

BAB III

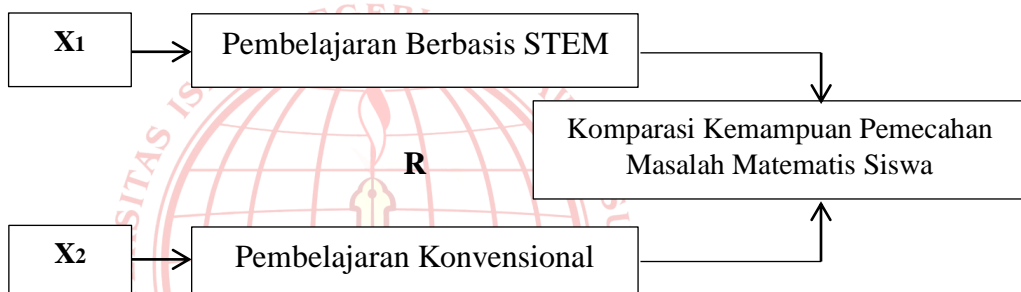
METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan jenis penelitian komparatif. Sugiyono (2017:232) menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif komparatif adalah jenis penelitian yang digunakan untuk membandingkan antara dua kelompok atau lebih dari suatu variabel tertentu, dimana teknik ini digunakan untuk membandingkan persamaan atau perbedaan dua atau lebih fakta-fakta dan sifat-sifat objek yang diteliti berdasarkan kerangka penelitian tertentu.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan desain penelitian paradigma ganda dengan dua variabel independen, dimana dalam paradigma ini terdapat dua variabel independen dan satu dependen. Hal ini didasarkan pada kedua kelompok penelitian yaitu kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis STEM dan kelas kontrol

yang menggunakan pembelajaran konvensional yang memiliki kemampuan setara. Dengan demikian hasil perlakuan diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan yang diberi perlakuan dan keadaan yang tidak diberi perlakuan. Arikunto (2013:28) memiliki desain yang dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 3.1
Desain Penelitian Paradigma

Keterangan:

X₁ : Pembelajaran berbasis STEM

X₂ : Pembelajaran konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dalam penelitian dilakukan di SMPN 18 Kota Bengkulu, sedangkan waktu penelitian dilakukan pada 27 Mei sampai 27 Juni 2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Sugiyono (2017:61) menjelaskan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi bukan hanya orang tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain, dan juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek yang diteliti itu.

Jadi dapat disimpulkan bahwa populasi adalah kelompok yang dipilih yang terdiri dari obyek/subyek dan digunakan oleh peneliti untuk dipelajari yang kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun populasi dari penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 18 Kota Bengkulu dengan jumlah keseluruhan 324 orang.

Tabel 3.1 : Jumlah Siswa Kelas VII SMP Negeri 18**Kota Bengkulu**

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	VII. 1	34
2.	VII. 2	31
3.	VII. 3	34
4.	VII. 4	32
5.	VII. 5	33
6.	VII. 6	32
7.	VII. 7	29
8.	VII. 8	33
9.	VII. 9	31
10	VII. 10	32
Jumlah		32

2. Sampel

Sugiyono (2017:81) menjelaskan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel adalah sumber data yang diambil dari sebagian populasi dan kesimpulannya dapat diberlakukan untuk populasi. Teknik penentuan sampel ini dengan menggunakan *sampling purposive* yaitu teknik

penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Adapun sampel dari penelitian ini, yaitu 29 siswa dari kelas VII.2 sebagai kelas control dan 29 siswa dari kelas VII.7 sebagai kelas eksperimen. Pemilihan kelompok ini berdasarkan hasil observasi awal dan petunjuk dari guru, dikarenakan nilai pelajaran matematika kedua kelas tersebut tidak berbeda jauh.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian tentang Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis STEM Dan Pembelajaran Konvensional Pada Materi Bilangan Bulat SMPN 18 Kota Bengkulu adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran Berbasis STEM (Variabel Independen/Bebas)

Suwardi (2021:24) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Engineering (*Engineering*), dan

Matematika (*Mathematics*) dalam konteks pembelajaran yang nyata dan relevan dengan kehidupan siswa (Suwardi 2021). Dalam penelitian ini, pembelajaran berbasis STEM dioperasionalkan sebagai:

- a. Integrasi konten: Materi bilangan bulat SMP diajarkan dengan mengaitkan konsep-konsep sains, teknologi, teknik, dan matematika. Contohnya, menggunakan konsep bilangan bulat dalam konteks pengukuran suhu (sains), penggunaan perangkat lunak untuk visualisasi bilangan bulat (teknologi), perancangan model skala dengan bilangan bulat (teknik), atau pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan bilangan bulat dalam konteks dunia nyata.
- b. Aktivitas Pembelajaran: Pembelajaran melibatkan aktivitas-aktivitas yang mendorong siswa untuk:
 - 1) Melakukan eksperimen atau pengamatan (*Science*).
 - 2) Menggunakan alat atau perangkat teknologi (*Technology*).
 - 3) Merancang atau membangun sesuatu (*Engineering*).

- 4) Memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan konteks STEM (*Mathematics*).
- c. Penilaian: Penilaian pembelajaran berbasis STEM tidak hanya fokus pada penguasaan konsep matematika, tetapi juga kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep STEM dalam pemecahan masalah.
2. Kemampuan Pemecahan Masalah (Variabel Dependen/Terikat)
- Primasatya (2015:33) menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi, memahami, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi solusi untuk suatu masalah matematika yang diberikan, khususnya yang berkaitan dengan bilangan bulat. Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah dioperasionalkan sebagai:
- a. Memahami masalah: kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi yang diberikan dan apa yang ditanyakan dalam soal.

- b. Merencanakan pemecahan: kemampuan siswa dalam memilih atau menyusun strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.
- c. Melaksanakan pemecahan: kemampuan siswa dalam menerapkan strategi yang dipilih untuk mendapatkan solusi.
- d. Memeriksa kembali: kemampuan siswa dalam mengevaluasi kebenaran dan ketepatan solusi yang diperoleh.
- e. Pengukuran: Kemampuan pemecahan masalah diukur melalui tes tertulis yang berisi soal-soal pemecahan masalah berkaitan dengan bilangan bulat, yang mengacu pada indikator-indikator di atas. Misalnya, soal cerita yang melibatkan operasi bilangan bulat dalam konteks sehari-hari.

Dengan definisi operasional yang jelas ini, penelitian dapat dilakukan secara terukur dan objektif, serta hasil penelitian dapat diinterpretasikan dengan tepat. Definisi

operasional ini dapat disesuaikan dengan fokus dan tujuan spesifik dari penelitian yang dilakukan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk penelitian tentang komparasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis STEM dan pembelajaran konvensional pada materi bilangan bulat SMP Negeri 18 Kota Bengkulu dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti yang umumnya dikombinasikan untuk mendapatkan data yang komprehensif dan valid. Berikut adalah beberapa teknik pengumpulan data yang relevan:

1. Tes

Sudjana (2015:35) menjelaskan bahwa tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa. Tes digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran. Tes ini berupa soal-soal tertulis yang dirancang untuk mengukur

kemampuan siswa dalam memecahkan masalah Matematika yang berkaitan dengan bilangan bulat. Soal-soal ini harus memenuhi indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah yang telah didefinisikan secara operasional, seperti memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan pemecahan, dan memeriksa kembali. Contoh soal: soal cerita yang melibatkan operasi bilangan bulat dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Teknik dalam pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* kepada kedua kelas sampel setelah pemberian perlakuan. Adapun tes yang digunakan adalah 5 soal essay dengan rentang nilai 1 - 20 poin persoa. *Pre-test* ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum *treatment* (tindakan atau perlakuan), sedangkan *post-test* bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis STEM (pada kelas eksperimen). Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* akan memberikan informasi tentang komparasi

kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis STEM dan pembelajaran konvensional.

2. Observasi

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berbasis STEM berlangsung. Observer mengamati aktivitas siswa, interaksi siswa dengan guru, penggunaan media dan alat pembelajaran, serta bagaimana siswa menerapkan konsep STEM dalam memecahkan masalah.

Observasi dapat difokuskan pada aspek keterlibatan siswa dalam aktivitas STEM, kerja sama siswa dalam kelompok, kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide Matematika, penggunaan strategi pemecahan masalah oleh siswa.

3. Dokumentasi

Leo (2013:101) menjelaskan tentang teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang didokumentasikan pada suatu tempat berbentuk arsip atau data lainnya yang tertulis dan mempunyai relevansi

dengan tujuan penelitian. Dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar yang didapat dari tempat penelitian. Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk melengkapi data laporan yang dapat diperoleh melalui dokumen-dokumen, foto penelitian dan arsip administrasi yang terdapat di SMP Negeri 18 Kota Bengkulu.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian untuk mengukur komparasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dan pembelajaran konvensional pada materi bilangan bulat SMP Negeri 18 Kota Bengkulu idealnya mencakup beberapa hal berikut:

1. Uji Validitas

Arikunto (2013:167) Validitas adalah keadaan yang menggambarkan tingkat instrumen yang bersangkutan mampu mengukur apa yang akan diukur. Validitas ini menyangkut akurasi instrumen yaitu tes. Untuk mengetahui apakah tes yang disusun tersebut itu valid,

maka perlu diuji dengan korelasi antara skor (nilai) tiap-tiap butir pertanyaan dengan skor total tes tersebut. Teknik korelasi yang dipakai adalah teknik korelasi *product moment* untuk mengetahui apakah nilai korelasi tiap-tiap item signifikan.

Adapun rumus yang digunakan 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} = Angka indeks korelasi “r” *Product Moment*

N = Jumlah subyek (banyaknya siswa)

$\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y

$\sum X$ = Jumlah seluruh skor X

$\sum Y$ = Jumlah seluruh skor Y

Berikut ini penyajian data tabel skor penilaian hasil uji coba yang telah diberikan kepada 14 siswa kelas VII.3 (bukan siswa yang akan diteliti), 15 butir item tentang pembelajaran berbasis STEM.

Di bawah ini adalah hasil perhitungan validitas penilaian pada soal tes nomor 2:

Tabel 3.2 : Pengujian Validitas Tes Nomor 2

X	Y	X²	Y²	XY
4	62	16	3844	248
4	63	16	3969	252
4	62	16	3844	248
2	42	4	1764	84
3	48	9	2304	144
3	55	9	3025	165
3	51	9	2601	153
3	52	9	2704	156
4	62	16	3844	248
2	45	4	2025	90
2	40	4	1600	80
4	61	16	3721	244
1	33	1	1089	33
2	43	4	1849	86
41	719	133	38183	2231

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil dari:

$$\sum X = 41$$

$$\sum Y = 719$$

$$\sum X^2 = 133$$

$$\sum Y^2 = 38183$$

$$\sum XY = 2231$$

Kemudian untuk mencari validitas penilaian tersebut, maka dianalisis menggunakan rumus *product moment* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(14) \cdot (2231) - (41) \cdot (719)}{\sqrt{\{(14) \cdot (133) - (41)^2\} \cdot \{(14) \cdot (38183) - (719)^2\}}} \\
 &= \frac{31234 - 29479}{\sqrt{(1862 - 1681) \cdot (534562 - 516961)}} \\
 &= \frac{1755}{\sqrt{(181) \cdot (17601)}} \\
 &= \frac{1755}{\sqrt{3185781}} \\
 &= \frac{1755}{1784,88} \\
 &= 0,983
 \end{aligned}$$

Dengan hasil analisis di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil r_{xy} sebesar 0,983. Kemudian untuk mengetahui apakah lembar penilaian di atas dapat dikatakan valid, maka dapat dilanjutkan dengan melihat

tabel nilai koefisien “r” *Product Moment* dengan terlebih dahulu melihat “df” dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} df &= N - nr \\ &= 14 - 2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

Dengan melihat nilai “r” tabel *product moment* ternyata “df” nya adalah 12 pada taraf signifikansi 5% adalah 0,576 sedangkan hasil dari r_{xy} adalah 0,983, ternyata lebih besar dibandingkan dengan “r” tabel. Maka dari itu, item penilaian nomor 2 dinyatakan valid. Untuk mengetahui item penilaian nomor 1, 3 sampai nomor 15 dianalisa menggunakan *SPSS 22*.

Adapun uji validitas lembar penilaian secara keseluruhan yang valid adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 : Hasil Uji Validitas Tes secara Keseluruhan

No	Nomor yang Valid	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1.	1	0,979	0,576	Valid
2.	2	0,983	0,576	Valid
3.	3	-0,143	0,576	Tidak Valid

4.	4	0,378	0,576	Tidak Valid
5.	5	0,035	0,576	Tidak Valid
6.	6	0,035	0,576	Tidak Valid
7.	7	0,446	0,576	Tidak Valid
8.	8	0,879	0,576	Valid
9.	9	0,979	0,576	Valid
10.	10	0,446	0,576	Tidak Valid
11.	11	-0,336	0,576	Tidak Valid
12.	12	-0,06	0,576	Tidak Valid
13.	13	0,979	0,576	Valid
14.	15	0,221	0,576	Tidak Valid
15.	16	0,446	0,576	Tidak Valid

Dari hasil uji validitas di atas, didapatkan hasil hanya 5 soal yang valid, yaitu item no 1, 2, 8, 9, dan 13.

2. Uji Reliabilitas

Sugiyono (2016:130-132) menerangkan dalam persyaratan tes, bahwa reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan, reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana alat ukur dapat dipercaya atau diandalkan, reliabilitas menunjukkan kemantapan/konsistensi hasil pengukuran. Arikunto

(2016:100) menjelaskan uji reabilitas dilakukan dengan *internal consistency* dengan teknik belah dua (*split haly*) yang dianalisis dengan rumus *Spearman Brown*. Untuk keperluan itu maka butir-butir instrumen dibelah menjadi dua kelompok yaitu instrumen kelompok ganjil dan genap. Adapun rumus dari *Spearman Brown* adalah:

$$r_i = \frac{2 \cdot rb}{1 + rb}$$

Setelah item dibagi menjadi dua kelompok yaitu item ganjil (X) dan kelompok item genap (Y) kemudian dilakukan uji reliabilitas lembar penilaian. Adapun pengujian reliabilitas lembar penilaian X (item ganjil) dan Y (item genap) sebagai berikut:

Tabel 3.4 : Pengujian Reliabilitas Soal Tes

X	Y	X²	Y²	XY
20	16	400	256	320
20	16	400	256	320
20	16	400	256	320
10	8	100	64	80
15	12	225	144	180
15	12	225	144	180

15	12	225	144	180
15	12	225	144	180
20	16	400	256	320
10	8	100	64	80
10	8	100	64	80
20	16	400	256	320
5	4	25	16	20
10	8	100	64	80
205	164	3325	2128	2660

Untuk mencari reliabilitas instrumen, terlebih dahulu kita mencari koefisien korelasi antara item kelompok ganjil (X) dengan item kelompok genap (Y) yaitu dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{(14)(2660) - (205)(164)}{\sqrt{\{(14)(3325) - (205)^2\}\{(14)(2128) - (164)^2\}}} \\
 &= \frac{37240 - 33620}{\sqrt{(46550 - 42025).(29792 - 26896)}} \\
 &= \frac{3620}{\sqrt{(4525).(2896)}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{3620}{\sqrt{13104400}}$$

$$= \frac{3620}{3621}$$

$$= 0,998$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa nilai dari r_{xy} (koefisien korelasi) antara kelompok ganji (X) dan kelompok genap (Y) sebesar 0,998. Lalu dilanjutkan dengan mencari reliabilitas lembar penilaian secara keseluruhan digunakan rumus *Spearman Brown* yaitu:

$$r_i = \frac{2 \times r_{1/21/2}}{(1 + r_{1/21/2})}$$

$$= \frac{2 \times (0,998)}{(1 + 0,998)}$$

$$= \frac{1,996}{1,998}$$

$$= 0,998$$

Dengan hasil analisis di atas, maka dapat diketahui bahwa hasil dari r_i sebesar 0,998. Kemudian untuk mengetahui reliabilitasnya maka dilanjutkan dengan mengkonsultasikan r_i (reliabilitas instrumen) nilai tabel $r_{productmoment}$ dengan df ($14 - 2 = 12$) pada taraf signifikan

5% adalah 0,576. Maka dapat dikatakan bahwa nilai r_1 sebesar 0,998 sedangkan nilai r_{tabel} sebesar 0,576 dinyatakan bahwa tes penelitian ini reliabel.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Normalitas Data

Menggunakan Uji Chi Kuadrat, sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fh)^2}{Fh}$$

Jika X^2 hitung $\leq X^2$ tabel, maka data berdistribusi normal.

Jika X^2 hitung $\geq X^2$ tabel, maka data berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas Data

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian:

Jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ berarti tidak homogen.

Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ berarti homogen.

3. Uji Hipotesis

Model analisis untuk menganalisis komparasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang

menggunakan pembelajaran berbasis STEM dengan pembelajaran konvensional adalah dengan menggunakan rumus *Separated Varians* sesuai dengan buku Sugiyono (2017:15), yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

t = nilai t yang dihitung

\bar{X} = nilai rata-rata

S = Simpangan baku sampel

S^2 = Varians sampel

N = Jumlah anggota sampel.

