

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Russeffendi (1998) mengemukakan, “Penelitian eksperimen adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab-akibat. Perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variable terikat”.

Berdasarkan uraian tersebut, dengan menggunakan penelitian eksperimen, diharapkan setelah menganalisis hasilnya kita dapat melihat sejauh mana suatu perlakuan pada siswa berdampak pada peningkatan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok siswa, yaitu kelompok eksperimen yang akan memperoleh perlakuan pembelajaran berbasis proyek dan kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran secara konvensional. Pada desain ini terjadi pengambilan kelas subjek secara acak, dan adanya pretest dan posttest. Diagram dari desain penelitian yang digambarkan sebagai berikut

Kelompok eksperimen	O	X	O
Kelompok kontrol	O		O

Keterangan :

O : *Pretest* dan *posttest* berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis

X : Pembelajaran berbasis proyek.

## **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

### **3.2.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sugiyono (2008) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa-siswi SMK Negeri yang berada di Kabupaten Bandung Program Keahlian Pemasaran.

### **3.2.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2008). Daritiga kelas XI jurusan Pemasaran di sekolah tersebut, yang setiap kelompok kelasnya memiliki karakteristik yang sama, dipilih dua kelas secara acak dengan cara mengundi untuk dijadikan sampel penelitian. Kemudian, dari dua kelas tersebut dipilih secara acak, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen (kelas XI Pm 3) dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol (kelas XI Pm 1).

## **3.3 Pengembangan Instrumen Penelitian**

Untuk mengukur kemampuan yang dimaksud diperlukan instrumen yang baik dan sesuai, untuk itu diperlukan analisis terhadap instrumen sebelum benar-benar digunakan dalam mengumpulkan data (menjaring informasi yang diharapkan) dalam penelitian yang sebenarnya.

### **3.3.1 Bentuk Tes**

Instrumen yang akan dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari tes tulis dalam bentuk uraian. Dalam hal ini, tes tulis yang diberikan akan digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam aspek-aspek pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Tes tulis ini sebanyak 5 butir soal yang mengukur aspek pemecahan masalah dan komunikasi matematis.

Sebelum tes dipergunakan dalam penelitian terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta alternatif kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk tiap butir soal. Selanjutnya soal diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir soal tes yang akan digunakan dalam penelitian. Sebelum soal-soal tes diujicobakan, terlebih dahulu peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, teman-teman peneliti di SPS Pendidikan Matematika UPI dan guru bidang studi matematika di sekolah tempat penelitian.

### 3.3.1.1 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Soal untuk menguji kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMK berbentuk soal uraian. Pedoman penskoran kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan pedoman penskoran yang dikemukakan oleh Schoendan Ochmke (Sumarmo, 1993: 16). Pemberian skor didasarkan pada proses pemecahan masalah yang dilakukan siswa yaitu mulai dari memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali terhadap semua langkah-langkah pemecahan masalah yang telah dilakukannya. Disamping itu, peneliti juga memberikan skor dengan sangat hati-hati karena pada soal pemecahan masalah matematis ini siswa dapat menjawab dengan berbagai cara atau alternatif penyelesaian.

Berikut ini tabel penskoran butir soal kemampuan pemecahan masalah matematis yang dikemukakan oleh Schoendan Ochmke (Sumarmo, 1993 : 16).

**Tabel 3.1**

**Tabel Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik**

<b>Memahami Masalah</b>	<b>Membuat Rencana Pemecahan Masalah</b>	<b>Melakukan Perhitungan</b>	<b>Memeriksa Kembali</b>	<b>Skor</b>
Salah menginterpretasikan atau salah sama sekali	Tidak ada rencana, membuat rencana yang tidak relevan	Tidak melakukan perhitungan	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan	0

			lain	
Salah menginterpretasikan sebagian soal, mengabaikan kondisi soal	Membuat rencana yang tidak dapat dilaksanakan	Melaksanakan prosedur yang benar dan mungkin menghasilkan jawaban yang benar tetapi salah perhitungan	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas	1
Memahami soal selengkapnya	Membuat rencana yang benar tetapi salah dalam hasil atau tidak ada hasil	Melakukan proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat kebenaran proses	2
	Membuat rencana yang benar tetapi belum lengkap			3
	Membuat rencana sesuai dengan prosedur dan mengarah pada solusi yang benar			4

### 3.3.1.2 Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Soal untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa SMK berbentuk soal uraian. Pemberian skor didasarkan pada proses menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik dalam bentuk aljabar dan proses menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik dalam bentuk gambar. Disamping itu, peneliti juga memberikan skor dengan sangat hati-hati sehubungan pada soal komunikasi matematis ini siswa bisa menjawab dengan berbagai cara atau alternatif penyelesaian.

**Tabel 3.2**

**Tabel Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematik**

<b>Kemampuan yang diukur</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik dalam bentuk	Salah menginterpretasikan soal.	0
	Salah menginterpretasikan sebagian soal.	4
	Memahami soal selengkapnya, namun tidak mampu menjelaskan masalah dalam bentuk	6

aljabar	aljabar sama sekali.	
	Memahami soal selengkapnya, namun dalam menjelaskan masalah dalam bentuk aljabar masih ada kesalahan.	8
	Memahami soal selengkapnya dan mampu menjelaskan masalah dalam bentuk aljabar dengan baik dan benar.	10
Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik dalam bentuk gambar	Tidak mampu menjelaskan masalah dalam bentuk gambar sama sekali.	0
	Mampu menjelaskan masalah dalam bentuk gambar namun masih salah.	4
	Mampu menjelaskan masalah dalam bentuk gambar namun belum lengkap.	8
	Mampu menjelaskan masalah dalam bentuk gambar dengan baik dan benar.	10

### 3.3.2 Analisis Validitas

#### 3.3.2.1 Validitas logis (*logical validity*)

Validitas logis atau validitas teoritik untuk sebuah instrumen evaluasi pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan ketentuan yang ada. Validitas muka disebut juga validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain termasuk juga kejelasan gambar atau soal (Suherman, dkk. 2003).

Validitas isi berarti ketepatan alat tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yaitu materi yang dipakai sebagai tes tersebut merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai, termasuk antara indikator dan butir soal, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan siswa, dan kesesuaian materi dengan tujuan yang ingin dicapai.

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek berpikir seperti yang disebutkan dalam Tujuan Instruksional Khusus (Arikunto, 2002).

#### 3.3.2.2 Validitas empiris (*empirical validity*)

Taofiq, 2014

*Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Dengan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Validitas empiris adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria ini untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi *Product Moment Pearson* (Suherman dan Sukjaya, 1990), 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 peserta tes

$X$  = Skor siswa tiap butir soal

$Y$  = Skor tiap responden/ siswa

Intrepretasi mengenai derajat koefisien validitas digunakan kriteria Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990).

**Tabel 3.3**

**Klasifikasi Koefisien Korelasi**

Besarnya $r_{xy}$	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Kriteria: Bila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir soal dikatakan valid

Hasil uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis diperoleh hasil pada tabel 3.4 dan tabel 3.5.

**Tabel 3.4**

**Validitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

	Butir Soal dan Skor			
	1	2	5a	5b
	10	10	10	10
<b>Rerata</b>	8,410	7,821	4,410	4,154

<b>St.Deviasi</b>	2,022	1,998	1,996	2,570
<b>Validitas</b>	0,908	0,890	0,843	0,941
<b>Intrepretasi</b>	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
<b>Rxy</b>	0,893	(Sangat Tinggi)		

Berdasarkan hasil uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

**Tabel 3.5**

**Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

	<b>Butir Soal dan Skor</b>			
	<b>3</b>		<b>4</b>	
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
	10	10	10	10
<b>Rerata</b>	7,750	4,444	7,667	3,444
<b>St.Deviasi</b>	2,130	2,990	3,295	1,949
<b>Validitas</b>	0,901	0,925	0,929	0,710
<b>Intrepretasi</b>	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi
<b>Rxy</b>	0,853	(Sangat Tinggi)		

Berdasarkan hasil uji validitas tes kemampuan komunikasi matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil uji validitas tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

### 3.3.3 Analisis Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketetapan suatu instrumen dan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen dapat dipercaya. Koefisien reliabilitas perangkat tes berupa uraian dapat diketahui menggunakan rumus *Alpha* (Suherman dan Sukjaya, 1990) sebagai berikut :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitastes secara keseluruhan

$n$  = Banyak butir soal (item)

$\sum s_k^2$  = Jumlah variansi skor tiap item

$s_t^2$  = Variansi skor total

Derajat reliabilitas dari soal uji coba kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis didasarkan pada klasifikasi menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990) sebagai berikut:

**Tabel 3.6**

**Klasifikasi Derajat Reliabilitas**

Besarnya $r_{11}$	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Dalam menentukan signifikansi koefisien reliabilitas, maka  $r_{11}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$ . Jika  $r_{11} > r_{tabel}$  maka data reliabel dan sebaliknya.

Hasil uji reliabilitastes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis diperoleh hasil pada Tabel 3.7 dan tabel 3.8.

**Tabel 3.7**

**Reliabilitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

	Butir Soal dan Skor			
	1	2	5a	5b
	10	10	10	10
<b>Rerata</b>	8,410	7,821	4,410	4,154
<b>St.Deviasi</b>	2,022	1,998	1,996	2,570
<b>Validitas</b>	0,908	0,890	0,843	0,941
<b>Intrepretasi</b>	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi
<b>r11</b>	0,944	(Sangat Tinggi)		



Berdasarkan hasil uji reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil uji reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

**Tabel 3.8**  
**Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

	Butir Soal dan Skor			
	3		4	
	a	b	a	b
	10	10	10	10
<b>Rerata</b>	7,750	4,444	7,667	3,444
<b>St.Deviasi</b>	2,130	2,990	3,295	1,949
<b>Validitas</b>	0,901	0,925	0,929	0,710
<b>Intrepretasi</b>	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi
<b>r11</b>	0,921	(Sangat Tinggi)		

Berdasarkan hasil uji reliabilitas tes kemampuan komunikasi matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil uji reliabilitas tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

### 3.3.4 Analisis Daya Pembeda

Salah satu tujuan pengukuran analisis kuantitatif soal adalah untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Indeks yang digunakan dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan yang berkemampuan rendah adalah indeks daya pembeda (*item discrimination*). Indeks daya pembeda dihitung atas dasar pembagian kelompok menjadi dua bagian, yaitu kelompok atas yang merupakan kelompok peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan kelompok bawah yaitu kelompok peserta tes yang berkemampuan rendah.

Untuk memperoleh kelompok atas dan kelompok bawah maka dari seluruh siswa diambil 27% yang mewakili kelompok atas dan 27% yang mewakili

kelompok bawah. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal uraian adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I}$$

Keterangan :

$DP$  = Daya pembeda

$S_A$  = Jumlah skor siswa kelompok atas

$S_B$  = Jumlah skor siswa kelompok bawah

$I$  = Jumlah skor ideal

Daya pembeda uji coba soal didasarkan pada klasifikasi berikut ini (Suherman dan Sukjaya, 1990):

**Tabel 3.9**

**Klasifikasi Nilai Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Klasifikasi
$DP \leq 0,00$	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

Hasil analisis daya pembeda kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis diperoleh hasil pada Tabel 3.10 dan tabel 3.11.

**Tabel 3.10**

**Analisis Daya Pembeda Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

	Butir Soal dan Skor			
	1	2	5a	5b
	10	10	10	10
DP	0,44	0,46	0,42	0,60
	Baik	Baik	Baik	Baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda tes kemampuan pemecahan masalah matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan

demikian berdasarkan hasil analisis daya pembeda tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

**Tabel 3.11**

**Analisis Daya Pembeda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

	Butir Soal dan Skor			
	3		4	
	a	b	a	b
	10	10	10	10
<b>DP</b>	0,48	0,72	0,64	0,44
	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda tes kemampuan komunikasi matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil analisis daya pembeda tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

### 3.3.5 Analisis Tingkat Kesukaran Soal

Kita perlu menganalisis butir soal pada instrumen untuk mengetahui derajat kesukaran dalam butir soal yang kita buat. Butir-butir soal dikatakan baik, jika butir-butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Menurut Russefendi (1991), kesukaran suatu butiran soal ditentukan oleh perbandingan antara banyaknya siswa yang menjawab butiran soal itu, dihitung menggunakan rumus:

$$IK = \frac{S_i}{I_i}$$

Keterangan:

IK = Tingkat kesukaran

$S_i$  = Jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir yang diolah

$I_i$  = Jumlah skor ideal/maksimum yang diperoleh pada satu soal itu.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan menggunakan kriteria tingkat kesukaran butir soal yang dikemukakan Suherman (2003) seperti pada tabel berikut:

**Tabel 3.12**  
**Kriteria Tingkat Kesukaran**

<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < DP \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < DP < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran soal tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis diperoleh hasil pada Tabel 3.13 dan tabel 3.14.

**Tabel 3.13**

**Analisis Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

	<b>Butir Soal dan Skor</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5a</b>	<b>5b</b>
	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>IK</b>	0,78	0,77	0,41	0,30
	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

**Tabel 3.14**

**Analisis Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

	<b>Butir Soal dan Skor</b>	
	<b>3</b>	<b>4</b>

	A	b	a	b
	10	10	10	10
IK	0,76	0,44	0,68	0,38
	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis, semua butir soal memenuhi syarat untuk digunakan. Dengan demikian berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan sebagai alat tes yang baik.

### 3.3.6 Skala Sikap

Instrumen skala sikap digunakan untuk memperoleh informasi mengenai sikap siswa terhadap pelajaran matematika dan sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek. Skala sikap ini diberikan kepada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol setelah semua kegiatan pembelajaran berakhir, yaitu setelah dilaksanakannya postes.

Model skala sikap yang digunakan mengacu kepada model Skala Likert yang terdiri dari 20 pernyataan yang terdiri dari 10 pernyataan positif dan 10 pernyataan negatif. Setiap butir pernyataan memiliki lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), netral atau ragu-ragu (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Dalam menganalisis hasil skala sikap, skala kualitatif tersebut ditransfer ke dalam skala kuantitatif. Pemberian nilainya dibedakan antara pernyataan yang bersifat negatif dengan pernyataan yang bersifat positif. Untuk pertanyaan yang bersifat positif, pemberian skornya adalah SS = 5, S = 4, N = 3, TS = 2, dan STS = 1. Sedangkan untuk pertanyaan negatif, pemberian skornya adalah SS = 1, S = 2, N = 3, TS = 4, STS = 5.

Langkah pertama dalam menyusun skala sikap adalah membuat kisi-kisi. Kemudian melakukan uji validitas isi butir pertanyaan dengan meminta pertimbangan teman-teman Pascasarjana UPI dan selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing mengenai isi dari skala sikap sehingga skala sikap yang dibuat sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditentukan serta dapat memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan.

### 3.3.7 Lembar Observasi

Lembar observasi diberikan kepada satu orang guru matematika di tempat penelitian berlangsung. Isian lembar observasi ini bertujuan untuk melihat aktivitas yang dilakukan siswa dan juga guru pada saat pembelajaran berlangsung. Aktivitas siswa yang diamati pada kegiatan pembelajaran berbasis proyek meliputi keaktifan siswa dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan, mengemukakan dan menanggapi pendapat, mengemukakan ide untuk menyelesaikan masalah, serta membuat kesimpulan di akhir pembelajaran dan menulis hal-hal yang relevan.

Aktivitas guru yang diamati adalah kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek. Tujuannya adalah untuk memberikan refleksi pada proses pembelajaran, agar pembelajaran selanjutnya menjadi lebih baik.

### 3.3.8 Lembar Isian Guru

Lembar isian guru ini dibuat untuk mengetahui pendapatnya mengenai penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini akan dikumpulkan melalui tes, kamera foto, skala sikap siswa, lembar observasi dan lembar isian guru. Data yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa dikumpulkan melalui tes (*pretest* dan *posttest*). Penggunaan kamera foto bertujuan untuk melihat suasana kelas ketika proses pembelajaran berlangsung. Skala sikap siswa diberikan untuk menentukan sikap atau pandangan siswa terhadap pelajaran matematika. Skala sikap ini diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah seluruh pembelajaran selesai. Observasi dilakukan menggunakan format observasi yang digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran.

### 3.5 Teknik Pengolahan Data

Ada dua jenis data yang diolah dalam penelitian ini, yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif adalah data hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis, sedangkan data kualitatif adalah data hasil observasi, angket untuk siswa, dan angket untuk guru.

#### 3.5.1 Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

Data yang diperoleh dari pretest dan posttest selanjutnya diolah melalui tahap sebagai berikut:

- a. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan sistem penskoran yang digunakan.
- b. Membuat tabel skor pretest dan posttest siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Peningkatan kemampuan siswa yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi, yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{skorposttest} - \text{skorpretest}}{\text{skorideal} - \text{skorpretest}} \text{ (Hake dalam Meltzer, 2002)}$$

- d. Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi sebagai berikut:

**Tabel 3.15**

#### **Klasifikasi Gain**

<b>Kriteria Gain</b>	<b>Interpretasi</b>
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Tahap-tahap analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang kita peroleh

berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah pengujian normalitas dengan menggunakan SPSS *for windows* adalah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan hipotesis yaitu:
  - $H_0$ : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal
  - $H_1$ : Data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal
- 2) Menentukan *level of significance*. Diambil nilai  $\alpha$  sebesar 0,05
- 3) Menentukan uji statistic dengan uji non parametrik *one-sample kolmogorov-smirnov* pada taraf kepercayaan 95%.
- 4) Menentukan kriteria pengujian, yaitu daerah terima untuk  $H_0$  dan daerah tolak untuk  $H_0$ .  
Kriteria pengujian dengan menggunakan SPSS *for windows* adalah jika  $P\text{-Value (Sig)} > \alpha$ , maka  $H_0$  diterima, dan jika  $P\text{-Value (Sig)} \leq \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak.

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang memiliki variansi homogen (sama) atau tidak. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam uji homogenitas dengan menggunakan SPSS *for windows* adalah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan hipotesis
  - $H_0: \sigma_e^2 = \sigma_k^2$  (variansi populasi skor kelas eksperimen dan kontrol homogen).
  - $H_1: \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$  (variansi populasi skor kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen).
- 2) Menentukan *level of significance*. Diambil nilai  $\alpha$  sebesar 0,05
- 3) Menentukan uji statistik dengan menggunakan uji *Levene* dalam *One way Anova* atau dalam *Independen Sample t-test* pada taraf kepercayaan 95%
- 4) Menentukan kriteria pengujian, yaitu daerah terima untuk  $H_0$  dan daerah tolak untuk  $H_0$ .  
Kriteria pengujian dengan menggunakan SPSS *for windows* adalah jika  $P\text{-Value (Sig)} > \alpha$ , maka  $H_0$  diterima, dan jika  $P\text{-Value (Sig)} \leq \alpha$ , maka  $H_0$



ditolak.

### c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian dengan uji perbedaan dua rerata. Uji perbedaan dua rerata digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan rerata hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji perbedaan dua rerata dilakukan terhadap data hasil postes kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam uji perbedaan dua rerata tersebut:

- 1) Merumuskan hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

- 2) Menentukan *level of significance*. Diambil nilai  $\alpha$  sebesar 0,05
- 3) Menentukan uji statistik

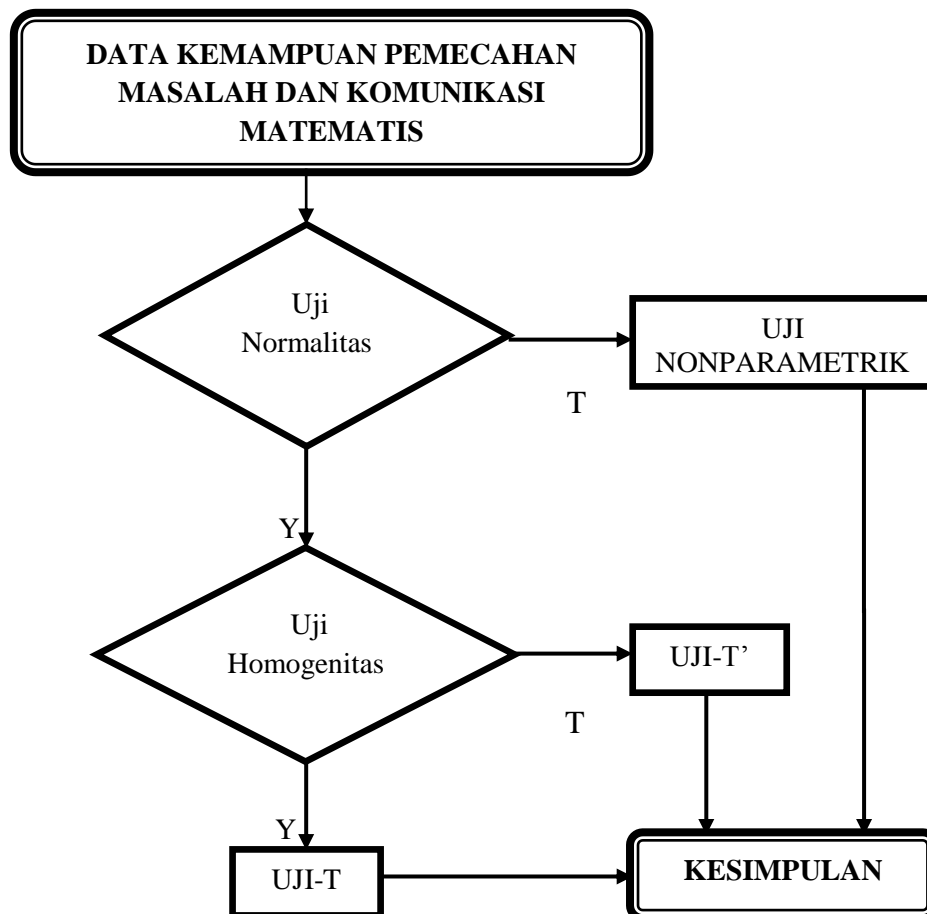
Jika data normal dan homogen, maka digunakan uji-t dengan uji *Independent Sample t-test*, tetapi apabila data berdistribusi tidak normal, maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik untuk dua sampel yang saling bebas pengganti uji-t yaitu uji *Mann-Whitney*.

- 4) Menentukan kriteria pengujian, yaitu daerah terima untuk  $H_0$  dan daerah tolak untuk  $H_0$ .

Kriteria pengujian dengan menggunakan SPSS *for windows* adalah jika *P-Value (Sig 1-tailed) >  $\alpha$* , maka  $H_0$  diterima, dan jika *P-Value (Sig 1-tailed)  $\leq \alpha$* , maka  $H_0$  ditolak.

### 3.5.2 Data Hasil Observasi dan Angket

Data yang diperoleh dari hasil observasi, skala sikap, dan lainnya, dianalisa untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek diterapkan dalam mata pelajaran matematika di SMK dan berapa persen siswa yang berminat terhadap pembelajaran matematika dengan metode pembelajaran berbasis proyek.



**Gambar 3.1**  
**Diagram alur pengolahan data statistik**