

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Rencana Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut (Sugiyono, 2013) penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti sejumlah populasi dan sampel dalam pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian yang bersifat statistika yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari efektivitas perlakuan tertentu terhadap kondisi yang terkendali. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental* dengan menggunakan bentuk desain *Nonequivalent Control Group Design*. Dalam pengambilan sampel pada penelitian ini dipilih secara *Purposive sampling*. Sebelum dilakukan perlakuan siswa akan diberikan *pretest* untuk mengetahui kondisi awal kelas dan setelah dilakukan perlakuan akan diberikan *post-test*.

**Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian**

<b>Kelompok</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Post-test</b>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pretest dilakukan pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebelum diberikan perlakuan

- O<sub>2</sub> : Posttest dilakukan pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah diberikan perlakuan
- O<sub>3</sub> : Pretest dilakukan pada kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa
- O<sub>4</sub> : Posttest dilakukan pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa
- X : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan mind mapping

## **B. Populasi dan Sampel**

### **1). Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Nganjuk tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari 10 kelas, yaitu kelas XI-1 hingga XI-10. Dengan jumlah siswa pada kelas XI-1 hingga XI-10 berjumlah 36 siswa. Namun dikarenakan pembelajaran yang dikoordinasi oleh satu guru, maka guru hanya mengampu pembelajaran matematika pada kelas XI-1 hingga XI-3 saja sehingga populasi yang digunakan dalam penelitian ini hanya 3 kelas pada kelas XI-1 hingga XI-3.

## 2). Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive sampling*, dimana dalam teknik ini pengambilan sampel ditentukan dengan pertimbangan tertentu. Berdasarkan informasi dari guru kelas XI dengan pertimbangan kemampuan siswa tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Kemudian ditetapkan kelas XI-3 dengan jumlah 36 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-1 dengan jumlah 36 siswa sebagai kelas kontrol.

## C. Teknik Pengumpulan Data

### a. Tes

Menurut Arikunto tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan menggunakan cara atau aturan yang telah ditentukan (Nurhasanah, 2018). Penggunaan tes dalam pengumpulan data dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir kreatif matematis siswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. dimana akan dilakukan dua kali tes yakni:

#### 1). *Pretest*

*Pretest* adalah tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum mengikuti pembelajaran. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemahiran awal siswa terhadap materi yang akan dipelajari, dimana tujuan diberikan *pretes* adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebelum diberikan perlakuan.

## 2). *Posttest*

*Posttest* adalah tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran. *Posttest* digunakan untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi setelah diajarkan, dimana tujuannya diberikan *posttest* adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah diberikan perlakuan.

### **b. Observasi**

Observasi merupakan teknik yang dalam pengumpulan data yang memiliki ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Menurut Sutrisno Hadi (Sugiyono, 2019) mengemukakan bahwa, observasi adalah suatu proses yang kompleks, dimana suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dalam penelitian ini observasi digunakan untuk mengamati proses kegiatan pembelajaran, dimana dilakukan observasi untuk mengetahui apakah proses pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan modul ajar yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **c. Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang sangat penting dalam penelitian, dimana dalam metode ini mempunyai nilai dalam pengungkapan terhadap sesuatu hal dan kejadian yang telah didokumentasikan. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data utama melalui dokumen-dokumen yang telah tersedia. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan instrumen yang dapat menunjang penelitian tentang *problem based learning* berbantuan metode mind mapping terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

##### **a. Modul ajar**

Modul ajar merupakan salah satu strategi pengajaran yang disebut juga dengan rencana pembelajaran yang didasarkan pada kurikulum yang digunakan dengan tujuan untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan (Salsabilla et al., 2023). Tujuan utama dari modul ajar adalah untuk membantu guru dalam membimbing pembelajaran para siswa. Salah satu perangkat terpenting dalam pendidikan adalah guru, yang akan dievaluasi berdasarkan kemampuan dalam berinovasi dalam modul ajar yang dibuat (Maulida, 2022). Dalam penelitian ini akan menggunakan 2 modul ajar dengan pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan metode mind mapping pada kelas eksperimen dan moodul ajar dengan *Problem Based Learning* pada kelas kontrol.

##### **1). Modul ajar pada kelas eksperimen**

Pada modul ajar kelas eksperimen ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan metode mind mapping. Berikut merupakan lembar validasi modul ajar pada kelas eksperimen.

**Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Eskperimen**

No	Aspek	Item
1	Identitas dan informasi modul	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identitas modul ajar</li> <li>2) Kompetensi awal</li> <li>3) Model pembelajaran memuat sintak sesuai dengan model yang digunakan yaitu model pembelajaran <i>problem based learning</i></li> <li>4) metode pembelajaran yang digunakan adalah metode mind mapping</li> <li>5) Target peserta didik</li> <li>6) Sarana prasarana</li> <li>7) Kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP)</li> <li>8) Sumber belajar/refrensi</li> <li>9) Glosarium</li> <li>10) Urutan materi pembelajaran</li> <li>11) Rencana asesmen</li> </ol>
2	Langkah-langkah pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Capaian pembelajaran (CP)</li> <li>2) Tujuan pembelajaran (TP)</li> <li>3) Pemahaman bermakna</li> <li>4) Pertanyaan pemantik</li> <li>5) Profil pelajar pancasila</li> <li>6) Urutan kegiatan pembelajaran</li> </ol>
3	Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Refleksi peserta didik</li> <li>2) Refleksi guru</li> </ol>
4	Lampiran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lampiran (LKPD)</li> <li>2) Bahan ajar</li> <li>3) Asesmen</li> </ol>

Setelah diperoleh hasil validasi oleh 2 orang ahli, kemudian skor kevalidan modul ajar kelas eksperimen dikonvirmasikan dalam lima kategori, yakni tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, dan sangat valid. Dalam pengambilan keputusan kevalidan modul ajar kelas eksperimen di adopsi dari Akbar (Saputri et al., 2023) sebagai berikut:

**Tabel 3. 3 Kategori Kevalidan Modul Ajar Kelas Eksperimen**

Skor	Kategori
85 – 100	Sangat Valid
70 – 85	Cukup Valid
50 – 70	Kurang Valid
1 – 50	Tidak Valid

(Sumber: Saputri et al., 2023)

2). Modul ajar pada kelas kontrol

Pada modul ajar kelas kontrol ini menggunakan model pembelajaran konvensional. Berikut merupakan lembar validasi modul ajar pada kelas eksperimen.

**Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Validasi Modul Ajar Kelas Kontrol**

No	Aspek	Item
1	Identitas dan informasi modul	1) Identitas modul ajar 2) Kompetensi awal 3) Model pembelajaran memuat sintak sesuai dengan model yang digunakan yaitu model pembelajaran konvensional 4) metode pembelajaran yang digunakan adalah metode ceramah 5) Target peserta didik 6) Sarana prasarana 7) Kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) 8) Sumber belajar/refrensi 9) Glosarium 10) Urutan materi pembelajaran 11) Rencana asesmen
2	Langkah-langkah pembelajaran	1) Capaian pembelajaran (CP) 2) Tujuan pembelajaran (TP) 3) Pemahaman bermakna 4) Pertanyaan pemantik 5) Profil pelajar pancasila 6) Urutan kegiatan pembelajaran
3	Penilaian	1) Refleksi peserta didik 2) Refleksi guru
4	Lampiran	1) Lampiran (LKPD) 2) Bahan ajar

Setelah diperoleh hasil validasi oleh 2 orang ahli, kemudian skor kevalidan modul ajar kelas eksperimen dikonvirmasikan dalam lima kategori, yakni tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, dan sangat valid. Dalam pengambilan keputusan kevalidan modul ajar kelas kontrol diadopsi dari Akbar (D. Saputri et al., 2023) sebagai berikut

**Tabel 3. 5 Kategori Kevalidan Modul Ajar Kelas Kontrol**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
85 – 100	Sangat Valid
70 – 85	Cukup Valid
50 – 70	Kurang Valid
1 – 50	Tidak Valid

(Sumber: Saputri et al., 2023)

b. Soal *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen tes adalah prosedur yang dilakukan untuk mendapatkan suatu data dan informasi dari apa yang akan diukur (Hulfian & Subakti, 2022). Dalam penelitian ini menggunakan dua soal tes yaitu soal *pretest* dan soal *posttest*. Soal *pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan untuk soal *posttes* dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Soal *pretest* terdiri dari 4 butir soal, sedangkan soal *posttes* terdiri dari 4 burtir soal yang akan dikonstruksikan dalam bentuk soal uraian.

**Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest***

Aspek	Indikator	Bentuk soal	Nomor soal	
			<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
Berpikir lancar ( <i>Fluency</i> )	Siswa dapat memberikan lebih dari satu jawaban dalam menyelesaikan permasalahan dengan benar dan tepat	Uraian	2	2
Berpikir luwes ( <i>flexivility</i> )	Siswa dapat memberikan berbagai jawaban yang bervariasi		3	3
Berpikir baru ( <i>Originality</i> )	Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan menghasilkan caranya sendiri dan memberikan cara yang unik dan tidak biasa		1	1
Berpikir terperinci ( <i>Elaborasi</i> )	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan menyusun ide-ide atau jawaban yang terperinci dan tepat (menuliskan diketahui,		1,2	1,2

Adapun kriteria pemberian skor untuk setiap indikator kemampuan

berpikir kreatif matematis siswa sebagai berikut:

**Tabel 3. 7 Rubrik Penilaian Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif**

No	Aspek	Indikator	keterangan	Skor
1	Berpikir lancar ( <i>Fluency</i> )	Kemampuan memberikan jawaban lebih dari satu dalam penyelesaian permasalahan dengan benar dan tepat	Peserta didik tidak menjawab sama sekali atau jawaban yang diberikan salah	3
			Peserta didik dapat menentukan lebih dari satu alternatif jawaban dengan benar tetapi kurang lengkap dan jelas	2
			Peserta didik dapat menjawab tetapi dengan satu alternatif jawaban	1
			Peserta didik tidak menjawab sama sekali atau jawaban yang diberikan salah	0
2	Berpikir luwes ( <i>flexivility</i> )	Kemampuan dalam memberikan dua atau lebih solusi dengan jawaban yang tunggal dan benar	Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan dengan memberikan banyak solusi dan jawaban yang	3

			diberikan sama dan benar	
			Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan dengan memberikan banyak solusi jawaban namun berbeda	2
			Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan tetapi hanya dapat memberikan satu solusi dan jawaban yang diberikan tepat dan benar	1
			Peserta didik tidak menjawab sama sekali atau jawaban yang diberikan salah	0
3	Berpikir baru ( <i>Originality</i> )	Kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan menghasilkan caranya sendiri dan memberikan cara yang unik dan tidak biasa	Peserta didik dapat memberikan jawaban menurut pemikirannya sendiri	3
			Peserta didik menjawab soal dengan bahasa dan hasil pemikirannya sendiri tetapi kurang tepat	2
			Peserta didik menjawab soal bukan dari bahasa dan hasil sendiri tetapi jawabannya tidak tepat	1
			Peserta didik tidak menjawab sama sekali atau jawaban yang diberikan salah.	0
4	Berpikir terperinci ( <i>Elaborasi</i> )	Kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menyusun ide-ide atau jawaban yang terperinci dan tepat (menuliskan diketahui,ditanyakan, langkah/tahapan, dan simpulan akhir)	Peserta didik dapat menjawab soal dengan rinci dan jawabannya tepat	3
			Peserta didik dapat menjawab soal dengan tidak rinci dan jawabannya tepat	2
			Peserta didik menjawab soal tidak rinci namun jawaban yang diberikan kurang tepat	1
			Peserta didik menjawab soal tidak rinci dan jawabannya tidak tepat/salah	0

c. Lembar observasi

Lembar observasi merupakan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berdasarkan hasil pengamatan yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan observasi terhadap proses pembelajaran di dalam kelas. Kegunaan lembar observasi dalam penelitian ini adalah untuk mengumpulkan data berupa kesesuaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa di dalam kelas. Pada penelitian ini lembar observasi dibagi menjadi dua lembar observasi yaitu lembar observasi kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan metode mind mapping dan lembar observasi untuk kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Berikut kisi-kisi lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan metode mind mapping sebagai berikut:

**Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Penyusunan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen**

No	Indikator	Aspek
1	Kegiatan pendahuluan	Kesiapan guru memulai pembelajaran
		Pemberian motivasi dan apresiasi
		Penyampaian tujuan pembelajaran
2	Kegiatan inti	Penyampaian materi oleh guru
		Aktivitas pengamatan siswa
		Pemberian pertanyaan pemantik
		Respon siswa terhadap guru
		Fasilitas diskusi dan interaksi
		Pengorganisasian pembelajaran berkelompok
		Kegiatan siswa dalam kelompok

		Bimbingan guru dalam pembelajaran
		Presentasi hasil kerja kelompok
		Evaluasi pembelajaran oleh guru
3	Kegiatan penutup	Penyimpulan materi pembelajaran
		Refleksi pembelajaran
		Arahan untuk pembelajaran selanjutnya
		Penutup dengan doa bersama

Berikut kisi-kisi lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional sebagai berikut:

**Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Penyusunan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pada Kelas Kontrol**

No	Indikator	Aspek
1	Kegiatan pendahuluan	Kesiapan guru memulai pembelajaran
		Pemberian motivasi dan apresiasi
		Penyampaian tujuan pembelajaran
2	Kegiatan inti	Penyampaian materi oleh guru
		Aktivitas pengamatan siswa
		Pengorganisasian pembelajaran berkelompok
		Bimbingan guru dalam pembelajaran
3	Kegiatan penutup	Penyimpulan materi pembelajaran
		Refleksi pembelajaran
		Arahan untuk pembelajaran selanjutnya
		Penutup dengan doa bersama

Setelah diperoleh hasil validasi oleh 2 orang ahli, kemudian skor kevalidan lembar observasi kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dikonfirmasi dalam lima kategori, yakni tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, dan sangat valid. Dalam pengambilan keputusan kevalidan

modul ajar kelas kontrol diadopsi dari Akbar (Saputri et al., 2023) sebagai berikut:

**Tabel 3. 10 Kategori Kevalidan Lembar Observasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
85 – 100	Sangat Valid
70 – 85	Cukup Valid
50 – 70	Kurang Valid
1 – 50	Tidak Valid

(Sumber: Saputri et al., 2023)

Selanjutnya setelah mendapatkan hasil skor kevalidan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dari 2 orang ahli. setelah dilakukan validasi instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran akan digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran didalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun acuan yang dpaat diguakan untuk mengetahui skor penilaian keterlaksanaan pembelajaran guru dan siswa, yaitu sebagai berikut:

$$skor\ penilaian = \frac{\sum x}{n} \times 100$$

Keterangan:

$\sum x$  : jumlah aspek yang terlaksana

$n$  : banyak aspek yang diamati

Setelah diperoleh penilaian, kemudian skor penilaian tersebut akan dikonvirmasikan kedalam 5 kategori yaitu sangat aktif, aktif, cukup aktif, kurang aktif, dan tidak aktif. Pada lembar observasi keterlaksanaan proises pembelajaran kelas eksperimen terdapat 22 aspek yang diamati. Sehingga

diperoleh skor minimum  $1 \times \frac{1}{22} \times 100 = 4,54$  dan skor maksimum  $1 \times \frac{22}{22} \times 100 = 100$ .

Untuk menyusun hasil lembar observasi keterlaksanaan proises pembelajaran kelas eksperimen, hal yang perlu dilakukan yaitu menghitung rata-rata ideal dan simpangan baku ideal. Rata-rata ideal diperoleh dari  $M = \frac{1}{2}(skor\ maksimum + skor\ minimum)$  sehingga hasil yang diperoleh yaitu  $M = \frac{1}{2}(100 + 4,54) = 52,27$  dan simpangan baku idealnya  $SD = \frac{1}{6}(skor\ maksimum - skor\ minimum)$  yaitu  $SD = \frac{1}{6}(100 - 4,54) = 15,91$ . Dalam menyusun kategori kevalidan lembar observasi kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan acuan rumus yang diadaptasi dari (Sudijono (Winata, 2021) sebagai berikut:

**Tabel 3. 11 Kriteria Pedoman Skor Observasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Guru dan Peserta Didik**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > (M + 1,5 SD)$	Sangat Aktif
$(M + 0,5 SD) < X \leq (M + 1,5 SD)$	Aktif
$(M - 0,5 SD) < X \leq (M + 0,5 SD)$	Cukup Aktif
$(M - 1,5 SD) < X \leq (M - 0,5 SD)$	Kurang Aktif
$X < (M - 1,5 SD)$	Tidak Aktif

(Sumber: Winata, 2021)

Berdasarkan hasil diatas diperoleh kategori hasil hasil lembar observasi keterlaksanaan proises pembelajaran guru dan siswa pada kelas eksperimen dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 12 Kategori Skor Observasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Guru dan Peserta Didik**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > 76$	Sangat Aktif
$60 < X \leq 76$	Aktif
$44 < X \leq 60$	Cukup Aktif
$28 < X \leq 44$	Kurang Aktif
$X < 29$	Tidak Aktif

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Sebelum tes kemampuan berpikir kreatif matematis diberikan kepada sampel, akan dilakukan uji validitas melalui validitas isi, dan uji realibilitas.

a. Uji Validitas Instrumen Tes

Uji validasi digunakan sebagai alat ukur guna mengetahui seberapa cermat tes melakukan fungsi ukurannya. Validasi merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat validasi atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes uraian kemampuan berpikir kreatif. Dalam menguji instrumen yang digunakan pada penelitian ini akan dilakukan uji validitas isi dan uji reliabilitas.

1) Validitas isi

Validasi isi diartikan sebagai validasi berdasarkan penilaian ahli (penilaian ahli) atau analisis rasional oleh panel yang terdiri dari individu yang kompeten mengenai validitas atau relevansi data. Validasi isi, juga dikenal sebagai *content validity*, memastikan bahwa sampel terdiri dari sejumlah item yang dipikirkan dengan matang dan ditulis dengan baik yang mendukung konsep tersebut.

Ketika skala suatu hal meningkat, validitas seluruh konsep yang dibahas juga meningkat.

Validasi ini digunakan untuk mengetahui keakuratan instrumen isi butir yang akan digunakan pada orang yang memiliki keterampilan yang diperlukan di bidang terkait. Pertimbangan yang diminta kepada ahli untuk mengetahui keakuratan instrumen butir dengan kisi-kisinya. Pada penelitian ini uji validitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus indeks *Aiken's V*. Dalam penelitian ini rumus *Aiken's V* digunakan untuk melihat tingkat validitas dari semua instrumen yang ada. Rumus indeks *Aiken's V* diadopsi dari (Ayu Permata Sari & Suryelita, 2023) sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan :

V = indeks validitas

s = skor setiap reter dikurangi skor terendah setiap kategori (s = r - I<sub>0</sub>)

n = banyak validator

c = banyaknya kategori penilaian

Dalam pengambilan ketentuan valid atau tidaknya suatu instrumen dapat diambil berdasarkan acuan kevalidan menurut indek *Aiken's V* yang diadopsi dari Rahmawati (Sari & Yusmaita, 2022) sebagai berikut :

**Tabel 3. 13 Kevalidan Berdasarkan Indeks Aiken's V**

<b>Skala Aiken's V</b>	<b>Kategori</b>
$0,80 < V$	Kategori Valid
$0,40 < V \leq 0,80$	Kategori Sedang
$V \leq 0,40$	Kategori Kurang

(Sumber: Sari & Yusmaita, 2022)

## 2) Uji Validitas Empiris

Uji validitas empiris dapat diterapkan berdasarkan hasil instrumen yang telah dibuat sudah memenuhi kriteria validasi (Nalasari et al., 2021). Pengujian validasi instrumen tes dapat dilakukan dengan rumus *pearson's product moment* sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

X = skor hasil tes

Y = skor kriterium/nilai rata-rata

Kriteria yang digunakan untuk uji validasi butir instrumen dianggap memenuhi syarat kesahihan, jika mempunyai koefisien korelasi  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  pada taraf nyata 0,05, maka koefisien korelasi butir soal tersebut dapat dinyatakan valid.

## 3) Uji Realibilitas

Uji reabilitas adalah pengujian yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan dalam suatu instrumen untuk pengumpulan data. Hal ini menunjukkan bahwa

hasil pengukuran tersebut konsisten baik dilakukan dua kali atau lebih dengan gejala yang sama dengan menggunakan pengukuran yang sama. Alat ukur dianggap andal jika menghasilkan hasil yang sebanding, meskipun dilakukan pengukuran kali-kali (Amanda et al., 2019). Dalam penelitian ini untuk menguji reliabilitas menggunakan teknik *Alpha Cronbach*, dimana teknik ini digunakan untuk mengukur reliabilitas suatu instrumen penelitian. Rumus yang dapat digunakan dalam menentukan uji reliabilitas dengan menggunakan teknik *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_1 = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir pertanyaan atau soal

$\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir

$\sigma_b^2$  = varians total

Berikut adalah tabel interpretasi nilai reliabilitas yang digunakan untuk menentukan kriteria reliabilitas berdasarkan instrumen penelitian diadopsi dari (Putri Juliani & Erita, 2023) sebagai berikut:

**Tabel 3. 14 Kategori Reliabilitas**

<b>Nilai Reliabilitas</b>	<b>Kriteria Reliabilitas</b>
$0.80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0.40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0.20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0.00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: Putri Juliani & Erita, 2023)

### **E. Teknik Analisis Data**

Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah dilakukan (Sugiyono, 2013). Teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

#### **a. Statistik Deskripsi**

Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana yang berlaku untuk umum (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini statistika deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan mengenai kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan mind mapping dan kelas dengan penerapan model pembelajaran konvensional. Yang dimana data yang didapatkan berasal dari hasil *pretest* dan *posttest* untuk kemampuan berpikir kreatif matematis seperti rata-rata, skor maksimum, skor maksimum dan

simpangan baku yang dihitung dengan berbantuan IBM SPSS *statistic* 23.

Dalam analisis kemampuan berpikir kreatif matematis matematis siswa menggunakan penilaian tes dengan jumlah skor maksimum yang diperoleh adalah  $2 \times 15 = 30$ . Maka untuk menghitung kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

P : persentase penilaian (%)

n : jumlah skor yang diperoleh

Hasil kemampuan berpikir kreatif matematis siswa akan disajikan dalam bentuk skor, dimana skor tersebut akan dikonversikan kedalam 5 kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Untuk menyusun skor kategori kemampuan berpikir kreatif matematis pada setiap siswa, dengan memperhatikan skor minimum  $= \frac{0}{30} \times 100 = 0$ , skor maksimum  $= \frac{30}{30} \times 100 = 100$ . Langkah selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah menghitung skor rata-rata ideal dan simpangan baku ideal. Rata-rata ideal diperoleh dari  $M = \frac{1}{2}(\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$  sehingga hasil yang diperoleh yaitu  $M = \frac{1}{2}(100 + 0) = 50$  dan simpangan baku idealnya  $SD = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$  yaitu  $SD = \frac{1}{6}(100 - 0) = 16,67$ . Dalam menyusun

kategori kemampuan berpikir kreatif matematis pada setiap siswa dengan acuan rumus yang diadopsi dari Sudijono (Winata, 2021) sebagai berikut:

**Tabel 3. 15 Kriteria Pedoman Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Setiap Siswa**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > (M + 1,5 SD)$	Sangat Tinggi
$(M + 0,5 SD) < X \leq (M + 1,5 SD)$	Tinggi
$(M - 0,5 SD) < X \leq (M + 0,5 SD)$	Sedang
$(M - 1,5 SD) < X \leq (M - 0,5 SD)$	Rendah
$X < (M - 1,5 SD)$	Sangat Rendah

(Sumber: Winata, 2021)

Berdasarkan hasil diatas diperoleh kategori kemampuan berpikir kreatif matematis pada setiap siswa dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 16 Kriteria Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Setiap Siswa**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > 75$	Sangat Tinggi
$58 < X \leq 75$	Tinggi
$42 < X \leq 58$	Sedang
$25 < X \leq 42$	Rendah
$X < 25$	Sangat Rendah

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Sedangkan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berjumlah 36 siswa pada setiap kelas. Diperoleh skor minimum =  $36 \times \frac{0}{100} \times 100 = 0$ , skor maksimum =  $36 \times \frac{30}{30} \times 100 = 3.600$ . Langkah selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah menghitung skor rata-rata ideal dan simpangan baku ideal. Rata-rata ideal diperoleh dari  $M =$

$\frac{1}{2}(\text{skor maksimum} + \text{skor minimum})$  sehingga hasil yang diperoleh yaitu  $M = \frac{1}{2}(3.500 + 0) = 1.800$  dan simpangan baku idealnya  $SD = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum} - \text{skor minimum})$  yaitu  $SD = \frac{1}{6}(3.600 - 0) = 600$ . Dalam menyusun kategori kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan acuan rumus yang diadopsi dari Sudijono (Winata, 2021) sebagai berikut:

**Tabel 3. 17 Kriteria Pedoman Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > (M + 1,5 SD)$	Sangat Tinggi
$(M + 0,5 SD) < X \leq (M + 1,5 SD)$	Tinggi
$(M - 0,5 SD) < X \leq (M + 0,5 SD)$	Sedang
$(M - 1,5 SD) < X \leq (M - 0,5 SD)$	Rendah
$X < (M - 1,5 SD)$	Sangat Rendah

(Sumber: Winata, 2021)

Berdasarkan hasil diatas diperoleh kategori kemampuan berpikir kreatif matematis pada setiap siswa dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 18 Kriteria Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

<b>Skor</b>	<b>Kategori</b>
$X > 2.700$	Sangat Tinggi
$2.100 < X \leq 2.700$	Tinggi
$1.500 < X \leq 2.100$	Sedang
$900 < X \leq 1.500$	Rendah
$X < 900$	Sangat Rendah

(Sumber: Dokumen Pribadi)

b. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu prosedur statistic yang digunakan untuk mengidentifikasi apakah data berdistribusi normal atau tidak. Untuk mendeteksi normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

- $H_0$  : Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- $H_1$  : Data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun beberapa syarat yang dijadikan untuk mengambil keputusan hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* sebagai berikut :

- Jika nilai sig > 0.05 maka data dapat dinyatakan berdistribusi normal
- Jika nilai sig < 0,05 maka data dapat dinyatakan tidak berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu prosedur statistik yang digunakan untuk menentukan apakah dua atau kelompok data dari populasi yang memiliki varians yang sama. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene Stastic*. Uji levane statistik digunakan untuk menguji kesamaan variasi dari beberapa populasi (Usmadi, 2020).

Berikut merupakan acuan yang dapat digunakan untuk menentukan apakah data yang dihasilkan homogen atau tidak sebagai berikut:

- $H_0$  : Jika nilai sig > 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa berdistribusi homogeny
- $H_1$ : Jika nilai sig < 0,05 maka dapat dinyatakan bahwa tidak bersistribusi normal

d. Uji *Independen Sample T-Test*

Pada uji hipotesis kelima digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan mind mapping dan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Pada penelitian ini menggunakan uji *independen sample t-test*, uji dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan metode mind mapping dan kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kreatif. Adapun rumus yang dapat digunakan dalam uji *independen sample t-test* sebagai berikut:

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

Keterangan :

$\bar{X}_1$  = rata-rata sampel kelompok 1

$\bar{X}_2$  = rata-rata sampel kelompok 2

$S_1^2$  = varian sampel kelompok 1

$S_2^2$  = varian sampel kelompok 2

$n_1$  = ukuran sampel kelompok 1

$n_2$  = ukuran sampel kelompok 2

Berikut merupakan cara yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan hipotesis:

- Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol
- Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika data tidak berdistribusi normal maka pengujian menggunakan uji statistik non parametrik, yaitu dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Tujuan dilakukannya Uji *Mann Whitney* yaitu untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest* yang akan dilakukan pada kedua kelas, adapun perumusan hipotesis untuk uji *Mann Whitney* dengan rumus sebagai berikut:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2 - (n_2 - 1)}{2} R_1$$

dan

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2 - (n_2 - 1)}{2} R_2$$

Berikut merupakan acuan yang dapat digunakan untuk menentukan dalam mengambil keputusan sebagai berikut:

- Jika nilai sig (2-tailed) < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak
- Jika nilai sig (2-tailed) > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima

e. Uji N-Gain

Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis matematis dalam penelitian ini menggunakan N-gain skor. Uji N-gain digunakan untuk mengetahui selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Dengan menggunakan uji N-gain pada penelitian ini dapat menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$N - gain (g) = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Berikut adalah tabel kriteria uji N-gain yang diadopsi dari Hake (Agustini et al., 2024) dengan klasifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3. 19 Kategori N-gain**

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

(Sumber: Agustini et al., 2024)