

BAB III

METODE PENELITIAN

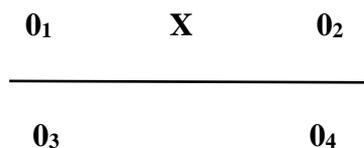
Pada bab ini membahas metode penelitian yang digunakan yaitu jenis dan desain penelitian, partisipan, populasi dan sampel, definisi operasional, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, pengembangan instrumen, prosedur penelitian, teknik analisis data dan hipotesis statistik.

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Jenis – jenis metode penelitian dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan dan tingkat kealamiahannya (*natural setting*) obyek yang diteliti (Sugiyono, 2016). Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang termasuk dalam salah satu metode kuantitatif. Menurut Hikmawati, (2019) penelitian eksperimen adalah penelitian yang memiliki tingkat derajat paling tinggi kepastiannya diantara penelitian yang lain, karena dalam penelitian eksperimen kondisinya telah diatur dan dilaksanakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan secara cermat dan teliti. Metode ini biasa digunakan oleh peneliti dalam melakukan percobaan serta mencari pengaruh suatu variabel atau perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang dikendalikan.

Penelitian ini menggunakan *Non-equivalent Control Group Design*, dimana menggunakan satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol sebagai kelompok pembanding yang diawali dengan menggunakan test awal (*pretest*), kemudian diberikan perlakuan, dan akhiri dengan menggunakan test akhir (*posttest*) (Arrum, 2021).

Berikut rancangan *Non-equivalent Control Group Design* menurut Sugiyono (2015).



Keterangan :

- O₁ dan O₃ : Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberi pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *augmented reality*
- O₂ : Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *augmented reality*
- O₄ : Kemampuan berpikir kritis kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan dengan pendekatan pembelajaran STEM berbantuan *augmented reality* (menggunakan pendekatan konvensional)

Penelitian ini mencakup dua variabel, yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas adalah variabel yang memiliki pengaruh yaitu pendekatan STEM berbantuan *augmented reality*, dan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi yaitu kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD.

3.2 Partisipan

Pada penelitian ini dilibatkan 84 partisipan yang berasal dari salah satu sekolah dasar di Kabupaten Bekasi. Diantaranya melibatkan 1 orang kepala sekolah, 3 orang wali kelas, 30 orang siswa kelas V, dan 50 orang siswa kelas IV.

1. Kepala Sekolah

Kepala sekolah memiliki peran penting dalam membantu penelitian untuk memberi perizinan dan memperoleh informasi selama penelitian.

2. Wali Kelas

Wali kelas yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 3 orang, yaitu wali kelas IV A, IV B, dan wali kelas V B.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa sekolah dasar di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Sedangkan sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 siswa kelas IV di salah satu sekolah dasar di kabupaten Bekasi. Dari 50 siswa tersebut kemudian dibagi menjadi 2 kelas, yaitu 25 siswa yang akan mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* dan 25 siswa mendapatkan pembelajaran konvensional.

Pemilihan sampel dilakukan dengan Teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015) Teknik *purposive sampling* adalah teknik yang dalam penentuan sampelnya menggunakan kriteria tertentu. Adapun pertimbangan kriteria dalam penelitian ini yaitu sekolah dasar yang memiliki lebih dari satu kelas pada setiap tingkatan terutama pada kelas IV serta mempertimbangkan kesetaraan prestasi belajar siswa dengan masukan guru dan melihat nilai siswa.

3.4 Definisi Operasional

Terdapat beberapa istilah pada penelitian ini yang perlu disampaikan untuk melengkapi pedoman penelitian serta memahami maknanya. Istilah tersebut ialah:

3.4.1 Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)

Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) yaitu pendekatan interdisiplin, yang menuntut siswa untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa dan matematika. Adapun 5 tahapan dalam proses pembelajaran STEM yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *ask* (bertanya), *imagine* (membayangkan), *plan* (merencanakan), *create* (membuat), dan *improve* (meningkatkan). Dengan 5 tahapan dalam pendekatan STEM, diharapkan siswa mampu menyelesaikan masalah dengan pemikiran yang kritis, membuat inovasi, merancang hal baru, menguasai teknologi, dan melakukan pemikiran logis.

3.4.2 Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk memecahkan atau menghadapi tantangan pada era ini. Terdapat 5 indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini, dimana setiap indikatornya mampu membangun keterampilan siswa untuk berpikir kritis dalam menghadapi serta menemukan solusi dari permasalahan yang akan dihadapinya. Adapun 5 indikator tersebut yaitu: 1) Memberikan Penjelasan Sederhana (*Elementary Clarification*), 2) Membangun Keterampilan Dasar (*Basic Support*), 3) Menyimpulkan (*Inference*), 4) Membuat Penjelasan Lebih Lanjut (*Advanced Clarification*), dan 5) Strategi dan Taktik (*Strategy and Tactics*).

3.4.3 *Augmented Reality*

Penelitian ini menggunakan pendekatan STEM berbantuan augmented reality. *Augmented Reality (AR)* merupakan teknologi perpaduan benda 3 dimensi atau 2 dimensi yang memproyeksikan benda tersebut di dunia nyata. *Augmented reality* pada penelitian ini menggunakan aplikasi *assemblr edu*. Dengan adanya bantuan *augmented reality* dalam proses pembelajaran dapat menjadi pengalaman baru yang menarik dan menyenangkan bagi siswa.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah tahap pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang berguna, membuat rekomendasi, menarik kesimpulan, dan mendukung pengambilan keputusan. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

a. Tes

Soal tes merupakan soal tertulis yang bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan dengan mengadakan pretest dan posttest. Dalam penelitian ini, tes akan digunakan untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa dengan aspek kognitif pada materi pembelajaran IPA mengenai tumbuhan. Tes kemampuan berpikir kritis diberikan pada awal pembelajaran dan pada akhir proses pembelajaran. *Pretest* dilakukan pada awal pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*), kemudian *posttest* diberikan pada akhir pembelajaran setelah siswa mendapatkan perlakuan (*treatment*).

b. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memberikan gambaran saat pelaksanaan penelitian berlangsung. Dokumen yang dicantumkan berupa foto saat proses pembelajaran berlangsung.

3.6 Instrumen Penelitian

Menurut Darmadi dalam (Arifin & Asfani, 2014) instrumen penelitian merupakan alat untuk mengukur informasi atau melakukan pengukuran.

Tabel 3. 1 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Variabel yang diukur	Instrumen dan Teknik yang digunakan	Sumber Data
Kemampuan Berpikir Kritis sebelum diterapkan perlakuan	Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kritis (<i>Pre-test</i>)	Siswa
Pembelajaran IPA dengan Pendekatan STEM berbantuan <i>Augmented Reality</i>	Dokumentasi	Siswa, dan Foto
Kemampuan Berpikir Kritis setelah diterapkan perlakuan	Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kritis (<i>Post-test</i>)	Siswa

3.6.1 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes kemampuan berpikir kritis ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran IPA khususnya pada materi tumbuhan. Berikut pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis siswa:

Tabel 3. 2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Indikator	No Soal	Skor	Kriteria
Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	1	3	Siswa mampu menyebutkan rumusan masalah dan membuat 2 pertanyaan dengan benar.
		2	Siswa mampu menyebutkan rumusan masalah dan membuat 1 pertanyaan dengan benar.
		1	Siswa mampu menyebutkan rumusan masalah tetapi belum mampu membuat pertanyaan.
		0	Siswa belum mampu menyebutkan rumusan masalah dan membuat pertanyaan dengan benar.
	2	3	Siswa mampu menjawab 2 rumusan pertanyaan dengan benar.
		2	Siswa mampu menjawab 2 rumusan pertanyaan tetapi kurang tepat.
		1	Siswa hanya mampu menjawab 1 rumusan masalah dengan benar.
		0	Siswa belum mampu menjawab rumusan masalah dengan benar.

Indikator	No Soal	Skor	Kriteria
	3	3	Siswa mampu menjawab pertanyaan dan memberikan alasan dengan benar.
		2	Siswa mampu menjawab pertanyaan tetapi belum mampu memberikan alasan dengan benar.
		1	Siswa hanya mampu menjawab pertanyaan tanpa memberikan alasan.
		0	Siswa belum mampu menjawab pertanyaan dan memberikan alasan.
	4.	3	Siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar dengan memberikan minimal 3 alternatif kunci jawaban.
		2	Siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar dengan memberikan minimal 2 alternatif kunci jawaban.
		1	Siswa mampu menjawab pertanyaan dengan benar dengan memberikan minimal 1 alternatif kunci jawaban.
		0	Siswa belum mampu menjawab pertanyaan
Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	5	3	Siswa mampu menjawab pertanyaan dan memberikan alasan dengan benar.
		2	Siswa mampu menjawab pertanyaan tetapi belum mampu memberikan alasan dengan benar.
		1	Siswa hanya mampu menjawab pertanyaan tanpa memberikan alasan.
		0	Siswa belum mampu menjawab pertanyaan dan memberikan alasan.
Menyimpulkan (<i>inference</i>)	6	3	Siswa mampu menuliskan kesimpulan dan menjabarkan perbedaan ke dua gambar dengan tepat.
		2	Siswa mampu menuliskan kesimpulan dengan benar tetapi belum mampu menjabarkan perbedaan ke dua gambar dengan tepat.
		1	Siswa hanya menuliskan kesimpulan saja.
		0	Siswa belum mampu menuliskan kesimpulan dan menjabarkan perbedaan ke dua gambar.

Indikator	No Soal	Skor	Kriteria
Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>)	7	3	Siswa mampu menjelaskan minimal 3 fungsi bagian tumbuhan dengan tepat.
		2	Siswa mampu menjelaskan minimal 2 fungsi bagian tumbuhan dengan tepat.
		1	Siswa mampu menjelaskan 1 fungsi bagian tumbuhan dengan tepat.
		0	Siswa belum mampu menjelaskan fungsi bagian tumbuhan dengan tepat.
Menyusun strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>)	8	3	Siswa mampu menuliskan 5-6 langkah-langkah menanam hidroponik dengan tepat.
		2	Siswa mampu menuliskan 3-4 langkah-langkah menanam hidroponik dengan tepat.
		1	Siswa mampu menuliskan 2 langkah-langkah menanam hidroponik dengan tepat.
		0	Siswa belum mampu menuliskan langkah-langkah menanam hidroponik.

3.6.2 Dokumentasi

Dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi memiliki kelebihan dalam proses penelitian seperti kegiatan saat melakukan penelitian dapat menjadi bukti nyata dan sebagai penguat data dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Pada penelitian ini dokumentasi yang dicantumkan berupa foto saat proses pembelajaran berlangsung dan bertujuan untuk mengabadikan kegiatan dan memperoleh data mengenai kegiatan siswa selama proses pembelajaran.

3.7 Pengembangan Instrumen

Instrumen dikembangkan setelah semua selesai dibuat dan disusun. Setelah itu, instrumen akan diuji dengan menggunakan uji validitas. Karena, instrumen yang baik ditentukan oleh validitas dan reliabilitasnya. Validitas dan reliabilitas

digunakan untuk mengukur suatu alat ukur yang dapat dipercaya, cermat dan tepat. Sejalan dengan yang disampaikan Febrianawati (2018) bahwa instrumen dikatakan valid ketika data variabel yang diuji tidak menyimpang dari keadaan yang sebenarnya dan instrumen dikatakan reliabel ketika data bisa dipercaya.

3.7.1 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen digunakan untuk mengukur instrumen yang telah dibuat apakah sudah kuat dan terpercaya. Validitas merupakan derajat ketetapan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan daya yang dapat dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2016). Validitas sebuah instrumen dilihat melalui analisis validitas butir soal tes dari uji coba instrumen. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Arikunto (2010) bahwa instrumen dapat dikatakan valid jika memiliki validitas yang tinggi begitupun sebaliknya, instrumen dapat dikatakan kurang valid jika memiliki validitas yang rendah.

Pengujian validitas instrumen keseluruhan dapat dihitung dengan mencari kolerasi menggunakan rumus *product moment*. Kriteria valid atau tidaknya instrumen dilihat dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dianggap valid. Sedangkan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dianggap tidak valid sehingga tidak dapat digunakan.

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

Keterangan:

N = Banyaknya peserta tes

r = Koefisien Validitas

Y = Skor total

X = Skor butir soal

Tabel 3. 3 Interpretasi Uji Validitas Instrumen

Interval Indeks Korelasi (r)	Interpretasi
$0,800 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,600 \leq r_{xy} \leq 0,799$	Tinggi

$0,400 \leq r_{xy} \leq 0,599$	Cukup tinggi
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,399$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,19$	Sangat rendah (tidak valid)

(Sumber: Suharsimi & Lia, 2008)

Penelitian ini menggunakan aplikasi *Anates 4.0.5* untuk menghitung validitas instrumen. Berikut uraian dari hasil uji validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis.

Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Pelaksanaan uji coba instrumen kemampuan berpikir kritis ini dilakukan dengan memberikan 8 butir pertanyaan uraian kepada partisipan yang terdiri dari 30 orang siswa kelas V SD. Setelah dilakukan uji coba, maka diperoleh hasil uji validitas sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No. Butir	Korelasi Soal Per-Butir	Signifikansi Soal Per-Butir	Korelasi Seluruh Butir Soal
1	0,591	Signifikan	0,80
2	0,710	Sangat Signifikan	
3	0,689	Signifikan	
4	0,674	Signifikan	
5	0,706	Signifikan	
6	0,608	Signifikan	
7	0,719	Sangat Signifikan	
8	0,660	Signifikan	

Dilihat dari data tersebut, skor instrumen pada butir soal memiliki rentan yang baik yang menunjukkan tiap butir soal layak untuk digunakan karena nilai korelasi dari setiap butir soal bervariasi antara 0,591 sampai 0,719 atau berada ditaraf signifikan dan sangat signifikan.

3.7.2 Analisis Realibilitas Instrumen

Tahap selanjutnya setelah melakukan uji validasi adalah pengujian derajat reliabilitas. Reliabilitas perlu diuji untuk mengetahui suatu instrumen dapat dipercaya atau tidak, yang artinya jika instrumen digunakan berulang-ulang dengan tujuan untuk mengukur sesuatu yang sama maka hasilnya akan konsisten atau stabil

(Khumaedi, 2012). Untuk mendefinisikan derajat reliabilitas suatu instrumen ditetapkan suatu kriteria yang menjadi tolak ukur. Berikut adalah Tabel yang memuat interpretasi derajat reliabilitas menurut Lestari & Yudhanegara (2018).

Tabel 3. 5 Interpretasi Derajat Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r \leq 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

(Sumber: Lestari & Yudhanegara, 2018)

Analisis reliabilitas instrumen pada penelitian ini dihitung menggunakan aplikasi *anates versi 4.0.5* berikut hasil dari perhitungan uji reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis:

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Nilai reliabilitas yang dicapai dalam pengujian ini sebesar 0,89. Instrumen tes kemampuan berpikir kritis ini memiliki korelasi baik karena berada pada rentang 0,70 sampai dengan 0,90 hingga baik untuk digunakan sesuai dengan Tabel 3.6 kriteria interpretasi derajat reliabilitas.

Tabel 3. 6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil Reliabilitas Tes	Jumlah Butir Soal	Interpretasi Reliabilitas
0,89	8	Baik

3.7.3 Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa sukar butir soal tersebut. Untuk menyeimbangkan validitas dan reliabilitas soal perlu adanya tingkat kesukaran soal agar menciptakan soal yang berkualitas, namun hendaknya soal tidak terlalu sukar dan mudah agar siswa memiliki usaha yang tinggi untuk memecahkannya serta sebaliknya jika soal dibuat terlalu sukar itu akan membuat siswa putus asa dalam mengerjakannya (Nurhalimah dkk., 2022). Bilangan yang melambangkan sukar mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty indeks*), yang dilambangkan dengan simbol P (singkatan dari "*proporsia*"). Untuk menentukan nilai P dapat melalui rumus berikut:

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

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Berikut adalah kriteria indeks kesukaran instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (2018):

Tabel 3. 7 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi Indeks Kesukaran
$IK \leq 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 \leq IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah
$IK \leq 1,00$	Terlalu mudah

(Sumber: Lestari & Yudhanegara, 2018)

Tingkat kesukaran yang dihitung dalam penelitian ini dibantu dengan menggunakan aplikasi *anates versi 4.0.5* Berdasarkan pengujian tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No. Butir	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran
1	75,00	Mudah
2	60,42	Sedang
3	72,92	Mudah
4	64,58	Sedang
5	68,75	Sedang
6	66,67	Sedang
7	75,00	Mudah
8	66,67	Sedang

Berdasarkan tabel diatas, dari 8 butir soal diperoleh hasil tingkat kesukaran yang bervariasi mulai dari 60,42 sampai 75,00. Sesuai dengan tabel kriteria indeks

kesukaran instrumen, 8 butir soal tersebut berada pada tingkat kesukaran mudah dan sedang karena berada ditaraf $0,30 \leq IK \leq 0,70$ dan taraf $0,70 \leq IK \leq 1,00$.

3.7.4 Analisis Daya Pembeda

Menurut Zainul dalam Fatimah & Alfath (2019) daya pembeda soal adalah pengukuran yang menunjukkan tingkat kemampuan tiap soal dalam menyeleksi kelompok yang berprestasi tinggi dari kelompok yang berprestasi rendah diantara peserta yang melakukan tes. Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui intensitas sebuah soal dalam hal kesukaran serta untuk membedakan antara siswa yang menguasai materi yang diujikan dan siswa yang belum menguasai materi yang diujikan. Test dapat dikatakan memiliki daya pembeda tidak akan menghasilkan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya. Untuk menentukan daya pembeda pada tiap butir soal, To dalam (Sasqia, 2020) memberikan cara dalam menentukan indeks diskriminasi dengan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{SA-SB}{IA} \times 100\%$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

SB = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA = Jumlah skor ideal salah satu kelompok (atas/bawah) pada butir soal yang diolah

Berikut klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan menurut To dalam (Sasqia, 2020):

Tabel 3. 8 Klasifikasi Daya Pembeda

Klasifikasi	Interpretasi
Negatif – 10%	Sangat buruk, harus dibuang
10% - 19%	Buruk, sebaiknya dibuang
20% - 29%	Agak baik, kemungkinan perlu direvisi
30% - 49%	Baik
50% - ke atas	Sangat Baik

(Sumber: To dalam, Sasqia, 2020)

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan, maka diperoleh hasil

tingkat daya pembeda dari instrumen tes kemampuan literasi sains siswa dengan bantuan aplikasi *Anates versi 4.0.5* yang tersaji sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Sebaran Daya Pembeda Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No. Butir	DP (%)	Kriteria
1	79,17	Sangat Baik
2	95,83	Sangat Baik
3	79,17	Sangat Baik
4	91,67	Sangat Baik
5	91,67	Sangat Baik
6	50,00	Sangat Baik
7	87,50	Sangat Baik
8	83,33	Sangat Baik

Berdasarkan tabel diatas terlihat presentase daya pembeda pada instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang bervariasi. Presentase daya pembeda tersebut terdiri dari presentase 50,00% - 95,83% dengan kategori sangat baik.

3.8 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian dan analisis data. Berikut ini uraiannya:

3.8.1 Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan beberapa persiapan, diantaranya:

1. Melakukan studi literatur mengenai variabel yang akan diteliti. Pada penelitian ini, kajian literatur mengenai pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* dan kemampuan berpikir kritis.
2. Hasil kajian literatur dibuat menjadi proposal penelitian.
3. Melaksanakan seminar proposal UPI Kampus di Purwakarta. Kemudian menentukan populasi dan memilih sampel yang akan digunakan serta meminta perizinan lokasi untuk melakukan penelitian.
4. Menyusun instrumen penelitian untuk digunakan dalam penelitian. Mengikuti bimbingan dan uji coba instrumen penelitian kepada siswa yang bukan ahli dan anggota sampel penelitian yaitu siswa kelas 5 sekolah dasar.
5. Setelah mendapatkan izin penelitian, maka peneliti segera melaksanakan penelitian di sekolah.

3.8.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

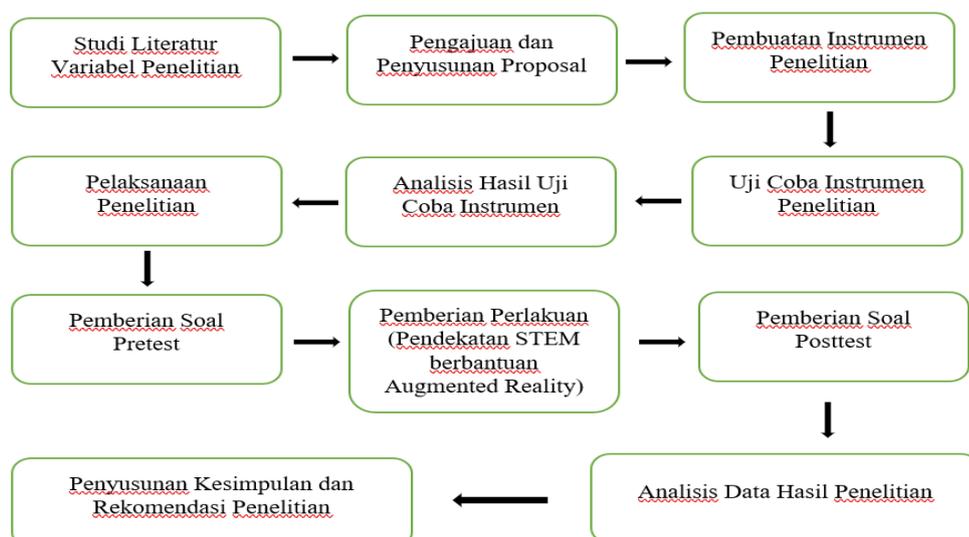
Pada tahap pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa tahapan diantaranya:

1. Menentukan kelas secara *purpose sampling* sebagai sampel penelitian, kemudian pemberian soal *pretest* untuk siswa di kelas kontrol maupun kelas eksperimen untuk mengukur kemampuan awal berpikir kritis siswa sekolah dasar
2. Pemberian perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality*
3. Pemberian soal *posttest* bagi siswa di kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

3.8.3 Tahap Analisis Data

Tahap selanjutnya yaitu tahap analisis data. Pada tahap ini, semua data penelitian yang telah dikumpulkan dari berbagai instrumen penilaian berpikir kritis siswa dari kelas kontrol dan eksperimen akan dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* serta apakah terdapat pengaruh dari pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian akan analisis sesuai dengan hipotesis yang telah ditentukan kemudian disusun kesimpulan penelitian.

Berikut ini bagan alur prosedur penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1 Bagan Prosedur Penelitian

3.9 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik

analisis statistik deskriptif dan inferensial.

3.9.1 Analisis Statistik Deskriptif

Statistika deskriptif adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya untuk disajikan secara bermakna dan mudah dimengerti tanpa bermaksud menarik kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Analisis statistik deskriptif dapat dilihat dari nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum, nilai maksimum, dan standar deviasi.

1. Nilai Rata-rata (*Mean*)

Rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum Fx}{N}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata nilai

f = frekuensi

x = data yang berfrekuensi

N = Total data

2. Varians dan Standar Deviasi

Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi semua nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Sedangkan standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata sampel atau akar dari varians. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Rumus varians:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Rumus standar deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

S^2 = varians

S = standar Deviasi

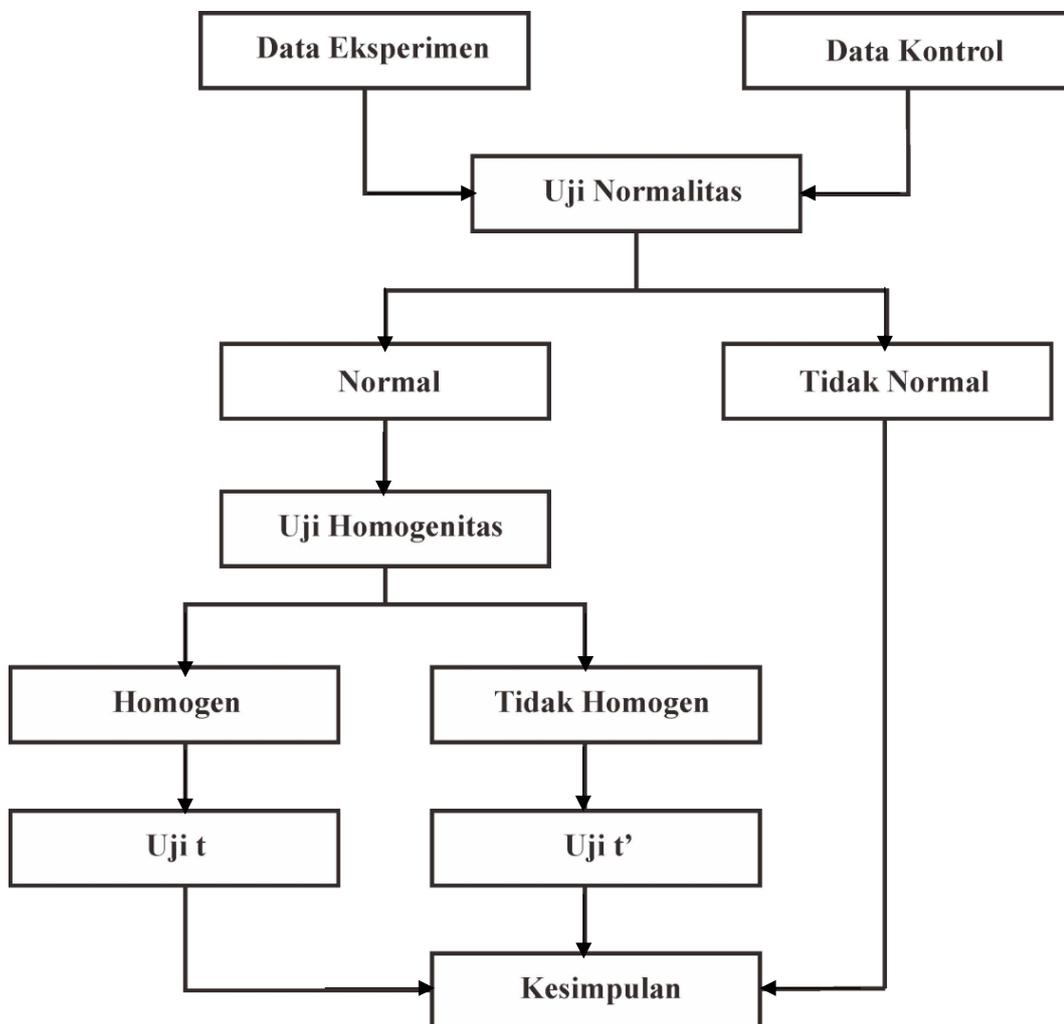
x_i = nilai x ke- i

\bar{x} = Rata-rata

n = Jumlah sampel

3.9.2 Analisis Statistik Inferensial

Analisis ini digunakan untuk menganalisis dan menarik kesimpulan terhadap data secara statistik atas peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* dengan siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran konvensional. Berikut adalah langkah-langkah dalam mengolah data tersebut menurut Arrum (2021):



Gambar 3. 2 Pengolahan Data Kuantitatif

Analisis data secara inferensial dilalui dengan langkah-langkah pengujian

hipotesis pada kelompok data skor *posttest* dan *N-Gain* kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan kelompok pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* dengan pembelajaran konvensional. Pengujian dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Pengujian dilakukan menggunakan paket program statistik *SPSS versi 24*.

1. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang telah didapatkan berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Untuk pengujian normalitas dibantu menggunakan aplikasi *SPSS (Statistical Product and Service)* versi 24 dengan Uji *Kolmogorof-Smirnov*. Berikut adalah tahapan dari pengujian tersebut:

a. Hipotesis

H_0 : Data kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi normal

H_1 : Data kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi tidak normal

b. Kriteria

H_0 diterima jika: *p-value (Sig.)* > α atau 0,05

H_0 ditolak jika: *p-value (Sig.)* \leq α atau 0,05

Jika data yang didapatkan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan bantuan uji *Levene* menggunakan aplikasi *SPSS (Statistical Product and Service)* versi 24. Sedangkan jika data yang didapatkan tidak berdistribusi normal maka digunakan uji *Mann-Whitney U*.

2. Uji Homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengetahui homogenitas (persamaan) dari beberapa varian data. Menurut Tarmujianto dalam (Arrum, 2021) Variabel akan dikatakan homogen bila tingkat signifikasinya lebih besar dari 0,05. Berikut adalah langkah-langkah dalam menguji homogenitas:

a. Hipotesis

H_0 : Data kemampuan berpikir kritis siswa bervarians homogen

H_1 : Data kemampuan berpikir kritis siswa bervarians tidak homogen

b. Kriteria

H_0 diterima jika: *p-value (Sig.)* > α atau 0,05

H_0 ditolak jika: *p-value (Sig.)* \leq α atau 0,05

Jika data yang akan diuji berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka selanjutnya dilakukan Uji – t. Namun, jika data berdistribusi normal namun bervariansi tidak homogen, maka selanjutnya dilakukan Uji – t’.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mencari perbedaan dua rata – rata (uji dua pihak) dan mencari peningkatan (uji satu pihak) dari data yang didapatkan. Pengujiannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Uji Dua Pihak

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

b. Uji satu pihak kanan

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

c. Uji satu pihak kiri

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

d. Uji t dan Uji t’

Apabila data yang akan diuji berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji perbedaan dilakukan dengan Uji-t.

Pendefinisian data:

Equal variances assumed : untuk Uji-t

Equal variances not assumed : untuk Uji-t’

e. Uji Mann-Withney U

Apabila data yang akan diuji tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan yang akan dilakukan adalah uji *Mann-Whitney U*.

Kriteria Uji Hipotesis:

1) Uji dua pihak

H_0 diterima jika : p-value (Sig.) > α atau 0,05

H_0 ditolak jika : p-value (Sig.) $\leq \alpha$ atau 0,05

2) Uji satu pihak

H_0 diterima jika : p-value (Sig.) > 2α p - value (Sig.) $^2 > \alpha$ atau 0,05

H_0 ditolak jika : p-value (Sig.) $\leq 2\alpha$ p - value (Sig.) $^2 \leq \alpha$ atau 0,05

4. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui variabel mana yang menjadi sebab/*predictor* (variabel bebas) dan variabel mana yang menjadi akibat/*criterion* (variabel terikat). Uji regresi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan aplikasi *SPSS versi 24*. Langkah – langkah untuk melakukan analisis regresi sederhana, yaitu:

a) menentukan persamaan regresi linear sederhana

dengan menggunakan rumus berikut:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X$$

Keterangan:

\hat{Y} = variabel terikat

α = konstanta

β = koefisien regresi

X = variabel bebas

a. Uji linearitas dan signifikansi regresi

Hipotesis yang diajukan yaitu:

a) Uji Linearitas Regresi

$H_0: \beta = 0$, regresi tidak linear

$H_1: \beta \neq 0$, regresi linear

b) Uji Signifikansi Regresi

$H_0: \beta = 0$, regresi tidak signifikan

$H_1: \beta \neq 0$, regresi linear signifikan

Kriteria:

H_0 diterima jika: p-value (Sig) > α atau 0,05

H_1 diterima jika: p-value (Sig) $\leq \alpha$ atau 0,05

b. Menentukan koefisien determinasi

Koefisien determinasi:

$$D = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

D = Koefisien determinasi

r = r *square*

5. Uji Normal Gain (*N-Gain*)

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar dapat dilihat melalui skor gain ternormalisasi. Peningkatan skor yang diperoleh sebelum dan sesudah perlakuan akan dihitung menggunakan rumus gain yang dikembangkan oleh Meltzer dalam (Langngan dkk., 2021) yaitu:

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

Kemudian kriteria skor N-gain diinterpretasikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 10 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Nilai N-Gain	Tafsiran
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

3.10 Hipotesis Statistik

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa hipotesis. Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap hasil penelitian yang akan dilaksanakan. Hipotesis pada penelitian ini, yaitu:

- $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ Peningkatan nilai rata – rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan nilai rata – rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
- $H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *augmented reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar.