

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian bertujuan menemukan solusi dalam berbagai masalah. Pada intinya, metode penelitian adalah proses pengumpulan data ilmiah yang ditujukan untuk tujuan dan keuntungan tertentu (Sugiyono, 2015). Studi ini menggunakan pendekatan eksperimen yang merupakan metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (*treatment*/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Kondisi dikendalikan agar tidak ada variabel lain (selain variabel *treatment*) yang mempengaruhi variabel dependen. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM dan kelas kontrol yang menggunakan model PBL.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan semua hal yang peneliti ingin pelajari untuk mendapatkan informasi tentangnya, kemudian membuat kesimpulan tentangnya. terdapat dua variabel yang mempengaruhi diantaranya variabel bebas (X) serta variabel terikat (Y). Terdapat dua variabel dalam penelitian ini : model PBL dan model PBL dengan pendekatan STEM sebagai variabel bebas. Kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah seluruh kelompok orang, objek, atau elemen yang menjadi subjek penelitian. Semua orang dalam kelompok tertentu yang memiliki karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti dimasukkan ke dalam populasi. Oleh karena itu, seluruh siswa kelas VIII di SMPN 6 Tasikmalaya menjadi subjek penelitian ini.

Tabel 3. 1
Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah
VIII A	34
VIII B	32
VIII C	34
VIII D	34
VIII E	34
VIII F	32
VIII G	34
VIII H	32
VIII I	32
VIII J	32
VIII K	32

2. Sampel

Sampel dalam penelitian mengacu pada kelompok individu, objek, atau peristiwa yang terpilih dari sebuah populasi yang lebih besar untuk diobservasi atau diuji. Ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang mewakili populasi tersebut. Penggunaan sampel bertujuan untuk memperoleh data yang bisa digunakan untuk membuat generalisasi atau kesimpulan yang lebih luas tentang seluruh populasi secara keseluruhan. Teknik pengambilan *simple random sampling* digunakan untuk memperoleh sampel penelitian. Berdasarkan (Arieska & Herdiani, 2018) menyatakan, *simple random sampling* yang juga sering disebut sebagai *random sampling* mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Teknik ini diambil karena setiap anggota dalam populasi dianggap homogen. Pengambilan secara acak dilakukan dengan menulis nama-nama anggota populasi pada potongan kertas, yang kemudian digulung. Setelah gulungan ini dimasukkan ke dalam wadah dan diundi, dua gulungan kertas diambil dari undian tersebut. Kelas eksperimen di VIII K, menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM, dan kelas VIII H, yang digunakan sebagai kelas kontrol, menggunakan model PBL.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *True Eksperimental* yang merupakan eksperimen yang betul betul, karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Ciri utama dari *True Eksperimental* adalah, sampel yang digunakan untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol diambil secara *random*. Dalam penelitian ini, digunakan desain *post-test-only*. Menurut Sugiyono dalam (Haerunnisa et al., 2021) desain ini memerlukan dua kelas sampel, yaitu kelas eksperimen (kelas yang akan diberikan perlakuan) dan kelas kontrol (kelas yang tidak diberikan perlakuan). Dalam penelitian ini kelas eksperimen menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM dan kelas kontrol menerapkan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan. Selanjutnya, terhadap kedua kelas tersebut diberikan tes setelah kegiatan pembelajaran (*post-test*). Desain penelitian yang digunakan menurut (Sugiyono, 2015) adalah sebagai berikut :

Eksperimen (R)	X	O ₁
Kontrol (R)		O ₂

Gambar 3. 1
Desain Penelitian

Keterangan

- R : kelas dipilih secara acak
- X : perlakuan model PBL dengan pendekatan STEM
- O₁ : *Posttest* kelas eksperimen
- O₂ : *Posttest* kelas kontrol

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis untuk mengumpulkan data lapangan untuk menentukan masalah penelitian. Data ini diberikan dalam bentuk uraian. Tes berisi 2 soal uraian dan dilakukan setelah materi selesai disampaikan. Setelah materi disampaikan, siswa diuji kemampuan komunikasi matematis sekali lagi untuk mengetahui seberapa banyak mereka memahami materi. Proses ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang

kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan konsep matematika yang telah mereka pelajari.

3.6 Instrumen Penelitian

Saat mengumpulkan data, peneliti menggunakan instrumen penelitian, alat atau fasilitas. Ini memungkinkan proses menjadi lebih mudah dan menghasilkan hasil yang lebih baik. Penelitian ini menguji kemampuan komunikasi matematis. Soal-soal uraian akan diberikan sebagai *posttest*. Tujuan dari *posttest* yang dilakukan setelah kedua kelas menyelesaikan pelajaran adalah untuk menentukan apakah pembelajaran mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa. Perangkat soal tes dirancang melalui cara yang sama dan terdiri dari soal yang berbentuk uraian. Dengan demikian, proses berfikir, ketelitian, dan penyusunan jawaban yang sistematis dapat diamati selama proses penyelesaian soal. Soal tes yang digunakan terdiri dari 2 soal berbentuk uraian, setiap nomor berisi 3 indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression*, dengan skor maksimal tiap indikator adalah 4. Kisi-kisi tes kemampuan komunikasi matematis siswa dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor Maks	No Soal
1. Mengelompokkan bentuk suku tunggal (monom) dan bentuk suku banyak (polinom), dan dapat mengidentifikasi bentuk aljabar dan derajat suku.	<i>Written Text</i>	4	1
	<i>Drawing</i>	4	
	<i>Mathematical Expressions</i>	4	
2. Menentukan suku sejenis dan gabungkan suku sejenis yang sudah ada menjadi	<i>Written Text</i>	4	2

Tujuan Pembelajaran	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Skor Maks	No Soal
satu 3. Menghitung polinom dengan penjumlahan dan pengurangan, serta bilangan dengan perkalian dan pembagian	<i>Drawing</i>	4	
	<i>Mathematical Expressions</i>	4	
Skor Maksimal		24	

Semua instrumen yang digunakan harus diuji. Tes kemampuan komunikasi matematis siswa juga diuji pada sampel di luar populasi penelitian untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. kepada kelas IX C sebanyak 32 orang yang sebelumnya telah menerima materi menyederhanakan bentuk aljabar.

1. Uji Validitas Soal

Validitas berkaitan dengan keakuratan tes sebagai sarana untuk menilai kemampuan siswa. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan *SPSS 23 version*. Selanjutnya, perhitungan koefisien validitas digunakan dengan *SPSS 23 version* untuk memastikan apakah butir soal benar-benar valid $\alpha = 0,05$. Jika hasil $nilai_{sig} < 0,05$ berarti valid, sedangkan jika $nilai_{sig} > 0,05$ berarti tidak valid. Hasil perhitungan uji validitas soal kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu :

Tabel 3. 3

Validitas Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nomor Soal	Nilai Sig	Alpha	Ketentuan
1	0,000	0,05	Valid
2	0,000	0,05	Valid

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa nilai *sig* dari setiap butir soal lebih kecil dari Alpha 0,05 yang berarti bahwa setiap butir soal valid dan instrumen dapat digunakan. Data hasil perhitungan melalui SPSS Versi 23 dapat dilihat dalam lampiran 3.

2. Uji Reliabilitas

Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui seberapa konsisten alat ukur dalam melakukan pengukuran, sehingga dapat menentukan apakah alat tersebut layak untuk digunakan lebih lanjut atau tidak. Uji reliabilitas instrumen, peneliti menggunakan perhitungan dengan SPSS Versi 23. Selanjutnya, untuk memeriksa koefisien reliabilitas, lihat nilai r di kolom *Cronbach's Alpha* dan cari tahu besarnya angka indeks korelasi " r ". Kriteria menurut (Azmi & Salam, 2020) adalah sebagai berikut :

$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00 \rightarrow$ reliabilitas sangat tinggi

$0,70 \leq r_{11} < 0,90 \rightarrow$ reliabilitas tinggi

$0,40 \leq r_{11} < 0,70 \rightarrow$ reliabilitas sedang

$0,20 \leq r_{11} < 0,40 \rightarrow$ reliabilitas rendah

$0,00 \leq r_{11} < 0,20 \rightarrow$ reliabilitas sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan aplikasi SPSS Versi 23 diperoleh nilai r dari kolom *Cronbach's Alpha* soal kemampuan komunikasi matematis yaitu 0,740. Diperoleh *Cronbach's Alpha* $> 0,6$, sehingga soal tes memiliki reliabel yang tinggi. Data hasil perhitungan reliabilitas kemampuan komunikasi matematis ditunjukkan dalam lampiran 3

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang diolah berasal dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan siswa. Soal tes digunakan berjumlah 2 butir soal berbentuk uraian yang setiap nomor berisi 3 indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu *written text*, *drawing*, dan *mathematical expression*. Adapun pedoman penskoran untuk menilai kemampuan komunikasi matematis berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane dan Jakabcsin dalam (Asuro & Fitri, 2020) sebagai berikut.

Tabel 3. 4**Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Skor	Indikator		
	<i>Written Text</i>	<i>Drawing</i>	<i>Mathematical Expression</i>
0	Tidak ada jawaban		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Jawaban dan argumen kurang tepat	Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan yang diberikan atau argumen yang kurang tepat
2	Penjelasan secara matematis masuk akal, namun hanya sebagian yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram atau tabel yang benar	Hanya sedikit dari model matematik yang benar
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi
4	Penjelasan secara matematis benar, jelas dan masuk akal, serta tersusun logis	Melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar
Skor maksimal	4	4	4

Penskoran dilakukan pada keseluruhan akhir pembelajaran dengan satu kali tes kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kontrol.

3.7.2 Teknik Analisis Data

1. Statistik Deskriptif

Menghitung rata-rata, median, modus, standar deviasi, variansi, dan nilai minimum dan maksimum dengan menggunakan program SPSS.

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data dari variabel yang diteliti memiliki distribusi normal atau tidak. Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05, sampel berasal dari populasi dengan distribusi normal, menurut nilai *Shapiro-Wilk*.

b. Uji homogenitas

Dengan membandingkan data dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, uji ini bertujuan untuk mencari tahu apakah data atau sampel yang diambil memiliki homogenitas varians. Pasangan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 = Kedua varians kelompok data homogen

H_1 = Kedua varians kelompok data tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$,

maka kriteria ujinya adalah:

- 1) Jika nilai signifikan pengujiannya atau Sig. > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- 2) Jika nilai signifikan pengujiannya atau Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

c. Uji hipotesis

Menguji hipotesis dengan analisis SPSS Versi 23 melalui uji-t dua sampel yaitu *independent samples t-test* menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23. Uji-t (*Independent Sample T-Test*) termasuk statistik parametrik yang artinya asumsi normalitas data wajib terpenuhi, atau data wajib harus terdistribusi secara normal. Apabila asumsi normalitas data tidak sesuai, sehingga digunakan alternatif pengujian statistik nonparametrik uji *Mann-Whitney*. Uji hipotesis yang digunakan menggunakan uji dua pihak dimana dalam penelitian ini uji *independent sample t-test* (Choir & Abdullah, 2021) digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh model PBL dengan

pendekatan STEM terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Pengujian hipotesis dua pihak merupakan pengujian hipotesis yang mana hipotesis nol (H_0) berbunyi sama dengan sedangkan hipotesis alternatif (H_1) berbunyi tidak sama dengan (Dian Kusuma Wardani, 2020)

Maka pasangan hipotesisi untuk penelitian ini adalah :

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

H_0 : Tidak terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

H_1 : Terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$, maka kriteria ujinya adalah:

- 1) Jika nilai signifikan pengujiannya atau Sig. > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- 2) Jika nilai signifikan pengujiannya atau Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Jika nilai signifikan pengujiannya atau Sig. < 0,05, maka H_1 diterima. Artinya, terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

3. Analisis Data untuk Menjawab Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian diminta untuk menentukan jawaban atas masalah yang telah dibuat. Hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa dalam sampel kelas eksperimen adalah sumber data yang digunakan. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, skor perolehan siswa untuk masing-masing indikator akan dijelaskan dengan mempertimbangkan apakah siswa memenuhi kriteria pengkategorian kemampuan komunikasi matematis mereka atau telah mencapai indikator kemampuan komunikasi matematis mereka. Nilai akhir siswa diperoleh berdasarkan ketentuan berikut :

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor yang didapat siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Nilai tersebut kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori menurut (Asri et al., 2023) sebagai berikut :

Keterangan			
X	= skor responden		
M_i	= mean ideal	M_i	= $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi + skor terendah)
SB_i	= simpangan baku ideal	SB_i	= $\frac{1}{6}$ (skor tertinggi – skor terendah)

3.8.1 Waktu Penelitian

Tabel 3. 6
Waktu Penelitian

[illegible]

No	Kegiatan	Bulan											
		Sept	Nov	Des	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
	penelitian												
	Seminar penelitian												
	Mengurus surat perizinan penelitian												
	Menyusun perangkat tes												
	Melaksanakan penelitian												
	Pengumpulan Data												
	Pengolahan Data												
	Penyusunan Skripsi												

3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 6 Tasikmalaya, yang merupakan sekolah negeri dengan akreditasi A di Provinsi Jawa Barat. Sekolah ini terletak di Jl. Cilembang No.114, Kec. Cihideung, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46123 dan dipimpin oleh oleh Titin suryani., S.Pd. Kurikulum yang digunakan oleh SMP Negeri 6 Tasikmalaya yaitu kurikulum merdeka. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama 5 hari. Keseluruhan pendidik yang mengajar sebanyak orang dengan keseluruhan siswa sebanyak orang. Di SMP Negeri 6 Tasikmalaya, sarana dan prasarana terdiri dari 36 ruang kelas, guru, kepala sekolah, staf teknis, wakasek, komite, staf teknis, ruang BK, masjid, kamar mandi, OSIS, pramuka, laboratorium, perpustakaan, kantin, UKS, koperasi, dan ruang olahraga.