

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen diartikan sebagai pendekatan kuantitatif yang paling penuh, artinya memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab akibat (Sugiyono, 2012). Desain penelitian yang digunakan *One Group Pretest Posttest* dengan satu kelas eksperimen, dimana pada desain ini tidak memerlukan kelas kontrol. Dalam desain ini, sebelum perlakuan diberikan terlebih dahulu siswa diberikan *pretest* kemudian dilanjutkan *treatment* dan diakhiri pembelajaran sampel diberi *post test*. Alasan penggunaan desain ini adalah untuk menganalisis peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model *project based learning* dengan pendekatan STEM pada topik perubahan iklim.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *One Group Pretest Posttest*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Postets</i>
$O_1$	X	$O_2$

(Sugiyono, 2013)

Keterangan :

$O_1$  : Tes awal pretest dilakukan sebelum diberikan pembelajaran *project*

*based learning* dengan pendekatan STEM

X : Perlakuan *treatment* pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM

$O_2$  : Tes akhir posttest dilakukan setelah diberikan pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang dipilih dan ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji kemudian memperoleh informasi agar dapat menarik kesimpulan (Sugiyono, 2019) Variabel bebas merupakan variabel yang memberikan pengaruh atau dapat disebut dengan variabel X. Dalam penelitian ini, variabel bebas digunakan adalah model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi dengan diberikan perlakuan dari variabel bebas atau biasa disebut dengan variabel Y. Dalam penelitian ini variabel terikat yang digunakan adalah keterampilan pemecahan masalah pada materi Perubahan Iklim.

Dengan memahami hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, peneliti berharap dapat memberikan wawasan yang berguna bagi para pendidik dan pengembang kurikulum dalam merancang metode pembelajaran yang lebih relevan dan responsif terhadap kebutuhan siswa dalam memahami dan mengatasi isu-isu perubahan iklim.

### 3.3. Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini mencakup peserta didik, validator, observer dan pihak sekolah. Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas VII di salah satu SMP di kota Bandung, dengan jumlah peserta didik sebanyak 39 siswa. Peserta didik adalah subjek utama penelitian yang menerima perlakuan berupa model pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM. Validator bertugas memastikan bahwa instrumen penelitian valid dan dapat mengukur variabel yang diteliti dengan akurat. Observer bertanggung jawab untuk mengamati proses pembelajaran. Pihak sekolah memberikan izin dan dukungan untuk pelaksanaan penelitian, serta memastikan penelitian berjalan sesuai dengan kebijakan dan prosedur sekolah.

### **3.4 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Sedangkan sampel adalah Sebagian dari jumlah populasi tersebut. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas VII di salah satu SMP di kota Bandung. Sampel penelitian dipilih dengan metode *simple random sampling* yaitu sebanyak 39 siswa kelas VII di SMP Darul Hikmah.

### **3.5 Instrumen Penelitian**

Pembuatan instrumen ini bertujuan untuk menilai kemajuan pencapaian siswa dalam pembelajaran yang dilakukan. Dalam penelitian ini, instrumen yang dibuat yaitu untuk menilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam penerapan model PJBL dengan pendekatan STEM pada materi perubahan iklim. Jenis jenis instrumen beserta kegunaan yang akan digunakan yaitu :

#### **3.5.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Rencana pelaksanaan (RPP) adalah serangkaian rencana yang menjelaskan prosedur dan pengorganisasian kegiatan pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam standar isi dan dijelaskan dalam silabus. RPP mencakup berbagai aspek, seperti materi, alokasi waktu, standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran, langkah pembelajaran, metode pembelajaran, strategi pembelajaran, serta media dan sumber pembelajaran yang akan digunakan untuk mendukung keterlaksanaan *project based learning* dengan pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. RPP yang digunakan dalam penelitian ini disusun dalam dua pertemuan pada topik perubahan iklim yaitu “Aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan dan cuaca yang ekstrim” Kompetensi dasar materi perubahan iklim disajikan pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 kompetensi dasar topik perubahan iklim

<b>Kompetensi Dasar</b>	
3.9 Mendeskripsikan tentang penyebab terjadinya perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem	4.9 Mengajukan ide atau gagasan penyelesaian masalah perubahan iklim berhubungan dengan gejala dan dampak bagi kehidupan serta lingkungan

### 3.5.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan STEM pada materi perubahan iklim selama kegiatan pembelajaran berlangsung dengan model pembelajaran yang digunakan adalah PJBL (*Project Based Learning*). Lembar observasi ini mencakup beberapa tahapan pembelajaran yang harus dinilai oleh observer pada saat pembelajaran. Lembar observasi dibuat setiap pertemuan untuk di isi oleh observer dengan memberikan *checklist* yang didalamnya mencakup beberapa tahapan pembelajaran yang harus dinilai.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Aktivitas Peserta Didik	Keterlaksanaan		Catatan
	Ya	Tidak		Ya	Tidak	
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>						
1. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengidentifikasi pengetahuan mereka tentang topik perubahan iklim dan efek rumah kaca <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siapa diantara kalian yang pernah mendengar efek rumah kaca? Bisa tolong jelaskan apa yang kalian ketahui tentang istilah tersebut ?</li> <li>• Bagaimana menurut kalian, apakah perubahan cuaca yang sering kita alami belakangan ini ada hubungannya dengan efek rumah kaca ?</li> </ul> 2. Guru menayangkan video pendek tentang para siswa seusia mereka yang telah melakukan aksi nyata untuk mengatasi perubahan iklim.			1. Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru sesuai dengan kemampuannya masing masing 2. Siswa menyimak video pendek yang diberikan oleh guru			

Gambar 3.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan

Adapun hasil pengukuran keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM. Dalam dua kali pertemuan seperti pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Pembelajaran PJBL dengan Pendekatan STEM

<b>Pertemuan</b>	<b>Jumlah Kejadian Keterlaksanaan</b>	<b>Jumlah Kejadian Tidak Terlaksana</b>	<b>Persentase %</b>
Pertama	18	1	92,85 %
Kedua	17	0	100 %
<b>Rata Rata</b>			96,42 %

Hasil pengukuran keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* dengan pendekatan STEM diperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 96,42% pada pertemuan pertama, 92,85% pada pertemuan kedua, dan rata rata keterlaksanaan pembelajaran dari kedua persamaan tersebut adalah sebesar 100%. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran tersebut dapat berjalan dengan baik.

### 3.5.3 Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa. Soal yang digunakan berupa soal. Keterampilan pemecahan masalah menurut Heller, K, & Heller, p (2010) memiliki lima indikator, yaitu 1) Memfokuskan masalah, 2) Mendeskripsikan masalah, 3) Merencanakan Solusi Pemecahan Masalah, 4) Menggunakan solusi pemecahan masalah 5) Mengevaluasi solusi.

Peserta didik menerima tes keterampilan pemecahan masalah ini di awal pembelajaran sebagai *pretest* dan akhir pembelajaran *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk melihat keterampilan pemecahan masalah peserta didik, sedangkan *posttest* dilakukan untuk melihat peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah mendapatkan treatment. Matriks instrumen tes keterampilan pemecahan masalah ditunjukkan pada tabel 3.4 berikut

Tabel 3.4 Matriks instrument tes keterampilan pemecahan masalah

Aspek Kompetensi Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Nomor Soal

Memfokuskan Masalah	Mengemukakan pertanyaan pada suatu permasalahan mengenai perubahan iklim	1
		2
Mendeskripsikan Masalah	Mendeskripsikan faktor dan penyebab terjadinya perubahan iklim	3
		4
Merencanakan Solusi Pemecahan Masalah	Menganalisis solusi untuk mengatasi bencana alam yang disebabkan oleh perubahan iklim	5
		6
Menggunakan Solusi Pemecahan Masalah	Merancang solusi dan membuat langkah langkah penerapan solusi untuk mengatasi perubahan iklim	7
		8
Mengevaluasi Solusi	Menyimpulkan bahwa solusi yang digunakan dapat efektif dalam mengatasi perubahan iklim	9
		10

### 3.6 Pengujian Instrumen

Instrumen tes keterampilan pemecahan masalah perlu dianalisis terlebih dahulu dari segi validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal, digunakan pemodelan Rasch dengan bantuan *software ministep*. Hasil analisis data uji coba instrumen tes keterampilan pemecahan masalah ini adalah sebagai berikut.

#### 3.6.1 Uji Validitas Ahli

Suatu hasil penelitian dinyatakan valid jika terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek penelitian (Sugiyono, 2013). Validasi ahli merupakan penelitian instrumen tes yang dilakukan oleh seseorang ahli dengan memberi kritik, saran, dan masukan yang bertujuan untuk memperbaiki kekurangan dan kualitas instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian. Uji validitas instrumen ini dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia dan satu guru mata pelajaran IPA. Untuk mengolah hasil uji validitas isi oleh ahli ini menggunakan validitas Aiken dengan menggunakan koefisien validitas aiken. Koefisien validitas aiken dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Aiken, 1985) :

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]}$$

Dengan  $S = \sum(r - I_o)$

Keterangan :

V = Koefisien Validitas Aiken

r = Skor yang diberikan oleh validator

$I_o$  = Skor terendah pada kategori

n = Jumlah Validator

c = Jumlah Kategori Penilaian

Tabel 3.5 Klasifikasi Koefisien Validitas Aiken (V)

Nilai Validitas Aiken (V)	Validitas
$0 < V \leq 0,4$	Kurang Valid (Rendah)
$0,4 < V \leq 0,8$	Cukup Valid (Sedang)
$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid (Tinggi)

(Renawati, 2016)

Tabel 3.6 Hasil Validitas Isi

Butir Soal	Hasil	Keterangan
1	0,81	Sangat Valid
2	0,82	Sangat Valid
3	0,81	Sangat Valid
4	0,82	Sangat Valid
5	0,81	Sangat Valid
6	0,82	Sangat Valid
7	0,82	Sangat Valid
8	0,82	Sangat Valid
9	0,81	Sangat Valid
10	0,83	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 3.5 hasil validitas menunjukkan bahwa dari 10 soal yang telah dinilai, semuanya memiliki hasil validitas dengan skor antara 0,81 hingga 0,83, yang dikategorikan sebagai "Sangat Valid." Ini menunjukkan bahwa setiap soal telah memenuhi kriteria validitas yang diperlukan untuk digunakan. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa 10 soal tersebut layak untuk diujicobakan ke lapangan berdasarkan saran dan perbaikan dari para ahli yang telah ditunjukkan pada tabel. Validitas yang sangat tinggi ini mengindikasikan bahwa soal-soal tersebut memiliki kualitas yang baik dan dapat diandalkan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dalam konteks penelitian atau pengajaran. Oleh karena itu, soal-soal ini dapat digunakan dalam pengujian selanjutnya untuk mengumpulkan data yang akurat dan relevan.

### 3.6.2 Validitas Konstruk

Sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik, soal pada instrumen perlu diuji validitasnya. Pengujian ini dilakukan kepada 40 peserta didik untuk dianalisis dan diolah dengan model Rasch. Uji ini dinamakan unidimensionalitas. Uji ini dilakukan dengan memperhatikan nilai *raw variance explained by measures* yang terletak pada menu *Output Tabel 3.6.2. Item dimensionality* pada *ministep*. Kategori uji unidimensionalitas yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.7 Kategori Uji Unidimensionalitas

Nilai <i>Raw Variance Explained by Measures (%)</i>	Kategori
>60	Istimewa
>40	Sesuai
>20	Terpenuhi

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji unidimensionalitas yang didapat yaitu sebagai berikut

TABLE 23.0 C:\Users\RIFSAP\Desktop\data dikotomi ZOU390WS.TXTo Jun 30 2024 09:31  
 INPUT: 40 Person 10 Item REPORTED: 40 Person 10 Item 5 CATS MINISTEP 5.7.4.0

---

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance in Eigenvalue units = Item information units

	Eigenvalue	Observed	Expected
Total raw variance in observations =	24.8401	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures =	14.8401	59.7%	59.5%
Raw variance explained by persons =	11.7498	47.3%	47.1%
Raw Variance explained by items =	3.0903	12.4%	12.4%
Raw unexplained variance (total) =	10.0000	40.3%	40.5%
Unexplned variance in 1st contrast =	1.8687	7.5%	18.7%
Unexplned variance in 2nd contrast =	1.7394	7.0%	17.4%
Unexplned variance in 3rd contrast =	1.5092	6.1%	15.1%
Unexplned variance in 4th contrast =	1.0725	4.3%	10.7%
Unexplned variance in 5th contrast =	.9737	3.9%	9.7%

Gambar 3.2 Hasil Uji Unidimensionalitas

Gambar di atas menunjukkan nilai *raw variance explained by measures* yang diperoleh dari uji coba instrumen tes sebanyak 10 soal adalah 59,7%. Berdasarkan tabel, nilai tersebut termasuk dalam kategori sesuai. Hal tersebut artinya instrumen yang digunakan dapat mengukur satu variabel tanpa dipengaruhi variabel-variabel yang lain. Selain nilai *raw variance explained by measures*, uji unidimensionalitas tes keterampilan pemecahan masalah juga dapat dilihat dari nilai *unexplained variance in 1<sup>st</sup> contrast* yang apabila nilainya kurang dari 15%, maka instrument memiliki kuantitas unidimensionalitas yang baik. Hasil analisis uji coba instrumen tes keterampilan pemecahan masalah menunjukkan nilai *unexplained variance in 1<sup>st</sup> contrast* sebesar 7,5%. Hal tersebut menunjukkan kuantitas unidimensionalitas instrumen tes keterampilan pemecahan masalah ini baik.

### 3.6.3 Validitas Instrumen

Untuk mengetahui apakah tiap butir soal dapat mengukur kemampuan, dapat menggunakan validitas instrumen. Uji ini dilakukan dengan melihat nilai *infit-outfit* mean square (MNSQ) dan *infit-outfit Z-standardized* (ZSTD) dari menu *Output Tabel 3.1 Summary Statistics* pada *software ministep*. Kriterianya yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kategori Validitas Instrumen

<i>Infit-Outfit</i>	Nilai yang diterima
MNSQ	0,5<MNSQ<1,5
ZSTD	-2,00<ZSTD<+2,00

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Hasil uji validitas instrumen yaitu sebagai berikut

TABLE 3.1 C:\Users\RIFSAP\Desktop\data dikotomi ZOU390MS.TXTp Jun 30 2024 09:31  
INPUT: 40 Person 10 Item REPORTED: 40 Person 10 Item 5 CATS MINISTEP 5.7.4.0

---

SUMMARY OF 39 MEASURED (NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	31.0	10.0	.48	.46	.98	-.05	1.00	-.01
SEM	1.3	.0	.25	.01	.07	.17	.07	.17
P.SD	8.0	.0	1.53	.07	.42	1.08	.43	1.06
S.SD	8.1	.0	1.55	.07	.43	1.09	.43	1.07
MAX.	46.0	10.0	3.28	.61	2.06	1.85	2.09	2.05
MIN.	17.0	10.0	-3.02	.39	.10	-2.70	.10	-2.75

---

REAL RMSE	.50	TRUE SD	1.45	SEPARATION	2.92	Person	RELIABILITY	.89
MODEL RMSE	.46	TRUE SD	1.46	SEPARATION	3.16	Person	RELIABILITY	.91
S.E. OF Person MEAN = .25								

Gambar 3.3 Hasil Uji Validitas Instrumen (*Person*)

SUMMARY OF 10 MEASURED (NON-EXTREME) Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	122.0	40.0	.00	.23	.99	-.04	1.00	.01
SEM	4.1	.0	.21	.00	.07	.31	.06	.27
P.SD	12.4	.0	.62	.01	.21	.93	.19	.80
S.SD	13.1	.0	.66	.01	.22	.98	.21	.84
MAX.	141.0	40.0	1.09	.24	1.40	1.65	1.41	1.57
MIN.	101.0	40.0	-.94	.22	.71	-1.39	.76	-1.04

---

REAL RMSE	.23	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.46	Item	RELIABILITY	.86
MODEL RMSE	.23	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.58	Item	RELIABILITY	.87
S.E. OF Item MEAN = .21								

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00  
Global statistics: please see Table 44.  
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Gambar 3.4 Hasil Uji Validitas Instrumen (*Item*)

Tabel 3.9 Hasil Uji Validitas Instrumen

	<i>Infit</i> MNSQ	<i>Outfit</i> MNSQ	<i>Infit</i> ZSTD	<i>Outfit</i> ZSTD
<i>Person</i>	0,98	1,00	-0,05	-0,01
<i>Item</i>	0,99	1,00	-0,04	0,01

Berdasarkan tabel diatas, nilai *Infit-outfit* MNSQ untuk person adalah masing masing 0,98 dan 1,00, serta untuk item adalah masing masing 0,99 dan 1,00. Nilai nilai ini berada dalam rentang 0,5 serta 1,5 yang menunjukkan bahwa instrumen tes yang digunakan sudah sesuai untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa. Selain itu, nilai *Infit* ZSTD dan *outfit* ZSTD untuk person adalah masing masing -0,05 dan -0,01, serta untuk item adalah masing masing -0,04 dan 0,01. Nilai nilai ini berada dalam rentang -2,00 sampai 2,00 yang mengindikasikan bahwa keseluruhan butir soal sudah sesuai untuk dijadikan instrumen keterampilan pemecahan masalah siswa. Artinya, tidak ada butir soal yang memiliki tingkat ketidakcocokan yang signifikan, sehingga soal dapat dipercaya dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah.

### 3.6.4 Uji Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila Ketika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama maka akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2013). Uji ini dilakukan dengan melihat nilai *item reliability*, *person reliability*, dan *Cronbach Alpha* pada menu *Output Tabel 3.1 Summary statistics* yang terdapat pada *software ministep*. Kategorinya sebagai berikut.

Tabel 3.10 Kategori Uji Reliabilitas

	Nilai	Kategori
<i>Item and person reliability</i>	$r \leq 0,67$	Rendah
	$0,67 < r \leq 0,80$	Cukup
	$0,80 < r \leq 0,90$	Baik
	$0,90 < r \leq 0,94$	Sangat baik
	$r > 0,94$	Baik sekali
<i>Cronbach Alpha</i> (Kr-20)	$Kr - 20 < 0,5$	Rendah

$0,5 \leq Kr - 20 < 0,6$	Sedang
$0,6 \leq Kr - 20 < 0,7$	Baik
$0,7 \leq Kr - 20 < 0,8$	Tinggi
$Kr - 20 > 0,8$	Sangat tinggi

(Suminto & Widhiarso, 2015)

Hasil uji reliabilitas yaitu sebagai berikut.

Gambar 3.5 Hasil Uji Reabilitas (*Person*)

TABLE 3.1 C:\Users\RIFSAP\Desktop\data dikotomi ZOU390WS.TXTp Jun 30 2024 09:31  
INPUT: 40 Person 10 Item REPORTED: 40 Person 10 Item 5 CATS MINISTEP 5.7.4.0

SUMMARY OF 39 MEASURED (NON-EXTREME) Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	31.0	10.0	.48	.46	.98	-.05	1.00	-.01
SEM	1.3	.0	.25	.01	.07	.17	.07	.17
P.SD	8.0	.0	1.53	.07	.42	1.08	.43	1.06
S.SD	8.1	.0	1.55	.07	.43	1.09	.43	1.07
MAX.	46.0	10.0	3.28	.61	2.06	1.85	2.09	2.05
MIN.	17.0	10.0	-3.02	.39	.10	-2.70	.10	-2.75
REAL RMSE	.50	TRUE SD	1.45	SEPARATION	2.92	Person	RELIABILITY	.89
MODEL RMSE	.46	TRUE SD	1.46	SEPARATION	3.16	Person	RELIABILITY	.91
S.E. OF Person MEAN = .25								

Gambar 3.6 Hasil Uji Reliabilitas (*Item*)

CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .92 SEM = 2.36  
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .98

SUMMARY OF 10 MEASURED (NON-EXTREME) Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	122.0	40.0	.00	.23	.99	-.04	1.00	.01
SEM	4.1	.0	.21	.00	.07	.31	.06	.27
P.SD	12.4	.0	.62	.01	.21	.93	.19	.80
S.SD	13.1	.0	.66	.01	.22	.98	.21	.84
MAX.	141.0	40.0	1.09	.24	1.40	1.65	1.41	1.57
MIN.	101.0	40.0	-.94	.22	.71	-1.39	.76	-1.04
REAL RMSE	.23	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.46	Item	RELIABILITY	.86
MODEL RMSE	.23	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.58	Item	RELIABILITY	.87
S.E. OF Item MEAN = .21								

Item RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = -1.00  
Global statistics: please see Table 44.  
UMEAN=.0000 USCALE=1.0000

Tabel 3.11 Hasil Uji Reliabilitas

	<i>Reliability</i>	<i>Cronbach Alpha</i>
<i>Person</i>	0,89	0,92

<i>Item</i>	0,86
-------------	------

Berdasarkan tabel di atas, diketahui nilai *item reliability* dan *person reliability* berada pada rentang 0,80 sampai 0,90 dengan kategori baik. Hal itu berarti instrumen tes keterampilan pemecahan masalah dinyatakan baik dalam konsistensi bobot soal dan jawabannya. Adapun untuk nilai *Cronbach Alpha* menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari 0,8 dengan kategori sangat tinggi.

### 3.6.5 Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah sukar mudahnya butir soal item dalam mengukur kemampuan peserta didik. Analisisnya dilakukan dengan melihat nilai *measure logit* dan standar deviasi pada menu *output tabel 13 Item measure di software ministep* (Suminto & Widhiarso, 2015). Kategorinya yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.12 Tingkat kesukaran soal

Nilai <i>Measure logit</i>	Kategori
$ME < -1SD$	Mudah
$-1SD \leq ME \leq +SD$	Sedang
$ME > +SD$	Sulit

(Suminto & Widhiarso, 2015)

Hasil tingkat kesukaran soal dari instrument tes ini yaitu sebagai berikut.

Gambar 3.7 Hasil Tingkat Kesukaran Soal

TABLE 13.1 C:\Users\RIFSAP\Desktop\data dikotomi ZOU390WS.TXTo Jun 30 2024 09:31  
 INPUT: 40 Person 10 Item REPORTED: 40 Person 10 Item 5 CATS MINISTEP 5.7.4.0

Person: REAL SEP.: 3.25 REL.: .91 ... Item: REAL SEP.: 2.46 REL.: .86

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTMEASUR-AL CORR.	EXACT MATCH EXP.	EXACT MATCH OBS%	EXP%	Item
9	101	40	1.09	.24	.91	-.32	1.05	.27	.69	.68	46.2	56.7	B9
8	111	40	.55	.23	.87	-.54	.89	-.39	.70	.71	56.4	51.6	B8
6	113	40	.44	.23	.89	-.46	.83	-.72	.73	.71	38.5	50.9	B6
5	116	40	.29	.23	.96	-.13	.91	-.34	.74	.72	53.8	51.2	B5
10	117	40	.24	.22	.72	-1.32	.78	-.95	.81	.72	51.3	51.4	B10
7	118	40	.19	.22	.71	-1.39	.76	-1.04	.78	.72	59.0	51.5	B7
2	134	40	-.60	.22	1.11	.53	1.06	.34	.76	.76	48.7	50.5	B2
3	134	40	-.60	.22	1.16	.77	1.10	.48	.74	.76	51.3	50.5	B3
4	135	40	-.65	.22	1.18	.84	1.20	.85	.71	.76	48.7	50.1	B4
1	141	40	-.94	.22	1.40	1.65	1.41	1.57	.67	.77	35.9	52.3	B1
MEAN	122.0	40.0	.00	.23	.99	-.04	1.00	.01			49.0	51.7	
P.SD	12.4	.0	.62	.01	.21	.93	.19	.80			6.9	1.8	

Tabel 3.13 Hasil Tingkat Kesukaran Soal

No.	Measure	SD	Nilai Measure logit	Kategori
1	-0,94	0,62	$-0,94 < -0,62$	Mudah
2	-0,60	0,62	$-0,62 \leq -0,60 \leq 0,62$	Sedang
3	-0,60	0,62	$-0,62 \leq -0,60 \leq 0,62$	Sedang
4	-0,65	0,62	$-0,65 < -0,62$	Mudah
5	0,29	0,62	$-0,62 \leq 0,29 \leq 0,62$	Sedang
6	0,44	0,62	$-0,62 \leq 0,44 \leq 0,62$	Sedang
7	0,19	0,62	$-0,62 \leq 0,19 \leq 0,62$	Sedang
8	0,55	0,62	$-0,62 \leq 0,55 \leq 0,62$	Sedang
9	1,09	0,62	$1,09 > 0,62$	Sulit
10	0,24	0,62	$-0,62 \leq 0,24 \leq 0,62$	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, sebanyak 2 soal termasuk kategori mudah, 7 soal termasuk kategori sedang, dan 1 soal termasuk dalam kategori sulit. Hal ini menunjukkan distribusi taraf kesukaran soalnya baik.

### 3.6.6 Uji Parameter Butir

Uji parameter butir dilakukan untuk melihat bisa tidaknya suatu butir soal mengukur kemampuan peserta didik. Butir soal dapat dipakai apabila memenuhi 3 kriteria yaitu nilai *outfit mean square* (MNSQ) berada di rentang 0,5 sampai 1,5, nilai *outfit z-standardized* (ZSTD) berada di rentang -2,0 sampai +2,0, dan nilai *point measure correlation* tidak negative (Suminto & Widhiarso, 2015). Butir soal diterima apabila minimal 2 syarat dari 3 syarat tersebut terpenuhi. Hasil uji parameter butir ditunjukkan sebagai berikut.

Gambar 3.8 Hasil Uji Parameter Butir

TABLE 10.1 C:\Users\RIFSAP\Desktop\data dikotomi ZOU390WS.TXT to Jun 30 2024 09:31  
 INPUT: 40 Person 10 Item REPORTED: 40 Person 10 Item 5 CATS MINISTEP 5.7.4.0  
 Person: REAL SEP.: 3.25 REL.: .91 ... Item: REAL SEP.: 2.46 REL.: .86

Item STATISTICS: MISFIT ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PTMEASUR-CORR.	AL-EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item	
1	141	40	-.94	.22	1.40	1.65	1.41	1.57	A	.67	.77	35.9	52.3	B1
4	135	40	-.65	.22	1.18	.84	1.20	.85	B	.71	.76	48.7	50.1	B4
3	134	40	-.60	.22	1.16	.77	1.10	.48	C	.74	.76	51.3	50.5	B3
2	134	40	-.60	.22	1.11	.53	1.06	.34	D	.76	.76	48.7	50.5	B2
9	101	40	1.09	.24	.91	-.32	1.05	.27	E	.69	.68	46.2	56.7	B9
5	116	40	.29	.23	.96	-.13	.91	-.34	e	.74	.72	53.8	51.2	B5
6	113	40	.44	.23	.89	-.46	.83	-.72	d	.73	.71	38.5	50.9	B6
8	111	40	.55	.23	.87	-.54	.89	-.39	c	.70	.71	56.4	51.6	B8
10	117	40	.24	.22	.72	-1.32	.78	-.95	b	.81	.72	51.3	51.4	B10
7	118	40	.19	.22	.71	-1.39	.76	-1.04	a	.78	.72	59.0	51.5	B7
MEAN	122.0	40.0	.00	.23	.99	-.04	1.00	.01				49.0	51.7	
P.SD	12.4	.0	.62	.01	.21	.93	.19	.80				6.9	1.8	

Tabel 3.14 Hasil Uji Parameter Butir

No.	Outfit MNSQ	Outfit ZSTD	Point measure corr.	Kategori
1	1,41	1,57	0,67	Digunakan
2	1,06	0,34	0,76	Digunakan
3	1,10	0,48	0,74	Digunakan
4	1,20	0,85	0,71	Digunakan
5	0,91	-0,34	0,74	Digunakan
6	0,83	-0,72	0,73	Digunakan
7	0,76	-1,04	0,78	Digunakan
8	0,89	-0,39	0,70	Digunakan
9	1,05	0,27	0,69	Digunakan
10	0,78	-0,95	0,81	Digunakan

### 3.7 Prosedur Penelitian

#### 1) Tahap Persiapan

1. Mengidentifikasi aspek penelitian yang akan dikembangkan.
2. Menyusun proposal penelitian.
3. Mengidentifikasi masalah.
4. Melakukan studi literatur terkait permasalahan yang dipilih.
5. Memilih model pembelajaran PJBL dan STEM sebagai pendekatan pembelajaran yang digunakan.

6. Menentukan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah sebagai variabel terikat.
  7. Membuat perangkat instrument (*Pretest*, *Posttest*, LKPD dan RPP).
  8. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
  9. Memvalidasi instrumen.
  10. Melakukan uji coba dan menganalisis instrumen.
- 2) Tahap Pelaksanaan
1. Menggunakan instrumen soal untuk *pretest*.
  2. Menerapkan model pembelajaran PJBL – STEM untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam memecahkan sebuah masalah.
  3. Menggunakan instrumen soal untuk *posttest*.
- 3) Tahap Akhir
1. Mengumpulkan data dan hasil yang didapatkan.
  2. Mengolah data.
  3. Menganalisis data.
  4. Menyimpulkan hasil yang didapatkan berdasarkan penelitian

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data dijelaskan secara lengkap pada tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Teknik Pengumpulan Data

Jenis Instrumen	Sumber	Tujuan	Waktu
Tes Keterampilan Pemecahan masalah	Peserta didik	Menunjukkan data keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki peserta didik	Awal dan akhir pembelajaran

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	Peserta didik dan guru	Menunjukkan keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan	Selama proses pembelajaran
--	------------------------	---	----------------------------

### 3.8.2 Teknik Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, terlaksana atau tidaknya proses pembelajaran *project based learning* (PJBL) dengan pendekatan STEM diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Persentase terlaksananya suatu pembelajaran dihitung menggunakan rumus berikut.

$$P(\%) = \frac{\sum \text{Kegiatan pembelajaran yang terlaksana}}{\sum \text{Keseluruhan kegiatan pembelajaran}} \times 100\%$$

Tabel 3.16 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan model pembelajaran	Kategori
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat buruk
$21\% \leq P \leq 40\%$	Buruk
$41\% \leq P \leq 60\%$	Cukup
$61\% \leq P \leq 80\%$	Baik
$81\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Baik

(Firdausichuuriyah dkk, 2017)

### 3.8.3 Analisis Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *project based learning* (PJBL) dengan pendekatan STEM. Untuk melihat besarnya peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa digunakan rumus *N-gain* yaitu dengan membandingkan nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mengetahui skor *N-gain* ternormalisasi. Selanjutnya hasil perhitungan gain ternormalisasi selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan table interpretasi gain ditunjukkan pada table 3.17

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \times 100\%$$

Tabel 3.17 Kategori Nilai N-Gain

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 2022)