

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, maka metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Variabel-variabel penelitiannya adalah pembelajaran *Problem-Centered Learning* (PCL) sebagai variabel bebas, dan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematisnya sebagai variabel terikatnya. Pengambilan kelas dilakukan secara acak dari banyak kelas VIII di salah satu SMP Negeri. Berdasarkan hal tersebut, adapun desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

A       $O_1$       X       $O_2$

Keterangan:

A            : Pemilihan Sampel secara Acak

$O_1$           : Pretes

$O_2$           : Postes

X            : Perlakuan dengan menggunakan pembelajaran PCL

Dalam penelitian ini terdapat satu kelas yang akan mendapatkan pretes dan postes. Pretes yang dimaksud adalah tes yang dilakukan sebelum adanya perlakuan atau pembelajaran PCL, kemudian setelah itu dilakukan postes untuk mengetahui hasil dari pembelajaran PCL di kelas tersebut.

### B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Cimahi. Sebagai sampel yang akan dijadikan subjek dalam penelitian ini, maka dipilih secara acak satu kelas VIII sebagai kelas eksperimen.

### C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin diteliti dan dikaji dalam penelitian ini, maka dibuatlah instrumen-instrumen berupa instrumen tes. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif. Terdapat dua instrumen, yaitu tes kemampuan berpikir kritis matematis dan tes kemampuan berpikir kreatif matematis.

Tes ini diberikan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah mendapatkan pembelajaran PCL, berkaitan dengan materi yang diajarkan. Instrumen tes yang digunakan berupa soal-soal uraian dalam bentuk pretes dan postes.

Tes ini dilaksanakan sebelum dan sesudah pembelajaran PCL diberikan pada kelas penelitian yang sudah ditentukan. Pretes dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan postes dilaksanakan sesudah pembelajaran PCL untuk mengetahui kemampuan siswa.

Tes yang digunakan berupa uraian, karena dengan tes bentuk uraian ini indikator-indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang diuji ini dapat dilihat melalui langkah-langkah penyelesaian soal. Sebelum penyusunan instrumen ini, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang di dalamnya mencakup nomor soal, soal, dan indikator kemampuan berpikir kritis matematis.

Alat pengumpul data yang baik harus memiliki tingkat validitas reabilitas yang tinggi. Oleh karena itu, sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba instrumen ini diberikan kepada terhadap subyek lain di luar subyek penelitian, tetapi mempunyai kemampuan yang setara dengan subyek dalam penelitian yang akan dilakukan. Analisis instrumen ini terdiri dari:

#### 1. Validitas

Suherman menyatakan suatu alat evaluasi dianggap valid (absah atau sah) apabila alat evaluasi tersebut dapat mengevaluasi apa yang seharusnya

dievaluasi. Dikarenakan hal itu kevalidan suatu alat evaluasi tergantung pada keakuratan atau ketepatan alat itu dalam penggunaan fungsinya (Suherman, 1990). Maka perlu adanya validitas pada instrumen yang penulis buat, dalam hal ini adalah validitas butir soal. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung validitas adalah :

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

dengan,

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel x dan y

$\sum x$  = Jumlah skor butir

$\sum y$  = Jumlah skor total

n = Jumlah sampel

$\sum xy$  = Jumlah perkalian x dan y

$x^2$  = kuadrat dari x

$y^2$  = kuadrat dari y

Setelah dihitung validitas butir soal, maka validitas tersebut perlu diuji keberartiannya dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Perumusan hipotesis

$H_0$  : Validitas tiap butir soal tidak berarti

$H_1$  : Validitas tiap butir soal berarti

Statistika uji:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Kriteria Pengerjaan :

- Jika nilai signifikansi (Sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikansi (Sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai koefisien validitas yang dilambangkan dengan  $r_{xy}$  tersebut dibagi kedalam kategori-kategori seperti tabel di bawah ini (Gurilford, J.P. dalam Suherman, 1990, hlm. 146).

Tabel 3.1  
Kriteria Validitas Instrumen

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validasi Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validasi Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validasi Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validasi Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validasi Sangat Rendah
$r_{xy} < 0$	Tidak Valid

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, diperoleh validitas tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.2  
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Tes Instrumen

Nomor Soal	Koefisien	Kriteria	Signifikasi
1	0,611	Validasi Sedang	Signifikan
2	0,749	Validasi Tinggi	Sangat Signifikan
3	0,770	Validasi Tinggi	Sangat Signifikan
4	0,579	Validasi Sedang	Signifikan
5	0,599	Validasi Sedang	Signifikan
6	0,646	Validasi Sedang	Signifikan

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang menggambarkan hasil yang tetap sama atau konstan. Hasil pengukuran itu harus tetap sama jika pengukurannya diteskan pada subjek yang sama, tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi atau kondisinya. Instrumen yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel (Suherman, 1990). Seperti halnya validitas, untuk koefisien reliabilitas yang menyatakan

keterandalan alat evaluasi, dinyatakan dengan  $r_{11}$ . Rumus yang digunakan untuk tes bentuk uraian ini dikenal dengan rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

dengan  $r_{11}$  : koefisien reliabilitas seluruh alat tes

$n$  : banyak butir soal (item)

$s_d^2$  : varians skor setiap item

$s_t^2$  : varians skor total

Tolok ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P Guilford (dalam Suherman, 1990) seperti tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3  
Kriteria Reliabilitas Instrumen

Derajat Reliabilitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Derajat Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Derajat Reliabilitas Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Derajat Reliabilitas Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Derajat Reliabilitas Rendah
$R_{11} \leq 0,20$	Derajat Reliabilitas Sangat Rendah

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,78, hal ini menunjukkan bahwa derajat reliabilitas tinggi.

### 3. Daya Pembeda

Kemampuan sebutir soal membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut dengan benar (menjawab salah). Pengertian ini didasarkan pada asumsi Galton bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan yang kurang pandai. Sehingga hasil

evaluasi nya tidak baik semua atau buruk semua, tetapi berdistribusi normal. Siswa yang mendapat nilai baik dan siswa yang mendapat nilai buruk ada (terwakili) meskipun sedikit, bagian terbesar berapa pada hasil cukup. Derajat daya pembeda dinyatakan dengan Indeks Diskriminasi (*Discriminating Index*) yang bernilai dari -1,00 hingga 1,00.

Rumus menentukan Daya Pembeda Untuk Tipe Soal Subjektif :

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

dengan :

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}_A$  = Rerata skor dari siswa-siswa kelompok atas yang menjawab soal itu benar, atau jumlah benar untuk kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rerata skor dari siswa-siswa kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar, atau jumlah benar untuk kelompok bawah. Interpretasi daya pembeda dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.4  
Kriteria Daya Pembeda Instrumen

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,00 \leq DP < 0,20$	Jelek
$DP < 0,00$	Sangat Jelek

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan anates, diperoleh nilai daya pembeda dari tiap butir soal, sebagai berikut:

Tabel 3.5  
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien	Kriteria
1	0,5556	Baik
2	0,8889	Sangat Baik
3	0,7926	Sangat Baik

4	0,5778	Baik
5	0,7852	Sangat Baik
6	0,5556	Baik

#### 4. Uji Indeks Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah. Rumus untuk menghitung indeks kesukaran tipe soal uraian :

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

dengan :

IK = Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  = Rerata skor dari siswa-siswa

SMI = Skor Maksimal Ideal

Interpretasi indeks kesukaran dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.6  
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	Interpretasi
<b>IK = 1,00</b>	Soal Terlalu Mudah
<b><math>0,70 \leq IK &lt; 1,00</math></b>	Soal Mudah
<b><math>0,30 \leq IK &lt; 0,70</math></b>	Soal Sedang
<b><math>0,00 \leq IK &lt; 0,30</math></b>	Soal Sukar
<b>IK = 0,00</b>	Soal Terlalu Sukar

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan anates, diperoleh nilai indeks kesukaran dari tiap butir soal, sebagai berikut:

Tabel 3.7  
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien	Kriteria
1	0,2778	Sukar
2	0,5556	Sedang
3	0,5074	Sedang
4	0,7111	Mudah
5	0,5481	Sedang
6	0,7222	Mudah

Berikut adalah rekapitulasi olah data hasil uji coba instrumen menggunakan *software* Anates yang meliputi validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.

Tabel 3.8  
**Rekapitulasi Analisis Butir Soal**

Reliabilitas Tes : 0,78

Interpretasi : Derajat reliabilitas tinggi

No. Soal	Validitas			Indeks Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Koef.	Kriteria	Sign	Koef.	Kriteria	Koef.	Kriteria	
1	0,611	Validasi Sedang	Signifikan	0,2778	Sukar	0,5556	Baik	Digunakan
2	0,749	Validasi Tinggi	Sangat Signifikan	0,5556	Sedang	0,8889	Sangat Baik	Digunakan
3	0,770	Validasi Tinggi	Sangat Signifikan	0,5074	Sedang	0,7926	Sangat Baik	Digunakan
4	0,579	Validasi Sedang	Signifikan	0,7111	Mudah	0,5778	Baik	Digunakan
5	0,599	Validasi Sedang	Signifikan	0,5481	Sedang	0,7852	Sangat Baik	Digunakan
6	0,646	Validasi Sedang	Signifikan	0,7222	Mudah	0,5556	Baik	Digunakan



#### D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan kegiatan sebagai berikut.

##### 1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Mengidentifikasi masalah penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran matematika di SMP.
- b. Melakukan studi pendahuluan terkait masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis di SMP yang akan diteliti.
- c. Melakukan perizinan tempat untuk penelitian.
- d. Menentukan dan memilih sampel dari populasi yang sudah ditentukan.
- e. Menyusun instrumen penelitian.
- f. Melakukan uji coba instrumen.

##### 2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Memberikan pretes pada kelas eksperimen berupa instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis dan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa.
- b. Melaksanakan pembelajaran model PCL pada kelas eksperimen.
- c. Memberikan postes pada kelas eksperimen berupa instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis dan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis.

##### 3. Tahap Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif.
- b. Pengolahan dan penganalisisan data kuantitati dari hasil pretes dan postes kemampuan berpikir kritis matematis, juga prestes dan postes kemampuan berpikir kreatif matematis.

## E. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang berasal dari pretes dan postes untuk masing-masing kemampuan. Dalam penganalisisannya menggunakan bantuan Program SPSS. Dilakukan deskriptif statistik terlebih dahulu pada hasil pretes dan postes masing-masing kemampuan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran hasil pretes dan postes yang diperoleh. Adapun deskriptif yang dicari adalah nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata dan standar defiasi.

Untuk menganalisis data apakah terdapat peningkatan untuk kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas penelitian dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

#### • Data Pretest

##### 1) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan maksud mengetahui apakah data pretest berpikir kritis matematis ini berasal dari distribusi normal atau tidak. Maka disusun hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Kemampuan berpikir kritis awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Kemampuan berpikir kritis awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

#### • Data Posttest

##### 2) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan maksud mengetahui apakah data posttest berpikir kritis matematis ini berasal dari distribusi normal atau tidak. Maka disusun hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Kemampuan berpikir kritis akhir matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Kemampuan berpikir kritis akhir matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji satu rata-rata. Sebaliknya jika hasil pengujian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji secara nonparametrik, yaitu dengan uji wilcoxon.

### 3) Uji Satu Rata-rata

Perumusan hipotesisnya adalah:

$H_0$  : tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis

$H_1$  : terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikansi ( $\text{Sig.}$ )  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikansi ( $\text{Sig.}$ )  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Untuk menganalisis data apakah terdapat peningkatan untuk kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas penelitian dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

## 2. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

### • Data Pretest

#### 1) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan maksud mengetahui apakah data pretest berpikir kreatif matematis ini berasal dari distribusi normal atau tidak. Maka disusun hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Kemampuan berpikir kreatif awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Kemampuan berpikir kreatif awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

- **Data Posttest**

2) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan maksud mengetahui apakah data posttest berpikir kreatif matematis ini berasal dari distribusi normal atau tidak. Maka disusun hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Kemampuan berpikir kreatif akhir matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal.

$H_1$  : Kemampuan berpikir kreatif akhir matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikan ( $\text{sig}$ )  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji satu rata-rata. Sebaliknya jika hasil pengujian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif awal matematis siswa berasal dari populasi berdistribusi tidak normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji secara nonparametrik, yaitu dengan uji wilcoxon.

3) Uji Satu Rata-rata

Perumusan hipotesisnya adalah:

$H_0$  : tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis

$H_1$  : terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis

Kriteria Pengujian:

- Jika nilai signifikansi (Sig.)  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika nilai signifikansi (Sig.)  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

Untuk melihat bagaimana kualitas peningkatan masing-masing kemampuan akan dilihat rata-rata indeks gain pada masing-masing kemampuan termasuk kepada klasifikasi tinggi, sedang, atau rendah. Adapun rumus indeks gain yang digunakan menurut Hake (1999) (Pamuji, 2014, hlm. 29), yaitu:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{Postes} - \text{Pretes}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Pretes}}$$

Adapun klasifikasi indeks gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9  
Klasifikasi Indeks Gain

Besarnya Gain (g)	Interpretasi
$0,7 < g \leq 1,00$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Untuk menganalisis data indikator kemampuan berpikir kritis atau kreatif matematis siswa dengan pembelajaran PCL manakah yang peningkatannya paling tinggi dan paling rendah pada kelas penelitian dilakukan langkah-langkah berikut ini:

1. Menilai hasil pretes dan postes per indikator kemampuan
2. Mencari nilai gain setiap siswa per indikator kemampuan
3. Merata-ratakan nilai gain per indikator kemampuan
4. Menganalisis rata-rata gain per indikator kemampuan
5. Indikator kemampuan dengan rata-rata gain tertinggi yang merupakan indikator yang mengalami peningkatan tertinggi, dan sebaliknya.