

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data guna mencapai tujuan dan manfaat tertentu. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk tertentu sekaligus menguji efektivitas kinerjanya (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian ini, diterapkan model pengembangan ADDIE guna menghasilkan produk berupa media ajar Berbasis *augmented reality* pada materi pemrograman berorientasi objek, yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis (*logical thinking*) peserta didik. Proses pengembangan media dilakukan mengikuti tahapan dalam model ADDIE yang terdiri dari lima langkah, yaitu Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (Branch, 2009).

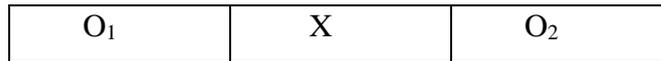
3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan awal yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian. Pada penelitian ini, digunakan desain *one group pretest-posttest* (Sugiyono, 2017), di mana terdapat pengukuran awal (*pretest*) sebelum subjek diberikan perlakuan tertentu. Tujuannya adalah agar hasil dari perlakuan dapat diukur secara lebih akurat dengan membandingkannya terhadap kondisi sebelum perlakuan diberikan. Sementara itu, *posttest* dilakukan setelah perlakuan diberikan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh perlakuan tersebut terhadap subjek yang diteliti.

Secara rinci desain *one group pretest-posttest* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Desain *one group pretest-posttest*

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
-----------------	------------------	------------------



Keterangan:

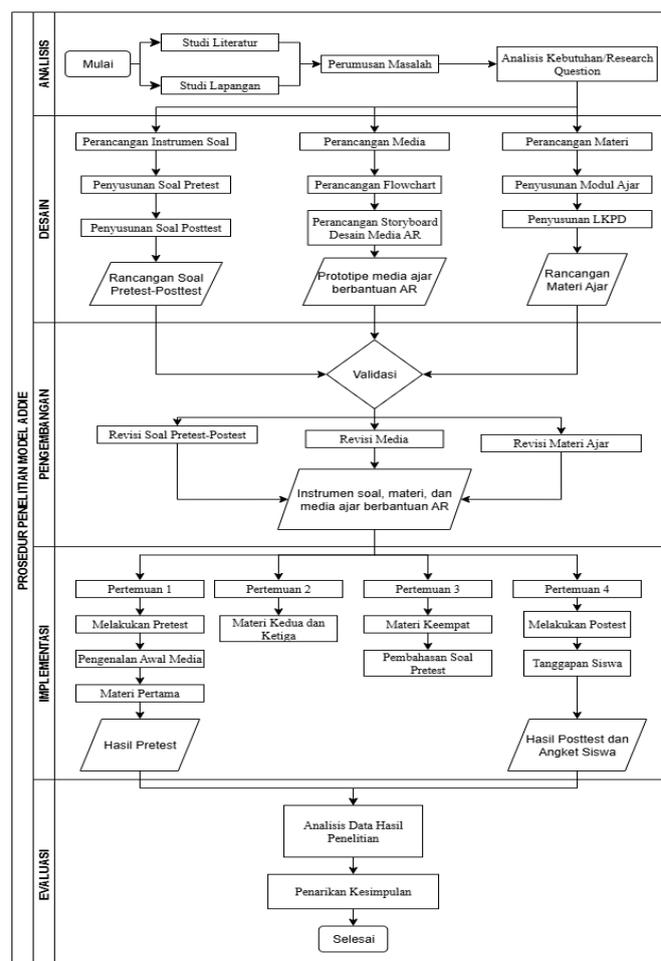
O₁ = Nilai pre-test (sebelum diberi perlakuan)

X = Treatment (Perlakuan pada kelas eksperimen)

O₂ = Nilai post-test (Setelah diberi perlakuan)

3.3 Prosedur Penelitian

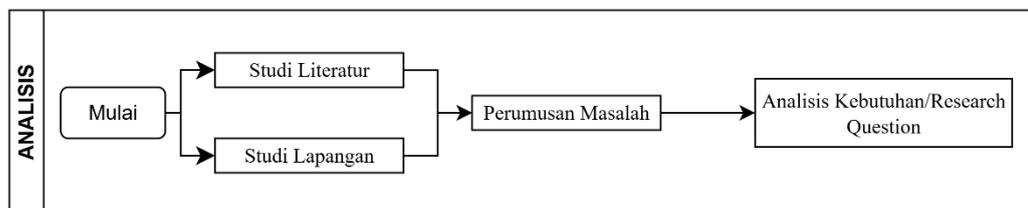
Prosedur penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti digambarkan pada Gambar 3.1 mengacu pada kelima tahapan model pengembangan ADDIE (*Analyze- Design-Develop-Implement-Evaluate*) menurut (Branch, 2009) yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian Model ADDIE

3.3.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Pada tahap awal penelitian, peneliti melaksanakan proses pengumpulan data dan informasi melalui studi literatur serta studi lapangan. Hasil dari kedua studi ini digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi langsung ke SMK Negeri 1 Cimahi, di mana data diperoleh melalui wawancara bersama guru serta penyebaran angket kuesioner kepada responden penelitian. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran yang sedang berlangsung dan memastikan kesesuaian antara kondisi di lapangan dengan fokus penelitian yang dilakukan. Setelah data observasi terkumpul dan dianalisis sebagai dasar dalam mengembangkan media pembelajaran, dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk membangun media ajar berbasis *augmented reality*. Tidak hanya itu, hasil data studi lapangan dan studi literatur juga diintegrasikan untuk memberikan kesimpulan data empiris sehingga memudahkan peneliti dalam memahami masalah secara lebih holistik dan komprehensif yang berperan sebagai data primer dan peta literatur. Tahap selanjutnya setelah analisis kebutuhan adalah memasuki proses perancangan (desain) media.



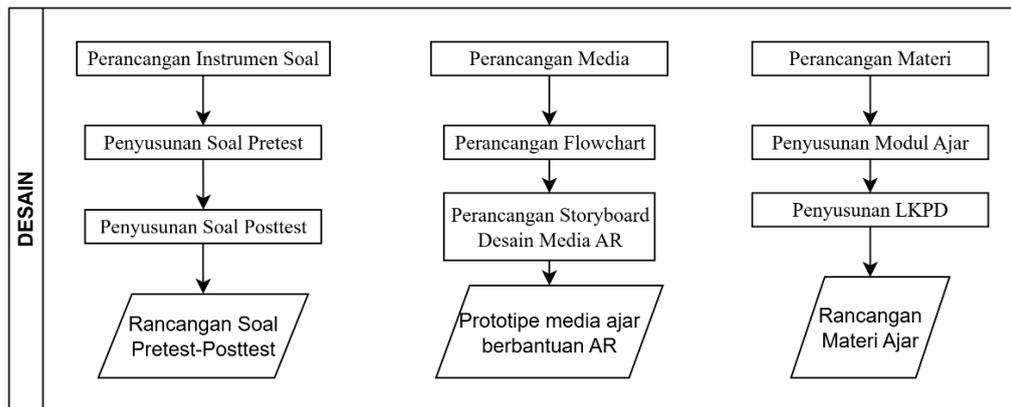
Gambar 3. 2 Tahap *Analyze*

3.3.2 Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap desain, peneliti menyusun rancangan instrumen penelitian serta merancang media pembelajaran Berbasis *augmented*

reality, berdasarkan data dan kebutuhan yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya. Adapun perancangan dan desain yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

1. Penyusunan modul ajar dilakukan dengan menyesuaikan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Fase E pada mata pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim. Materi yang diangkat adalah Pemrograman Berorientasi Objek, dan modul ajar ini disusun untuk empat kali pertemuan serta didesain agar dapat diintegrasikan dengan media Berbasis *augmented reality*.
2. Setelah modul ajar tersusun, dilakukan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD dirancang berdasarkan tahapan-tahapan dalam model Problem Based Learning (PBL). Tujuan dari penyusunan LKPD ini adalah untuk memberikan stimulus kepada peserta didik agar dapat terlibat aktif dalam diskusi dan latihan pemecahan masalah yang telah disusun sesuai karakteristik PBL.
3. Peneliti juga merancang instrumen soal pretest dan posttest yang ditujukan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir logis peserta didik. Penyusunan soal mengacu pada tiga indikator berpikir logis, yaitu keruntutan berpikir, kemampuan dalam menyampaikan argumen, dan kemampuan menarik kesimpulan. Instrumen ini kemudian melalui proses validasi oleh ahli guna menjamin kesesuaian dan kelayakannya dalam mengukur tujuan penelitian.
4. Perancangan media ajar Berbasis *augmented reality* dilakukan dengan membuat *flowchart* dan *storyboard* media sebagai panduan dalam proses pengembangan. Rancangan visual ini menjadi acuan dalam implementasi media agar sesuai dengan alur pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya.

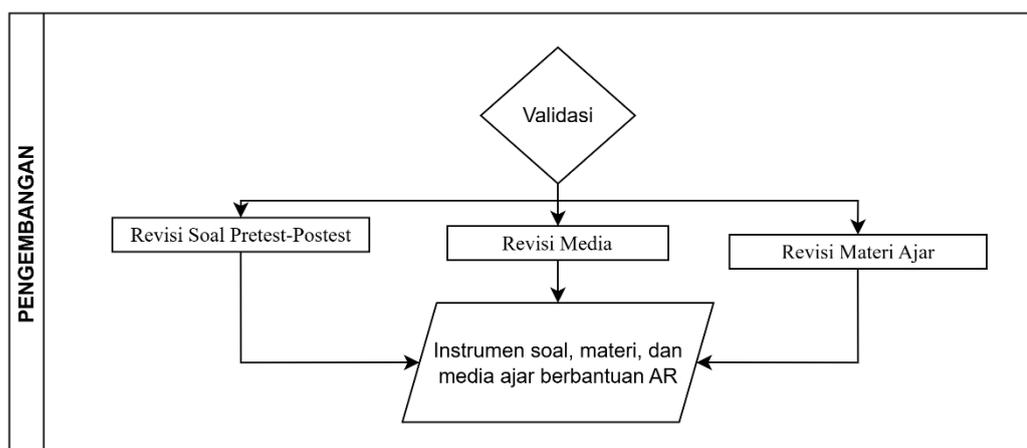


Gambar 3. 3 Tahap *Design*

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahapan selanjutnya adalah tahap pengembangan, yang merupakan proses pembuatan produk berupa media ajar Berbasis *augmented reality*. Pada tahap ini, media dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya pada tahap desain. Selain itu, dilakukan pula pembuatan konten materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP)/Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) serta mengacu pada model *Problem Based Learning* (PBL).

Media ajar yang dihasilkan pada tahap ini berupa multimedia interaktif Berbasis *augmented reality*, yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran secara lebih menarik dan interaktif. Setelah media selesai dikembangkan, dilakukan pengujian fitur menggunakan metode *black-box testing* guna memastikan bahwa setiap fungsi dalam media bekerja dengan baik sesuai perancangannya yang kemudian dilakukan validasi media ajar oleh ahli, dengan tujuan untuk menilai kelayakan dan kualitas media sebelum digunakan dalam proses implementasi pembelajaran secara nyata.



Gambar 3. 4 Tahap *Development*

3.3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, setelah media ajar Berbasis *augmented reality* serta instrumen penelitian divalidasi oleh para ahli dan dinyatakan layak, dilakukan proses implementasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas sampel yang telah ditentukan. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SIJA-A SMKN 1 Cimahi. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama empat pertemuan, dengan rincian sebagai berikut: pada pertemuan pertama dilakukan pemberian *pretest* dan implementasi awal perlakuan (*treatment*), pertemuan kedua dan ketiga difokuskan pada pelaksanaan *treatment*, sedangkan pertemuan keempat diisi dengan implementasi lanjutan, pemberian *posttest*, serta pengisian kuesioner penilaian peserta didik terhadap media ajar Berbasis *augmented reality*.

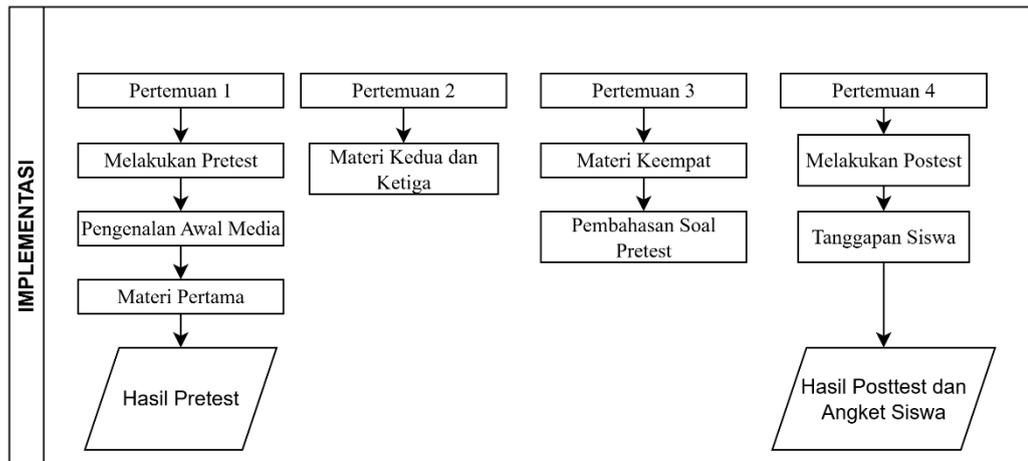
Adapun tujuan utama dari tahap implementasi ini meliputi: 1. Memastikan kelayakan penggunaan media ajar Berbasis *augmented reality* dalam proses pembelajaran secara langsung di kelas; 2. Menilai efektivitas media tersebut dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis peserta didik, khususnya dalam memahami materi pemrograman berorientasi objek; 3. Mengidentifikasi kontribusi media terhadap kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah pada materi pemrograman, serta menumbuhkan motivasi belajar yang lebih tinggi

Muhammad Hasbi Sabilulhaq, 2025

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING PESERTA DIDIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

melalui pendekatan visual dan interaktif yang ditawarkan oleh teknologi *augmented reality*.

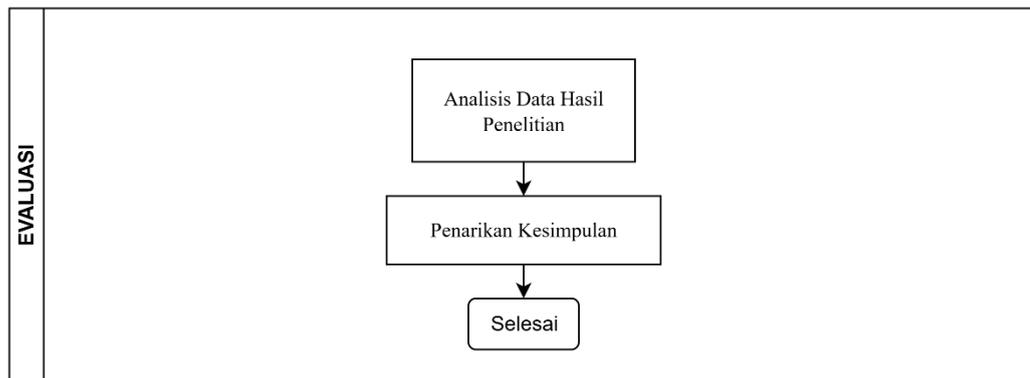


Gambar 3. 5 Tahap *Implementation*

3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahapan penting dalam penelitian yang bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap efektivitas proses implementasi. Pada tahap ini, evaluasi dilakukan setelah diperoleh data hasil pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* dari peserta didik. Data tersebut kemudian dianalisis melalui serangkaian uji statistik, seperti uji normalitas, *paired t-test*, dan uji *gain score* guna mengukur peningkatan kemampuan berpikir logis peserta didik. Analisis ini bertujuan untuk membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* serta menilai sejauh mana terjadi peningkatan kemampuan dalam menyelesaikan masalah.

Selain itu, dilakukan juga analisis terhadap angket penilaian peserta didik terhadap media ajar Berbasis *augmented reality* yang telah digunakan dalam proses pembelajaran. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas dan kontribusi media ajar dalam mendukung proses belajar dari sudut pandang siswa, sebagai sampel dalam penelitian ini. Hasil evaluasi secara keseluruhan menjadi dasar untuk menilai keberhasilan pengembangan media serta relevansinya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.



Gambar 3. 6 Tahap *Evaluation*

3.4 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan adalah peserta didik dengan Konsentrasi Jurusan Sistem Informasi dan Jaringan (SIJA) SMK Negeri 1 Cimahi.

Adapun sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SIJA-A yang sedang mengikuti mata pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim serta Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak. Teknik pemilihan sampel menggunakan metode nonprobability sampling dengan jenis convenience sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria praktis, seperti kemudahan akses, ketersediaan subjek sesuai alur penelitian, serta faktor kedekatan geografis dengan lokasi penelitian.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian ini akan menjadi suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang sedang diteliti meliputi instrumen soal, instrumen angket, instrumen validasi media dan instrumen tanggapan siswa.

3.6 Instrumen Soal

Instrumen soal dalam penelitian ini disusun oleh peneliti berdasarkan modul ajar yang digunakan selama proses pembelajaran. Instrumen tersebut terdiri atas soal *pretest* dan *posttest* yang dirancang untuk mengukur

kemampuan berpikir logis peserta didik. Penyusunan soal didasarkan pada indikator kemampuan berpikir logis, yaitu keruntutan dalam berpikir, kemampuan berargumentasi dan kemampuan memberikan kesimpulan.

Sebelum digunakan, instrumen soal melalui proses validasi oleh ahli guna memastikan kelayakan dan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda, karena format ini dianggap efektif untuk mempermudah proses pengumpulan dan analisis data terkait peningkatan kemampuan berpikir logis peserta didik.

Untuk menjamin keandalan dan kelayakan instrumen, peneliti juga melaksanakan serangkaian uji kualitas instrumen, yang meliputi: uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, serta uji daya pembeda. Uji tersebut bertujuan agar instrumen dapat diandalkan sebagai alat ukur yang tepat dalam mengumpulkan data penelitian.

3.7 Instrumen Angket Kuesioner Siswa

Instrumen kuesioner siswa pada tahap studi lapangan digunakan untuk mengumpulkan data awal mengenai kondisi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk kuesioner digital melalui *Google Form* yang dapat diisi secara mandiri dan jujur oleh peserta didik. Metode yang digunakan mengacu pada metode terstruktur. Menurut (Sugiyono, 2013) metode terstruktur adalah metode pengumpulan data di mana pewawancara mengajukan pertanyaan yang sama kepada semua responden, dengan urutan yang telah ditentukan, dan jawabannya dicatat dalam format yang terstandarisasi. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang dapat dibandingkan antar responden yang seringkali digunakan dalam penelitian kuantitatif. Tujuan angket ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran yang berlangsung di kelas, khususnya terkait dengan mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek serta sejauh mana pembelajaran tersebut mendukung pengembangan kemampuan berpikir logis peserta didik. Berikut tabel yang memuat daftar pertanyaan panduan:

Tabel 3. 2 Daftar Pertanyaan Panduan Angket Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan
1.	Menurut kamu, apa materi tersulit ketika kamu belajar Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim?
2.	Mengapa materi tersebut dianggap sulit ?
3.	Bagaimana cara kamu mengatasi materi pelajaran yang belum dipahami?
4.	Seberapa sulit materi PBO (Pemrograman Berorientasi Objek) menurut kamu?
5.	Apa hambatan ketika belajar mengenai materi PBO (Pemrograman Berorientasi Objek)?
6.	Seberapa puas kamu belajar mengenai materi PBO selama belajar di kelas?
7.	Apa media pembelajaran yang paling sering digunakan ketika pembelajaran di kelas?
8.	Bagaimana pendapat siswa terhadap media pembelajaran yg digunakan di kelas?
9.	Media pembelajaran seperti apa yg menurut siswa dapat membantu memahami materi pembelajaran?
10.	Apakah media pembelajaran yang biasa digunakan di kelas menurutmu terasa membosankan dan tidak menarik?
11.	Apakah media pembelajaran yang dibuat secara interaktif dan menarik mampu meningkatkan pemahaman dan menambah motivasi belajarmu?
12.	Apakah kamu pernah menggunakan multimedia pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) sebagai bantuan dalam mempelajari Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim?
13.	Jika ya, bagaimana pendapat siswa terhadap penggunaan <i>Augmented Reality</i> (AR) untuk pembelajaran?
14.	Seberapa efektif penggunaan multimedia tersebut untuk membantu siswa dalam memahami pelajaran?
15.	Apa fitur atau elemen yang kamu inginkan di suatu media pembelajar agar memotivasimu untuk belajar?
16.	Metode pembelajaran apa yang paling sering digunakan ketika pembelajaran di kelas?

No.	Pertanyaan
17.	Seberapa sering kamu memecahkan masalah di hidup kamu?
18.	Apakah pembelajaran di sekolah sering berorientasi pada pemecahan suatu masalah?
19.	Apakah kamu mengalami kesulitan ketika memecahkan suatu masalah?
20.	Jika kamu diharuskan untuk memecahkan suatu masalah ketika belajar di kelas, apa yang biasa kamu lakukan?
21.	Apakah kamu sering berpikir secara terstruktur ketika pembelajaran di kelas?
22.	Jika Ya, Seberapa terbiasa kamu dalam memberikan argumentasi dan memberikan kesimpulan ketika di kelas?

3.8 Instrumen Wawancara Guru

Instrumen wawancara guru pada tahap studi lapangan digunakan bertujuan untuk menggali informasi mengenai kondisi pembelajaran dari perspektif guru, termasuk pendekatan, metode, dan tantangan yang dihadapi dalam mengajar. Instrumen wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semiterstruktur yang merupakan kombinasi dari wawancara terstruktur dan tidak terstruktur dimana pewawancara memiliki daftar pertanyaan panduan, namun tetap memberikan kebebasan kepada responden untuk memberikan jawaban yang lebih luas dan mendalam. Menurut (Sugiyono, 2013) menyatakan bahwa wawancara semiterstruktur memungkinkan peneliti untuk menggali informasi lebih mendalam dengan memberikan kebebasan kepada responden untuk berpendapat dan memberikan ide-ide mereka. Berikut tabel yang memuat daftar pertanyaan panduan:

Tabel 3. 3 Daftar Pertanyaan Panduan Wawancara

No.	Pertanyaan
1.	Kurikulum apa yang sedang diterapkan pada saat ini?
2.	Sejauh mana pembelajaran Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim di kelas X telah berlangsung?
3.	Menurut Bapak, elemen apa yang sulit dipelajari oleh peserta didik pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim dan alasannya?

Muhammad Hasbi Sabilulhaq, 2025

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING PESERTA DIDIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Pertanyaan
4.	Untuk elemen dari Dasar Pengembangan Keahlian (DPK) apakah sudah yang terbaru, jika belum apa alasannya?
5.	Apa yang Bapak lihat sebagai kelebihan dari Kurikulum Merdeka?
6.	Apa kesulitan yang Bapak/Ibu hadapi selama kegiatan mengajar?
7.	Hal apa saja yang menjadi kesulitan siswa saat kegiatan pembelajaran?
8.	Bagaimana Bapak/Ibu mengatasi permasalahan yang terjadi pada peserta didik selama pembelajaran berlangsung?
9.	Apa model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran di kelas?
10.	Apakah Bapak merasa perlu adanya perubahan metode pembelajaran untuk mengatasi permasalahan yang ada?
11.	Untuk sumber belajar, Bapak menggunakan apa saja?
12.	Apa media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran di kelas? Terhusus dalam mata Pelajaran Dasar-dasar PPLG?
13.	Bagaimana efektivitasnya?
14.	Berdasarkan media pembelajaran yang biasa digunakan, biasanya siswa lebih suka dan tertarik dengan media pembelajaran apa?
15.	Menurut Bapak sendiri media apa yg menarik dan bagus untuk diterapkan di kelas?
16.	Bagaimana pendapat guru jika menggunakan <i>Augmented Reality</i> (AR) untuk pembelajaran?
17.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran lain selain PPT modul <i>softfile</i> ?
18.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran?
19.	Dalam proses pembelajaran apakah siswa aktif dan sering memberikan pendapatnya?
20.	Bagaimana Bapak/Ibu menilai kemampuan siswa dalam berpikir logis?
21.	Sejauh mana kemampuan peserta didik dalam berpikir secara runtut, berargumentasi dan menarik kesimpulan?
22.	Apakah sejauh ini pembelajaran di kelas berorientasi pada pemecahan masalah?
23.	Bagaimana proses evaluasi pembelajaran di kelas?

No.	Pertanyaan
24.	Bagaimana Bapak/Ibu menilai fasilitas yang ada di sekolah untuk mendukung proses pembelajaran?

3.9 Instrumen Validasi Media

Instrumen validasi media digunakan untuk mengetahui penilaian ahli media terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan, sehingga selanjutnya dapat digunakan pada proses penelitian. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui penilaian ahli terhadap aspek-aspek yang terdapat pada media. Adapun penilaiannya berupa poin-poin yang dikategorikan ke dalam beberapa mekanisme, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi, dan kualitas konten/materi. Instrumen validasi media yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric. Berikut adalah Tabel 3.3 yang memuat instrumen validasi media:

Tabel 3. 4 Instrumen Validasi Media

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>											
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Mekanisme	1	Teknis pada Aplikasi Game-AR PBO	Aplikasi Game AR-PBO tidak berjalan dengan memuaskan. Ada terlalu banyak masalah teknis untuk melihat aplikasi tersebut.			Aplikasi Game-AR PBO berjalan minimal. Ada banyak masalah teknis saat melihat aplikasi.		Aplikasi Game-AR PBO berjalan dengan baik dengan sedikit masalah teknis.			Aplikasi Game-AR PBO berjalan dengan sempurna tanpa masalah teknis. Misalnya tidak ada pesan <i>error</i> , termasuk pada semua <i>file</i> yang ada.

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>										
	Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
2	Navigasi pada Aplikasi Game-AR PBO	Tombol atau alat navigasi tidak ada. Tidak ada tombol dan alat navigasi yang berfungsi.			Penggunaan tombol dan perangkat navigasi terasa sulit, yang membuat Aplikasi Game-AR PBO agak sulit dioperasikan.		Sedikit kesulitan saat menggunakan tombol dan perangkat navigasi, namun Aplikasi Game-AR PBO tetap mudah dioperasikan.		Seluruh tombol dan perangkat navigasi berjalan dengan baik, sehingga Aplikasi Game-AR PBO dapat dioperasikan dengan mudah.	
3	Ejaan dan Tata Bahasa pada Aplikasi Game-AR PBO	Terdapat banyak kesalahan dalam ejaan dan tata bahasa dalam Aplikasi Game-AR PBO, dengan lebih dari empat kesalahan.			Terdapat kesalahan dalam ejaan dan tata bahasa dalam Aplikasi Game-AR PBO, dengan tiga kesalahan yang terdeteksi.		Terdapat sedikit kesalahan dalam ejaan dan tata bahasa dalam Aplikasi Game-AR PBO, dengan dua kesalahan atau kurang yang terlihat.		Ejaan dan tata bahasa dalam Aplikasi Game-AR PBO sudah dalam kondisi baik.	
4	Penyelesaian pada Aplikasi Game-AR PBO	Terdapat banyak elemen (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) dalam Aplikasi Game-AR PBO yang masih belum selesai, sehingga aplikasi			Aplikasi Game-AR PBO tidak lengkap karena terdapat elemen yang masih belum selesai.		Beberapa elemen yang belum selesai, Aplikasi Game-AR PBO ini masih dianggap tidak selesai.		Semua elemen dalam Aplikasi Game-AR PBO sudah selesai sepenuhnya.	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>											
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
			ini tidak selesai.								
Elemen Multimedia	5	Desain Antarmuka pada Aplikasi Game-AR PBO	Tampilan antarmuka Aplikasi Game-AR PBO kurang baik dan berantakan, terdapat grafik dan efek yang tidak berkaitan dengan konten sehingga mengganggu.			Elemen multimedia dan konten Aplikasi Game-AR PBO saling cocok, tetapi ada sedikit interaksi. Kriteria desain antarmuka kurang mendapat perhatian, yang dapat mengurangi efektivitas dalam pesan atau tujuan.		Elemen multimedia dan konten Aplikasi Game-AR PBO berfungsi secara bersinergi dan saling berinteraksi. Perhatian yang memadai diberikan pada kriteria Desain antarmuka, sehingga mendukung penyampaian pesan atau tujuan.		Penyampaian pesan dan tujuan melalui elemen multimedia dan konten Aplikasi Game-AR PBO sudah sangat efektif. Kriteria antarmuka aplikasi sudah sangat baik.	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge's Rubric</i>											
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	6	Penggunaan Perangkat Tambahan pada Aplikasi Game-AR PBO	Tidak ada peningkatan grafis, video, audio, 3D, atau lainnya atau penggunaan alat pada Aplikasi Game-AR PBO tidak tepat.			Peningkatan grafis, video, audio, 3D, atau lainnya yang terbatas ada tpada Aplikasi Game-AR PBO tetapi tidak selalu memperkaya pengalaman belajar.		Sebagian besar grafis, video, audio, 3D, atau lainnya pada Aplikasi PBO digunakan secara tepat untuk memperkaya pengalaman. Misalnya, klip terlalu panjang atau terlalu pendek sehingga tidak bermakna.		Semua grafis, video, audio, 3D, atau perangkat tambahan lainnya pada Aplikasi Game-AR PBO digunakan secara efektif untuk memperkaya pengalaman belajar.	
Struktur Informasi	7	Penyusunan pada Aplikasi Game-AR PBO	Alur informasi tidak dapat dipahami dengan baik. Rangkaian informasi dalam Aplikasi Game-AR PBO dan metode untuk memperoleh informasi tidak selaras.			Alur media dan cara memperoleh informasi dari Aplikasi Game-AR PBO kurang terstruktur sehingga rangkaian informasi kurang jelas.		Rangkaian informasi disajikan dengan jelas, dan alur media serta cara mendapatkan informasi dari Aplikasi Game-AR PBO sudah tepat.		Rangkaian informasi yang disajikan adalah logis dan mudah dimengerti. Alur media dan cara memperoleh informasi dari Aplikasi Game-AR PBO langsung dan mudah difahami	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>											
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	8	Percabangan pada Aplikasi Game-AR PBO	Aplikasi Game-AR PBO hanya memiliki sedikit opsi skenario dan memiliki desain yang sangat biasa			Aplikasi Game-AR PBO memiliki sedikit pilihan skenario dengan desain yang tepat dan mudah dikelola, tetapi desainnya masih cukup umum.		Desain Aplikasi Game-AR PBO standar dengan beberapa pilihan skenario yang bagus dan mudah dioperasikan.		Aplikasi Game-AR PBO benar-benar berupa multimedia, bukan hanya media biasa, dan menawarkan banyakan pilihan skenario yang mudah dikelola. Desainnya menarik dan sesuai dengan target audiens.	
Dokumentasi	9	Kutipan Sumber pada Aplikasi Game-AR PBO	Kutipan sumber pada Aplikasi Game-AR PBO tidak ada yang memenuhi standar penulisan yang benar.			Hanya ada beberapa sumber pada Aplikasi Game-AR PBO yang dikutip dengan benar sesuai dengan pedoman penulisan.		Sebagian besar sumber pada Aplikasi Game-AR PBO dikutip dengan benar sesuai dengan pedoman penulisan yang berlaku.		Semua sumber pada Aplikasi Game-AR PBO dikutip dengan benar sesuai dengan pedoman.	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>											
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	10	Izin Penggunaan pada Aplikasi Game-AR PBO	Tidak ada izin untuk menggunakan elemen (teks, audio, video) milik orang lain pada Aplikasi Game-AR PBO			Hanya ada beberapa izin dan hak cipta yang disertakan untuk penggunaan elemen tersebut pada Aplikasi Game-AR PBO		Sebagian besar sudah terdapat izin untuk penggunaan pada elemen yang ditampilkan pada Aplikasi Game-AR PBO.		Izin penggunaan semua asset dan hak cipta penggunaan elemen yang ditampilkan pada Aplikasi Game-AR PBO.	
Kualitas Konten	11	Keaslian pada Aplikasi Game-AR PBO	Aplikasi Game-AR PBO ini merupakan duplikasi ide, produk, dan gambar hasil karya orang lain tanpa adanya inovasi atau penyegaran.			Hasil dari ide, produk, dan gambar hasil karya orang lain, walaupun ada sedikit perubahan atau inovasi pada Aplikasi Game-AR PBO		Aplikasi Game-AR PBO ini memperlihatkan bukti kemauan untuk menghormati hak cipta dengan menggabungkan berbagai ide, produk, gambar, dan penemuan dari sumber lain, dan media ini mampu memberikan perspektif baru yang belum terlihat dalam karya- karya sebelumnya.		Ada bukti signifikan dalam orisinalitas Aplikasi Game-AR PBO. Sebagian besar konten dan ide dalamnya sangat baru, orisinal, dan penuh kreativitas.	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>										
	Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
12	Penyelarasan Kurikulum pada Aplikasi Game-AR PBO	Tidak ada hubungan yang terlihat antara isi Aplikasi Game-AR PBO dan kurikulum. Pengguna tidak dapat memperoleh pembelajaran apa pun dari media ini, sehingga media ini tidak bermanfaat sebagai alat bantu pembelajaran			Terdapat beberapa keterkaitan antara isi dalam Aplikasi Game-AR PBO dan kurikulum, yang membuat pengguna untuk mendapatkan sedikit pemahaman dari media tersebut.		Keterkaitan konten pada Aplikasi Game-AR PBO dengan kurikulum cukup jelas, sehingga aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran oleh pengguna.		Keterkaitan konten pada Aplikasi Game-AR PBO dengan kurikulum sangat nyata. Referensi yang diberikan sangat jelas dan sesuai dengan fakta, konsep, sumber yang dikutip. Pengguna dapat memakai aplikasi ini sebagai alat bantu pembelajaran	
13	Keselarasan tujuan dengan konten Aplikasi Game-AR PBO	Tidak ada materi dalam Aplikasi Game-AR PBO yang relevan dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan.			Hanya ada sedikit konten pada Aplikasi Game-AR PBO yang relevan dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan		Sebagian besar materi dalam Aplikasi Game-AR PBO mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan		Semua konten dalam Aplikasi Game-AR PBO secara efektif mendukung tujuan pembelajaran yang diinginkan.	

<i>Multimedia Mania 2003 – Judge’s Rubric</i>										
	Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
14	Kedalaman dan keluasan konten Aplikasi Game-AR PBO	Tidak ada pemanfaatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pengembangan Aplikasi Game-AR PBO.			Hanya ada sedikit penggunaan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam Aplikasi Game-AR PBO.		Sebagian besar isi Aplikasi Game-AR PBO melibatkan pemanfaatan keterampilan berpikir tingkat tinggi.		Semua keterampilan berpikir tingkat tinggi digunakan secara maksimal dalam isi Aplikasi Game-AR PBO.	
15	Materi pada Aplikasi Game-AR PBO	Materi yang disajikan dalam Aplikasi Game-AR PBO tidak koheren. Informasi menjadi tidak jelas atau tidak benar.			Ada sejumlah materi dalam Aplikasi Game-AR PBO yang koheren, tetapi beberapa informasi masih kurang jelas atau tidak akurat.		Mayoritas materi yang disajikan dalam Aplikasi Game-AR PBO konsisten. Sebagian besar informasi jelas, akurat, dan tepat.		Secara keseluruhan semua materi yang disajikan dalam Aplikasi Game-AR PBO berhubungan . Semua informasi jelas, akurat, dan tepat.	

3.10 Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen tanggapan siswa ini digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai media ajar Berbasis *augmented reality* yang sudah dibuat oleh peneliti. Instrumen ini berupa *student checklist* yang didapatkan dari *Multimedia Mania*.

Tabel 3. 5 Instrumen Tanggapan Siswa

<i>Multimedia Mania – Student Checklist</i>	Bobot
---	--------------

Kriteria		Keterangan		
Mekanisme	1	Teknis pada Aplikasi Game-AR PBO	Aplikasi Game-AR PBO berfungsi dengan lancar tanpa menghadapi masalah teknis atau munculnya pesan kesalahan.	x1
	2	Navigasi pada Aplikasi Game-AR PBO	Penggunaan Aplikasi Game-AR PBO sangat mudah. Semua tombol dan perangkat navigasi beroperasi dengan baik.	x1
	3	Ejaan dan tata bahasa pada Aplikasi Game-AR PBO	Ejaan dan tata Bahasa dalam Aplikasi Game-AR PBO sudah terpelihara dengan baik, tanpa adanya kesalahan penulisan.	x1
	4	Penyelesaian pada Aplikasi Game-AR PBO	Semua komponen dan alur dalam Aplikasi Game-AR PBO telah diselesaikan dengan lengkap, tidak ada yang kurang, tidak lengkap, atau terbengkalai.	x1
Elemen Multimedia	5	Desain antarmuka pada Aplikasi Game-AR PBO	Desain Aplikasi Game-AR PBO menarik, dengan penggunaan elemen multimedia yang seimbang dan harmonis, sehingga berhasil menyampaikan ide kontennya dengan efektif.	x1
	6	Penggunaan perangkat Tambahan pada Aplikasi Game-AR PBO	Grafik dan video yang digunakan dalam Aplikasi Game-AR PBO sangat berhasil dalam mengkomunikasikan ide konten.	x1
Struktur Informasi	7	Penyusunan informasi pada Aplikasi Game-AR PBO	Alur informasi dalam Aplikasi Game-AR PBO berjalan secara logis dan mudah dipahami. Alur aplikasi dan cara mendapatkan informasi langsung dan jelas.	x2
	8	Percabangan pada Aplikasi Game-AR PBO	Aplikasi Game-AR PBO ini bukan sekedar aplikasi dengan pilihan skenario yang terbatas.	x2

<i>Multimedia Mania – Student Checklist</i>				Bobot
Kriteria			Keterangan	
Dokumentasi	9	Kutipan sumber pada Aplikasi Game-AR PBO	Semua sumber asset dikutip dengan benar dalam Aplikasi Game-AR PBO	x1
	10	Izin penggunaan Asset pada Aplikasi Game-AR PBO	Izin dan hak cipta untuk penggunaan asset tertera pada Aplikasi Game-AR PBO.	x1
Kualitas Konten	11	Keaslian Aplikasi Game-AR PBO	Ide dalam Aplikasi Game-AR PBO bukanlah hasil plagiat, mayoritas kontennya dan ide-ide yang terkandung dalamnya baru dan inovatif.	x3
	12	Penyelarasan kurikulum dalam Aplikasi Game-AR PBO	Hubungan antara konten dalam Aplikasi Game-AR PBO dan indikator pencapaian kompetensi sangat jelas. Aplikasi Game-AR PBO dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.	x3
	13	Keselaran tujuan dengan konten Aplikasi Game-AR PBO	Konten dalam Aplikasi Game-AR PBO telah terbukti mendukung tujuan pembelajaran.	x3
	14	Kedalaman dan keluasan konten Aplikasi Game-AR PBO	Perancangan Aplikasi Game-AR PBO ini telah terbukti memerlukan penggunaan keterampilan berpikir tingkat tinggi.	x2
	15	Materi pada Aplikasi Game-AR PBO	Materi dalam Aplikasi Game-AR PBO telah terbukti tersedia. Semua informasi yang disajikan jelas, akurat, dan benar.	x2

3.11 Analisis Data

Analisis data adalah proses sistematis untuk mengolah, menafsirkan, dan menarik kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dalam suatu penelitian. Tujuannya adalah untuk menemukan pola, hubungan, atau makna tertentu yang mendukung atau menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian. Melalui analisis data, peneliti dapat mengevaluasi hipotesis, menguji efektivitas perlakuan, dan menghasilkan informasi yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan sebagai dasar pengambilan keputusan atau penyusunan rekomendasi.

3.11.1 Analisis Instrumen Soal

Data dari instrumen soal diperoleh melalui proses pengujian awal kepada peserta didik yang sebelumnya telah mempelajari mata pelajaran Dasar-Dasar Pemrograman. Adapun jenis-jenis pengujian yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas Instrumen

Pada penelitian ini uji validitas digunakan bertujuan untuk mengukur sejauh mana instrumen mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat serta memastikan kelengkapan data yang diperoleh. Sebelum instrumen diuji kepada siswa, validasi awal dilakukan oleh ahli materi guna menjamin kesesuaian konten soal dengan materi yang diujikan. Setelah dinyatakan valid, peneliti melanjutkan uji validitas kepada siswa menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai metode analisis data, dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi yang dicari

N	= Banyaknya siswa yang mengikuti tes
X	= Nilai tiap butir soal
Y	= Nilai total tiap siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.4 untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria klasifikasi validitas butir soal.

Tabel 3. 6 Interpretasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	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

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Pada penelitian ini, uji reliabilitas digunakan untuk menguji tingkat konsistensi data ketika digunakan pada subjek yang berbeda, tempat yang berbeda dan waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus KR. 20 (Kuder Richardson) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

k = Banyaknya butir soal

S_t^2 = Varian total

p_i = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab soal dengan benar

q_i = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab soal dengan benar ($q = 1-p$)

$\sum p_i q_i$ = Jumlah hasil perkalian p dan q

3. Uji Tingkat Kesukaran

Pada penelitian ini, indeks kesukaran digunakan untuk mengukur tingkat kesukaran dari suatu soal dan diinterpretasikan berdasarkan beberapa klasifikasi pada Tabel 3.5. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sulit atau sukar. Pengujian indeks kesukaran menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3. 7 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

4. Uji Daya Pembeda

Pada penelitian ini daya pembeda digunakan untuk menguji butir soal agar dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk mengukur daya pembeda dari suatu soal, peneliti menggunakan rumus daya pembeda dengan berbasis program *Microsoft Excel* dan hasilnya akan diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi daya pembeda sesuai dengan Tabel 3.6. Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal:

$$D = \frac{B_A - B_B}{J_A - J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab salah

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab salah

J_A = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok atas

J_B = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok bawah

Tabel 3. 8 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif	Semuanya tidak baik, soal sebaiknya diganti
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

3.11.2 Analisis Data Studi Lapangan

Instrumen yang digunakan untuk studi lapangan berupa instrumen wawancara yang diberikan kepada guru dan angket kuesioner yang diberikan kepada siswa. Data yang didapatkan dari proses wawancara dianalisis dan diuraikan berdasarkan relevansi dengan data yang dibutuhkan. Kuesioner siswa digunakan untuk mengetahui informasi terkait proses pembelajaran peserta didik selama belajar di kelas tersebut. Hasil kuesioner dianalisis dengan melakukan pengumpulan dan pengorganisasian data-data berupa jawaban siswa terhadap kuesioner yang diberikan untuk kemudian jawaban dikelompokkan berdasarkan pertanyaan atau kategori yang ada dalam kuesioner.

3.11.3 Analisis Data Instrumen Validasi Media

Analisis data instrumen validasi ahli pada penelitian ini menggunakan

Muhammad Hasbi Sabilulhaq, 2025

IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING PESERTA DIDIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

rating scale baik validasi media maupun validasi soal. Hasil penilaian validasi ahli akan diinterpretasikan sesuai kriteria pada Tabel 3.7. Dapat diketahui pada buku Sugiyono menjelaskan bahwa perhitungan *rating scale* ditentukan dengan rumus berikut:

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

Keterangan:

P = Angkat persentase

Skor Ideal = Kumulatif skor ideal maksimum yang bisa didapatkan

Tabel 3. 9 Klasifikasi Nilai Hasil Validasi

Skor Persentase (0%)	Kriteria
0 - 25	Tidak Baik
26 - 50	Kurang Baik
51 - 75	Baik
76 - 100	Sangat Baik

3.11.4 Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa

Analisis instrumen siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap multimedia interaktif yang telah digunakan. Penilaian pada angket ini menggunakan skala *Likert*. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2017) skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penilaian tanggapan media ini menggunakan angket berupa *student checklist* yang membuat tanggapan berupa Sangat Setuju/Sangat Baik, Setuju/Baik, Ragu-ragu, Tidak Setuju/Tidak Baik, dan Sangat Tidak Setuju/Sangat Tidak Baik mengenai pernyataan yang ada. Jawaban tanggapan responden pada tiap item angket diberikan skor, yaitu 5 untuk Sangat Setuju, 4 untuk Setuju, 3 untuk Ragu-ragu, 2 untuk Tidak Setuju, 1 untuk Sangat Tidak Setuju. Untuk penilaian skala *Likert* dapat dilihat pada Tabel 3.8. Hasil interpretasi akhir dari tanggapan siswa akan diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3.9.

Tabel 3. 10 Penilaian Skala *Likert*

Skor	Alternatif Jawaban
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Ragu-ragu (R)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Setelah diperoleh skor, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

Skor ideal = Kumulatif skor ideal maksimum yang bisa didapatkan.

Tabel 3. 11 Klasifikasi Nilai Hasil Analisis Tanggapan Siswa

Skor Persentase (0%)	Kriteria
0 - 25	Tidak Baik
26 - 50	Kurang Baik
51 - 75	Baik
76 - 100	Sangat Baik

3.11.5 Analisis Data Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Uji Shapiro-Wilk adalah sebuah uji statistik yang digunakan untuk menguji normalitas data. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah data sampel berasal dari distribusi normal. Uji Shapiro-Wilk sangat berguna ketika ukuran sampel kecil, tetapi tetap efektif untuk ukuran sampel yang lebih

besar.

3.11.6 Analisis Data Uji Gain

Analisis indeks *gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kognitif siswa terdapat pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif pada materi *Subnetting*. Uji *gain* ini dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, pengujian ini bertujuan untuk memperoleh hasil rata-rata dan nilai *gain* dari nilai awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) yang telah dilakukan. Hasil *gain* yang telah diperoleh akan diklasifikasikan sesuai dengan Tabel 3.10. Perhitungan indeks *gain* beserta tabel klasifikasinya sebagai berikut:

$$\text{Normalized gain } (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

Normalized gain (*g*) = Nilai gain ternormalisasi

Tabel 3. 12 Kriteria Indeks Gain

Nilai Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3.11.7 Analisis Data Paired T-Test

Paired t-test adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan dua sampel terkait, di mana subjek penelitian tetap sama tetapi diberi perlakuan yang berbeda. Analisis ini bertujuan untuk melihat apakah ada perubahan kemampuan pada peserta didik setelah menerima perlakuan dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif. Perhitungan uji signifikansi, digunakan untuk mengukur hasil eksperimen yang menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Jika nilai sig. (*2-tailed*) > 0,05 maka H0 diterima atau Ha ditolak (perbedaan tidak signifikan). Namun, jika nilai sig. (*2-tailed*) < 0,05 maka H0 ditolak dan Ha diterima (perbedaan hasil signifikan).