

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 10 Bandarlampung yang berlokasi di Jl. Panglima Polem No. 5 Segalamider, Kota Bandarlampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 10 Bandarlampung yang terbagi dalam sepuluh kelas. Di SMP Negeri 10 Bandarlampung tidak terdapat kelas unggulan. Dari sepuluh kelas tersebut dipilih satu kelas sebagai sampel penelitian.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini kelas dipilih berdasarkan rekomendasi guru dan terpilihlah kelas VIII B dengan jumlah siswa 30 orang sebagai kelas eksperimen

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen semu yang melibatkan satu variabel bebas dan dua variabel terikat. Variabel bebas penelitian ini merupakan model *problem based learning*, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dan *belief* siswa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Control Design*.

Jadi, dalam penelitian ini, akan dilakukan tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir siswa. *One Group Pretest-Posttest Control Design* menurut Fraenkel dan Wallen (1993: 246) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Pada penelitian ini dilakukan tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir siswa. Tujuan dilakukan tes kemampuan adalah untuk mengetahui kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa. Soal tes kemampuan awal yang digunakan memiliki indikator komunikasi matematis yang sama dengan soal tes kemampuan akhir, namun materi yang digunakan berbeda. Pada penelitian ini, soal tes kemampuan awal yang digunakan adalah materi yang telah dipelajari siswa dan memiliki kaitan dengan materi lingkaran. Materi yang digunakan untuk soal tes kemampuan awal merupakan materi Teorema Pythagoras, sedangkan materi yang digunakan untuk soal tes kemampuan akhir merupakan materi lingkaran.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan		
E	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

E : kelas eksperimen

O₁ : tes kemampuan awal komunikasi matematis siswa dan skala *belief*

O₂ : tes kemampuan akhir komunikasi matematis siswa dan skala *belief*

X : Pembelajaran menggunakan model *problem based learning*

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data kemampuan komunikasi matematis dan *belief* siswa yang berupa data kuantitatif. Data kemampuan komunikasi matematis

siswa diperoleh dari tes awal dan tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa. Data *belief* diperoleh melalui pembagian kuesioner *belief* kepada siswa sebelum dan setelah siswa menggunakan model *problem based learning*.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini, digunakan dua jenis instrumen penelitian yaitu instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dan instrumen non tes digunakan untuk mengukur tingkat *belief* siswa.

1. Instrumen Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Jenis tes yang digunakan adalah tes tertulis tipe uraian yang terdiri dari lima item soal. Dalam penelitian ini, tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir dengan indikator yang sama tetapi dengan materi yang berbeda. Pada tes kemampuan awal, peneliti menggunakan materi Teorema Pythagoras, sedangkan tes kemampuan akhir peneliti menggunakan materi lingkaran.

Prosedur yang ditempuh dalam penyusunan instrumen tes adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pembatasan materi yang diujikan
- b. Menentukan tipe soal
- c. Menentukan jumlah butir soal
- d. Menentukan waktu mengerjakan soal

- e. Menyusun kisi-kisi soal yang mencakup sub pokok bahasan, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran maupun indikator kemampuan komunikasi matematis siswa yang sesuai dengan materi lingkaran.
- f. Menyusun butir tes dan kunci jawaban berdasarkan kisi-kisi yang dibuat.
- g. Melakukan penilaian terhadap butir tes yang mengacu kepada pedoman penskoran. Pemberian skor tes kemampuan komunikasi matematis ini disusun berdasarkan tiga kemampuan berupa menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan menuliskannya (*written texts*). Pedoman pemberian skor dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	Menulis (<i>Written Texts</i>)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak memiliki arti.		
1	Hanya sedikit dari gambar, tabel, atau diagram yang benar	Hanya sedikit dari pendekatan matematika yang benar	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar
2	Membuat gambar, diagram, atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat pendekatan matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian yang lengkap dan benar
3	Membuat gambar, diagram, atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat pendekatan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	Penjelasan secara matematis tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa
4	-	-	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara sistematis
Skor Maksimal	3	3	4

(Diadaptasi dari Puspaningtyas, 2012: 23)

Instrumen tes yang baik adalah instrumen yang memenuhi beberapa syarat, yaitu validitas isi, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Setelah instrumen tes selesai dibuat, instrumen tes ini diujicoba pada kelas di luar kelas eksperimen. Syarat kelas yang dapat digunakan sebagai kelas uji coba adalah kelas tersebut telah mempelajari materi yang akan diujicobakan. Pada penelitian kali ini, untuk instrumen tes kemampuan awal diujicobakan di kelas VIII A. Instrumen tes kemampuan akhir diujicobakan di kelas IX C karena hanya kelas IX yang telah mempelajari materi lingkaran. Setelah itu akan dilakukan perhitungan reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

a. Validitas Isi

Validitas instrumen penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Validitas isi merupakan validitas yang didasarkan atas kerepresentatifan pengukuran. Menurut Arikunto (2012: 67), sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Cara mengetahui validitas isi dari tes komunikasi matematis siswa adalah dengan cara membandingkan isi dari tes komunikasi matematis siswa dengan indikator komunikasi matematis yang telah ditentukan.

Dalam penelitian ini, soal yang akan diujikan dikonsultasikan terlebih dahulu kepada guru mata pelajaran matematika kelas VIII, dengan asumsi bahwa guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 10 Bandarlampung mengetahui dengan pasti indikator komunikasi matematis yang sesuai dengan standar. Validitas instrumen ini didasarkan pada penilaian guru mata pelajaran matematika. Tes dikatakan valid apabila butir-butir tesnya telah dikategorikan

sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur berdasarkan penilaian guru mitra.

Penilaian terhadap kesesuaian isi tes dengan isi kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan daftar cek list oleh guru mitra. Hasil penilaian terhadap tes menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi (Lampiran B.3 dan Lampiran B.4). Setelah semua butir soal telah dinyatakan valid, maka selanjutnya soal tes tersebut diujicobakan pada siswa kelas di luar sampel yang telah mempelajari pokok bahasan teorema pythagoras dan lingkaran. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian diolah menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel 2007* untuk mengetahui reliabilitas tes, daya pembeda, dan indeks kesukaran butir soal.

b. Reliabilitas

Reliabilitas suatu tes berhubungan dengan kepercayaan. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap atau mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang mesti diukur dan seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Bentuk soal tes yang akan diujicobakan kepada siswa berupa soal tes tipe uraian.

Menurut Arikunto (2006: 195) untuk mencari koefisien reliabilitas soal tes tipe uraian menggunakan rumus Alpha yang dirumuskan sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas instrumen (tes)

n : banyaknya butir soal

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

σ_t^2 : varians skor total

Dalam penelitian ini, koefisien reliabilitas diinterpretasikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Koefisien relibilitas (r_{11})	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan reliabilitas soal yang telah diujicobakan dan disajikan pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7. Hasil perhitungan reliabilitas soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1 dan Lampiran C.3.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai ke siswa yang memperoleh nilai terendah. Setelah itu, diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah).

Arikunto (2012: 228) mengungkapkan menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : indeks diskriminasi satu butir soal

B_A : banyaknya kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir soal yang diolah

B_B : banyaknya kelompok bawah yang dapat menjawab dengan betul butir soal yang diolah

J_A : banyak peserta kelompok atas

J_B : banyak peserta kelompok bawah

Menurut Arikunto (2012: 232) hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,21 < DP \leq 0,40$	Sedang
$0,41 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
Bertanda negatif	Buruk sekali

Dalam penelitian ini, butir soal yang digunakan adalah butir soal dengan nilai daya pembeda lebih dari atau sama dengan 0,2. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh daya pembeda butir item soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7. Hasil perhitungan daya pembeda butir item soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2 dan C.4.

d. Indeks Kesukaran

Arikunto (2012: 222) mengungkapkan untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus berikut.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : tingkat kesukaran suatu butir soal

B : banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : banyak seluruh siswa peserta tes

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran menurut Arikunto (2012: 225) sebagai berikut.

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < IK \leq 1,00$	Mudah

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh tingkat kesukaran butir soal yang disajikan pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat di Lampiran C.2.dan Lampiran C.4.

Dilakukan analisis reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tes kemampuan awal komunikasi matematis diperoleh rekapitulasi hasil tes uji coba dan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.6, sedangkan hasil tes uji coba soal tes kemampuan akhir komunikasi matematis siswa disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba Soal Tes Kemampuan Awal

No. Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0,83 (tinggi)	0,29 (Sedang)	0,85 (Mudah)	Dipakai
2a		0,41 (Sedang)	0,84 (Mudah)	Dipakai
2b		0,57 (Baik)	0,85 (Mudah)	Dipakai
2c		0,54 (Baik)	0,54 (Sedang)	Dipakai
3		0,42 (Baik)	0,46 (Sedang)	Dipakai
4		0,48 (Baik)	0,39 (Sedang)	Dipakai
5a		0,56 (Baik)	0,77 (Mudah)	Dipakai
5b		0,79 (Sangat Baik)	0,23 (Sukar)	Dipakai

Dari Tabel 3.6, dapat dilihat bahwa soal memiliki reliabilitas yang tinggi yaitu 0,83 dengan daya pembeda dan tingkat kesukaran soal telah memenuhi syarat, sehingga dapat dikatakan bahwa soal tes kemampuan awal telah layak untuk digunakan mengumpulkan data.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba Soal Tes Kemampuan Akhir

No. Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0,93 (sangat tinggi)	0,26 (Sedang)	0,85 (Mudah)	Dipakai
2a		0,29 (Sedang)	0,77 (Mudah)	Dipakai
2b		0,36 (Sedang)	0,70 (Sedang)	Dipakai
2c		0,41 (Baik)	0,73 (Mudah)	Dipakai
3		0,30 (Sedang)	0,75 (Mudah)	Dipakai
4		0,45 (Baik)	0,69 (Sedang)	Dipakai
5a		0,75 (Sangat Baik)	0,51 (Sedang)	Dipakai
5b		0,61 (Baik)	0,30 (Sukar)	Dipakai

Dari Tabel 3.7 terlihat bahwa koefisien reliabilitas soal adalah 0,93 yang berarti soal memiliki reliabilitas sangat tinggi. Soal telah dinyatakan valid dan memenuhi reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran yang ditentukan, maka soal tes kemampuan akhir komunikasi matematis sudah layak digunakan untuk mengumpulkan data.

2. Instrumen Nontes

Instrumen nontes yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner *belief* (kepercayaan). Instrumen ini diberikan kepada siswa kelas VIII B SMP Negeri 10 Bandarlampung yang terpilih sebagai kelas eksperimen yang akan melaksanakan proses pembelajaran matematika menggunakan model *problem based learning*. Skala yang digunakan berupa beberapa pertanyaan dengan tujuan mengetahui kemampuan *belief* siswa terhadap pembelajaran matematika.

Instrumen tersebut berisi beberapa pertanyaan tentang keyakinan siswa terhadap karakteristik matematika, keyakinan siswa terhadap kemampuan diri sendiri, keyakinan siswa terhadap proses pembelajaran, dan keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika. Skala *belief* dibuat dengan memperhatikan beberapa kriteria yang digunakan untuk mengukur kemampuan *belief* siswa. Beberapa kriteria yang digunakan antara lain pernyataan yang dibuat tidak mengandung arti yang bermacam-macam sehingga tidak membingungkan, pernyataan disusun menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, dan mudah dipahami, menggunakan kata-kata yang sudah banyak dikenal, pernyataan tidak mengandung kata-kata yang bersifat universal, seperti semua, setiap, tak satu pun, selalu, atau tak pernah karena akan menimbulkan keraguan. Indikator penilaian aspek *belief* siswa ditunjukkan seperti pada Tabel 3.8.

Skala *belief* yang digunakan peneliti adalah skala *Likert* yang terdiri dari empat pilihan jawaban diantaranya sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Menurut Sugiyono (2013: 135) untuk keperluan analisis kuantitatif,

jawaban dari setiap item pernyataan dapat diberi skor. Untuk item pernyataan positif, skor 4 diberikan untuk jawaban sangat setuju, skor 3 untuk jawaban setuju, skor 2 untuk jawaban tidak setuju, dan skor 1 untuk jawaban sangat tidak setuju. Untuk item pernyataan negatif, skor 1 diberikan untuk jawaban sangat setuju, skor 2 untuk jawaban setuju, skor 3 untuk jawaban tidak setuju, dan skor 4 untuk jawaban sangat tidak setuju. Skor maksimum ideal pada kuesioner *belief* ini adalah 80.

Tabel 3.8 Aspek Penilaian *Belief* Siswa

No	Dimensi	Indikator
1	Keyakinan siswa terhadap karakteristik matematika.	Pandangan siswa bahwa matematika merupakan ilmu yang abstrak.
		Pandangan siswa bahwa matematika merupakan ilmu berpikir logis, kritis dan kreatif.
2	Keyakinan siswa terhadap kemampuan diri sendiri.	Pandangan siswa terhadap kelebihan dan kelemahan kemampuan matematika yang dimilikinya.
3	Keyakinan siswa terhadap proses pembelajaran matematika.	Pandangan siswa terhadap faktor penunjang dan penghambat keberhasilan proses pembelajaran matematika.
4	Keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika.	Pandangan siswa terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
		Pandangan siswa terhadap hubungan matematika dengan mata pelajaran lain.

(Diadaptasi dari Sari, 2014: 153)

E. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) bertujuan untuk merancang proses pembelajaran yang akan dilakukan di dalam kelas. Hal ini dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Dalam penelitian ini, RPP disusun untuk enam kali pertemuan yang terdiri atas alokasi waktu,

standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber pembelajaran, dan sistem penilaian. Materi yang digunakan dalam pembelajaran ini adalah materi lingkaran dengan menerapkan model *problem based learning*. RPP selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.2.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS yang diberikan kepada siswa dalam penelitian kali ini disusun dengan permasalahan yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam LKS, disajikan gambar, simbol, tabel, sehingga siswa terlatih untuk mengkomunikasikan gambar, simbol, maupun tabel dalam bahasa matematika. Selain itu, siswa dituntun untuk menemukan sendiri solusi permasalahan pada LKS. Permasalahan yang disajikan dalam LKS berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa akan lebih mudah untuk membayangkan dan mengkomunikasikan dalam bahasa matematika. LKS selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran A.3.

F. Prosedur Penelitian

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan *belief* siswa, penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap pelaksanaan. Prosedur yang dilalui pada tahap pendahuluan meliputi.

1. Melakukan penelitian pendahuluan untuk melihat kondisi sekolah dan kemudian memilih sampel penelitian.

2. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan materi lingkaran untuk kelas sampel. Selanjutnya membuat Lembar Kerja Kelompok (LKS) yang diberikan kepada siswa yang mengikuti model *problem based learning*.
3. Membuat instrumen tes awal dan tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa beserta penyelesaian dan aturan penskorannya, lalu melakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.
4. Membuat instrumen non tes berupa kuesioner yang mencakup empat indikator keyakinan matematika siswa. Menguji validitas instrumen non tes mengenai keyakinan matematika serta melakukan perbaikan instrumen tes bila diperlukan.

Selanjutnya prosedur pada tahap pelaksanaan meliputi:

1. Pengumpulan data tes kemampuan awal pada kelas sampel untuk melihat taraf awal keyakinan (*belief*) siswa terhadap matematika dan kemampuan awal komunikasi matematis siswa menggunakan instrumen tes dan non tes yang sudah dipersiapkan.
2. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan model *problem based learning* pada kelas sampel dengan materi lingkaran sebagai materi yang disajikan pada kegiatan pembelajaran.
3. Pengumpulan data tes kemampuan akhir pada kelas sampel untuk melihat taraf awal keyakinan (*belief*) siswa terhadap matematika dan kemampuan akhir komunikasi matematis siswa menggunakan instrumen tes dan non tes yang sudah dipersiapkan.
4. Pengolahan data penelitian, analisis data dan penarikan kesimpulan.

G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh adalah data kuantitatif yang terdiri dari nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa dan skor *belief* siswa. Dari tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai kemampuan awal komunikasi matematis dan nilai kemampuan akhir komunikasi matematis. Untuk pengisian skala *belief* akan diperoleh skor awal *belief* dan skor akhir *belief* siswa.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis terhadap data skor kemampuan komunikasi matematis dan *belief* siswa, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat terhadap data kuantitatif dari kelas eksperimen yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji proporsi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk melihat apakah populasi berdistribusi normal atau tidak berdasarkan data skor rata-rata aktivitas sampel.

a. Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b. Taraf Kepercayaan

Pada penelitian ini, taraf kepercayaan yang digunakan $\alpha = 0,05$

c. Statistik Uji

Untuk menguji hipotesis di atas menggunakan uji chi-kuadrat. Uji chi-kuadrat menurut Sudjana (2005: 273) adalah sebagai berikut:

$$x_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$x_{tabel}^2 (1-\alpha)(k-3)$$

Keterangan:

O_i = frekuensi harapan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya pengamatan

d. Kriteria Uji

Kriteria pengujian adalah: Terima H_0 jika $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$.

Dalam penelitian ini, uji Chi Kuadrat menggunakan *Software Microsoft Excel 2007* dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$. Hasil uji normalitas data penelitian disajikan dalam Tabel 3.9 dan data selengkapnya pada Lampiran C.11 – C.14.

Tabel 3.9 Uji Normalitas Data Penelitian

Sumber Data	Banyak Siswa	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	H_0
Kemampuan Awal Komunikasi Matematis	30	35,0231	7,81	Ditolak
Kemampuan Akhir Komunikasi Matematis	30	3,7858	7,81	Diterima
<i>Belief</i> Awal	30	4,7487	7,81	Diterima
<i>Belief</i> Akhir	30	7,284	7,81	Diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa data kemampuan awal komunikasi matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Data yang lainnya berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jadi, untuk data kemampuan awal dan akhir komunikasi matematis tidak diuji homogenitasnya, sedangkan untuk kemampuan awal dan kemampuan akhir *belief* diuji homogenitasnya.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang homogen atau tidak.

a. Hipotesis

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens kedua populasi homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens kedua populasi tidak homogen)

b. Taraf Kepercayaan

Taraf Kepercayaan pada penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

c. Statistik Uji

Menurut Sudjana (2005: 249), jika sampel dari populasi kesatu berukuran n_1 dengan varians s_1^2 dan sampel dari populasi kedua berukuran n_2 dengan varians s_2^2 maka untuk menguji hipotesis di atas menggunakan rumus:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

$s_1^2 =$ varians terbesar

$s_2^2 =$ varians terkecil

d. Kriteria Uji

Kriteria pengujian adalah: terima H_0 jika $F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{1/2\alpha(n_1-1, n_2-1)}$

Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan bantuan *Software Microsoft Excel 2007*. Uji homogenitas dilakukan pada data yang berdistribusi normal. Pada penelitian ini, data yang berdistribusi normal adalah data awal dan akhir *belief* siswa. Sehingga, data yang lainnya tidak perlu diuji homogenitasnya. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3.10 dan data selengkapnya disajikan pada Lampiran C.15.

Tabel 3.10 Uji Homogenitas *Belief* Siswa

Sumber Data	Sumber Data	F_{hitung}	F_{tabel}	H_0
<i>Belief</i> Siswa	Kemampuan Awal	1,200	2,101	diterima
	Kemampuan Akhir			

Berdasarkan hasil uji homogenitas, nilai F_{hitung} *belief* siswa kurang dari nilai F_{tabel} . Jadi, dapat disimpulkan bahwa data tersebut berasal dari kedua kelompok populasi dengan varians yang homogen.

2. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis bahwa presentase ketuntasan belajar siswa di kelas yang menerapkan model *problem based learning* lebih dari 60% berdasarkan jumlah seluruh siswa, maka dilakukan uji proporsi pada nilai kemampuan akhir siswa.

a. Hipotesis

$$H_0: \pi = 0,60 \text{ (persentase siswa tuntas belajar = 60\%)}$$

$$H_1: \pi > 0,60 \text{ (persentase siswa tuntas belajar > 60\%)}$$

b. Taraf Kepercayaan

Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

c. Statistik Uji

Untuk pengujian hipotesis di atas menggunakan statistik z dengan rumus:

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - 0,60}{\sqrt{0,60(1 - 0,60)/n}}$$

Keterangan:

x = banyaknya siswa tuntas belajar

n = jumlah sampel

0,60 = proporsi siswa tuntas belajar yang diharapkan

d. Kriteria Uji

Kriteria pengujian adalah: tolak H_0 jika $z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$.

Pada penelitian ini, data kemampuan komunikasi matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, sehingga digunakan uji non parametrik.

Uji non parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Mann-Whitney U.

a. Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan peringkat kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti model *problem based learning* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum menggunakan model *problem based learning*.

H_1 : Ada perbedaan peringkat kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti model *problem based learning* dengan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum menggunakan model *problem based learning*.

b. Taraf Kepercayaan

Taraf kepercayaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$

c. Statistik Uji

$$\text{Min}(U_1, U_2) \text{ dengan } U_i = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_i$$

Keterangan:

U_i = Nilai uji Mann-Whitney

n_1 = banyaknya sampel pada kelas eksperimen

n_2 = banyaknya sampel pada kelas kontrol

R_i = Ranking ukuran sampel ke i

$i = 1$ atau 2

d. Kriteria Uji

Dalam penelitian ini, untuk melakukan uji Mann-Whitney U digunakan *software SPSS Statistic 17.0* dengan kriteria uji menurut Trihendradi, (2005: 146) adalah terima H_0 jika nilai probabilitas $> 0,05$. Jika H_0 ditolak, maka perlu analisis lebih lanjut untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum mengikuti model *problem based learning*. Menurut Ruseffendi (1998:314) jika H_1 diterima, maka cukup melihat data sampel mana yang rata-ratanya lebih tinggi.

Pada penelitian ini, data yang berdistribusi normal dan memiliki varians homogen adalah data kemampuan awal dan kemampuan akhir *belief* siswa. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata (uji t).

a. Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$, (*belief* siswa setelah mengikuti pembelajaran *problem based learning* sama dengan *belief* sebelum mengikuti pembelajaran *problem based learning*)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$, (*belief* siswa setelah mengikuti pembelajaran *problem based learning* lebih tinggi daripada *belief* siswa sebelum mengikuti pembelajaran *problem based learning*)

b. Taraf Kepercayaan

Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

c. Statistik Uji

Menurut Sudjana (2005: 239), pengujian hipotesis dapat menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata skor kemampuan awal

\bar{x}_2 = rata-rata skor kemampuan akhir

n_1 = banyaknya siswa yang mengikuti tes kemampuan awal

n_2 = banyaknya siswa yang mengikuti tes kemampuan akhir

s_1^2 = varians sebelum pembelajaran *problem based learning*

s_2^2 = varians setelah pembelajaran *problem based learning*

$s^2 =$ varians gabungan

d. Kriteria Uji

Kriteria pengujian adalah: terima H_0 Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$.