

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Model pengembangan media pembelajaran yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang mengikuti lima tahapan, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Pemilihan metode penelitian R&D dengan model pengembangan ADDIE dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi media pembelajaran yang efektif dan terstruktur.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penelitian eksperimen. Bentuk eksperimen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan desain *One-Group Pretest-Posttest*. Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk mengevaluasi seberapa efektif penggunaan media Thinkr Web-App yang mengintegrasikan UbD dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa pada mata pelajaran Basis Data. Desain ini memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan kemampuan *logical thinking* yang terjadi pada objek penelitian sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Perlakuan dilakukan hanya pada satu kelompok subjek tanpa menggunakan kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Adapun desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest* dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Desain *One-Group Pretest-Posttest* (Sugiyono, 2023)

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

Keterangan:

O : objek yang diteliti

O₁ : objek sebelum diberi perlakuan, dilakukan pengukuran awal (*pretest*)

X : perlakuan yang diberikan

O₂ : objek sesudah diberi perlakuan, dilakukan pengukuran akhir (*posttest*)

Tessa Nurwani, 2025

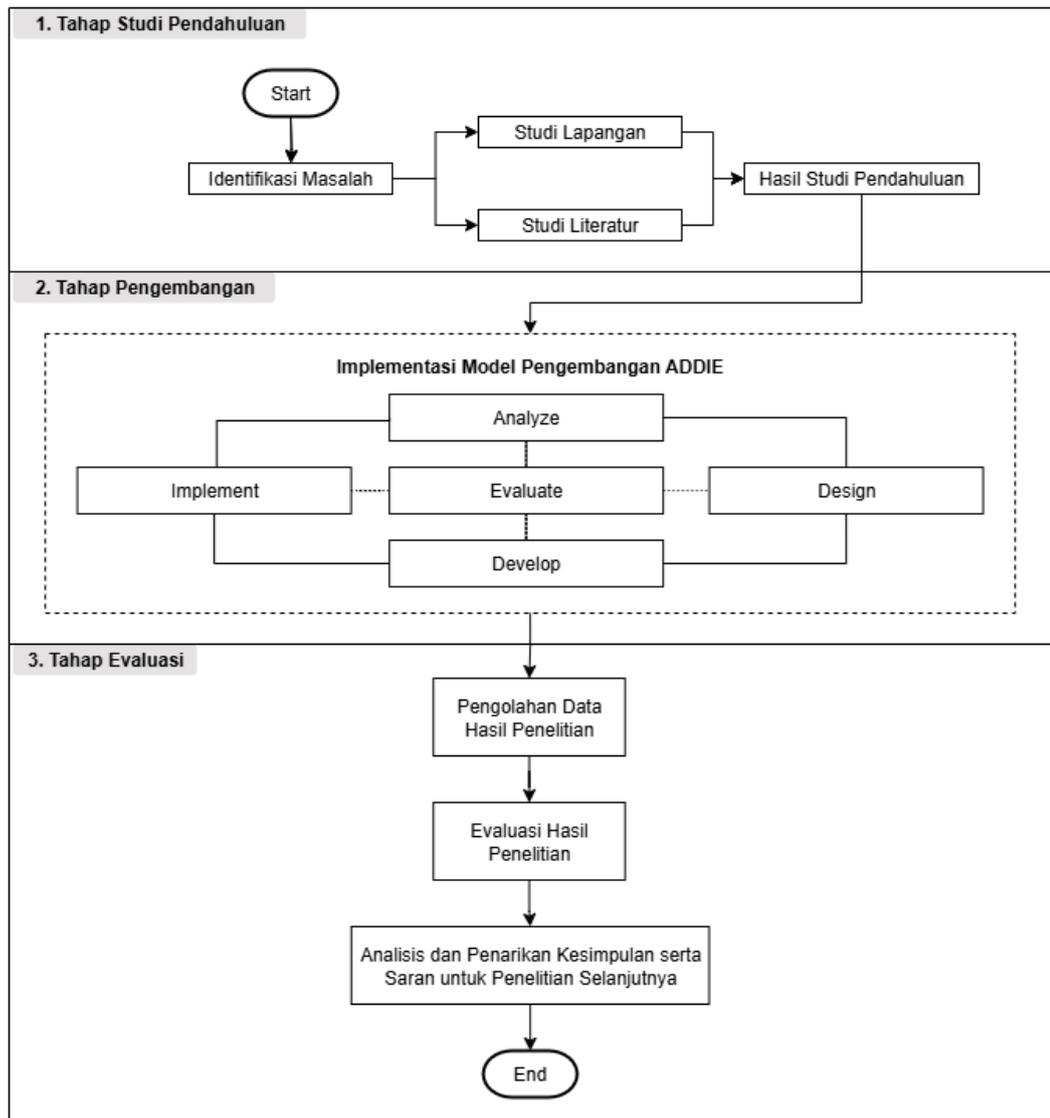
**THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA**

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

Sesuai dengan rumusan di atas, penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, peneliti akan melakukan *pretest* (O_1) dengan tujuan untuk mengukur kemampuan *logical thinking* siswa sebelum penerapan media Thinkr Web-App. *Pretest* ini akan mencakup serangkaian soal yang dirancang untuk mengukur indikator *logical thinking* yang relevan dengan materi Basis Data. Kedua, siswa akan mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media Thinkr Web-App yang telah dirancang dengan mengintegrasikan UbD (X). Media ini akan mencakup berbagai aktivitas yang mendorong siswa untuk menggunakan kemampuan *logical thinking* dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Basis Data. Setelah proses pembelajaran selesai, pada tahap ketiga peneliti akan melakukan *posttest* (O_2) untuk mengukur kembali kemampuan *logical thinking* siswa. Dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest*, peneliti dapat mengetahui apakah terdapat peningkatan yang signifikan dalam kemampuan *logical thinking* siswa sebagai dampak dari penggunaan Thinkr Web-App sebagai media pembelajaran.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian digunakan untuk menggambarkan serangkaian langkah yang dilakukan selama proses penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan prosedur penelitian R&D. Pada pelaksanaannya, penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, dimulai dari tahap studi pendahuluan, kemudian tahap pengembangan. Pada tahap pengembangan, model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan ADDIE. Setelah itu, diakhiri dengan tahap evaluasi. Berikut merupakan prosedur yang akan dilaksanakan pada penelitian ini melalui Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan dilakukan proses identifikasi masalah melalui dua sumber studi, yaitu studi literatur dan studi lapangan, yang bertujuan untuk membuat deskripsi dan analisis temuan yang akan digunakan sebagai dasar untuk penelitian. Pada prinsipnya, tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan informasi langsung tentang apa yang terjadi di lapangan.

1. Studi literatur melibatkan proses penyelidikan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian. Peneliti menggali informasi dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan referensi lainnya, yang relevan

Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

dengan permasalahan yang sedang dikaji. Dalam konteks penelitian ini, studi literatur menemukan bahwa media pembelajaran di kelas seringkali kurang representatif dan kurang mengaktifkan siswa, serta perlunya sebuah desain atau model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa.

2. Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data terkait permasalahan yang benar-benar terjadi di lapangan. Temuan faktual dari lapangan ini akan menjadi dasar untuk langkah tindak lanjut oleh peneliti. Dalam penelitian ini, studi lapangan melibatkan wawancara secara langsung dengan narasumber utama, yaitu guru mata pelajaran Basis Data program keahlian PPLG di SMK Negeri 11 Bandung dan SMK Negeri 4 Bandung. Tujuannya adalah untuk memperoleh wawasan langsung tentang permasalahan di lapangan sekaligus memperkaya pemahaman peneliti terhadap topik yang diteliti.

3.3.2 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, desain Thinkr Web-App dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Proses ini melibatkan lima tahapan untuk membuatnya, yaitu tahap analisis (*analyze*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*).

Setiap tahapan dalam model ADDIE tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan dan memerlukan evaluasi secara berkelanjutan. Di mana, proses evaluasi tidak hanya dilakukan pada tahap akhir, tetapi juga dilakukan pada setiap tahap pengembangan. Evaluasi ini berfungsi untuk memberikan umpan balik dan menjadi dasar revisi, sehingga setiap keputusan pengembangan yang diambil tetap relevan dan berkualitas sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Penjelasan rinci mengenai tahapan untuk pemodelan ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran Thinkr Web-App dapat ditemukan pada bagian selanjutnya.

3.3.3 Tahap Evaluasi

Evaluasi dalam penelitian ini merujuk pada pengolahan dan analisis data yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Data tersebut dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif, yang berarti hasil penelitian disajikan dalam bentuk angka untuk mendukung proses penarikan kesimpulan secara objektif.

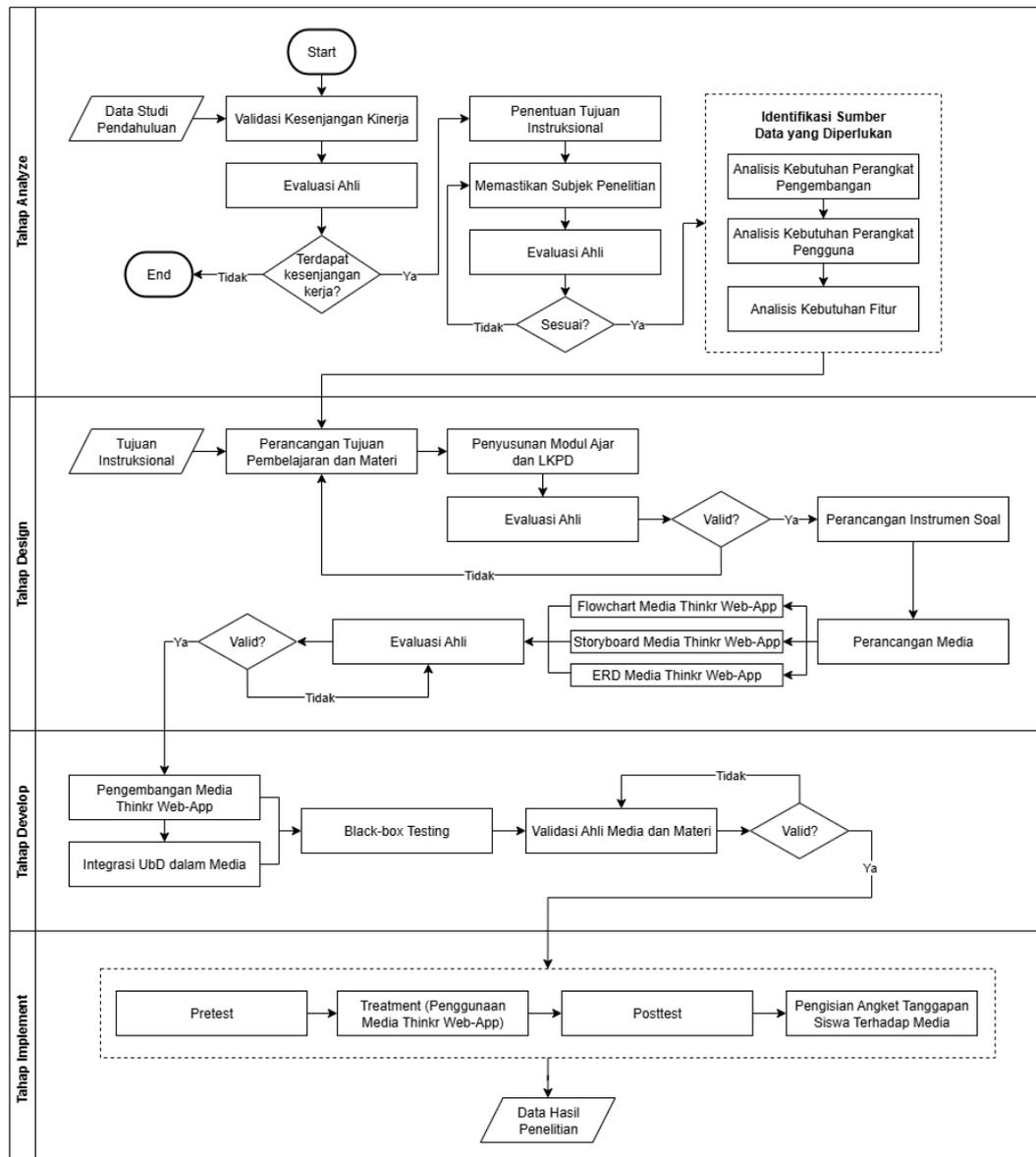
Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

3.4 Prosedur Pengembangan Media Thinkr Web-App



Gambar 3. 2 Prosedur Perancangan Thinkr Web-App

3.4.1. Tahap *Analyze*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan serta mencari tahu apa yang menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Analisis dilakukan melalui studi pendahuluan, yang mencakup studi lapangan dan studi literatur. Proses analisis mencakup beberapa langkah sistematis yang saling berkaitan, dengan melibatkan evaluasi disetiap tahap kritis sebagai validasi. Hasil dari tahap

Tessa Nurwani, 2025

**THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA**

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

ini akan menjadi dasar pengembangan Thinkr Web-App sebagai media pembelajaran.

a. Validasi Kesenjangan Kinerja

Langkah awal dilakukan dengan memvalidasi adanya kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi nyata di lapangan. Data diperoleh melalui studi pendahuluan yang melibatkan studi literatur dan studi lapangan melalui wawancara, serta observasi. Temuan awal ini dievaluasi untuk memastikan bahwa kesenjangan yang teridentifikasi benar-benar signifikan.

b. Penentuan Tujuan Instruksional

Jika kesenjangan terkonfirmasi, langkah selanjutnya adalah merumuskan tujuan instruksional berdasarkan capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka, khususnya pada mata pelajaran Basis Data untuk kelas XI Program Keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG). Tujuan ini menjadi arah dalam merancang media yang relevan dan kontekstual.

c. Memastikan Subjek Penelitian

Peneliti melakukan identifikasi dan konfirmasi terhadap subjek penelitian. Proses ini melibatkan wawancara dengan guru mata pelajaran Basis Data kelas XI di SMK Negeri 4 Bandung, dan mempertimbangkan karakteristik siswa untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan pengembangan.

d. Identifikasi Sumber Data yang Diperlukan

Langkah ini mencakup analisis kebutuhan perangkat pengembangan, perangkat pengguna, dan fitur yang akan digunakan dalam media Thinkr Web-App. Analisis dilakukan untuk memastikan media yang dikembangkan sesuai dengan kondisi perangkat yang dimiliki sekolah, kebiasaan penggunaan teknologi oleh guru dan siswa, serta relevan dengan tujuan pembelajaran. Hasil identifikasi ini menjadi dasar teknis dalam merancang media yang efektif dan kontekstual.

3.4.2. Tahap *Design*

Tahap desain dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan instruksional dan kebutuhan siswa. Proses desain melibatkan perancangan yang terdiri dari tiga komponen. Pertama, perancangan tujuan pembelajaran dan materi, yang disusun berdasarkan tujuan

instruksional yang telah dirumuskan pada tahap analisis. Tujuan ini diterjemahkan ke dalam bentuk rencana pembelajaran dan materi yang relevan dengan topik Basis Data. Selanjutnya, dilakukan penyusunan modul ajar dan LKPD sebagai perangkat pendukung pembelajaran. LKPD disusun berdasarkan sintaks dari model *Inquiry Based Learning* dan dimuatkan aktivitas yang menstimulasi kemampuan *logical thinking* siswa. Tujuannya adalah agar siswa dibiasakan untuk melatih kemampuan *logical thinking*-nya. Draf modul ajar dan LKPD ini kemudian dievaluasi untuk memastikan kesesuaian isi, strategi pembelajaran, dan keterpaduan antar komponen. Jika belum valid, dilakukan revisi berdasarkan masukan. Apabila perangkat pembelajaran dinyatakan sudah sesuai, proses dilanjutkan ke perancangan instrumen soal.

Kedua, perancangan instrumen soal yang meliputi penyusunan soal *pretest*, evaluasi pembelajaran, dan *posttest*. Instrumen soal ini dirancang tidak hanya berdasarkan capaian pembelajaran, tetapi juga mengacu pada indikator *logical thinking* seperti keruntutan berpikir, kemampuan menyampaikan argumen, dan penarikan kesimpulan. Evaluasi instrumen oleh ahli juga dilakukan untuk menjamin kualitas alat ukur.

Ketiga, perancangan desain media Thinkr Web-App yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung proses belajar mengajar. Media ini dirancang dengan memperhatikan prinsip interaktivitas, kemudahan akses, serta dukungan terhadap keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Setelah perancangan ini selesai, dilakukan kembali evaluasi oleh ahli untuk memvalidasi kelayakan desain media secara teknis dan pedagogis. Jika dinyatakan belum valid, media direvisi hingga sesuai standar. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan perencanaan pembelajaran yang bertujuan untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan *logical thinking* mereka. Perancangan ini mencakup penyusunan alur kegiatan pembelajaran, strategi penyampaian materi, dan integrasi aktivitas yang menantang logika berpikir siswa. Dengan demikian, media dan pembelajaran yang dirancang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan *logical thinking* secara terarah.

Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

3.4.3. Tahap *Develop*

Tahap pengembangan berfokus pada proses pembuatan dan pengembangan media Thinkr Web-App agar siap digunakan dalam pembelajaran. Seluruh proses pengembangan dilakukan dengan tetap mengacu pada hasil desain dan kebutuhan pembelajaran yang telah dianalisis sebelumnya.

a. Pengembangan Media Thinkr Web-App

Langkah pertama adalah implementasi desain media yang telah dirancang. Thinkr Web-App dikembangkan menggunakan *software* Unity, dengan mempertimbangkan prinsip interaktivitas, kemudahan akses, serta keterlibatan aktif pengguna. Pada tahap ini, juga dilakukan integrasi *Understanding by Design* (UbD) ke dalam struktur dan isi media agar selaras dengan prinsip pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman mendalam, hasil belajar, dan pengalaman bermakna.

b. Uji coba fungsional dengan black-box testing

Setelah pengembangan awal selesai, dilakukan *black-box testing* untuk menguji fungsionalitas media. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dapat berjalan sebagaimana mestinya. Setiap fungsi akan diuji berdasarkan input dan output yang diharapkan.

c. Validasi oleh ahli media dan materi

Selanjutnya, media yang telah diuji secara teknis divalidasi oleh ahli yang memiliki kompetensi di bidang media pembelajaran dan materi Basis Data. Validasi ini meliputi aspek konten, desain visual, navigasi, interaktivitas, serta kesesuaian dengan materi. Jika media dinyatakan belum valid, maka dilakukan revisi sesuai masukan dari ahli hingga memenuhi standar kelayakan. Proses ini memastikan bahwa media siap digunakan dalam tahap implementasi secara efektif dan terarah.

3.4.4. Tahap *Implement*

Pada tahap ini, Thinkr Web-App yang telah dikembangkan akan digunakan dalam proses pembelajaran untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa. Proses implementasi dilakukan sesuai dengan desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest*.

Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

a. Persiapan siswa

Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diberikan penjelasan terkait tujuan dan alur pelaksanaan penelitian. Mereka diberitahu bahwa proses pembelajaran akan menggunakan media Thinkr Web-App yang dirancang dengan mengintegrasikan UbD. Penjelasan ini dilakukan untuk memastikan kesiapan siswa serta membangun pemahaman awal mengenai peran mereka dalam proses penelitian.

b. Pelaksanaan implementasi pembelajaran

Tahapan ini dimulai dengan tes awal (*pretest*) untuk mengukur pemahaman awal siswa tentang Basis Data. Setelah itu, dilakukan perlakuan/*treatment*, yaitu pembelajaran menggunakan media Thinkr Web-App yang telah dikembangkan. Setelah pembelajaran selesai, siswa diberikan *posttest* untuk menilai peningkatan hasil belajar setelah penggunaan media. Tahap terakhir adalah pengisian angket tanggapan siswa terhadap media, yang bertujuan untuk mengevaluasi persepsi dan pengalaman siswa selama menggunakan Thinkr Web-App.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa program keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG) Fase F di SMK Negeri 4 Bandung. Sampel diambil menggunakan teknik sampling dengan teori nonprobabilitas dengan jenis *purposive sampling*, artinya sampel dipilih berdasarkan pertimbangan kesesuaian dengan fokus penelitian. Dengan menggunakan *purposive sampling*, peneliti dapat memilih siswa yang dianggap memiliki karakteristik tertentu yang mendukung penelitian. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk fokus pada kelompok yang paling relevan, sehingga hasil penelitian akan memberikan gambaran yang lebih akurat tentang seberapa efektif penggunaan Thinkr Web-App yang mengintegrasikan UbD dalam meningkatkan kemampuan *logical thinking* siswa. Sampel yang dituju adalah siswa kelas XI PPLG 1.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan berbagai instrumen, seperti wawancara, tes, dan kuesioner. Wawancara digunakan

Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

selama tahap studi lapangan, sementara kuesioner dimanfaatkan untuk mendapatkan data terkait validasi oleh para ahli serta tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang mereka kembangkan. Adapun tes yang digunakan pada tahap *pretest* dan *posttest* adalah untuk mengukur pemahaman siswa tentang Basis Data dan kemampuan *logical thinking* mereka.

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Instrumen Soal Tes

Soal tes yang digunakan dirancang untuk mengukur kemampuan *logical thinking* siswa dalam pembelajaran Basis Data dengan menggunakan Thinkr Web-App sebagai media pembelajarannya. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal-soal ini terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli. Proses validasi mencakup penilaian terhadap validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal untuk menentukan apakah soal tersebut layak untuk digunakan dalam penelitian. Tes ini mencakup *pretest* dan *posttest* yang digunakan sebagai parameter untuk mengukur peningkatan *logical thinking* siswa setelah menggunakan Thinkr Web-App, masing-masing terdiri dari 25 pertanyaan pilihan ganda.

3.7.2 Instrumen Validasi Media dan Materi

Instrumen validasi media dan materi yang digunakan berupa angket penilaian yang mengadaptasi dari lembar validasi *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 yang dikembangkan oleh John C. Nesbit, Tracey L. Leacock, dan Cindy Xin yang digunakan untuk mengukur kelayakan media dan materi pembelajaran. Instrumen ini terdiri dari serangkaian pertanyaan, di mana validator diminta untuk memilih satu jawaban untuk setiap pertanyaan yang tersedia. Untuk komponen penilaian LORI, digunakan skala Likert, yang memiliki rentang pilihan dari angka 1-5. Rincian aspek penilaian LORI yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Instrumen penilaian LORI v1.5 (Nesbit dkk, 2003)

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						

Tessa Nurwani, 2025

THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN

UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA

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

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
1	Ketelitian materi					
2	Ketepatan materi					
3	Keteraturan dalam penyajian materi					
4	Ketepatan dalam tingkatan detail materi					
Rata-rata Nilai						
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5	Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran					
6	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran					
7	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran					
8	Kelengkapan dan kualitas bahan ajar					
Rata-rata Nilai						
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9	Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi					
Rata-rata Nilai						
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar					
Rata-rata Nilai						
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
11	Kreatif dan inovatif					
12	Komunikasi (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar, dan efektif)					

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
13	Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional)					
Kemudahan Interaksi (<i>Interraction Usability</i>)						
14	Kemudahan navigasi					
15	Tampilan antarmuka konsisten dan dapat diprediksi					
16	Kualitas fitur antarmuka bantuan					
Rata-rata Nilai						
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
17	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun					
18	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar					
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
19	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain					
Standar Kepatuhan (<i>Standar Accompliance</i>)						
20	Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya					

3.7.3 Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen tanggapan siswa digunakan untuk menilai efektivitas pembelajaran menggunakan media Thinkr Web-App. Penelitian ini menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM) yang digunakan untuk menilai sejauh mana Thinkr Web-App layak digunakan dalam pembelajaran Basis Data guna meningkatkan

Tessa Nurwani, 2025

*THINKR WEB-APP: INTEGRASI UNDERSTANDING BY DESIGN
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOGICAL THINKING SISWA*

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

kemampuan *logical thinking* siswa. Rincian aspek penilaian TAM yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media (Davis, 1986; Hidayat & Kusdiby, 2022)

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		STS	TS	RG	S	SS
Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>)						
1	Thinkr Web-App dapat meningkatkan pemahaman tentang materi pembelajaran					
2	Thinkr Web-App dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran					
3	Thinkr Web-App dapat meningkatkan capaian pembelajaran					
4	Thinkr Web-App dapat memberikan informasi tambahan yang diperlukan					
5	Thinkr Web-App membantu saya memahami konsep-konsep yang sulit					
6	Thinkr Web-App membantu saya untuk mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari					
7	Thinkr Web-App membantu saya dalam mengembangkan keterampilan berpikir logis dengan materi yang dipelajari					
Persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)						
8	Thinkr Web-App mudah digunakan					
9	Instruksi dalam Thinkr Web-App mudah dipahami					

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		STS	TS	RG	S	SS
10	Thinkr Web-App mudah diingat dalam pengoperasiannya					
11	Thinkr Web-App responsif dan bekerja dengan baik di berbagai perangkat (komputer, laptop, tablet, ponsel)					
12	Thinkr Web-App memudahkan pengguna dalam menemukan materi yang dibutuhkan					
13	Tidak membutuhkan waktu lama untuk mempelajari penggunaan Thinkr Web-App					
14	Sangat mudah berinteraksi dengan Thinkr Web-App					
Sikap terhadap penggunaan (<i>Attitude</i>)						
15	Thinkr Web-App membuat pembelajaran menjadi lebih menarik					
16	Thinkr Web-App membuat pembelajaran lebih menyenangkan					
17	Thinkr Web-App cocok digunakan sebagai alat pembelajaran utama					
Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>)						
18	Saya akan menggunakan Thinkr Web-App untuk alat belajar					
19	Saya akan sering menggunakan Thinkr Web-App					
20	Saya akan merekomendasikan Thinkr Web-App kepada teman					

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Instrumen Soal

Instrumen soal yang akan digunakan dalam penelitian harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu sebelum diimplementasikan untuk mengevaluasi peningkatan kemampuan *logical thinking* siswa. Pengujian dilakukan pada siswa dari kelas yang berbeda tetapi dengan kriteria yang sama dengan sampel penelitian. Selanjutnya, soal akan melalui proses pengujian yang mencakup validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembedanya.

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan menggunakan rumus *Pearson Product Moment* untuk menguji validitas soal dan untuk mengetahui koefisien korelasi validitasnya secara keseluruhan. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada Rumus 2.1. Dengan menggunakan rumus ini, peneliti dapat menghitung koefisien korelasi validitas yang menunjukkan seberapa baik soal-soal yang dibuat dapat mengukur kemampuan *logical thinking* siswa dalam mata pelajaran Basis Data. Koefisien korelasi ini akan menunjukkan seberapa valid instrumen yang digunakan, sehingga peneliti dapat memastikan bahwa soal-soal tersebut benar-benar relevan untuk menilai kemampuan siswa.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan konsistensi dan keandalan soal yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini akan menggunakan instrumen skor dua pilihan dengan nilai antara 0 dan 1. Oleh karena itu, rumus Kuder Richardson 20 (KR-20) akan digunakan untuk mengukur tingkat reliabilitasnya, yang dapat dilihat pada Rumus 2.2. Rumus ini menghitung reliabilitas berdasarkan proporsi keberhasilan jawaban dari setiap butir soal.

c. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk memastikan setiap soal memiliki variasi tingkat kesulitan yang seimbang, yaitu mudah, sedang, dan sukar. Perhitungan tingkat kesukaran dilakukan menggunakan Rumus 2.4.

d. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui sejauh mana soal dapat membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Analisis daya pembeda ini menggunakan Rumus 2.5.

3.8.2 Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui hal tersebut, digunakan uji *Shapiro Wilk* karena dapat diterapkan pada sampel yang kecil. dengan rumus yang dapat dilihat pada Rumus 2.7.

- Hipotesis
 - H_0 : data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal
 - H_1 : data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal
- Level signifikansi
 - Nilai $\alpha = 5\% = 0,05$
- Kriteria pengambilan keputusan
 - a) Jika nilai sig. $> 5\%$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
 - b) Jika nilai sig. $< 5\%$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

b. Uji *T-Test*

Uji *t-test* digunakan untuk membuat keputusan tentang hipotesis. Dalam penelitian ini, digunakan uji *paired t-test* untuk menganalisis perbedaan antara dua sampel yang saling berhubungan. Rumus untuk uji ini dapat dilihat pada Rumus 2.11. Uji *paired t-test* memungkinkan peneliti membandingkan dua set data yang berasal dari kelompok yang sama, yaitu nilai kemampuan *logical thinking* siswa sebelum dan sesudah penggunaan Thinkr Web-App.

- Hipotesis
 - H_0 : tidak adanya hasil peningkatan *logical thinking* siswa sebelum dan sesudah menggunakan Thinkr Web-App
 - H_1 : adanya hasil peningkatan *logical thinking* siswa sebelum dan sesudah menggunakan Thinkr Web-App

- Level signifikansi
Nilai $\alpha = 5\% = 0,05$
- Kriteria pengambilan Keputusan
 - a) Jika nilai sig. $> 5\%$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
 - b) Jika nilai sig. $< 5\%$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

c. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon ini digunakan untuk menguji data ketika data tidak terdistribusi normal. Rumus untuk uji ini dapat dilihat pada Rumus 2.12. Uji ini akan membandingkan dua set data yang berpasangan (sebelum dan sesudah diberi perlakuan).

d. Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan *logical thinking* siswa meningkat setelah diberikan perlakuan berupa penggunaan Thinkr Web-App sebagai media pembelajaran. Rumus perhitungan N-Gain dapat dilihat pada Rumus 2.8.

3.8.3 Analisis Instrumen Validasi Ahli

Setelah materi dan media divalidasi oleh ahli, langkah berikutnya adalah menghitung kategori tingkat validasi untuk menilai kualitas materi dan media yang telah dievaluasi. Analisis hasil validasi dilakukan menggunakan Rumus 2.15.

3.8.4 Analisis Tanggapan Siswa

Data tanggapan siswa terkait penggunaan Thinkr Web-App pada materi Basis Data dianalisis menggunakan rumus persentase skor kategori data. Skala penilaian yang terdapat dalam instrumen akan diolah untuk mengelompokkan tanggapan siswa ke dalam kategori tertentu. Hasil pengolahan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai bagaimana siswa menilai penggunaan Thinkr Web-App, khususnya dalam mendukung peningkatan kemampuan *logical thinking* mereka.