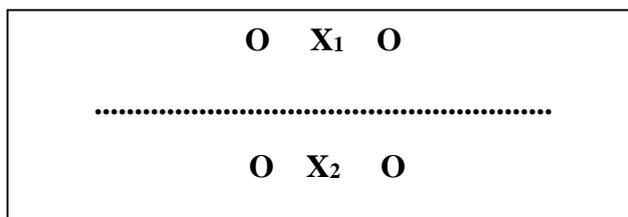


BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Adapun bentuk metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Quasi Experimental Design*. Pada penelitian ini terdapat dua subjek penelitian yaitu kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Kelompok eksperimen 1 merupakan kelompok siswa yang diberikan perlakuan pembelajaran matematika menggunakan model *project based learning* dengan teknik *mind map* sedangkan kelompok eksperimen 2 merupakan kelompok siswa yang diberikan perlakuan pembelajaran matematika menggunakan model *project based learning* tanpa teknik *mind map*. Pada kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 juga diberikan tes yaitu tes awal dan tes akhir dengan soal yang sama.

Desain kuasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent Group Design*. Pada desain ini terdapat *pretest*, perlakuan, dan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* diberikan kepada kedua kelompok baik kelompok eksperimen 1 maupun kelompok eksperimen 2. Dengan demikian desain penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 3.1 berikut (Sugiyono, 2013, hlm. 116):



Gambar 3.1
Desain Penelitian

Keterangan :

X₁ : Perlakuan pembelajaran matematika menggunakan model *project based learning* dengan teknik *mind map*

X₂ : Perlakuan pembelajaran matematika menggunakan model *project based learning* tanpa teknik *mind map*

O : *Pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen 1 dan kelas

Laely Farokhah, 2018

PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR MELALUI PROJECT BASED LEARNING DENGAN TEKNIK MIND MAP

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

eksperimen 2

..... : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa salah satu Sekolah Dasar yang berada di Kota Bandung tahun ajaran 2017/2018. Adapun pemilihan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Sampel pada penelitian ini terdiri dari 2 kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelas IV-B sebagai kelas eksperimen 1 merupakan kelas yang diberikan perlakuan dengan menggunakan *project based learning* dengan teknik *mind map* dan kelas IV-A sebagai kelas eksperimen 2 merupakan kelas yang diberikan perlakuan menggunakan menggunakan *project based learning* tanpa teknik *mind map*.

Adapun jumlah siswa kelas IV-B sebanyak 32 orang sedangkan kelas IV-A sebanyak 31 orang. Alasan dipilih kedua kelas tersebut diantaranya yaitu kedua kelas tersebut memiliki jumlah siswa yang hampir sama, jadwal kegiatan belajar mengajar di kelas IV adalah yang paling memungkinkan untuk melaksanakan penelitian dibandingkan di kelas V dan kelas VI, serta berdasarkan pertimbangan guru di sekolah bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik dan kemampuan yang sama.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data dan informasi mengenai hal-hal yang dikaji dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Representasi Matematis

Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan representasi matematis siswa yang dilaksanakan di awal (*pretest*) dan di akhir setelah mendapatkan perlakuan (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* yaitu tes awal dan tes akhir yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis pada siswa sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan *project based learning* dengan teknik *mind map* di kelas eksperimen 1 dan perlakuan *project based learning* tanpa teknik *mind map* di kelas eksperimen 2. Tes representasi matematis yang digunakan adalah tes berbentuk uraian, dengan tujuan agar kemampuan siswa dalam

merepresentasikan ide matematis dapat dilihat melalui cara siswa dalam penyelesaian soal tes. Adapun secara rinci, pada penelitian ini kemampuan representasi matematis terbagi menjadi 3 jenis yaitu kemampuan representasi visual, kemampuan representasi persamaan atau ekspresi matematis, dan kemampuan representasi kata-kata atau teks tertulis. Kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Soal Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan Representasi Matematis	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	Jumlah Soal
Representasi Visual	Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel	1
	Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah	1
Representasi Persamaan atau ekspresi matematis	Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan	1
	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	1
Representasi Kata-kata atau teks tertulis	Menuliskan interpretasi dari suatu representasi	1
	Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis	1
Jumlah Soal		6

2. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis maka instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan komunikasi matematis. Tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan adalah tes berbentuk uraian sebanyak 6 buah soal, dengan tujuan agar kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan konsep matematis secara tertulis dapat dilihat melalui cara siswa dalam penyelesaian soal tes. Pada penelitian ini tes kemampuan komunikasi matematis meliputi 3 indikator komunikasi matematis. Berikut kisi-kisi soal kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2
Kisi-Kisi Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Jumlah Soal
Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara tertulis	2
Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dan strategi matematis	2
Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri	2
Jumlah Soal	6

3. Pengembangan Instrumen Penelitian

Setelah tahap penyusunan instrumen, maka selanjutnya dilakukan pengembangan instrumen dengan melakukan uji coba instrumen dan kemudian menganalisis hasilnya. Tujuan uji coba instrumen pada penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Data hasil ujicoba yang diperoleh kemudian dianalisis. Adapun analisis yang dilakukan diantaranya sebagai berikut.

a. Validitas

Uji validitas yang dilakukan yaitu terdiri dari validitas isi dan validitas butir soal. Validitas isi berkaitan dengan isi dan format dari instrumen. Validitas isi ini dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru kelas IV (empat) Sekolah Dasar. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh pearson (dalam Suherman, 2003) sebagai berikut.

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

Dengan: r = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

n = banyaknya sampel

x = skor item

y = skor total

Hasil uji instrumen untuk koefisien korelasi diperoleh menggunakan pengolahan data melalui *software microsoft excel*. Setelah diperoleh hasil uji validitas, selanjutnya hasil tersebut diinterpretasikan. Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.3 (Arikunto, 2012).

Tabel 3.3
Interpretasi Besarnya Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Validitas cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Validitas sangat rendah

Hasil uji validitas instrumen kemampuan representasi matematis dan komunikasi matematis diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan *software microsoft excel*. Sebuah soal dikatakan valid jika nilai r_{hitung} dari tiap butir soal lebih besar dari nilai r_{tabel} . Adapun diketahui r_{tabel} sebesar 0,325. Berikut Tabel 3.4 hasil uji validitas instrumen kemampuan representasi matematis.

Tabel 3.4
Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Representasi Matematis

No Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria	Interpretasi	Keterangan
1	0,56	Valid	Cukup	Digunakan
2a	0,44	Valid	Cukup	Digunakan
2b	0,45	Valid	Cukup	Digunakan
3a	0,54	Valid	Cukup	Digunakan
3b	0,58	Valid	Cukup	Digunakan
4	0,61	Valid	Tinggi	Digunakan
5a	0,44	Valid	Cukup	Digunakan
5b	0,41	Valid	Cukup	Digunakan
6a	0,65	Valid	Tinggi	Digunakan
6b	0,79	Valid	Tinggi	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.4 di atas menunjukkan bahwa dari 6 nomor soal tes kemampuan representasi matematis, semua soal dinyatakan valid sehingga tes ini layak digunakan sebagai alat ukur untuk pengumpulan data dalam penelitian ini. Selanjutnya berikut Tabel 3.5 di bawah ini merupakan hasil uji validitas instrumen kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 3.5

Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria	Interpretasi	Keterangan
1	0,73	Valid	Tinggi	Digunakan
2	0,71	Valid	Tinggi	Digunakan
3	0,76	Valid	Tinggi	Digunakan
4	0,44	Valid	Cukup	Digunakan
5	0,73	Valid	Tinggi	Digunakan
6	0,53	Valid	Cukup	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3.5 di atas menunjukkan bahwa dari 6 nomor soal tes kemampuan komunikasi matematis, semua soal dinyatakan valid sehingga tes ini layak digunakan sebagai alat ukur untuk pengumpulan data dalam penelitian ini.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas sebuah instrumen bertujuan untuk mengetahui keajegan sebuah pengukuran. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas pada tes kemampuan representasi matematis yang berbentuk uraian maka digunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut:

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

Keterangan :

- r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen yang dicari
- k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
- $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor setiap butir soal
- i = 1, 2, 3, 4, n
- σ_t^2 = variansi total (Arikunto, 2012)

Pada penelitian ini, hasil uji instrumen untuk reliabilitas instrumen diperoleh dengan menggunakan pengolahan data melalui *software microsoft excel*. Setelah koefisien reliabilitas diketahui, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria oleh J.P. Guilford (dalam Suherman, 2003). Adapun kriteria itu tampak pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,9 \leq r \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,00 \leq r < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$r < 0,00$	Tidak Reliabel

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas instrumen tes menggunakan *software microsoft excel* diperoleh bahwa reliabilitas instrumen tes kemampuan representasi matematis sebesar 0.733 yang termasuk ke dalam kategori reliabilitas sedang. Adapun instrumen tes kemampuan komunikasi matematis memiliki reliabilitas sebesar 0.762 yang termasuk ke dalam kategori reliabilitas sedang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa baik instrumen tes kemampuan representasi matematis maupun komunikasi matematis memiliki tingkat reliabilitas sedang untuk memenuhi syarat sebagai instrumen penelitian.

c. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan siswa antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda dalam Suherman (2003) adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{JB_A}{JS_A} - \frac{JB_B}{JS_A}$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

- JB_A = Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah
 JB_B = Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah
 JS_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal yang dipilih

Hasil uji instrumen untuk daya pembeda instrumen juga diperoleh dengan menggunakan pengolahan data melalui *software microsoft excel*. Klasifikasi interpretasi daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut (Suherman, 2003).

Tabel 3.7
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

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

Analisis daya pembeda instrumen tes kemampuan komunikasi dan representasi matematis diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.8
Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Representasi Matematis

No Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,17	Jelek
2a	0,33	Cukup
2b	0,21	Cukup
3a	0,25	Cukup
3b	0,42	Baik
4	0,38	Cukup
5a	0,33	Cukup
5b	0,29	Cukup
6a	0,54	Baik
6b	0,75	Sangat Baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda instrumen tes kemampuan representasi matematis pada Tabel 3.8 di atas, maka diperoleh 1 butir soal yang memiliki daya pembeda yang sangat baik, 2 butir soal yang memiliki daya pembeda yang baik, 6 butir soal memiliki daya pembeda yang cukup, dan 1 butir soal memiliki daya pembeda yang jelek. Namun meskipun tergolong ke dalam daya pembeda yang jelek, butir soal ini memiliki validitas yang cukup sehingga tetap dapat digunakan dalam instrumen kemampuan representasi matematis pada penelitian ini. Sedangkan hasil analisis daya pembeda instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9
Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,54	Baik
2	0,50	Baik
3	0,46	Baik
4	0,21	Cukup
5	0,42	Baik
6	0,21	Cukup

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda instrumen tes kemampuan representasi matematis pada Tabel 3.9 di atas, maka diperoleh hasil 4 butir soal memiliki daya pembeda yang baik dan 2 butir soal memiliki daya pembeda yang cukup. Oleh karena itu, instrumen tes komunikasi juga sudah memenuhi kriteria daya pembeda yang dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

d. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui apakah soal yang telah dibuat sudah sesuai dengan tingkat kesukaran yang telah ditentukan sebelumnya. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{X}{SMI}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran

X = Rerata skor (*Mean*)

SMI = Skor Maksimal Ideal

Pada penelitian ini, hasil uji instrumen untuk tingkat kesukaran instrumen juga diperoleh dengan menggunakan pengolahan data melalui *software microsoft excel*. Ketentuan tingkat kesukaran pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut (Suherman, 2003).

Tabel 3.10
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Koefisien Korelasi	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,31 \leq IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,71 \leq IK \leq 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Berikut hasil pengolahan data skor tingkat kesukaran tes kemampuan representasi matematis dan kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 3.11
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Representasi Matematis

No Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,94	Mudah
2a	0,84	Mudah
2b	0,81	Mudah
3a	0,64	Sedang
3b	0,53	Sedang
4	0,53	Sedang
5a	0,84	Mudah
5b	0,50	Sedang
6a	0,68	Sedang
6b	0,74	Mudah

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan representasi matematis pada Tabel 3.11 di atas, maka diperoleh hasil 5 butir soal termasuk kategori mudah dan 5 butir soal termasuk ke dalam kategori sedang. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran pada instrumen tes komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.12 di bawah ini.

Tabel 3.12
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

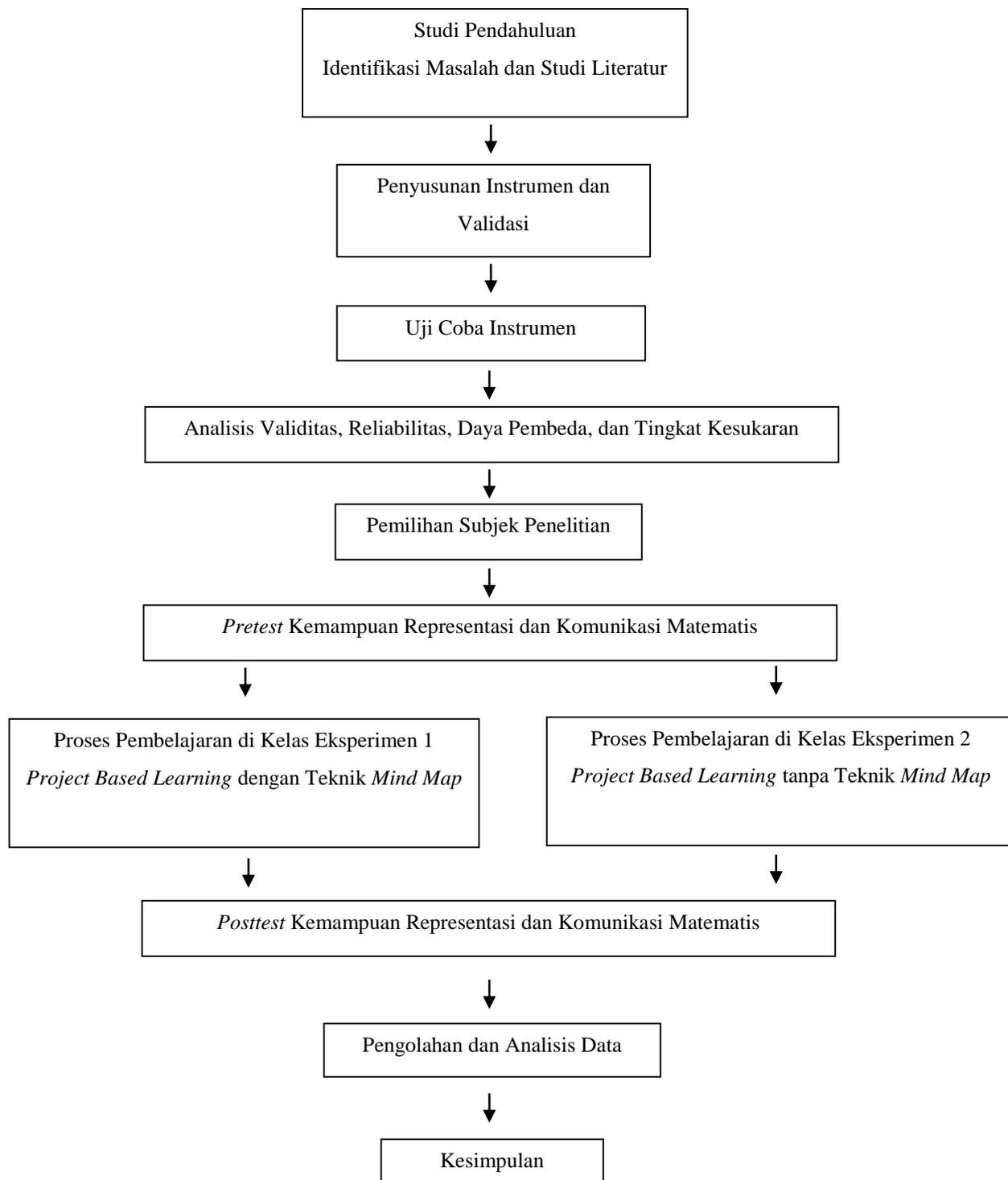
No Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,63	Sedang
2	0,68	Sedang
3	0,67	Sedang
4	0,42	Sedang
5	0,61	Sedang
6	0,59	Sedang

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 3.12 di atas, maka diperoleh hasil keseluruhan butir soal termasuk ke dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil analisis uji tingkat kesukaran baik pada instrumen tes kemampuan komunikasi matematis maupun representasi matematis sudah memenuhi kriteria tingkat kesukaran.

D. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini data-data dikumpulkan dengan cara memberikan tes tertulis berupa tes uraian atau essay dengan indikator-indikator kemampuan representasi dan komunikasi matematis yang terdiri dari *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan kepada kedua kelompok sampel sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* diberikan kepada kedua kelompok sampel setelah diberikan perlakuan.

Prosedur penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2
Diagram Prosedur Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.2 di atas dapat terlihat prosedur penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir. Prosedur pelaksanaan penelitian dimulai dengan mengadakan studi pendahuluan. Kegiatan studi pendahuluan dilakukan untuk melakukan indentifikasi permasalahan-permasalahan yang akan menjadi fokus penelitian. Setelah melakukan identifikasi permasalahan, maka selanjutnya dilakukan kegiatan studi literatur untuk mengkaji setiap variabel penelitian berdasarkan sumber literatur yang tersedia.

Setelah melakukan kegiatan studi pendahuluan, selanjutnya peneliti menyusun instrumen untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian dan kemudian melakukan validasi terhadap instrumen tersebut. Selanjutnya instrumen tersebut diujicobakan kepada siswa sekolah dasar untuk mengetahui dan menguji kelayakan instrumen sebelum digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian.

Hasil uji coba instrumen tersebut kemudian dianalisis meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran. Setelah melakukan analisis hasil uji coba instrumen, maka selanjutnya akan diperoleh keputusan apakah instrumen telah layak atau belum untuk digunakan dalam penelitian ini. Setelah itu peneliti melakukan pemilihan subjek penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini.

Setelah instrumen layak untuk digunakan, maka langkah selanjutnya pada penelitian eksperimen yaitu melaksanakan *pretest* kemampuan representasi dan komunikasi matematis. *Pretest* ini dilakukan untuk memperoleh informasi dan gambaran kemampuan awal representasi dan komunikasi subjek penelitian yang diteliti. Langkah selanjutnya yaitu memberikan *treatment* atau perlakuan kepada kedua kelompok kelas yang digunakan pada penelitian. Terdapat dua kelompok subjek penelitian yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Pada tahap ini kelas eksperimen 1 diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model *project based learning* dengan teknik *mind map*. Sedangkan pada kelas eksperimen 2 diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan model *project based learning* tanpa teknik *mind map*.

Setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas tersebut, maka selanjutnya dilakukan *posttest* baik di kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen

2. *Posttest* bertujuan untuk mengukur kemampuan akhir representasi dan komunikasi matematis siswa setelah memperoleh perlakuan sehingga dapat mengetahui apakah terjadi perbedaan perolehan kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 serta apakah terdapat peningkatan kemampuan representasi dan komunikasi matematis.

Setelah seluruh data penelitian telah selesai dikumpulkan, maka selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data. Pada tahap ini data diolah secara statistika dan menggunakan uji parametrik dan non parametrik. Data *pretest*, data *posttest*, dan data *N-Gain* kemudian dianalisis untuk menjawab rumusan masalah dan hipotesis penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah terakhir yaitu berdasarkan pengolahan dan analisis data maka akan diperoleh hasil pembahasan dan penelitian. Hasil tersebut kemudian dirangkum dalam bentuk kesimpulan. Selain itu, berdasarkan hasil ini juga peneliti menuliskan rekomendasi dan saran untuk penelitian selanjutnya.

E. Teknik Analisis Data

Pada teknik analisis data, data-data yang telah diperoleh dalam penelitian ini melalui instrumen yang terdiri dari data kemampuan awal dan kemampuan akhir dari kemampuan representasi dan komunikasi matematis baik pada kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 selanjutnya dilakukan analisis sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Menurut Kasmadi dan Sunariah (2013, hlm. 92), uji normalitas bertujuan untuk mengetahui bahwa sebaran data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas menggambarkan bahwa sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi secara normal. Dalam penelitian ini uji normalitas kemampuan awal dan kemampuan akhir dari kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas dilakukan dengan menggunakan program *Software Statistik Passage For The Sosial Science (SPSS) for Windows*.

b. Uji Homogenitas Variansi

Menurut Kasmadi dan Sunariah (2013, hlm. 118), uji homogenitas merupakan pengujian asumsi dengan tujuan untuk membuktikan data yang dianalisis berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya (varians).

Dalam penelitian ini uji homogenitas kemampuan awal dan kemampuan akhir dari kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas dilakukan dengan menggunakan *Software Statistik Passage For The Sosial Science (SPSS) for Windows*.

c. Uji Kesamaan Rata-rata (Uji T)

Uji kesamaan rata-rata menggunakan kesamaan varians digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan awal dan akhir dari kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas. Menurut seorang ahli Riduwan (2013) menyatakan rumus yang dapat digunakan adalah:

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{Dengan} \quad S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2)-2}$$

Keterangan :

\bar{X}_1	= rata – rata kelas eksperimen
\bar{X}_2	= rata – rata kelas kontrol
S	= simpangan baku
n_1	= banyaknya siswa kelas eksperimen
n_2	= banyaknya siswa kelas kontrol
S_1^2	= varians kelas eksperimen
S_2^2	= varians kelas kontrol.

Akan tetapi dalam penelitian ini proses pengolahan data menggunakan bantuan *software SPSS versi 21 for Windows*.

d. Perhitungan Gain Ternormalisasi

Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa selama penelitian ini baik pada pembelajaran yang menggunakan *project based learning* dengan teknik *mind map* maupun pembelajaran yang menggunakan *project based learning* tanpa teknik *mind map*. Adapun perhitungan gain ternormalisasi menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Keterangan : $g = \text{Gain}$

Adapun setelah dilakukan perhitungan gain ternormalisasi maka berikut kriteria pengelompokkan *N-Gain* tersebut.

Tabel 3.13
Kriteria Gain

Gain	Klasifikasi
$g > 0,7$	<i>Gain</i> tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	<i>Gain</i> sedang
$g \leq 0,3$	<i>Gain</i> rendah

Setelah mengetahui data statistic deskriptif peningkatan kemampuan representasi dan komunikasi matematis pada kedua kelas, maka selanjutnya dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t peningkatan kemampuan representasi dan komunikasi matematis baik pada kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2. Uji-t dilakukan untuk mengetahui hipotesis bahwa peningkatan kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project based learning* dengan teknik *mind map* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan representasi dan komunikasi matematis siswa yang memperoleh *project based learning* tanpa teknik *mind map*.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman pembaca terhadap istilah-istilah yang berkaitan dengan penelitian ini, berikut dijelaskan beberapa definisi operasional yang dimaksud dalam penelitian ini.

1. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan siswa dalam mengungkapkan konsep matematis ke dalam bentuk matematis lainnya baik dalam bentuk gambar, tabel, grafik, maupun simbol-simbol matematika yang berperan sebagai model yang digunakan untuk mewakili sebuah masalah matematis. Pada penelitian ini terdapat tiga jenis kemampuan representasi yang akan diteliti yaitu kemampuan representasi visual, kemampuan representasi ekspresi matematis, dan kemampuan representasi kata-kata atau teks tertulis. Kemampuan representasi visual yaitu kemampuan siswa dalam menggunakan representasi melalui gambar,

tabel, atau grafik, kemampuan representasi ekspresi matematis yaitu kemampuan siswa dalam menggunakan representasi melalui ekspresi matematis berupa simbol-simbol matematis, dan kemampuan representasi kata-kata atau teks tertulis yaitu kemampuan siswa dalam menggunakan representasi berupa kata-kata atau teks tertulis.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam menyampaikan ide dan konsep-konsep matematis melalui secara tertulis ataupun lisan. Adapun pada penelitian ini, kemampuan komunikasi yang akan diteliti adalah kemampuan komunikasi secara tertulis.

3. *Project Based Learning*

Project based learning adalah sebuah model pembelajaran yang menyajikan proyek sebagai aktivitas siswa dalam pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan sebuah permasalahan, yang dirancang oleh siswa, diselesaikan oleh siswa, dan dipublikasikan oleh siswa dalam tenggang waktu tertentu.

4. *Project Based Learning* dengan Teknik *Mind Map*

Untuk mengoptimalkan penggunaan *Project Based Learning* dalam pembelajaran matematika maka digunakan teknik *mind map*. Adapun teknik *mind map* adalah sebuah teknik untuk memetakan pikiran dan ide seseorang berdasarkan kinerja otak yang kemudian dituliskan dalam bentuk peta yang menghubungkan setiap ide tersebut. Oleh karena itu, *Project based learning* dengan teknik *mind map* merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan proyek sebagai aktivitas belajar dan menggunakan teknik *mind map* sebagai teknik untuk memetakan ide proyek serta konsep-konsep matematis yang digunakan dalam menyelesaikan sebuah proyek.