

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini akan digunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experimental tipe nonequivalent control group design*. Penelitian kuantitatif merupakan proses kerja yang berlangsung secara ringkas, terbatas dan memilah permasalahan menjadi bagian yang dapat diukur atau dinyatakan dalam angka – angka (Gunawan, 2013). Sedangkan menurut Sugiyono (2012) penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *positivisme*, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif karena data yang akan diolah adalah data statistik dari hasil tes kedua kelas dimana hasil tersebut akan menjadi fokus utama untuk menentukan pengaruh dari perlakuan yang diberikan. menggunakan metode *quasi experimental design* karena dalam penelitian ini subjek tidak dipilih secara acak sebagai kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tipe penelitian *nonequivalent control group design* adalah dimana terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian kedua kelas akan diberikan tes awal (*pre-test*), kelas eksperimen akan diberikan perlakuan yaitu pembelajaran *STEM-Project Based Learning* dan kedua kelas tersebut akan diberikan tes akhir (*post-test*). Perbedaan antara hasil tes awal dan akhir diasumsikan merupakan efek dari perlakuan (*treatment*) sehingga besar kecilnya pengaruh akan dapat diketahui lebih jelas. Perbandingan antara keadaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan merupakan pengaruh dari pemberian perlakuan. Berikut desain penelitian yang dimaksud :

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

(Sugiyono, 2019)

Keterangan:

O : Tes Berpikir Kritis

X : Pembelajaran dengan model *STEM-Project Based Learning*

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel X atau variabel bebas dan variabel Y atau variabel terikat.

1. Variabel bebas : Model Pembelajaran *STEM-Project Based Learning*
2. Variabel terikat : Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

3.3 Subjek dan Tempat Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI yang belum mempelajari materi persamaan lingkaran di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat tahun ajaran 2022/2023.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA di kota Bandung, Jawa Barat.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2019). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa di 2 kelas XI salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kota Bandung. Sampel pada penelitian ini akan ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2009) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini, teknik *purposive sampling* dipilih agar penelitian tidak mengganggu proses pembelajaran sehingga sampel akan dipilih oleh guru mata pelajaran di sekolah.

3.5 Definisi Operasional

1. Pembelajaran STEM-*Project based learning* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dengan menggunakan prinsip *project based learning* yang diadaptasi oleh Larmer et al (dalam SEAQIL's Team, 2020) yaitu, pemberian masalah atau pertanyaan, penyelidikan, otentik, suara dan pilihan peserta didik, refleksi, saran dan revisi, dan publikasi produk. Pembelajaran STEM-*Project based learning* dilaksanakan dengan menggunakan langkah pembelajaran *project based learning* menurut SEAQIL's Team (2020), yaitu menentukan topik, pertanyaan arahan, merancang proyek, menyusun pelaksanaan proyek, penyelesaian proyek, penilaian proyek dan evaluasi hasil proyek. Pembelajaran didukung oleh lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dapat mengarahkan siswa dalam pembuatan proyek.
2. Pembelajaran langsung yang dimaksud pada penelitian ini adalah sebuah model pembelajaran yang berpusat pada guru. Dalam model ini guru akan menyampaikan isi materi secara langsung, mengarahkan kegiatan para peserta didik dan memberikan beberapa latihan seperti latihan terstruktur, terbimbing dan mandiri.
3. Berpikir kritis adalah keterampilan berpikir yang menekankan seseorang untuk dapat mengevaluasi, menganalisis sesuatu hal. Kemampuan berpikir kritis diukur melalui tes esai yang diberikan sebelum dan setelah pembelajaran. Indikator berpikir kritis yang digunakan adalah sebagai berikut: 1) *Focus* (fokus); 2) *Reason* (alasan); 3) *Inference* (penyimpulan); 4) *Situation* (Situasi); 5) *Clarity* (kejelasan); dan 6) *Overview* (tinjauan)

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat ukur yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen yang akan digunakan berupa instrumen tes dan nontes. Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa digunakan instrumen tes, sedangkan untuk mengukur respon siswa terhadap pembelajaran STEM-*Project Based Learning* menggunakan angket respon.

3.6.1 Instrumen Tes

Instrumen tes yang akan diberikan adalah tes berbentuk essay. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kondisi awal objek sebelum diberi perlakuan dengan menggunakan produk baru (*pre-test*) dan setelah dilakukan perlakuan dengan produk baru (Sugiyono, 2019). Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran *STEM-Project Based Learning*. Hasil tes akan digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa kemudian diteliti guna melihat pengaruh pembelajaran *STEM-Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Berikut adalah indikator yang akan digunakan dalam instrumen tes kemampuan berpikir kritis:

Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut R.H Ennis (2011)

Indikator	Penjelasan
<i>Focus</i> (fokus)	Siswa mampu menafsirkan/evaluasi persoalan pada pertanyaan yang diberikan
	Siswa mampu memfokuskan pertanyaan, merumuskan pertanyaan, dan mempertimbangkan jawaban yang mungkin.
	Siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan konteks permasalahan
<i>Reason</i> (alasan)	Siswa mampu menyampaikan alasan bersumber pada bukti atau fakta yang relevan untuk setiap langkah dalam mengerjakan keputusan maupun kesimpulan.
<i>Inference</i> (penyimpulan)	Siswa memilah alasan yang benar untuk membuat kesimpulan yang telah dibuat
<i>Situation</i> (situasi)	Siswa memanfaatkan informasi sesuai pada persoalan yang diberikan.
	Siswa mampu menjawab soal sesuai dengan konteks permasalahan dengan mengungkapkan situasi atau permasalahan dengan menggunakan bahasa matematika
<i>Clarity</i> (kejelasan)	Siswa menyampaikan kejelasan yang lebih lanjut
<i>Overview</i> (tinjauan)	Siswa meneliti atau memeriksa kembali dari awal sampai akhir secara menyeluruh

Instrumen tes berupa *pre-test* dan *post-test* yang terdiri atas 4 soal dan mencakup 6 indikator berpikir kritis Menurut R.H Ennis (2011). Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Soal	Indikator	Indikator soal	Bentuk Soal
1.	<i>Focus</i>	Disajikan soal terkait radar pada kapal pesiar. Peserta didik dapat menentukan model matematika.	Uraian
	<i>Reason</i>		
	<i>Inference</i>		
2.	<i>Focus</i>	Disajikan soal kehidupan sehari-hari terkait penggunaan wifi. Peserta didik dapat meneliti solusi dari permasalahan yang diberikan.	Uraian
	<i>Reason</i>		
	<i>Inference</i>		
	<i>Situation</i>		
	<i>Clarity</i>		
3.	<i>Focus</i>	Disajikan soal kehidupan sehari-hari terkait radius bencana gunung berapi. Peserta didik dapat meneliti solusi dari permasalahan yang diberikan.	Uraian
	<i>Reason</i>		
	<i>Inference</i>		
	<i>Situation</i>		
	<i>Clarity</i>		
	<i>Overview</i>		
4.	<i>Focus</i>	Disajikan gambar dua lingkaran. Peserta didik dapat menentukan persamaan dan luas lingkaran.	Uraian
	<i>Reason</i>		
	<i>Inference</i>		

3.6.2 Instrumen Non-tes

Instrumen non-tes yang diberikan adalah angket. Angket adalah daftar pertanyaan atau pernyataan yang diberikan secara tertulis kepada responden untuk dijawab. Dalam penelitian ini angket berfungsi untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran *STEM-Project Based Learning*. Angket akan berisi pertanyaan mengenai respon siswa setelah mengikuti pembelajaran *STEM-Project Based Learning*. Angket respon akan diberikan setelah tes akhir (*post-test*) agar siswa tidak terganggu dengan pembelajaran. Jenis angket yang diberikan adalah jenis angket tertutup dengan jawaban yang sudah disediakan. Adapun kisi-kisi instrumen non-tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Non-tes

No.	Respon Siswa	Nomor Soal		Jumlah Soal
		Positif	Negatif	
1.	Pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran melalui <i>STEM-Project based learning</i>	1,3	2,4	4
2.	Keterkaitan pembelajaran <i>STEM- Project based learning</i> dengan situasi masa kini	5,7,8	6,9,10	6

Anjani Nurfitriana, 2023

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MELALUI PEMBELAJARAN STEM-PROJECT BASED LEARNING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.	Keterampilan berpikir kritis siswa melalui STEM- <i>Project based learning</i>	12	11	2
----	---	----	----	---

3.6.3 Perangkat Pembelajaran

Pada penelitian ini perangkat pembelajaran yang digunakan mengacu pada tujuan pembelajaran matematika sekolah, pendekatan pembelajaran yang digunakan, dan tujuan penelitian. Selain itu pengembangan perangkat pembelajaran juga memperhatikan aturan kurikulum yang berlaku. Untuk memudahkan dalam melaksanakan pembelajaran, maka disusunlah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan untuk kelas eksperimen dan kontrol, yang membedakan RPP pada kelas eksperimen dan kontrol hanya terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *STEM-Project-based learning* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran langsung. Perangkat pembelajaran lainnya yang digunakan pada kelas eksperimen yaitu Lembar kerja Siswa (LKPD). Sebelum digunakan RPP dan LKPD divalidasi secara teoritis terlebih dahulu.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tahap pra-pelaksanaan
 1. Menentukan fokus penelitian sesuai dengan masalah yang telah diidentifikasi.
 2. Melakukan studi literatur untuk memperoleh data, informasi, dan teori yang dapat memperluas pemahaman mengenai fokus penelitian.
 3. Menyusun proposal penelitian.
 4. Melaksanakan seminar proposal penelitian.
 5. Merevisi proposal penelitian sesuai masukan yang diberikan dosen penguji ketika seminar proposal berlangsung.
 6. Membuat instrumen penelitian dan dilakukan uji coba untuk menentukan kelayakan instrumen penelitian yang telah dibuat.
 7. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
 8. Mempersiapkan berkas administrasi dan mengurus perizinan dengan pihak sekolah yang menjadi tempat penelitian.

b. Tahap pelaksanaan

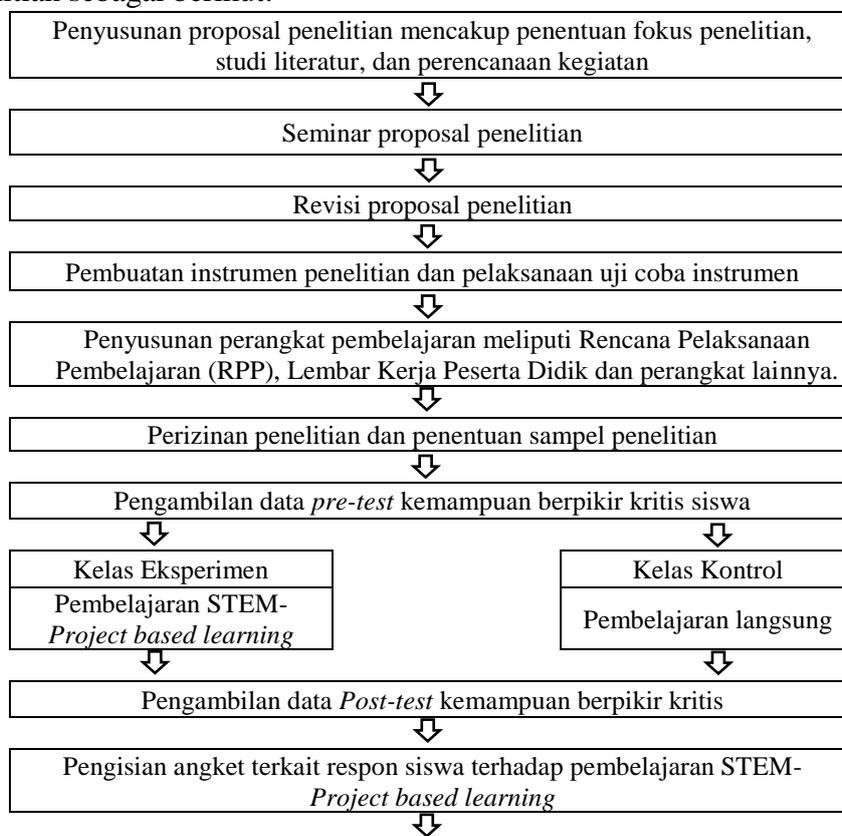
Pada tahap ini penulis mulai mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan penelitian, yaitu melakukan kegiatan pembelajaran di dua kelas yaitu kelas kontrol, kelas yang kegiatan pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung dan kelas eksperimen, kelas yang kegiatan pembelajarannya menggunakan pembelajaran *STEM-Project based learning*. Kegiatan pembelajaran dilakukan sebanyak 3 pertemuan selama 80 menit. Sebelum dimulai pembelajaran dilakukan *pre-test* terlebih dahulu dan setelah pembelajaran selesai dilakukan *post-test*. Kemudian di akhir pertemuan pada kelas eksperimen diberikan angket terkait respon siswa terhadap pembelajaran *STEM-Project based learning*.

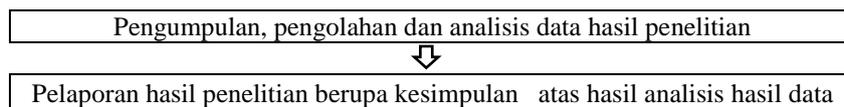
c. Tahap pasca-pelaksanaan

1. Rekapitulasi seluruh data penelitian berupa tes dan angket
2. Mengolah dan menganalisis data
3. Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian

3.8 Alur penelitian

Berdasarkan prosedur penelitian yang telah direncanakan, dapat diperoleh alur penelitian sebagai berikut:





Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.9 Pengujian Instrumen Penelitian

3.9.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2014). Instrumen yang akan diuji validitasnya adalah tes. Tujuan dari uji validitas instrumen ini adalah untuk menggambarkan apakah butir-butir pernyataan (item) yang tersusun dalam tes sudah mencakup semua materi yang hendak diukur. Untuk menghitung validitas butir tiap soal menggunakan rumus korelasi *product moment* memakai angka kasar sebagai berikut:

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

(Arikunto,2014)

Keterangan :

r_{xy}	=	Koefisien validitas
X	=	Skor tiap butir soal
n	=	Banyak subjek
Y	=	Skor total butir soal

Dengan melihat nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($df = n - 2$). Setelah mendapatkan koefisien validitas, kemudian interpretasi mengenai nilai r_{xy} dibagi ke dalam kategori-kategori yang disajikan dalam Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi Uji Validitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Sedang

$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah

(Guilford, dalam Ruseffendi 2010)

Instrumen tes berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 5 soal uraian yang sudah diuji coba dan memperoleh hasil perhitungan validitas menggunakan bantuan *software* Microsoft Office Excel 2016 sebagai berikut:

Tabel 3.6 Validitas Tes berpikir Kritis

No Soal	Koefisien korelasi (r_{hitung})	r_{tabel} $dk = 30$	Keputusan	Interpretasi
1	0,468	0,349	Valid	Sedang
2	0,649	0,349	Valid	Tinggi
3	0,885	0,349	Valid	Sangat Tinggi
4	0,907	0,349	Valid	Sangat Tinggi
5	0,578	0,349	Valid	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.6, semua butir soal dinyatakan valid dan dapat untuk digunakan dalam penelitian.

3.9.2 Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2019). Untuk mengukur reliabilitas instrumen, peneliti menggunakan rumus uji statistic *Cronbach Alpha*.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}; \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N};$$

(Arikunto, 2014)

Keterangan:

- r_{11} = Nilai reliabilitas
 k = Banyaknya butir soal

X	=	Skor item ke-i untuk menghitung varians item
σ_i^2	=	Jumlah varians skor tiap item
σ_t^2	=	Varians skor total

Interpretasi derajat reliabilitas instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tolak ukur sebagai berikut:

Tabel 3.7 Interpretasi Uji Reliabilitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

(Arikunto,2010)

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel 2016. Berdasarkan hasil perhitungan dalam pengujian reliabilitas pada instrumen tes berpikir kritis diperoleh nilai reliabilitas yang lebih besar dari $r_{tabel} 0,349 \leq 0,698$ yang berarti instrumen tes berpikir kritis reliabel dengan klasifikasi tinggi.

3.9.3 Uji Taraf Kesukaran

Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal (Arikunto, 2015). Instrumen tes dapat dikatakan sebagai instrumen yang baik apabila tingkat kesukaran tiap butirnya sedang atau cukup. Untuk menentukan indeks kesukaran masing-masing butir soal dalam penelitian ini menggunakan rumus adalah sebagai berikut:

$$IK = \frac{Mean}{Skor Maksimum}$$

(Arikunto, 2015)

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran butir soal

$Mean$ = Rata-rata skor siswa pada suatu butir soal

Interpretasi indeks kesukaran instrumen yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran	Interpretasi
------------------	--------------

$0,71 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$0,30 < IK \leq 0,71$	Soal sedang
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar

(Arikunto, 2015)

Uji taraf kesukaran dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Office Excel 2016. Data hasil perhitungan taraf kesukaran tes berpikir kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Uji Taraf Kesukaran

No Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,851	Soal Mudah
2	0,203	Soal Sukar
3	0,468	Soal Sedang
4	0,398	Soal Sedang
5	0,070	Soal Sukar

3.9.4 Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membeda-bedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2015). Untuk menghitung daya pembeda masing-masing butir soal dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Arikunto, 2014)

Keterangan:

- D = Indeks diskriminasi
- P_A = Rerata skor kelompok atas
- P_B = Rerata skor kelompok bawah
- B_A = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar
- B_B = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar
- J_A = Jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok atas
- J_B = Jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda instrumen yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Klasifikasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik

Anjani Nurfitriana, 2023

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MELALUI PEMBELAJARAN STEM-PROJECT BASED LEARNING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek

(Arikunto, 2014)

Uji daya pembeda dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Office Excel 2016. Data hasil perhitungan daya pembeda tes berpikir kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda

No Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,222	Cukup
2	0,5	Baik
3	0,888	Baik sekali
4	0,805	Baik sekali
5	0,222	Cukup

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda instrumen tes berpikir kritis maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut sudah baik. Dengan demikian instrumen tes berpikir kritis bisa dipakai sebagai acuan dalam mengukur peningkatan berpikir kritis siswa kelas XI.

3.10 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data atau penelitian, data-data tersebut perlu segera diolah sehingga dapat menghasilkan hasil atau temuan pada saat penelitian.

3.9.1 Analisis Data Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis kedua kelas kemudian diberikan *post-test* untuk mengetahui perbedaan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis kedua kelas. Analisis data *pre-test* dan *post-test* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung secara statistik deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2019). Data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis banyaknya sampel, nilai tertinggi, nilai terendah, skor rata-rata, dan standar deviasi.

2. Uji Prasyarat

Anjani Nurfitriana, 2023

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MELALUI PEMBELAJARAN STEM-PROJECT BASED LEARNING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sebelum menganalisis data, ada beberapa prasyarat yang dapat dilakukan peneliti untuk menghasilkan data yang lebih baik. Uji prasyarat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. Uji normalitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui bahwa setiap data hasil penelitian yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini sampel yang digunakan kurang dari 50 maka untuk menghitung normalitas digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis untuk menghitung normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) digunakan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai $p - value \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p - value < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Uji homogenitas

Jika data-data yang akan digunakan berdistribusi normal, maka selanjutnya peneliti perlu melakukan pengujian terhadap kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel. Tujuan uji homogenitas adalah menguji seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Sugiyono, 2019). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji F atau *Levene's test* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Varians kedua kelas homogen

H_1 : Varians kedua kelas tidak homogen

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $p - value \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p - value < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

3. Uji Hipotesis

a. Uji Kesamaan Kemampuan Awal

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan awal dari kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kesamaan. Untuk data normal uji kesamaan kemampuan awal menggunakan *independent samples t-test*. Sedangkan untuk data tidak normal

menggunakan uji statistic non-parametrik *mann-whitney U-test*. Hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan

H_1 : ada perbedaan rata rata kemampuan awal kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $p \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Uji perbedaan kemampuan setelah perlakuan

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah *post-test* kedua kelas memiliki perbedaan atau tidak. Setelah uji normalitas, untuk data *post-test* yang berdistribusi normal uji kesamaan kemampuan awal menggunakan uji independent samples t-test. Sedangkan untuk data *post-test* yang berdistribusi tidak normal uji kesamaan kemampuan awal menggunakan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney U-Test.

Berikut adalah hipotesis uji kemampuan berpikir kritis yang digunakan.

H_0 : Tidak ada perbedaan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

H_1 : Ada perbedaan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Pedoman pengambilan keputusan pada taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% sebagai berikut:

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

c. Uji perbedaan kemampuan setelah perlakuan

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah *post-test* kedua kelas memiliki perbedaan atau tidak. dikarenakan hasil ata *post-test* tidak berdistribusi normal maka uji perbedaan kemampuan setelah menggunakan uji statistik non-parametrik Mann-Whitney U-Test.

Hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Anjani Nurfitriana, 2023

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MELALUI PEMBELAJARAN STEM-PROJECT BASED LEARNING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan pada kelas kontrol dan pada kelas eksperimen.

H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan antara pada kelas kontrol dan pada kelas eksperimen.

Pedoman pengambilan keputusan pada taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) sebagai berikut:

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

d. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dapat diukur dengan menggunakan gain ternormalisasi (N-Gain). Analisis menggunakan rumus N-Gain bertujuan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan siswa. Rumus N-Gain yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimal - Skor\ Pretest}$$

(Sugiyono, 2017)

Kategori tafsiran efektifitas N-Gain pada Tabel 3.6 sebagai berikut:

Tabel 3.12 Interpretasi Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$0,00 < N - Gain < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi

(Hake, 1999)

1. Uji prasyarat

a. Uji normalitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui bahwa setiap data hasil penelitian yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. pada penelitian ini sampel yang digunakan kurang dari 50 maka untuk menghitung normalitas digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis untuk menghitung normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) digunakan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai $p - value \geq a = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p - value < a = 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Uji homogenitas

Jika data-data yang akan digunakan berdistribusi normal, maka selanjutnya peneliti perlu melakukan pengujian terhadap kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel. Tujuan uji homogenitas adalah menguji seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama (Sugiyono, 2019). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji F atau *Levene's test* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Varians kedua kelas homogen

H_1 : Varians kedua kelas tidak homogen

Dengan taraf signifikansi 5% ($a = 0,05$) kriteria pengujiannya sebagai berikut:

Jika nilai $p - value \geq a = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p - value < a = 0,05$ maka H_0 ditolak

2. Uji peningkatan kemampuan

Untuk menguji hipotesis “Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang signifikan melalui pembelajaran *STEM-Project based learning*” diperlukan uji peningkatan kemampuan (N-Gain). Setelah uji normalitas, untuk data N-Gain yang berdistribusi normal uji kesamaan kemampuan awal menggunakan uji independent samples t-test. Hipotesis untuk menghitung normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol;

H_1 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol.

Pedoman pengambilan keputusan pada taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% sebagai berikut.

1. Jika nilai sig. (1 – tailed) $\geq 0,05$. maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya, Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol.

2. Jika nilai sig. (1 – tailed) < 0,05. maka H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya, Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol

3.9.2 Analisis Data Angket Respon Pembelajaran

Pada penelitian ini respon siswa terhadap pembelajaran dengan metode *STEM-Project Based Learning* akan didapat melalui angket respons siswa. Angket respons siswa akan dianalisis melalui analisis data kualitatif. Angket respon akan menggunakan skala likert. Instrumen dengan skala likert akan berguna apabila peneliti ingin melakukan pengukuran secara keseluruhan tentang suatu topik, pendapat atau pengalaman (Sugiyono, 2019). Skor untuk pernyataan skala likert yang akan digunakan seperti pada Tabel 3.13 sebagai berikut:

Tabel 3.13 Skor Pernyataan Skala Likert

Pernyataan	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Angket respon pada penelitian ini berisi 7 pertanyaan positif dan 5 pertanyaan negatif terkait respon siswa kelas XI terhadap pembelajaran *STEM-Project based learning*. Sebelum data diolah, data terlebih dahulu diubah dari data ordinal ke data interval menggunakan *method of successive interval* (MSI) dengan menggunakan bantuan *software* Microsoft office excel 2017. Selanjutnya akan dicari data yang maksimum dan minimum dari setiap pertanyaan yang menunjukkan respon siswa terhadap pembelajaran *STEM-Project based learning* pada materi persamaan lingkaran. Skor maksimum ideal (SMI) adalah jumlah skor maksimum setiap pertanyaan sedangkan skor minimum ideal (SMI) adalah jumlah skor minimum setiap pertanyaan.

Pada penelitian ini, perhitungan persentase angket untuk setiap butir pertanyaan akan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{n} 100\%$$

Keterangan:

Anjani Nurfitriana, 2023

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI MELALUI PEMBELAJARAN STEM-PROJECT BASED LEARNING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

P = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyak responden

(Lestari & yudhanegara, 2017)

Respon siswa terhadap pembelajaran *STEM-Project based learning* pada materi persamaan lingkaran membutuhkan interval untuk menginterpretasikan data hasil angket. Interpretasi rentang pada interval didapat melalui selisih antara persentase skor maksimum SMI dan persentase skor minimum SMI, selanjutnya untuk menentukan nilai beda adalah dengan membagi nilai rentang dengan banyak pilihan jawaban untuk setiap pertanyaan (Sundayana, 2014).

3.9.3 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran *STEM-Project based learning*

Data utama mengenai keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari pengisian lembar observasi oleh observer dengan memilih alternatif jawaban terlaksana (T) atau tidak terlaksana (TT) pada pertanyaan mengenai kegiatan pembelajaran di setiap pertemuan. Data tersebut kemudian diolah dengan menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus berikut:

$$\text{persentase keterlaksanaan} = \frac{\text{Kegiatan yang terlaksana}}{\text{jumlah seluruh kegiatan}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan pada tabel 3.14 Berikut :

Tabel 3.14 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan	Interpretasi
100%	Seluruh kegiatan terlaksana
79% – 99%	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
51% – 78%	Sebagian kegiatan terlaksana
50%	Setengah kegiatan terlaksana
26% – 49%	Hampir setengah kegiatan terlaksana
1% – 25%	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
0%	Tidak ada kegiatan yang terlaksana

(Koentjaraningrat, 1997)