

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Gay menyatakan bahwa metode penelitian eksperimental merupakan satu-satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab akibat) (Emzir, 2008 : 63-64). Dalam penelitian ini akan diselidiki ada tidaknya pengaruh penggunaan multimedia *powerpoint* terhadap beban kognitif siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.

#### 3.2. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan dengan *Nonequivalent Control Group Design* (Creswell & Clark, 2007). Subjek penelitian terdiri atas dua kelas siswa kelas VIII yang dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol	O <sub>1</sub>	Y	O <sub>2</sub>

Keterangan :

X : Pembelajaran matematika Sistem Koordinat berbasis *project* (PjBL) dengan menggunakan multimedia *powerpoint*.

Y : Pembelajaran matematika Sistem Koordinat berbasis *project* (PjBL) tanpa menggunakan multimedia *powerpoint*.

O<sub>1</sub> : Pretest.

O<sub>2</sub> : Posttest.

#### 3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi yang diambil adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Lembang. Sampel yang diambil sebanyak dua kelas, satu kelas eksperimen (kelas VIII-H) dan satu kelas kontrol (kelas VIII-G).

### 3.4. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Menurut Sugiyono (Riana, 2011 : 31) variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika sistem koordinat berbasis proyek dengan penggunaan multimedia *powerpoint*.

Sugiyono menyatakan (Riana, 2011 : 31) variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, variabel terikat dalam penelitian ini adalah beban kognitif siswa.

### 3.5. Instrumen Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Lembang. Untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka dikembangkanlah dua jenis instrumen, yaitu instrumen pembelajaran dan instrumen data

#### a. Instrumen pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah :

##### i. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan dijabarkan dalam silabus. Secara ringkasnya RPP adalah rencana operasional kegiatan pembelajaran setiap atau beberapa KD dalam setiap tatap muka di kelas.

##### ii. Multimedia *Powerpoint*

Multimedia PowerPoint adalah alat/aplikasi dari Microsoft Office untuk menampilkan suatu pesan yang dapat berisi teks, grafik, tabel, gambar, animasi, video dan suara agar dalam proses penyampaiannya mudah, ringkas dan jelas

##### iii. Lembar Kerja Siswa

LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran berisi tugas

yang di dalamnya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. LKS dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen dan demonstrasi (Trianto, 2007:73).

b. Instrumen data

Instrumen data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu instrumen pengukuran beban kognitif siswa (pretes dan postes) dan lembar observasi.

i. Instrumen Pengukuran Beban Kognitif

Pengukuran dampak penggunaan Multimedia *PowerPoint* terhadap beban kognitif siswa dilakukan pada tiga komponen beban kognitif yaitu *Intrinsic Cognitive Load* (ICL), *Extrinsic Cognitive Load* (ECL) dan *Germane Cognitive Load* (GCL). ICL dapat diketahui dari uji perbedaan dua rata-rata skor pretes dan postes soal uraian, ECL dapat diketahui dari hasil analisis deskriptif angket siswa, dan yang terakhir GCL dapat diketahui dari uji perbedaan dua rata-rata skor pretes dan postes soal pilihan ganda.

ii. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan guru dan siswa selama pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL).

### 3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan wawancara, uji instrumen, tes awal (pretes), tes akhir (postes), angket siswa, dan lembar observasi. Wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari ada atau tidaknya beban kognitif pada siswa SMP Negeri 1 Lembang dalam pembelajaran matematika. Peneliti mewawancarai dua orang siswa kelas VIII dan salah seorang guru matematika di SMP Negeri 1 Lembang. Setelah data hasil wawancara terkumpul, data tersebut disinkronkan dengan tiga aspek beban

kognitif, yaitu ICL, ECL, dan GCL. Jika data hasil wawancara sesuai dengan ketiga aspek beban kognitif, maka langkah selanjutnya melakukan uji instrumen.

Uji instrumen dalam penelitian ini bertujuan untuk menguji validitas dan reliabilitas suatu instrumen tes yang akan digunakan untuk pretes dan postes. Uji instrumen ini diberikan kepada siswa kelas IX SMPN 1 Lembang dikarenakan siswa pada kelas tersebut telah mendapatkan pembelajaran matematika materi sistem koordinat di kelas VIII sebelumnya. Uji instrumen tersebut terdiri dari :

- a. Uji Validitas
- b. Uji Validitas Butir Soal
- c. Uji Reliabilitas
- d. Uji Daya Pembeda
- e. Uji Indeks Kesukaran

Peneliti melakukan tahapan-tahapan uji instrumen dengan bantuan aplikasi *Anates (Versi 4.0.7)*. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran C Halaman 106-119.

Pretes dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki besaran ICL dan GCL yang sama. Sedangkan, postes diberikan untuk mengetahui apakah ICL kelas eksperimen lebih rendah daripada ICL kelas kontrol, dan untuk mengetahui apakah GCL kelas eksperimen lebih tinggi daripada GCL kelas kontrol.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis proyek dengan menggunakan multimedia *powerpoint* sekaligus untuk mengetahui kualitas ECL siswa pada kelas eksperimen.

Observasi yang dilakukan adalah observasi (penilaian oleh ahli) proses pembelajaran yang sedang dilakukan oleh peneliti.

### 3.7. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian diuraikan pada Tabel 3.1:

**Tabel 3.1**  
**Prosedur Penelitian**

Tahapan	Keterangan
Persiapan	a. Merencanakan penelitian yang akan dilakukan. b. Pengajuan outline penelitian kepada kordinator skripsi. c. Penyusunan dan pembuatan rancangan penelitian (proposal).
Pelaksanaan	a. Merancang pembelajaran matematika Sistem Koordinat berbasis proyek (PJBL) dengan menggunakan multimedia <i>powerpoint</i> . b. Menyusun instrumen dan bahan ajar. c. Uji coba instrumen penelitian, yang kemudian dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.
Pelaksanaan	d. Revisi instrumen tes jika terdapat kekurangan. e. Pemilihan sampel penelitian. f. Pemberian tes awal ( <i>pretest</i> ) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. g. Tindakan pada kelas eksperimen: pelaksanaan pembelajaran matematika Sistem Koordinat berbasis proyek dengan menggunakan <i>powerpoint</i> . h. Tindakan pada kelas kontrol: pelaksanaan pembelajaran matematika Sistem Koordinat berbasis proyek tanpa menggunakan <i>powerpoint</i> . i. Selama pembelajaran peneliti menggunakan <i>powerpoint</i> sebagai alat bantu untuk memudahkan siswa dalam memahami materi sistem koordinat. j. Pemberian tugas proyek untuk mengembangkan kreatifitas siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. k. Pemberian tes akhir untuk mengukur beban kognitif siswa.

## Lanjutan

Tahapan	Keterangan
Penyelesaian	a. Pengumpulan data hasil penelitian. b. Pengolahan data hasil penelitian. c. Analisis data hasil penelitian. d. Penyimpulan hasil penelitian. e. Penulisan laporan hasil penelitian.

### 3.8. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua sampel yang independen. Sedangkan data yang diperoleh adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berasal dari tes pengukuran beban kognitif yaitu pretes dan postes, sedangkan data kualitatif berasal dari hasil angket (pengukuran beban ECL), dan lembar observasi.

#### a. Analisis Data Kuantitatif

##### 1. Analisis Data Pretes

Pretes dilakukan untuk melihat perbedaan rata-rata skor ICL dan GCL awal dari kedua kelas apakah sama atau berbeda. Hal ini dapat dilihat melalui uji perbedaan dua rata-rata terhadap data hasil pretes kedua kelas. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS (Versi 20) for Windows*, yaitu dengan menggunakan uji-t (*Independent Sample T-Test*), jika hasil pengujian menunjukkan hasil yang signifikan, artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang berarti antara kedua kelas, maka dapat dikatakan bahwa ICL dan GCL kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

Asumsi yang harus dipenuhi sebelum dilakukan uji-t adalah data berdistribusi normal dan bervarians homogen. Oleh karena itu, sebelum melakukan uji-t terhadap data pretes terlebih dahulu dilakukan pengujian seperti berikut:

#### I. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah skor pretes kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan

dalam penelitian ini adalah uji *Saphiro-Wilk* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Skor pretes kedua kelas berasal dari sampel yang berdistribusi normal.

$H_1$  : Skor pretes kedua kelas berasal dari sampel yang berdistribusi tidak normal.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## II. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah skor pretes kedua kelas bervarians homogen atau tidak. Untuk melakukan pengujian homogenitas data pretes digunakan uji *Lavene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Skor pretes kedua kelas bervarians homogen.

$H_1$  : Skor pretes kedua kelas bervarians tidak homogen

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## III. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk melihat apakah skor pretes kedua kelas memiliki skor awal yang sama. Pengolahan data dilakukan dengan ketentuan:

- a) Jika kedua data berdistribusi normal dan bervarians homogen, maka selanjutnya dilakukan uji-t (parametrik). Adapun hipotesis dalam pengujian adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan :

$\mu_1$  = mean skor tes kelas eksperimen

$\mu_2$  = mean skor tes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah :

- (1) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
  - (2) Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima
- b) Jika kedua data berdistribusi normal tetapi bervarians tidak homogen, maka selanjutnya dilakukan uji  $t'$  (non parametrik). Adapun hipotesis dalam pengujian adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan :

$\mu_1$  = mean skor tes kelas eksperimen

$\mu_2$  = mean skor tes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah :

- (1) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
  - (2) Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima
- c) Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji non parametrik (*Mann-Whitney*). Uji *Mann-Whitney* adalah uji non parametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t (Ruseffendi, 1993). Selain itu, uji *Mann-Whitney* diperuntukkan untuk dua sampel saling bebas (Siegel, 1997). Adapun hipotesis dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan :

$\mu_1$  = mean skor tes kelas eksperimen

$\mu_2$  = mean skor tes kelas kontrol

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka kriteria pengujiannya adalah :

- (1) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak
- (2) Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima

## 2. Analisis Data Postes

Postes dilakukan untuk melihat perbandingan beban kognitif siswa dari kedua kelas setelah diberikan perlakuan. Analisis data postes dilakukan seperti analisis data pretes.

## b. Analisis Data Kualitatif

### 1. Angket

Angket dalam penelitian ini menggunakan skala *Likert*. Hal ini dikarenakan peneliti menghindari jawaban yang benar-benar mewakili sikap dan respon siswa terhadap pernyataan yang diberikan. Derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan dalam skala *Likert* tersusun secara bertingkat mulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Namun peneliti hanya menggunakan empat kategori yaitu (SS), (S), (TS), dan (STS). Hal ini dilakukan untuk menghindari jawaban yang tidak objektif.

Pernyataan pada angket terbagi menjadi dua pernyataan, yaitu pernyataan negatif dan pernyataan positif. Pernyataan ini dibuat berdasarkan aspek yang diteliti. Aspek tersebut meliputi respon siswa terhadap pembelajaran matematika sistem koordinat berbasis proyek dengan menggunakan multimedia *powerpoint*.

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian. Data disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mengetahui frekuensi setiap alternatif jawaban serta untuk mempermudah dalam membaca data. Data yang diperoleh, kemudian dipersentasekan sebelum dilakukan penafsiran. Adapun kategori skala penilaian angket seperti pada Tabel 3.2:

**Tabel 3.2**  
**Kategori Skala Penilaian Angket**

Alternatif Jawaban	Kriteria	
	Positif	Negatif
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5
Tidak Setuju (TS)	2	4
Setuju (S)	4	2
Sangat Setuju (SS)	5	1

Kriteria penilaian sikap yang diperoleh dari angket ini adalah jika skor pernyataan kelas lebih dari 3 maka siswa memberikan sikap yang positif, sebaliknya, jika skor pernyataan kelas kurang dari 3 maka siswa memberikan sikap yang negatif (Suherman, 2003:191).

## 2. Lembar Observasi

Data hasil observasi merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data tersebut dianalisis dan dideskripsikan untuk melihat tahapan-tahapan pembelajaran dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Data hasil observasi dianalisis seperti hal-hal apa saja yang tidak dilakukan, dan saran yang diberikan oleh observer. Penyajian data hasil observasi dibuat dalam bentuk tabel untuk kemudahan dalam menginterpretasikannya secara deskriptif.

### 3.9 Definisi Operasional

Definisi operasional yang dipakai dalam penelitian ini antara lain:

1. Beban kognitif merupakan besarnya usaha mental yang dilakukan memori siswa untuk memproses suatu informasi. Beban kognitif ini disebabkan oleh tiga sumber, yaitu :
  - a. ICL adalah beban kognitif yang diakibatkan oleh tingkat kompleksitas informasi atau materi yang sedang dipelajari.
  - b. ECL adalah beban kognitif yang diakibatkan oleh teknik penyajian materi.

- c. GCL adalah beban kognitif yang diakibatkan oleh proses kognitif yang relevan dengan pemahaman materi yang sedang dipelajari dan proses konstruksi (akuisisi skema) pengetahuan.
2. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran. Siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar.
3. Multimedia *Powerpoint* merupakan program komputer dari Microsoft Office untuk menampilkan suatu pesan yang dapat berisi teks, grafik, tabel, gambar, animasi, video dan suara agar dalam proses penyampaiannya mudah, ringkas dan jelas.
4. Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Menggunakan Multimedia *Powerpoint* adalah suatu pembelajaran dimana inti pembelajarannya adalah menggunakan model PjBL dan multimedia *powerpint* sebagai alat untuk mengevaluasi hasil dari inti pembelajaran.