

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen, karena subjek sampel individu tidak dipilih secara acak. Subjek sampel sudah berada di dalam kelompok belajarnya (kelas), sehingga akan sulit dan mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah bila subjek sampel individu dipilih secara acak. Kuasi eksperimen dilakukan pada banyak penelitian pendidikan ketika pemilihan atau pemberian tugas secara acak hampir tidak dapat dipraktikkan (Cohen, Manion dan Morrison, 2017).

Penelitian dilakukan pada dua kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Kelompok eksperimen 1 adalah kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran *project based learning*, sedangkan kelompok eksperimen 2 adalah kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran *discovery learning*. Jenis desain yang dilakukan untuk kemampuan pemecahan masalah adalah *two group posttest-only design* (Ruseffendi, 2005) seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

Kelas eksperimen 1 :	X_1	O

Kelas eksperimen 2 :	X_2	O

Keterangan:

- O : Postes kemampuan pemecahan masalah
- X_1 : Model pembelajaran *project based learning*
- X_2 : Model pembelajaran *discovery learning*
- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Pada desain ini setiap kelompok diberi perlakuan, kemudian siswa diberikan postes untuk mengetahui pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa setelah memperoleh pembelajaran. Dalam penelitian ini, siswa tidak diberikan pretes untuk kemampuan pemecahan masalah dengan pertimbangan bahwa tes kemampuan pemecahan masalah yang digunakan dikategorikan sebagai soal baru, soal tidak rutin sehingga diperlukan penguasaan materi dan pendekatan yang akan

diimplementasikan pada proses pembelajaran. Oleh karena itu, pemberian pretes dikhawatirkan akan mempengaruhi hasil postes. Jenis desain yang dilakukan untuk kemampuan representasi matematik adalah pretes-postes dua perlakuan (*The pretest-posttest two treatment design*), dengan pola rancangannya seperti ditunjukkan dalam gambar berikut.

Kelas eksperimen 1 :	O	X_1	O
Kelas eksperimen 2 :	O	X_2	O

Keterangan:

O : Pretes dan postes kemampuan representasi matematik

X_1 : Model pembelajaran *project based learning*

X_2 : Model pembelajaran *discovery learning*

----- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan pembelajaran *project based learning* dan *discovery learning*. Variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan representasi matematik. Penelitian ini juga melibatkan Kemampuan Awal Matematik (KAM) siswa.

Kemampuan Awal Matematik (KAM) adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa sebelum proses pembelajaran dimulai. KAM diambil dari nilai Ujian Tengah Semester siswa di semester 2. KAM bertujuan untuk menempatkan siswa berdasarkan kemampuan awal matematikanya yaitu tinggi, sedang dan rendah. Kriteria pengelompokkan KAM siswa berdasarkan rerata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) seperti yang dikemukakan Arikunto (2010) sebagai berikut:

- a. Jika $KAM \geq \bar{x} + s$ maka siswa dikelompokkan ke dalam kelompok tinggi.
- b. Jika $\bar{x} + s < KAM < \bar{x} + s$ maka siswa dikelompokkan ke dalam kelompok sedang.
- c. Jika $KAM < \bar{x} - s$ maka siswa dikelompokkan ke dalam kelompok rendah.

Pada penelitian ini, pengelompokkan KAM siswa ditinjau dari rata-rata nilai Ujian Tengah Semester siswa di semester 2. Dari perhitungan yang dilakukan,

diperoleh rata-rata skor siswa 41,86 dari skor maksimal 100 dengan simpangan bakunya adalah 11,84, kemudian dilakukan pengkategorian KAM siswa yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1
Pengkategorian KAM Siswa

Kategori KAM	Rentang nilai	DL	PjBL
Tinggi	$KAM \geq 53,70$	8	9
Sedang	$30,02 < KAM < 53,70$	18	17
Rendah	$KAM \leq 30,02$	4	6
Total Siswa		30	32

Selanjutnya pengkategorian KAM dijadikan dasar untuk mengelompokkan skor kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematik siswa.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu sekolah menengah atas di Jawa Barat dengan pertimbangan akses lokasi yang mudah, prosedur administratif yang relative mudah, serta salah satu sekolah yang menggunakan Kurikulum 2013. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) Tahun Ajaran 2017/2018. Sekolah yang bersangkutan memiliki capaian rata-rata skor matematika 30,33 dari skor maksimal ideal 100 pada Ujian Nasional tahun 2017 (Sekolah Kita, 2018). Adapun Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) matematika di sekolah tersebut adalah 72 dari skor maksimal ideal 100.

Sampel penelitian ditentukan dengan *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, dalam penelitian ini berdasarkan pertimbangan guru di sekolah tersebut, dengan kesepakatan antara pihak sekolah (Kepala Sekolah dan Guru Matematika) dengan peneliti. Hal ini bertujuan agar tidak mengganggu jadwal pelajaran yang sudah ada di sekolah tersebut, sehingga penelitian dapat berlangsung dengan efektif dan efisien. Terdapat dua kelompok belajar yang dijadikan subjek penelitian, kelas eksperimen 1 (*project based learning*) adalah X MIA 2 dengan jumlah 32 orang dan untuk kelas eksperimen 2 (*discovery learning*) adalah X MIA 1 dengan jumlah 30 orang. Pemilihan kelompok

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

ini dilakukan karena kedua kelompok tersebut memiliki kemampuan yang homogen dan diajar oleh satu guru matematika yang sama.

3.4 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data penelitian digunakan dua macam instrumen, yaitu tes dan non-tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematika dan pemecahan masalah.

3.4.1 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa yang terdiri dari 3 soal uraian yang diberikan setelah pembelajaran (postes). Soal berbentuk uraian dengan maksud agar langkah dan cara berpikir siswa dalam menyelesaikan soal dapat lebih tergambar dengan jelas. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman (2003) dan Ruseffendi (2006) yang mengemukakan kelebihan tes uraian. Diantaranya adalah peneliti bisa melihat dengan jelas proses berpikir siswa melalui jawaban yang diberikan siswa, siswa dituntut menjawab soal dengan rinci, maka proses berpikir, ketelitian dan sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Selain itu, proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena siswa dituntut berpikir sistematis, memiliki kesempatan untuk mengemukakan pendapat dan argumentasi, serta mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

Penyusunan tes kemampuan ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang sesuai dengan kompetensi dasar, indikator, aspek yang diukur beserta jumlah butir soal kemudian dilanjutkan dengan membuat soal dan alternatif penyelesaian. Data hasil penelitian berasal dari jawaban-jawaban siswa terhadap tes kemampuan pemecahan masalah dengan penilaian berdasarkan pedoman penskoran yang disajikan pada Tabel 3.2 yang dimodifikasi dari Sumarmo (2005) dengan catatan bahwa a) cara pemberian skor sesuai dengan kekompleksan proses dan konten matematika yang diukur dan b) skor tiap butir dapat berbeda tergantung kekompleksan proses dan konten yang diujikan.

Tabel 3. 2
Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Pemecahan Masalah

Mengidentifikasi Masalah/ pertanyaan	Mengajukan Solusi	Mengerjakan Solusi yang Diajukan	Look Back / Evaluasi	Skor
Salah menginterpretasikan/ salah sama sekali	Tidak dapat merepresentasikan strategi pemecahan masalah ke dalam bentuk model matematika	Menggunakan strategi yang tidak sesuai dan berhenti, tidak dapat menggunakan strategi atau algoritma dengan benar, misalnya tabel/gambar/ diagram salah	Tidak ada pemeriksaan / tidak ada keterangan apapun	0
Salah menginterpretasi sebagian soal/mengabaikan kondisi soal	Menuliskan representasi strategi pemecahan masalah ke dalam bentuk model matematika namun tidak tepat	Menggunakan prosedur yang benar tetapi mengarah ke jawaban yang salah secara prosedur dan perhitungan, misalnya siswa mencoba-coba dan waktu mencoba pertama kali ternyata salah, atau menyusun suatu persamaan yang tidak dapat diselesaikan karena salah struktur, kesulitan struktur, atau salah perhitungan	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas (tidak lengkap)	1
Memahami masalah soal selengkapya	Menuliskan representasi strategi pemecahan masalah ke dalam bentuk model matematika namun belum cukup atau belum lengkap	Menggunakan prosedur yang benar yang mungkin memberikan jawaban yang benar tetapi salah struktur atau perhitungan	Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat kebenaran hasil dan proses	2
Idem	Menuliskan representasi strategi pemecahan masalah ke dalam bentuk model matematika yang	Menggunakan strategi yang benar, tetapi ada sedikit salah perhitungan	Idem	3

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

Mengidentifikasi Masalah/ pertanyaan	Mengajukan Solusi	Mengerjakan Solusi yang Diajukan	Look Back / Evaluasi	Skor
	tepat namun solusi yang diperoleh masih belum benar			
Idem	Menuliskan representasi strategi pemecahan masalah ke dalam bentuk model matematika secara tepat dan lengkap, serta diperoleh solusi yang benar	Melaksanakan proses yang benar dan mendapat solusi atau hasil yang benar	Idem	4
Nilai maksimal 2	Nilai maksimal 4	Nilai maksimal 4	Nilai maksimal 2	

3.4.2 Tes Kemampuan Representasi Matematik

Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematik siswa yang terdiri dari pretes dan postes dengan soal yang sama, agar dapat dilihat peningkatan kemampuan representasi matematik siswa setelah diberikan perlakuan.

Penyusunan tes kemampuan ini diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang sesuai dengan kompetensi dasar, indikator, aspek yang diukur beserta jumlah butir soal kemudian dilanjutkan dengan membuat soal dan alternatif penyelesaian. Data hasil penelitian berasal dari jawaban-jawaban siswa terhadap tes kemampuan representasi matematik dengan penilaian berdasarkan pedoman penskoran yang disajikan pada Tabel 3.3 yang telah diadaptasi berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane dan Jakabcsin (1996).

Tabel 3. 3
Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Representasi Matematik

Mengilustrasikan/ menjelaskan (Representasi verbal)	Menyatakan menggambarkan (Representasi visual)	Ekspres Matematis (Representasi simbolik)	Skor
Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman			0
Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar	1
Penjelasan secara matematik masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar	Melukiskan diagram, gambar, namun kurang lengkap dan benar	Menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi	2

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

Penjelasan secara matematik masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar, secara lengkap dan benar	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap	3
Penjelasan secara matematik masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan siatik	Melukiskan diagram, gambar, secara lengkap, benar dan siatik	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap serta siatik	4

3.5 Pengujian Instrumen

Sebelum soal digunakan, dilakukan uji coba terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menguji apakah instrumen tersebut memenuhi kriteria instrumen yang layak digunakan. Kriteria tersebut meliputi validitas dan reliabilitas (Fraenkel, 2012; Creswell, 2014), analisis taraf kesukaran dan daya beda juga dilakukan sebagai analisis tambahan. Uji coba ini dilakukan pada kelas di luar sampel penelitian, namun masih dalam populasi penelitian yaitu kelas X di sekolah yang sama.

3.5.1 Validitas Soal

Validitas instrumen menunjukkan bahwa hasil dari suatu pengukuran menggambarkan segi atau aspek yang diukur. Untuk mengetahui tingkat keabsahan atau kevalidan butir soal maka dilakukan uji validitas teoritik dan empirik butir soal.

3.5.1.1. Validitas Teoritik

Validitas ini mencakup validitas isi dan validitas muka dari instrumen tes yang akan digunakan. Suatu tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan pembelajaran tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pembelajaran yang diberikan (Arikunto, 2002). Validitas isi dilakukan dengan membandingkan kesesuaian materi yang akan diujikan dengan indikator pembelajaran yang diajarkan. Validitas muka dilakukan dengan melihat keterbacaan soal, apakah soal sudah jelas dan mudah dipahami sehingga tidak menimbulkan salah tafsir. Suatu instrumen memiliki validitas muka yang baik jika instrumen mudah dipahami

maksudnya. Hasil validitas teoritik digunakan sebagai landasan dalam merevisi instrument tes.

Uji validitas teoritik dilakukan dengan cara meminta validasi dari tiga orang ahli, yaitu dua orang ahli dengan kualifikasi doktoral di bidang Pendidikan Matematika (dosen pembimbing) dan seorang guru matematika di jenjang SMA yang memiliki pengalaman mengajar dengan kualifikasi sarjana pendidikan matematika.

3.5.1.2. Validitas Empirik

Untuk menghitung validitas empirik butir tes digunakan pedoman penskoran tes kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematik. Validitas empirik ditinjau dari kriteria tertentu untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi. Pada penelitian ini, validitas empirik ditentukan melalui perhitungan korelasi *product moment* dengan angka kasar (Arikunto, 2001), yaitu:

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

keterangan:

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

N = Jumlah responden

X = skor butir soal

Y = skor total

Untuk menguji signifikansi koefisien korelasi, yaitu untuk melihat apakah antara dua variabel terdapat hubungan atau tidak, digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut

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

keterangan :

t = daya pembeda dari uji-t

n = jumlah subjek

r_{XY} = koefisien korelasi

Butir soal dinyatakan signifikan jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$. *Degrees of freedom* atau derajat kebebasan untuk t_{tabel} adalah $dk = n-2$ dengan taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2003).

3.5.2 Reliabilitas Soal

Reliabilitas digunakan untuk mengetahui keterpercayaan hasil tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Adapun rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas suatu tes yang berbentuk uraian adalah dengan menggunakan formula *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2012), yaitu:

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

keterangan :

r_{11} = realibilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2 = varians total

Klasifikasi interpretasi reliabilitas yang digunakan disajikan pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3. 4
Kriteria koefisien reliabilitas

Interval	Kriteria
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat rendah (tidak valid)

3.5.3 Daya Pembeda Soal

Suatu butir tes dikatakan memiliki daya beda (DB) yang baik artinya butir tes tersebut dapat membedakan kualitas jawaban antara siswa sudah paham dan yang belum paham tentang tugas dalam butir tes yang bersangkutan (Hendriana, 2014). Pada laporan ini, penulis mengukur BD untuk tes uraian dengan rumus:

$$BD = \frac{S_A - S_B}{J_A}$$

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

Keterangan :

IK = indeks kesukaran

S_A = jumlah skor kelas atas suatu butir

S_B = jumlah skor kelas bawah suatu butir

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

Adapun klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 5
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Beda	Keterangan
0,00- 0,20	Jelek
0,21- 0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali
< 0,00 (negatif)	Tidak baik

3.5.4 Indeks Kesukaran Soal

Indeks kesukaran (IK) suatu butir tes melukiskan derajat proporsi jumlah skor jawaban benar pada butir tes yang bersangkutan terhadap jumlah skor idealnya (Hendriana, 2014). Pada laporan ini, penulis mengukur IK untuk tes uraian dengan rumus:

$$IK = \frac{S_A + S_B}{2J_A}$$

Keterangan :

IK = indeks kesukaran

S_A = jumlah skor kelas atas suatu butir

S_B = jumlah skor kelas bawah suatu butir

J_A = jumlah skor ideal suatu butir

Adapun IK diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3. 6
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai IK	Tingkat Kesukaran
0,0- 0,20	Sangat Sukar
0,20-0,40	Sukar
0,40-0,60	Sedang
0,60-0,90	Mudah
0,90-1,00	Sangat Mudah

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

3.5.5 Hasil dan Analisis Uji Instrumen

Berikut adalah hasil uji coba instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematik yang diberikan kepada 35 siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat, karena kelas tersebut sudah mempelajari materi yang akan dibawakan dalam penelitian. Setelah hasil jawaban-jawaban tersebut diperiksa dengan menggunakan pedoman pemberian skor yang telah dibuat, peneliti melakukan perhitungan sesuai dengan rumus-rumus untuk melakukan uji instrumen dengan bantuan *software Microsoft Excel 2013*. Hasil yang peneliti dapat selanjutnya disajikan pada Tabel 3.7 berikut.

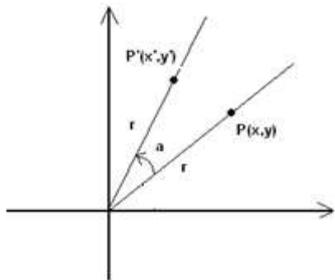
Tabel 3. 7
Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Jenis Tes Kemampuan	Pemecahan Masalah			Representasi Matematik		
	Nomor Soal	1	2	3	4	5
Validitas						
rx _y	0.69	0.90	0.34	0.95	0.92	0.87
t hitung	5.53	12.12	2.10	17.31	13.53	10.25
t tabel (0,05,33)	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03
Kesimpulan	valid	valid	valid	valid	valid	valid
Reliabilitas						
Varians peritem	0.29	1.03	0.54	5.49	1.50	3.19
varians total	41.63					
R alfa cronbach	0.89					
Kesimpulan	reliabilitas tinggi					
Indeks kesukaran						
Skor ideal per soal	4	4	4	12	10	10
Total Skor Kelompok Atas	29	19.45	20.38	48.25	23	31
Total Skor Kelompok Bawah	20	1.75	13	1	0	0
jumlah skor ideal kelompok atas	36	36	36	108	90	90
Indeks kesukaran	0.68	0.29	0.46	0.23	0.13	0.17
Kesimpulan	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Sangat sukar	Sangat sukar
Daya Beda						
Daya beda	0.25	0.49	0.21	0.44	0.26	0.34
Kesimpulan	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup

Dari Tabel 3.7 dapat kita lihat bahwa keseluruhan soal memenuhi syarat untuk dikatakan signifikan karena $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan seluruh soal valid. Keenam soal ini memiliki reliabilitas yang tinggi sekali karena $r = 0.89$. Hasil uji coba soal tes kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematik menunjukkan 1 soal memiliki indeks kesukaran dengan kriteria mudah, 1 soal sedang, 2 soal sukar dan 2 soal sangat sukar. Berdasarkan hasil yang didapat, tes ini masih belum memenuhi kriteria soal yang baik. Soal yang baik terdiri atas 25% soal yang mudah, 50% soal sedang dan 25% soal sukar (Karno To, 2013) sehingga perlu dilakukan perbaikan penyebaran tingkat kesulitan soal dengan cara merevisi soal. Menurut Arifin (2013), sehingga perlu dilakukan perbaikan penyebaran tingkat kesukaran soal dengan cara merevisi soal berdasarkan masukan-masukan yang peneliti terima dari hasil validasi teoritik.

Berdasarkan kriteria soal yang baik menurut Karno To, peneliti memutuskan untuk membagi sebaran tingkat kesukaran soal menjadi 1 soal mudah, 2 soal sedang, 2 soal sukar dan 1 soal sangat sukar yang disajikan pada Tabel 3. 8 sebagai berikut.

Tabel 3. 8
Hasil Revisi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematik

Nomor Soal	IK	Kesimpulan	Soal yang diuji cobakan	Perbaikan Soal
Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah				
4	Sukar	Tidak direvisi		
5	Sukar	Pada soal ditambahkan gambar dan kalimat penjelas	Titik P memiliki titik koordinat (x, y) . Kemudian titik ini diputar oleh sudut a menuju ke titik P' (jarak r dijaga agar tetap sama). Tentukan titik koordinat (x', y') sebagai titik koordinat dari P' .	<p>Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Titik P memiliki titik koordinat (x, y). Kemudian titik ini diputar oleh sudut a menuju ke titik P' (jarak r dijaga agar tetap sama). Tentukan titik koordinat</p>

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

Nomor Soal	IK	Kesimpulan	Soal yang diuji cobakan	Perbaikan Soal
				(x', y') sebagai titik koordinat dari P' .
6	Sangat sukar	Tidak direvisi		
Soal Tes Kemampuan Representasi Matematik				
1	Mudah	Tidak direvisi		
2	Sedang	Redaksi soal direvisi	Terdapat 2 gedung (gedung A dan gedung B) yang terletak sejajar pada sebuah kompleks pertokoan. Dari atas gedung A setinggi 210 m, sudut depresi ke dasar gedung B adalah 45° . Dari titik yang sama, sudut elevasi ke puncak gedung B adalah 30° . Tentukan tinggi gedung B.	Terdapat 2 gedung (gedung A dan gedung B) yang terletak sejajar pada sebuah kompleks pertokoan. Dari atas gedung A setinggi 210 m, sudut depresi ke dasar gedung B adalah 45° . Dari titik yang sama, sudut elevasi ke puncak gedung B adalah 30° . Ilustrasikan situasi tersebut ke dalam bentuk gambar dan tentukan tinggi gedung B.
3	Sedang	Tidak direvisi		

Setelah soal-soal tes direvisi seperti yang tertera pada Tabel 3.8, soal tersebut kemudian digunakan untuk soal pretes dan postes pada tes kemampuan representasi matematik dan postes pada tes kemampuan pemecahan masalah .

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan ditempuh dalam penelitian ini terbagi ke dalam tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang dilakukan peneliti adalah:

- Melakukan studi kepustakaan tentang kemampuan representasi dan pemecahan masalah siswa serta model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *discovery learning*.
- Menyusun instrumen dan perangkat model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *discovery learning*.

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

- c. Melakukan validitas instrumen dengan dosen pembimbing dan pakar yang berkompeten dalam bidang matematika.
- d. Mengadakan uji coba instrumen kepada siswa yang level kelasnya lebih tinggi dari subjek penelitian.
- e. Menganalisis hasil uji coba dan memberikan kesimpulan terhadap hasil uji coba.

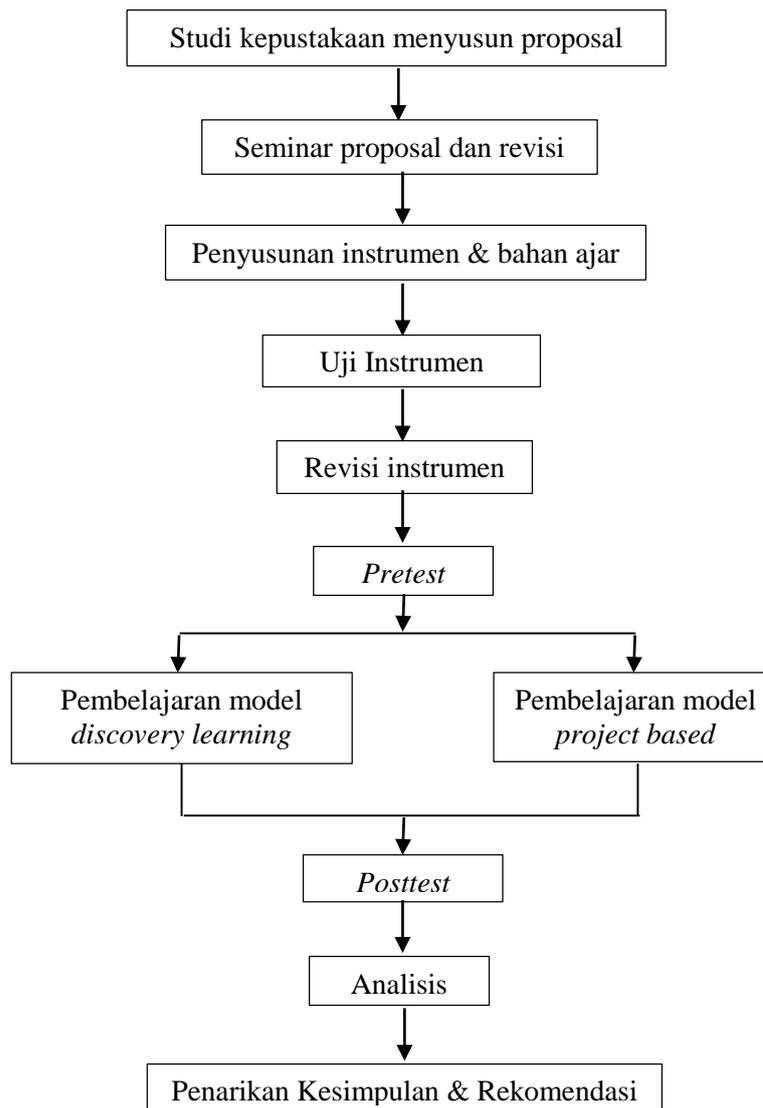
2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan yang dilakukan peneliti adalah:

- a. Memilih kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara acak.
- b. Melaksanakan *pretest* berupa soal kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematika. Tes ini diberikan baik kepada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.
- c. Melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *project based learning* pada kelompok eksperimen 1 dan model pembelajaran *discovery learning* pada kelompok eksperimen 2.
- d. Memberikan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan representasi siswa setelah mendapat perlakuan.

3. Tahap Analisis Data

Data-data yang diperoleh selama penelitian baik dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis secara statistik. Hal ini dapat dilihat dari bagan berikut:



3.7 Teknik Analisis Data

Data-data dalam penelitian diperoleh dalam bentuk hasil uji instrumen data pretes dan postes soal pemecahan masalah dan representasi matematik. Data-data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan bantuan *software IBM SPSS 22.0* dan *Microsoft Excel 2013*. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Sebelum uji tersebut dilakukan harus ditentukan terlebih dahulu rata-rata skor serta simpangan baku untuk setiap kelompok siswa. Lebih jelasnya, berikut ini disajikan tahapan yang dilakukan peneliti dalam pengolahan data tes.

1. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran yang digunakan

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

2. Membuat tabel yang berisikan skor pretes untuk kemampuan representasi matematik dan postes untuk kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematik untuk kelas *discovery learning* maupun kelas *project based learning*.
3. Membuat tabel yang berisikan skor pencapaian kemampuan pemecahan masalah dan peningkatan kemampuan representasi matematik siswa. Besarnya peningkatan akan dihitung dengan rumus *N-gain*. Meltzer (2002) mengemukakan bahwa kebanyakan penelitian sebelumnya mendapatkan bahwa *gain* absolut yang diperoleh dari selisih antara *pretest* dan *posttest* berkorelasi negatif tinggi terhadap skor *pretest*. Hal ini berarti siswa yang memperoleh skor *pretest* rendah cenderung akan mendapatkan *gain* yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh skor *pretest* tinggi.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

4. Melakukan interpretasi hasil perhitungan *N-gain* dengan klasifikasi berdasarkan Hake (dalam Meltzer, 2002) sebagai berikut:

Tabel 3. 9
Klasifikasi N-gain

Besarnya <i>N-gain</i> ($\langle g \rangle$)	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah

5. Melakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan distribusi data skor *pretest*, skor *posttest* dan skor *N-gain* menggunakan uji statistik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*. Adapun hipotesis dinyatakan sebagai berikut:

H₀ : Data berdistribusi normal.

H_a : Data berdistribusi tidak normal.

Kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (p-value) < α ($\alpha = 0,05$), maka *H₀* ditolak.

Jika nilai Sig. (p-value) $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka *H₀* diterima.

6. Menguji homogenitas varians skor *pretest*, *posttest* dan *N-gain* menggunakan uji statistik *Homogeneity of Variance (Levene-Statistics)*. Adapun hipotesis dinyatakan sebagai berikut:

H_0 : Varians skor kelas *project based learning* dan *discovery learning* homogen.

H_a : Varians skor kelas *project based learning* dan *discovery learning* tidak homogen.

Kriteria uji sebagai berikut:

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

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

7. Melakukan uji perbedaan dua rata-rata

Uji ini dilakukan pada data postes kemampuan pemecahan masalah kedua kelompok siswa yang mendapat pembelajaran dengan *project based learning* dan siswa yang mendapat pembelajaran *discovery learning*. Uji ini menggunakan uji *independent sample t test* dengan hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model *project based learning* dibandingkan dengan siswa yang mendapat *discovery learning*.

H_a : terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model *project based learning* dibandingkan dengan siswa yang mendapat *discovery learning*.

8. Melakukan uji peningkatan kemampuan representasi matematik siswa di kelas *project based learning* dan *discovery learning* setelah perlakuan, dilakukan pengujian yang sama dengan pengujian kemampuan awal (5-7). Data yang digunakan adalah skor postes.

Pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan membandingkan nilai probabilitas (nilai sig.) dengan $\alpha = 0,05$ atau dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} . Jika pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas (nilai sig.) dengan $\alpha = 0,05$, maka kriterianya adalah sebagai berikut.

Jika Sig $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika Sig $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} , maka kriterianya yaitu terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t_{hitung} < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$,

dimana $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar tabel t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 1)$ dan peluang $1 - \frac{1}{2}\alpha$ sedangkan untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak. Perhitungan tersebut berlaku jika data $\langle g \rangle$ berdistribusi normal dan homogen. Jika data $\langle g \rangle$ berdistribusi normal namun tidak homogen, maka perhitungannya menggunakan uji t' atau dalam *output SPSS* yang diperhatikan adalah *equal varians not assumed*. Jika data $\langle g \rangle$ tidak berdistribusi normal, maka perhitungan uji dua rata-rata menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*.

Untuk melihat keterkaitan antara rumusan masalah, hipotesis, dan uji statistik yang digunakan dalam analisis data, keterkaitan tersebut disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10
Keterkaitan antara Rumusan Masalah, Hipotesis, dan Uji statistik

Rumusan Masalah	Hipotesis penelitian	Uji Statistik
Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ?	Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> .	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) tinggi?	Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) tinggi.	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) sedang?	Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) sedang.	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang	Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang mendapat	<i>Independent sample t test</i>

Widi Aulia Widakdo, 2018

PERBANDINGAN PENCAPAIAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING

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

Rumusan Masalah	Hipotesis penelitian	Uji Statistik
mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) rendah?	pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) rendah.	
Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ?	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> .	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) tinggi?	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) tinggi.	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) sedang?	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) sedang.	<i>Independent sample t test</i>
Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) rendah?	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematik antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui model <i>project based learning</i> dibandingkan dengan siswa yang mendapat <i>discovery learning</i> ditinjau dari kemampuan awal matematik siswa (KAM) rendah.	<i>Independent sample t test</i>