

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan media ADDIE dan desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*.

3.1 Desain Penelitian

Multimedia pembelajaran yang akan dihasilkan adalah multimedia pembelajaran pada platform web dengan menerapkan prinsip *adaptive learning* pada model *Problem Based Learning*, maka model pengembangan multimedia yang digunakan yaitu model pengembangan media ADDIE menurut Branch (2009).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design* yaitu *One-Group Pretest-Posttest Design*. Pada tahap desain ini hanya akan memberikan perlakuan pada satu kelompok, sehingga tidak perlu menggunakan kelompok kontrol. Desain penelitian yang dilakukan adalah dengan memberikan *pretest* dahulu kepada satu kelompok sebelum diberi perlakuan (*treatment*) kemudian diberikan *posttest* setelah proses *treatment* selesai. Sehingga hasil perlakuan dapat lebih akurat, karena dapat membandingkannya setelah diberikan perlakuan.

Tabel 3. 1 One-Group Pretest-Posttest Design.

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

Keterangan :

O_1 : Nilai *pretest* (sebelum diberi treatment)

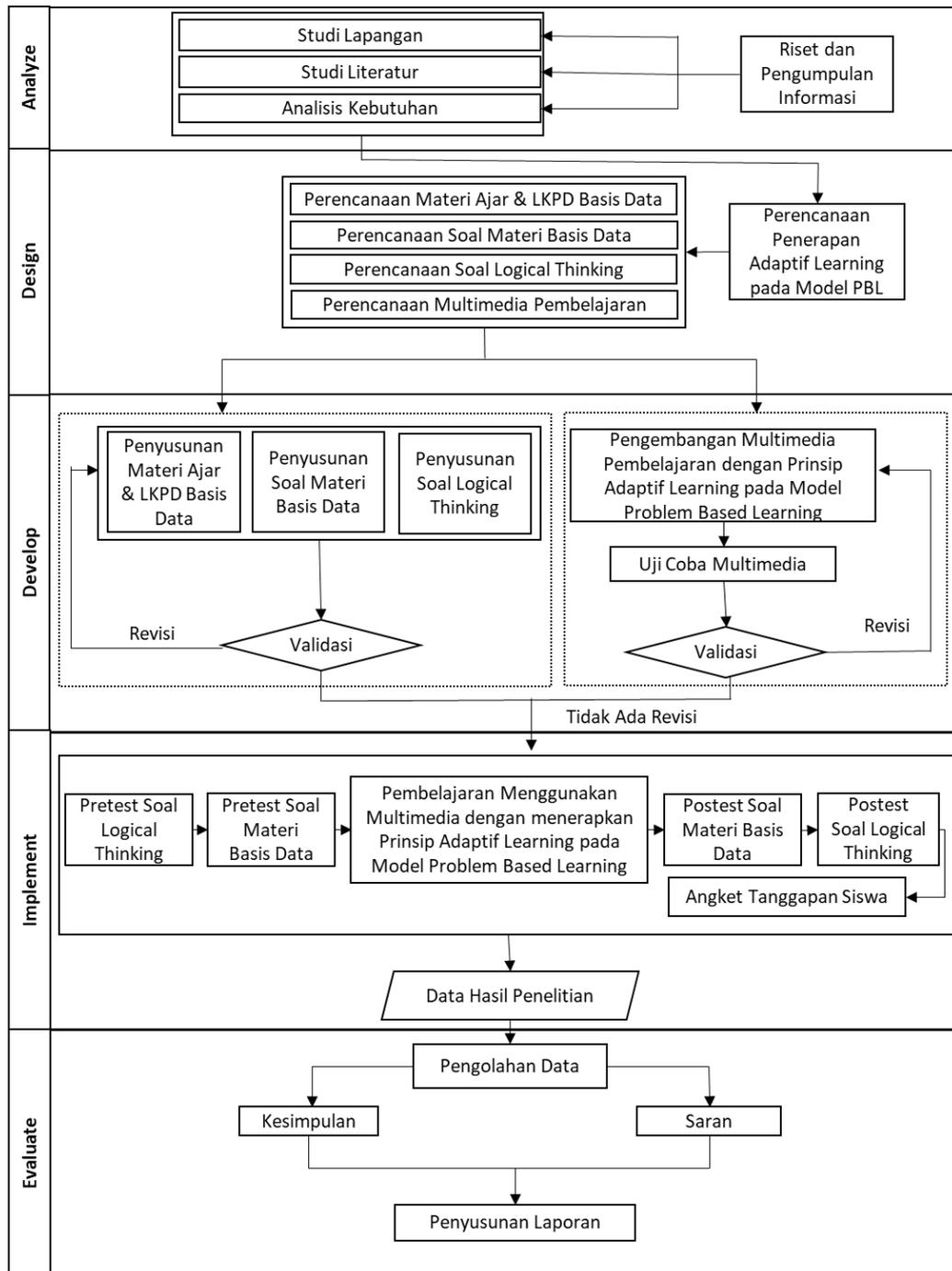
X : Pemberian treatment

O_2 : Nilai *posttest* (setelah diberi treatment)

3.2 Prosedur Pengembangan Media

Berdasarkan model pengembangan ADDIE, maka terdapat lima tahapan yaitu *analyze, design, develop, implement, evaluate*. Secara detail

prosedur penelitian ADDIE ini digambarkan pada *flowchart* di bawah ini. Adapun penjabaran dari spesifikasi tahapan penelitian yang diilustrasikan oleh Gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Di bawah ini merupakan penjelasan lebih lengkap dari Gambar 3.1 mengenai prosedur penelitian yang akan dibuat :

3.1.1 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini akan dilakukan studi lapangan dan studi literatur untuk mencari data dan informasi yang dapat mendukung proses penelitian. Selain itu, akan dilakukan juga analisis kebutuhan perangkat lunak untuk membangun aplikasi website. Penjelasan tahapan tersebut sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini akan mencari informasi dari berbagai macam literatur baik buku, jurnal, maupun sumber lainnya mengenai masalah-masalah yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Masalah-masalah yang akan dibahas yaitu mengenai penyebab rendahnya kemampuan *logical thinking* siswa, kurangnya proses pembelajaran yang menitikberatkan pada kemampuan atau karakteristik masing-masing siswa, belum optimalnya penggunaan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran.

2. Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dengan cara memvalidasi adanya kesenjangan kinerja (*validate the performance gap*), menentukan tujuan instruksional (*determine instructional goals*), menganalisis peserta didik (*analyze learners*), memeriksa sumber daya yang tersedia (*audit available resources*), dan menyusun rencana kerja (*compose a project management plan*).

a. Memvalidasi Kesenjangan Kinerja (*Validate the Performance Gap*)

Dalam tahapan ini, peneliti mengidentifikasi atau memvalidasi permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran kepada pendidik. Tujuannya yaitu untuk

mengetahui permasalahan seperti kurangnya pengetahuan atau keterampilan peserta didik selama proses pembelajaran ataupun model dan media pembelajaran yang digunakan.

b. Memeriksa Tujuan Instruksional (*Determine Instructional Goals*)

Tujuan instruksional merupakan suatu pernyataan yang jelas menunjukkan penampilan/keterampilan yang diharapkan sebagai hasil atau tujuan dari proses pembelajaran. Dalam tahap ini, menentukan tujuan instruksional bertujuan untuk merespon dari permasalahan yang dihadapi pada proses pembelajaran.

c. Menganalisis Peserta Didik (*Analyze Learners*)

Menganalisis peserta didik pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan, pengalaman, preferensi, dan motivasi dari peserta didik. Analisa peserta didik dilakukan melalui angket yang diberikan kepada peserta didik. Sehingga, hasil dari analisa ini akan dijadikan sebagai kerangka acuan dalam Menyusun materi pembelajaran.

d. Identifikasi Sumber Daya yang Tersedia (*Audit Available Resources*)

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi sumber daya yang tersedia di sekolah yaitu sarana dan prasarana sebagai fasilitas dalam pembelajaran.

e. Menyusun Rencana Kerja (*Compose a Project Management Plan*).

Pada tahap ini, peneliti menyusun rencana kerja, menegaskan tentang gambaran produk yang akan

dihasilan oleh peneliti pada tahap akhir pengembangan.

3. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini akan dilakukan berbagai jenis analisis untuk keperluan dalam pembuatan multimedia yaitu seperti analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional, serta analisis perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk mempermudah proses penelitian.

3.1.2 Tahap *Design*

Pada tahap ini, peneliti melakukan perencanaan materi ajar dan LKPD Basis Data, materi soal-soal Basis Data, soal soal *Logical Thinking*, dan multimedia pembelajaran. Penjelasan tahap perencanaan akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Perencanaan Materi Ajar dan LKPD Basis Data

Pada tahap ini akan memilih materi-materi yang akan dibahas, merencanakan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dari Capaian Pembelajaran (CP) yang telah ada, dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Selain itu, peneliti juga merencanakan beberapa kasus basis data yang dapat diajarkan dengan menerapkan komponen pada *Logical Thinking*.

2. Perencanaan Soal Materi Basis Data

Pada tahap ini akan dipilih materi-materi pada mata pelajaran Basis Data yang akan digunakan untuk dijadikan soal pretest dan posttest. Materi tersebut dipilih berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada sub materi tersebut.

3. Perencanaan Soal *Logical Thinking*

Pada tahap ini akan merencanakan soal *Logical Thinking* mengenai kegiatan sehari-hari yang terdiri dari soal

pengetahuan dan soal keterampilan untuk setiap komponen atau indikator *Logical Thinking*.

4. Perencanaan Multimedia Pembelajaran

Pada tahap ini akan dilakukan perencanaan perangkat lunak yang meliputi pembuatan *entity relationship diagram* (ERD), *flowchart*, *wireframe*, *data flow diagram*, dan *storyboard* multimedia.

3.1.3 Tahap *Develop*

Pada tahap ini, peneliti melakukan penyusunan materi ajar dan LKPD Basis Data yang sudah disesuaikan dengan Tujuan Pembelajaran (TP) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), materi soal Basis Data, soal umum *Logical Thinking*, dan pengembangan multimedia pembelajaran berbasis web. Penjelasan tahap pengembangan akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Penyusunan Materi Ajar dan LKPD Basis Data

Pada tahap ini akan menyusun materi, TP, IPK, dan LKPD. Materi yang sudah dipilih kemudian disusun dan dimasukkan ke dalam *power point*. Penyusunan materi dan LKPD tersebut disesuaikan dengan TP dan IPK yang akan dicapai. Setelah materi selesai disusun, selanjutnya yaitu melakukan validasi kepada ahli materi dan terus melakukan perbaikan sampai materi dan LKPD dinyatakan valid dan siap untuk diajarkan.

2. Penyusunan Instrument Pretest dan Posttest *Logical Thinking* Basis Data

Pada tahap ini akan membuat soal-soal basis data dengan bentuk soal pilihan ganda. Soal tersebut disesuaikan dengan materi, indikator soal, dan indikator *logical thinking*. Soal *pretest* akan diberikan sebelum siswa melakukan pembelajaran dan soal *posttest* akan diberikan setelah siswa melakukan pembelajaran.

3. Validasi Instrument *Pretest* dan *Posttest* Basis Data

Pada tahap ini akan dilakukan validasi oleh ahli materi Basis Data. Tujuan adanya validasi yaitu untuk mengetahui layak atau tidaknya soal tersebut untuk diujikan kepada siswa, jika belum valid maka akan dilakukan perbaikan sampai dinyatakan valid. Setelah dinyatakan valid, maka instrumen akan diujikan kepada siswa untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

4. Penyusunan Instrument *Pretest* dan *Posttest Logical Thinking*

Pada tahap ini akan membuat soal pengetahuan dan keterampilan umum *Logical Thinking* yang berjenis pilihan ganda. Soal *pretest Logical Thinking* akan diberikan sebelum siswa melakukan *pretest* soal materi basis data dan soal *posttest Logical Thinking* akan diberikan setelah siswa melakukan *posttest* soal materi basis data.

5. Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Pada tahap ini *entity relationship diagram (ERD)*, *flowchart*, *use case diagram*, dan *storyboard* multimedia yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sebuah perangkat lunak berbasis website yang digunakan untuk mempermudah proses penelitian.

6. Tahap Uji Coba

Pada tahap uji coba, dilakukan pengujian menggunakan *blackbox testing* dengan tipe *functional testing*. *Functional Testing* adalah proses pengujian terhadap fungsi atau fitur spesifik dari sebuah *software*. Contoh pada pengujian ini yaitu seperti mengecek apakah pengguna *software* mampu melakukan login dengan lancar menggunakan *password* dan *username*-nya masing-masing. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna benar-benar tidak bisa masuk tanpa informasi tersebut untuk menjaga keamanan program. *Functional Testing* berfokus pada pengujian aspek-aspek

paling penting pada *software* dan integrasi antara komponen-komponen utamanya serta dapat dilakukan untuk menguji sistemnya secara keseluruhan.

7. Revisi

Setelah media diujicobakan dengan *blackbox testing*, maka dapat terlihat apakah media pembelajaran yang telah dibuat perlu direvisi atau tidak. jika terdapat revisi, maka akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu hingga media mendapatkan kesempurnaan dari hasil yang dibuat.

3.1.4 Tahap Implement

Pada tahap ini, media pembelajaran pada platform web yang telah dibuat sudah melali tahap *judgement* atau tahap pengujian maka media tersebut akan diujicobakan kepada siswa. Tahap ini dilakukan untuk mengukur peningkatan berpikir logis siswa dalam pembelajaran Basis Data dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis web dengan menerapkan prinsip *adaptive learning* pada model *Problem Based Learning*. Pada tahap ini, siswa akan diberikan tes awal sebelum dilakukannya *treatment* yaitu *pretest* soal-soal *Logical Thinking* dan *pretest* soal materi Basis Data. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan masing-masing individu. kemudian, *pretest* tersebut akan digunakan sebagai acuan pembagian kelompok.

Setelah mendapatkan kelompok, siswa akan diberikan perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan multimedia berbasis web dengan menerapkan prinsip *adaptive learning* model *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran Basis Data. Selanjutnya, siswa diminta untuk mengerjakan *posttest* soal materi Basis Data dan *posttest* soal-soal *Logical Thinking* yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui hasil akhir dari pembelajaran sebelumnya. Sehingga peneliti mengetahui terdapatnya tingkat efektifitas

penggunaan multimedia pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan *Logical Thinking* siswa.

3.1.5 Tahap Evaluate

Pada tahap evaluasi, peneliti akan melakukan analisis terhadap multimedia pembelajaran dari hasil tanggapan siswa berupa angket dengan skala penilaian *likert*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kelebihan maupun kekurangan dari multimedia yang telah dikembangkan. Peningkatan berpikir logis siswa diperoleh dari hasil perbandingan antara *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen berdasarkan indikator berpikir logis.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik SMKN 1 Cimahi dan sampel tersebut adalah kelas XI RPL A. Teknik sampling yang digunakan oleh adalah *non-probability sampling* jenis *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan bahwa sampel yang dipilih telah sesuai dengan masalah yang akan diangkat oleh peneliti.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan dalam proses pengumpulan data untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan. Dalam mengukur variabel yang akan diteliti maka jenis instrument penelitian yang digunakan antara lain, yaitu :

1. Instrumen *non test* dilakukan dengan wawancara terbuka yang dilakukan kepada guru pengampu Mata Pelajaran Basis Data sebagai studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi mengenai hasil pembelajaran siswa dalam memecahkan suatu masalah serta ketertarikan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan multimedia.
2. Instrumen *test logical thinking* dan materi basis data yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi yang telah diajarkan dan mengetahui tingkat kemampuan berpikir logis siswa dalam proses pembelajaran.

3. Instrumen non test dilakukan dengan angket validasi ahli media dan materi yang digunakan untuk mengukur kelayakan multimedia berbasis web dengan menerapkan prinsip *adaptive learning* pada model *Problem Based Learning* pada materi ERD serta materi ERD yang digunakan untuk proses pembelajaran.
4. Instrumen non test dengan bentuk angket tanggapan siswa yang ditujukan kepada siswa setelah menyelesaikan proses pembelajaran dengan menggunakan multimedia yang menerapkan prinsip *adaptive learning* pada model *Problem Based Learning* untuk materi ERD.

3.4.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan digunakan untuk dapat mengetahui kebutuhan awal dalam pelaksanaan penelitian serta perancangan media interaktif yang akan dibuat. Dalam instrument ini melakukan wawancara kepada guru yang mengajar mata pelajaran Basis Data. Hasil wawancara tersebut digunakan untuk mengumpulkan informasi serta data mengenai kurikulum yang digunakan oleh sekolah, cakupan materi yang diajarkan, materi yang dianggap sulit oleh peserta didik bentuk pelaksanaan proses pembelajaran Basis Data, metode pembelajran yang digunakan, respon siswa terhadap proses pembelajaran, media yang digubakan selama proses pembelajaran, dan kendala yang dialami selama proses pembelajaran.

3.4.2 Instrumen Soal Materi Basis Data

Instrumen soal ini merupakan kumpulan soal yang telah divalidasi oleh ahli dan selanjutnya akan diujicobakan kepada siswa kelas XI yang telah mempelajari materi ERD pada mata pelajaran Basis Data. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran sehingga akan disimpulkan layak atau tidaknya soal tersebut digunakan. Soal tersebut dibagi menjadi dua jenis yaitu soal *pretest* dan soal *posttest*.

3.4.3 Soal Test *Logical Thinking*

Soal tes *logical thinking* digunakan untuk mengukur kemampuan *logical thinking* yang dimiliki oleh siswa. Soal ini terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* dengan jenis soal pilihan ganda. *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal *logical thinking* sebelum siswa mengerjakan soal-soal materi ERD, sedangkan soal *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan *logical thinking* setelah siswa mengerjakan soal-soal materi ERD.

3.4.5 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli digunakan untuk mengetahui dan memvalidasi soal-soal tes basis data yang telah dirancang serta untuk memvalidasi materi ajar dan LKPD yang akan diajarkan. Instrumen validasi media digunakan untuk memverifikasi, memvalidasi, dan melihat kelayakan dari sebuah media untuk pembelajaran, sehingga mendapat saran-saran untuk pengembangan. Instrumen penilaian ini mengacu pada LORI v1.5 yang dirasa cocok untuk mengetahui tanggapan dan penilaian dari ahli terhadap media yang dibuat. Dari instrumen ini, data dapat diukur dengan skala pengukuran *rating scale* yang merupakan alat untuk mengukur nilai yang disusun dalam bentuk pernyataan pada suatu kontinum nilai tertentu. Kemudian data dapat diukur dengan skala pengukuran *rating scale* yang merupakan alat untuk mengukur nilai yang disusun dalam bentuk pernyataan pada suatu kontinum nilai tertentu.

3.4.6 Instrumen Tanggapan Peserta Didik terhadap Multimedia

Instrumen penilaian oleh peserta didik digunakan untuk mengetahui pandangan peserta didik terhadap multimedia pembelajaran yang telah dibuat untuk membantu proses pembelajaran atau tidak. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap multimedia berbasis web

dengan model *Problem Based Learning* adalah angket. Instrument penilaian ini mengacu pada *Technology Acceptance Model (TAM)*.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah analisis data validasi soal tes materi ERD, analisis data hasil penilaian peserta didik dari pengerjaan soal materi dan soal tes *logical thinking*, analisis *normalized gain*, dan analisis data hasil pengerjaan angket tanggapan siswa. Adapun penjelasan mengenai instrument-instrumen tersebut akan dijelaskan pada subbab di bawah ini.

3.5.1 Analisis Soal Tes Materi

Soal tes yang telah divalidasi oleh ahli akan diujikan terlebih dahulu kepada siswa yang telah mempelajari materi ERD namun bukan siswa yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. selanjutnya akan dilakukan uji instrument soal menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

1. Uji Validitas

Uji validitas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson atau biasa dikenal dengan rumus korelasi product moment seperti di bawah ini :

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

Rumus 3. 1 Koefisien Korelasi Product Moment

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi yang dicari
- n = Banyaknya siswa yang mengikuti tes
- X = Nilai tiap butir soal
- Y = Nilai total tiap siswa

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada instrument soal penelitian ini berupa jawaban di antara 0 sampai dengan 1 butir instrument penskoran

dikotomi.. Sehingga rumus yang digunakan untuk menguji tingkat reliabilitas suatu instrument adalah menggunakan rumus KR 20 (Arikunto, 2006) :

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

Rumus 3. 2 Menentukan Reliabilitas (KR 20)

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

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 butir soal

S = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

3. Tingkat Kesukaran

Dalam sebuah tes, setiap butir soal harus memiliki tingkat kesukaran tertentu. Hal ini berarti soal tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah untuk dikerjakan oleh siswa tingkat kesukaran dibagi menjadi tiga tingkat, yaitu mudah, sedang, dan sukar dengan perhitungan sebagai berikut :

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

Rumus 3. 3 Menentukan Tingkat Kesukaran (Arikunto, 2013)

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

4. Daya Pembeda

Uji daya pembeda yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur kemampuan suatu soal membedakan

siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sehingga rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

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

Rumus 3. 4 Daya Pembeda Soal

Keterangan :

D = Daya pembeda soal

P_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan salah

P_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan salah

J_A = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok atas

J_B = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir Item

3.5.2 Analisis Data Instrument Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli menggunakan *rating scale* yang diadaptasi dari tingkat validitas media pembelajaran. Sugiyono (2018) menjelaskan bahwa perhitungan *rating scale* ditentukan dengan rumus berikut :

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

Rumus 3. 5 Presentase Skor Kategori Data (Sugiyono, 2018)

Keterangan :

P = Angka presentase

skor ideal = Skor tertinggi \times Jumlah responden \times Jumlah butir

Kemudian jika ada hasil data penelitian yang bersifat kualitatif seperti komentar dan saran akan dijadikan rujukan dalam memperbaiki multimedia pembelajaran.

3.5.3 Analisis Soal Tes Materi dan Tes *Logical Thinking*

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah pada suatu model regresi, suatu variabel terikat dan variabel bebas keduanya mempunyai distribusi normal atau tidak (Ghozali, 2016). Apabila suatu variabel tidak berdistribusi secara normal, maka hasil uji statistik akan mengalami penurunan. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah Saphiro-Wilk karena data siswa 36 orang dengan menggunakan *tools* SPSS versi 26. Tingkat signifikansi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 5%, maka apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka variable berdistribusi dengan normal dan sebaliknya apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka variable tidak berdistribusi dengan normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogen dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan homogen atau tidak. Uji homogenitas ini dihitung dengan menggunakan *tools* SPSS versi 26. Dasar pengambilan keputusan homogenitas ini berdasarkan kriteria berikut :

1. Jika nilai signifikasi (p) $\geq 0,05$, maka menunjukkan kelompok data berasal dari populasi dengan varians yang sama (homogen).
2. Jika nilai signifikasi (p) $< 0,05$, maka menunjukkan kelompok data berasal dari populasi dengan varians yang berbeda (tidak homogen).

3. Uji T-Test

Uji T-Test merupakan uji beda dua sampel yang berpasangan. Sampel berpasangan ini merupakan subjek yang

sama namun mengalami perlakuan yang berbeda. Model uji bedaini digunakan untuk menganalisis model penelitian sebelum dan sesudah. Menurut Widiyanto (2013), Uji T-Test merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan yang ditandai dengan adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah diberikan perlakuan. Pada penelitian ini, digunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 ($\alpha = 5\%$). Uji T-Test ini dihitung dengan menggunakan *tools* SPSS versi 26. Dasar pengambilan keputusan untuk menentukan hipotesis ini berdasarkan kriteria berikut :

- 1) Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima atau H_a ditolak (perbedaan kinerja tidak signifikan).
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak atau H_a diterima (perbedaan kinerja signifikan).

4. Uji Gain

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan dalam memecahkan masalah dan peningkatan *logical thinking* peserta didik melalui *normalized gain* atau uji gain. Sehingga dari uji gain ini dapat mengetahui pula efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dalam penelitian demi mencapai tujuan dari penelitian. Perhitungan ini akan dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel 2019 untuk dapat memperoleh hasil rata-rata dan nilai gain dari nilai *pretest* dan *posttest*. Rumus perhitungan akan digunakan untuk mengetahui indeks gain adalah sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}}$$

Rumus 3.6 Uji Gain (Arikunto, 2013)

Keterangan :

g = indeks gain atau gain ternormalisasi rata-rata

Kemudian untuk memudahkan apabila kategori di atas direpresentasikan dalam tabel sebagai berikut :

3.5.4 Analisis Data instrumen Tanggapan Siswa

Hasil dari analisis data instrument ini ditentukan dengan menggunakan *skala likert*. Masing-masing pilihan jawaban yang berupa data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif, untuk keperluan analisis kuantitatif, jawaban diberik skor seperti berikut ini :

- Sangat Setuju (SS) = Skor 5
- Setuju (S) = Skor 4
- Kurang Setjutu (KS) = Skor 3
- Tidak Setuju (TS) = Skor 2
- Sangat Tidak Setuju (STS) = Skor 1

Hasil perolehan skor akan dijumlahkan dari setiap indicator. Selanjutnya, akan dilakukan perhitungan setiap butir soal menggunakan rumus :

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

Rumus 3. 7 Presentase Skor Kategori Data (Sugiyono, 2010)

Keterangan :

P = Angka presentase

skor ideal = Skor tertinggi × Jumlah responden × Jumlah butir