaran Dasar Program Keahlian PPLG guna memperoleh data-data yang berkaitan dengan masalah-masalah yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran terutama yang berkaitan dengan kemampuan berpikir logis siswa dan penggunaan media pembelajaran.

3.2.2 Tahap Perencanaan

Pada tahap ini data-data yang telah dikumpulkan dari tahap analisis digunakan untuk bahan perancangan multimedia pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap perencanaan ini meliputi beberapa langkah yaitu perencanaan materi dan modul ajar, perencanaan instrumen soal, dan perencanaan perangkat lunak untuk pembuatan multimedia pembelajaran berbasis AR.

3.2.3 Tahap Perancangan Instrumen

Pada tahap ini dilakukan perancangan materi pembelajaran PBO, perancangan soal pretest-posttest, dan perencanaan perangkat lunak. Selain itu pada tahap ini peneliti mulai melakukan pembuatan multimedia pembelajaran dengan menggunakan model pengembangan

ADDIE yang akan dijelaskan pada poin berikutnya. Pengembangan dilakukan dengan mengimplementasikan dari desain yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Setelah itu pada tahap ini dilakukan juga validasi untuk menjamin multimedia yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Validasi soal dilakukan oleh ahli pendidikan, sedangkan validasi media dilakukan oleh ahli media pembelajaran dan ahli materi. Setelah dilakukan validasi maka akan menghasilkan produk yang siap diuji coba.

3.2.4 Tahap Implementasi

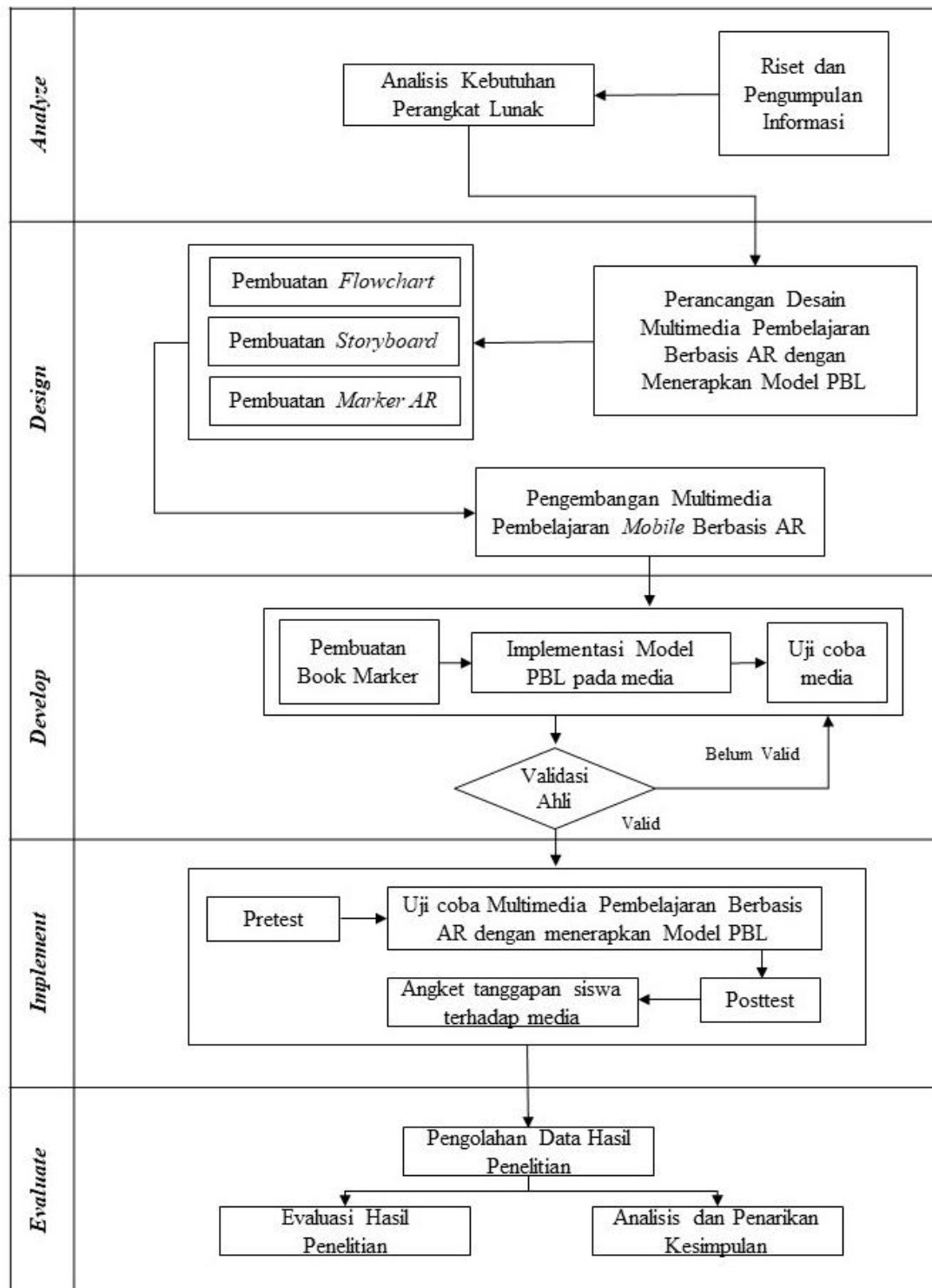
Pada tahap ini multimedia yang dikembangkan diterapkan dalam pembelajaran sesuai dengan apa yang telah dirancang. Tahap ini siswa akan diberikan soal pre-test untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya akan dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis AR yang telah dikembangkan sebelumnya. Setelah itu siswa akan diberikan *posttest* asesmen PBO dan *Logical Thinking* untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa setelah dilakukan pembelajaran.

3.2.5 Tahap Evaluasi

Pada tahap ini peneliti menganalisis data yang telah diperoleh selama pelaksanaan penelitian. Selain itu peneliti juga mengumpulkan data penilaian media dari siswa dan keseluruhan data tersebut disesuaikan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya apakah sudah sesuai atau belum. Selain itu pada tahap ini akan didapatkan informasi apakah multimedia tersebut dapat meningkatkan kemampuan berfikir logis siswa. Penilaian media dari siswa dapat membantu peneliti untuk mengetahui kelebihan serta kekurangan dari media pembelajaran yang telah diujikan dan juga dapat dijadikan sebagai acuan untuk penyempurnaan media di masa yang akan datang. Dari hasil analisis tersebut, peneliti menarik kesimpulan serta memberikan saran untuk penelitian berikutnya.

3.3 Prosedur Pengembangan Multimedia

Model pengembangan multimedia yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Model ini memiliki tahapan-tahapan dasar pengembangan media yang sederhana dan mudah dipahami. Model ADDIE digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan pembelajaran. Hal ini berkaitan dengan tujuan penelitian yaitu menghasilkan multimedia pembelajaran berbasis AR dengan mengimplementasikan model PBL pada materi Pemrograman Berorientasi Objek. Model pengembangan ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Adapun langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Prosedur Pengembangan Multimedia

1. Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini dilakukan proses analisis adalah mengidentifikasi masalah yang akan diangkat. Pada tahap ini juga peneliti menetapkan keperluan dalam pengembangan media pembelajaran AR. Pada tahap ini dilakukan analisis aplikasi-aplikasi dan perangkat keras yang digunakan dalam proses perancangan perangkat lunak berbasis *mobile* yang digunakan untuk mempermudah proses penelitian. Tahap ini merupakan fondasi dari semua tahapan intruksional.

2. Desain (*Design*)

Pada tahap ini peneliti Menyusun hal yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran AR dengan mengimplementasikan model PBL. Peneliti melakukan penyusunan format bahan ajar yang sesuai dengan data hasil analisis. Tahap ini menghasilkan *blue print* format bahan ajar dengan membuat *marker*, *storyboard* dan *flowchart* untuk multimedia pembelajaran berbasis AR.

3. Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini merupakan implementasi dari blue print yang sudah dibuat, dilanjutkan dengan melakukan pembuatan multimedia pembelajaran berbasis AR dengan menerapkan model PBL. Kemudian dilakukan juga validasi ahli media dan materi yang akan menghasilkan produk awal yang siap diuji coba.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini dilakukan penerapan sistem pembelajaran yang telah dibuat. Setelah pembuatan produk selesai maka uji coba dilakukan pada sasaran yang dituju untuk kemudian dilakukan evaluasi dan revisi perangkat lunak.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini dilakukan untuk melihat hasil dari perancangan perangkat lunak yang sudah dibuat sesuai dengan harapan atau tidak. Data yang diperoleh akan digunakan untuk memperbaiki bahan ajar yang sudah dirancang, sehingga dapat menyempurnakan multimedia pembelajaran berbasis AR yang sudah dibuat.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan oleh peneliti ini adalah *pre-Experimental Design*, dengan menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain penelitian ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan, dengan demikian hasil perlakuan lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Desain *One-Group Pretest-Posttest Design* dapat digambarkan seperti berikut.

Tabel 3. 1 *One-Group Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2017)

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : Nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

X : Pemberian perlakuan

O₂ : Nilai posttest (setelah diberi perlakuan)

Adapun uraian desain peneliitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Implementasi pretest dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan atau *treatment*, test ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana keterampilan awal siswa dalam berpikir logis pada materi PBO sebelum diberikan *treatment*.
2. Setelah diberikan pretest selanjutnya siswa akan diberikan perlakuan atau *treatment*. Perlakuan diberikan dengan menerapkan pengenalan multimedia pembelajaran berbasis AR dengan model PBL. Siswa akan melakukan pembelajaran menggunakan multimedia berbasis AR melalui *smartphone*. Adapun pembelajaran dilakukan sebanyak empat pertemuan.
3. Terakhir siswa akan diberikan posttest atau tes akhir, hal ini dilakukan untuk mengukur kemampuan berfikir logis siswa dalam memecahkan masalah pada materi PBO. Setelah dilakukan pembelajaran siswa diminta untuk mengerjakan posttest secara individu dan kemampuan berfikir logis siswa akan diukur setelahnya.

3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

Sumber data terdiri dari populasi dan sampel, sumber data yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Populasi

Populasi merupakan obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi pada penelitian ini adalah jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMK Negeri 2 Bandung Tahun Ajaran 2023/2024.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI RPL 2 SMK Negeri 2 Bandung Tahun Ajaran 2022/2023. Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan cara *purposif* yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan atas pertimbangan peneliti. Kriteria yang digunakan adalah siswa yang belum mempelajari materi PBO lanjutan.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur variable yang diteliti. Berikut instrument penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini.

2.6.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan digunakan oleh peneliti untuk dapat mengetahui kebutuhan awal dalam pelaksanaan penelitian serta perancangan media AR yang akan dibuat. Instrumen yang dilakukan dalam studi lapangan yaitu dengan melakukan wawancara dengan guru untuk memperkuat data terkait permasalahan siswa pada mata pelajaran Dasar Program Keahlian. Hasil dari wawancara tersebut digunakan untuk mengumpulkann informasi serta data mengenai kemampuan berpikir logis siswa, materi yang dianggap sulit, metode dan media pembelajaran yang digunakan, serta masalah yang dialami selama proses pembelajaran.

3.6.2 Instrumen Soal

Instrumen soal ini merupakan kumpulan soal materi PBO yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli Pendidikan. Soal yang dibuat berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 40 butir soal pretest dan 40 soal posttest yang selanjutnya akan diujicobakan pada siswa kelas XI yang sudah mempelajari materi PBO. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas, realibilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran sehingga dapat diketahui apakah soal yang dibuat layak untuk digunakan atau tidak.

3.6.3 Instrumen Validasi Media

Instrumen validasi media digunakan untuk mengetahui penilaian para ahli mengenai multimedia pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti sehingga selanjutnya dapat digunakan di lapangan. Hasil validasi dapat dikatakan layak atau tidak, baik atau tidak dilihat dari materi maupun multimedia itu sendiri. Instrumen ini menggunakan skala *rating scale* yang menunjukkan: skor 5 untuk menyatakan sangat baik; skor 4 untuk menyatakan baik; skor 3 untuk menyatakan cukup; skor 2 untuk menyatakan kurang; dan skor 1 untuk menyatakan sangat kurang. Aspek-aspek yang digunakan dalam instrumen penilaian penelitian ini mengacu pada Learning Object Review Instrument (LORI) versi 1.5 menurut Nesbit, J., Belfer. K., & Leacock, T. Adapun penjabaran setiap aspeknya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Instrumen Validasi Media

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
1.	Desain multimedia (visual dan audio) mampu membantu dalam meningkatkan dan mengefisienkan pembelajaran	1	2	3	4	5
Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)						
2.	Kemudahan navigasi	1	2	3	4	5
3.	Tampilan yang dapat ditebak	1	2	3	4	5
4.	Kualitas dari tampilan fitur bantuan	1	2	3	4	5

Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
5.	Kemudahan dalam mengakses	1	2	3	4	5
6.	Desain control dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar	1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
7.	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan pelajar yang berbeda	1	2	3	4	5
Memenuhi Standar (<i>Standars Compliance</i>)						
8.	Taat pada spesifikasi standar internasional	1	2	3	4	5

Tabel 3. 3 Instrumen Validasi Materi

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1.	Ketelitian materi	1	2	3	4	5
2.	Ketepatan materi	1	2	3	4	5
3.	Keteraturan dalam penyajian materi	1	2	3	4	5
4.	Ketepatan dalam tingkatan detail materi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
6.	Sesuai dengan aktivitas pembelajaran	1	2	3	4	5
7.	Sesuai dengan penilaian dalam pembelajaran	1	2	3	4	5
8.	Sesuai dengan karakteristik siswa	1	2	3	4	5
Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9.	Konten adaptasi atau umpan balik dapat dijalankan oleh pelajar atau model pelajar yang berbeda	1	2	3	4	5
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10.	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar	1	2	3	4	5

3.6.4 Intrumen Kusisioner *Logical Thinking*

Intrumen ini merupakan kumpulan pertanyaan yang dibuat berdasarkan proses dan tingkatan berpikir menurut (Ni'matus, 2011) menggunakan skala likert.

Tabel 3. 4 Kusisioner *Logical Thinking*

No.	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
Proses berpikir (Suryabrata, 2004)						
A. Pembentukan pengertian						
1	Saya dapat menganalisis ciri-ciri sejumlah objek yang sejenis	1	2	3	4	5
2	Saya dapat membandingkan ciri-ciri untuk ditemukan ciri yang sama dan selalu ada serta yang hakiki.	1	2	3	4	5
3	Saya dapat mengabstraksikan, yaitu menyisihkan, membuang ciri-ciri yang tidak hakiki dan menangkap ciri-ciri yang hakiki.	1	2	3	4	5
B. Pembentukan pendapat						
4	Saya mampu menyatakan pendapat afirmatif/positif yaitu pendapat yang mengiyakan, yang secara tegas mengatakan keadaan sesuatu.	1	2	3	4	5

No.	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
5	Saya mampu menyatakan pendapat negative yaitu pendapat yang secara tegas menerangkan tentang tidak adanya sesuatu sifat pada suatu hal.	1	2	3	4	5
6	Saya mampu menyatakan pendapat modalitas (kemungkinan) yaitu pendapat yang menerangkan kemungkinan-kemungkinan sesuatu sifat pada suatu hal.	1	2	3	4	5
C. Penarikan kesimpulan/pembentukan keputusan						
7	Saya mampu membuat keputusan induktif, yaitu keputusan yang diambil dari pendapat-pendapat khusus menuju ke satu pendapat umum.	1	2	3	4	5
8	Saya mampu membuat keputusan deduktif, yaitu keputusan yang diambil dari pendapat umum ke khusus.	1	2	3	4	5
9	Saya mampu membuat keputusan analogis, yaitu keputusan yang diperoleh dengan jalan membandingkan atau menyesuaikan dengan	1	2	3	4	5

No.	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
	pendapat khusus yang sudah ada.					
Indikator berpikir logis (Ni'matus, 2011)						
D. Keruntutan berpikir						
10	Saya mampu menyebutkan seluruh informasi dari apa yang diketahui dan apa yang dinyatakan soal dengan tepat.	1	2	3	4	5
11	Saya mampu menentukan Langkah yang ditempuh dengan teratur dalam menyelesaikna permasalahan yang diberikan dari awal hingga akhir.	1	2	3	4	5
E. Kemampuan berargumen						
12	Saya mampu mengungkapkan pendapat atau alasan logis pada Langkah-langkah penyelesaian yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dari awal hingga akhir.	1	2	3	4	5
13	Saya dapat menyelesaikan soal secara tepat pada aetiap Langkah serta dapat	1	2	3	4	5

No.	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
	memberi argument pada setiap Langkah.					
14	Saya dapat mengungkapkan alasan logis untuk jawaban akhir yang kurang tepat.	1	2	3	4	5
F. Penarikan kesimpulan						
15	Saya mampu memberikan kesimpulan dengan tepat dari suatu permasalahan yang ada berdasarkan Langkah yang telah ditempuh.	1	2	3	4	5

3.6.5 Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen penilaian siswa terhadap multimedia digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap multimedia pembelajaran berbasis AR yang telah digunakan. Instrumen berupa angket penilaian terhadap multimedia pembelajaran tersebut. Instrumen yang digunakan yaitu berupa angket yang mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM) dengan menerapkan model evaluasi Kirkpatrick level 1 dan level 2.

Tabel 3. 5 Skala Penilaian

Interval Penilaian	
Skor	Tanggapan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Ragu-ragu
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Tabel 3. 6 Instrumen Tanggapan Siswa

No	Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
Komponen TAM (Rondan-Catalufia et al., 2015)						
Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>)						
1	Menggunakan media ini akan meningkatkan pemahaman saya terhadap materi	1	2	3	4	5
2	Menggunakan media ini membuat saya lebih mudah dalam mempelajari materi	1	2	3	4	5
3	Menggunakan media ini dapat meningkatkan hasil capaian belajar saya	1	2	3	4	5
Persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)						
4	Media ini memiliki prosedur yang jelas dan mudah dipahami	1	2	3	4	5
5	Media ini dengan mudah dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran saya	1	2	3	4	5
6	Saya merasa bahwa media ini mudah digunakan	1	2	3	4	5
Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude</i>)						
7	Media ini membuat pelajaran lebih menarik	1	2	3	4	5
8	Belajar dengan menggunakan media ini menyenangkan	1	2	3	4	5

9	Media ini cocok digunakan sebagai alat pembelajaran	1	2	3	4	5
Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>)						
10	Saya akan terus menggunakan media ini secara rutin	1	2	3	4	5
11	Saya berpikir saya akan sering menggunakan media ini untuk belajar	1	2	3	4	5
12	Saya akan merekomendasikan media ini kepada teman saya	1	2	3	4	5

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Instrumen Studi Lapangan

Setelah melakukan studi lapangan, data akan dianalisis terlebih dahulu sebelum digunakan peneliti untuk mengambil keputusan. Data yang diperoleh dapat langsung dideskripsikan karena merupakan hasil wawancara.

3.7.2 Analisis Instrumen Soal

Sebelum pertanyaan dapat digunakan sebagai alat penelitian kepada siswa, pertanyaan itu harus diuji. Peneliti melakukan pengujian instrumen yang terdiri dari uji validitas, uji reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keasahihan atau kevalidan suatu instrument (Arikunto, 2014). Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus kolerasi yang dikemukakan oleh Pearson atau yang biasa dikenal dengan rumus kolerasi *product moment* seperti dibawah ini (Arikunto, 2014).

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$$

Rumus 3. 1 *Pearson Product Moment*

Keterangan:

r_x : koefisien kolerasi

n : jumlah siswa

x : skor item dari setiap siswa

y : skor total seluruh item dari setiap siswa

Dari nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteris seperti pada table 3.7 berikut (Arikunto, 2014):

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Validitas

Nilai Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

b. Uji Realibilitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui adanya konsistensi alat ukur ketika digunakan pada subjek yang sama secara langsung (Sugiyono, 2017). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Uji realibitas yang dapat dipergunakan untuk instrument dengan jawaban berskala seperti isian singkat dapat menggunakan Teknik Alpha Cronbach sehingga jawaban didalamnya tidak hanya benar (1) atau salah (0) tetapi bisa merupakan opsi tingkatan seperti lengkap, tepat, dan benar (3), tepat, benar, tetapi kurang lengkap (2), kurang tepat, benar, dan

kurang lengkap (1), salah (0). Sehingga rumus yang digunakan adalah seperti berikut (Arikunto, 2014):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Rumus 3. 2 Kuder Richardson 20

Keterangan:

r_{11} : realibitas instrument

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$: jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi dari tes (akar varians)

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menemukan reliabilitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada table 3.8 berikut (Arikunto, 2014).

Tabel 3. 8 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Indeks Kesukaran

Soal kategori yang naik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar atau sulit. Suatu perangkat evaluasi yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang berdistribusi normal. Oleh karena itu uji indeks kesukaran diperlukan untuk mengetahui

taraf kesukaran suatu soal. Untuk mengujinya, digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Rumus 3. 3 Indeks Kesukaran (Arikunto, 2009)

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Dengan interpretasi tingkat kesukaran ditafsirkan dalam kriteria seperti pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3. 9 Indeks Tingkat Kesukaran (Arikunto, 2009)

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untum membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2009, p. 211). Rumus yang digunakan untuk melihat daya pembeda adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Rumus 3. 4 Uji Daya Pembeda

Keterangan:

DP : Indeks Daya Pembeda

BA : banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB : banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JA : banyaknya peserta tes kelompok atas

JB : banyaknya peserta tes kelompok bawah

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan menggunakan klasifikasi daya pembeda berdasarkan tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Klasifikasi daya pembeda butir soal (Arikunto, 2009)

Rentang	Keterangan
Negatif	Semuanya tidak baik, sebaiknya diganti
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

3.7.3 Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Pengukuran penilaian validasi ahli ini dilakukan untuk membuat kesimpulan penilaian kelayakan dari multimedia yang dihasilkan yaitu dengan rating scale. Rumus yang digunakan dalam perhitungan rating scale yang diadaptasi dari tingkat validitas media pembelajaran oleh Sugiyono (2017) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Angka presentase

Skor ideal : Skor tertinggi x Jumlah responden x Jumlah butir

Skor hasil pengumpulan data : Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Tingkat validasi digolongkan menjadi empat kategori yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 11 klasifikasi nilai hasil validasi

Skor Presentase (%)	Kriteria
0-25	Tidak Baik
25-50	Kurang Baik
50-75	Baik
75-100	Sangat Baik

3.7.4 Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa

Teknik untuk mengolah data angket dilakukan dengan menggunakan rating scale sama seperti pada analisis data validasi ahli yang diadaptasi dari tingkat validitas media pembelajaran oleh (Sugiyono, 2017) yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Angka presentase

Skor ideal : Skor tertinggi x Jumlah responden x Jumlah butir

Skor hasil pengumpulan data : Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan

Tingkat validasi digolongkan menjadi empat kategori yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 12 Tabel klasifikasi nilai hasil validasi

Skor Presentase (%)	Kriteria
0-25	Tidak Baik
25-50	Kurang Baik
50-75	Baik
75-100	Sangat Baik

3.7.5 Analisis Data Normalized Gain (N-Gain)

Uji gain atau normalized gain dikembangkan oleh Richard R Hake dari University of Indiana. Analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *logical thinking* siswa melalui

normalized gain atau uji gain. Sehingga dari uji gain ini peneliti dapat mengetahui pula efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dalam penelitian demi mencapai tujuan dari penelitian. Hasil perhitungan indeks gain tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Rumus perhitungan akan digunakan untuk mengetahui indeks gain adalah sebagai berikut (Hake, 1998):

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$

Rumus 3. 5 Indeks gain (Hake, 1998)

Keterangan:

- g : indeks gain
- T₁ : nilai pretest
- T₂ : nilai posttes
- T₃ : skor maksimum

Hasil dari rumus perhitungan gain tersebut dikategorikan seperti pada table 3.13 berikut:

Tabel 3. 13 Kategori kriteria gain (Hake, 1998)

Presentase (%)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$G < 0,30$	Rendah