

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain/Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) untuk menguji pengaruh suatu perlakuan dengan desain *pre-test post-test group design*. Penelitian yang dilakukan adalah membandingkan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika siswa antara kelompok eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*.

Tabel 1. Desain *pre-test post-test group design*

| | <i>Pre-test</i> | <i>Treatment</i> | <i>Post-test</i> |
|------------|-----------------|------------------|------------------|
| Kontrol | O1 | X1 | O2 |
| Eksperimen | O1 | X2 | O2 |

Desain ini melibatkan dua kelompok yang diberi *pre-test* (O1), kemudian diberikan suatu *treatment* (X), dan diberi *post-test* (O2). Soal *pre-test* prestasi belajar matematika dan komunikasi matematis diberikan sebelum model pembelajaran diterapkan di kedua kelas. Sedangkan *post-test* prestasi belajar matematika dan komunikasi matematis diberikan setelah model pembelajaran diterapkan di kedua kelas yang akan dilihat pengaruhnya terhadap pembelajaran.

Kelas-kelas yang dipakai dalam penelitian adalah kelas yang diperkirakan hampir sama kondisinya. Kelas-kelas yang dipakai dalam penelitian dikenakan dua perlakuan, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting*

pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Sedangkan kelas kontrol menggunakan menggunakan pembelajaran dengan pendekatan *scientific*.

B. Variabel Penelitian

Ada 3 jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi sebab munculnya variabel terikat (Hamid Darmadi, 2011: 21). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian. Model pembelajaran yang dimaksud adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific*. Kedua model pembelajaran ini akan dilihat pengaruhnya terhadap kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Hamid Darmadi, 2011: 21). Variabel terikat dalam penelitian adalah kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika. Data komunikasi matematis terbagi dalam dua bagian, komunikasi secara tertulis dan komunikasi lisan yang mencakup aspek berbicara dan mendengar. Data komunikasi tertulis dan prestasi belajar

matematika dilihat dari hasil tes, yaitu *pre-test* dan *post-test* yang diberikan dalam penelitian. Sedangkan data komunikasi lisan dilihat dari hasil angket.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga tidak mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat (Hamid Darmadi, 2011: 21). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru, materi, dan jumlah jam pelajaran. Pembelajaran kedua kelas yang digunakan dalam penelitian diampu oleh guru yang sama dengan materi dan jumlah jam pelajaran yang sama.

C. Waktu, Tempat, dan Subjek Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dibagi dalam beberapa tahapan, yaitu:

a. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan meliputi pengajuan judul, penyusunan proposal penelitian, seminar atau presentasi judul proposal, penyusunan instrumen penelitian, dan pengajuan ijin penelitian. Tahap ini dilaksanakan mulai bulan Maret 2014 sampai bulan Februari 2015.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi pengumpulan data penelitian. Tahap ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015 sampai bulan April 2015. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 8 jam pelajaran (empat kali pertemuan) untuk masing-masing kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Tabel 2. Jadwal pelaksanaan penelitian

| Pertemuan Ke- | Kelas A1 | | Kelas A2 | |
|---------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| | Materi | Pelaksanaan | Materi | Pelaksanaan |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Pre-test</i> prestasi belajar ➤ <i>Pre-test</i> kemampuan komunikasi matematis | Jumat, 20 Maret 2015 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Pre-test</i> prestasi belajar ➤ <i>Pre-test</i> kemampuan komunikasi matematis | Jumat, 20 Maret 2015 |
| 2 | Persamaan garis singgung dan fungsi naik dan turun | Sabtu, 28 Maret 2015 jam ke 1 dan 2 | Persamaan garis singgung dan fungsi naik dan turun | Sabtu, 28 Maret 2015 jam ke 7 dan 8 |
| 3 | Nilai maksimum dan minimum dengan turunan pertama | Sabtu, 4 April 2015 jam ke 1 dan 2 | Nilai maksimum dan minimum dengan turunan pertama | Sabtu, 4 April 2015 jam ke 7 dan 8 |
| 4 | Turunan kedua, titik belok, nilai maksimum dan minimum lokal | Jumat, 10 April 2015 jam ke 1 dan 2 | Turunan kedua, titik belok, nilai maksimum dan minimum lokal | Jumat, 10 April 2015 jam ke 3 dan 4 |
| 5 | Aplikasi turunan dalam kehidupan sehari-hari | Sabtu, 11 April 2015 jam ke 1 dan 2 | Aplikasi turunan dalam kehidupan sehari-hari | Sabtu, 11 April 2015 jam ke 7 dan 8 |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Post-test</i> prestasi belajar ➤ <i>Post-test</i> kemampuan komunikasi matematis ➤ Angket kemampuan komunikasi lisan siswa | Jumat, 17 April 2015 jam ke 1 dan 2 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Post-test</i> prestasi belajar ➤ <i>Post-test</i> kemampuan komunikasi matematis ➤ Angket kemampuan komunikasi lisan siswa | Jumat, 17 April 2015 jam ke 3 dan 4 |

c. Tahap Penyelesaian

Tahap ini meliputi proses analisis data dan penyusunan laporan penelitian.

Tahap ini dilaksanakan pada bulan April 2015.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 2 Yogyakarta.

3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI PMIIA 4 dan XI PMIIA 7 tahun pelajaran 2014/2015.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Populasi

Populasi adalah semua anggota kelompok manusia, peristiwa atau benda yang tinggal bersama dalam satu tempat dan menjadi target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA N 2 Yogyakarta tahun pelajaran 2014/2015 yang terdiri dari 7 kelas IPA.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari jumlah populasi yang dipilih untuk sumber data. Pengambilan sampel untuk kelas yang akan digunakan dalam penelitian melalui observasi dan atas saran guru, yaitu kelas XI PMIIA 4 dan XI PMIIA 7, yang mana masing-masing kelas terdiri dari 34 dan 31 siswa. Kelas XI PMIIA 7 sebagai kelas kontrol dan kelas XI PMIIA 4 sebagai kelas eksperimen.

3. Metode Pengumpulan Data

a. Metode observasi

Metode observasi atau pengamatan yaitu metode yang dilakukan peneliti untuk mengamati proses pembelajaran matematika di kelas dan komunikasi lisan siswa dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan pendekatan *scientific*. Instrumen lembar

observasi digunakan untuk melihat keterlaksanaan rencana pembelajaran dan komunikasi lisan siswa, serta memudahkan observer dalam mengobservasi.

b. Metode tes

Metode tes digunakan untuk mengukur penguasaan materi atau konsep dan pemecahan masalah matematika siswa yaitu berupa tes yang mengukur kemampuan kognitif. Setiap siswa diberikan tes uraian (*essay*) untuk menguji prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis. Tes yang diujikan terdiri dari dua, yaitu *pre-test* dan *post-test*, yang bertujuan untuk memperoleh data prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis sebelum dan sesudah diberi perlakuan model pembelajaran untuk kedua kelas. *Pre-test* diberikan sebelum siswa mendapat perlakuan model pembelajaran dan *post-test* diberikan setelah siswa mendapatkan perlakuan pembelajaran.

c. Metode angket

Metode angket digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi lisan siswa dalam pembelajaran matematika untuk setiap indikator komunikasi lisan di kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelas yang menggunakan pendekatan *scientific*. Skala yang digunakan adalah Skala Likert dengan empat pilihan jawaban berupa pernyataan-pernyataan yang mana siswa memilih pernyataan yang sesuai dengan dirinya. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok (Sugiyono, 2010: 134). Instrumen angket diisi sendiri oleh siswa berdasarkan sikap yang dimilikinya dalam berkomunikasi lisan setelah pelaksanaan pembelajaran dengan *Problem*

Based Learning dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan pendekatan *scientific*. Skor jawaban siswa terdiri dari skor 1 sampai 4 yang tersebar secara acak untuk setiap pilihan pernyataan yang dipilih dalam masing-masing butir pernyataan angket.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Pedoman Observasi

Pedoman observasi yang digunakan terdiri dari:

1) Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi pelaksanaan pembelajaran berbentuk *checklist* yang terdiri dari pilihan Ya atau Tidak beserta keterangan untuk menguraikan proses pembelajaran sudah sesuai dengan RPP yang disusun.

2) Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa

Aspek komunikasi yang dilihat dari lembar observasi keterampilan komunikasi siswa berupa keterampilan berbicara dan mendengar. Observasi ini dilakukan untuk mengobservasi masing-masing siswa dalam kelompok. Observer memberikan tanda "√" untuk setiap keterampilan yang diamati.

b. Tes

Tes dilakukan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis tertulis dan prestasi belajar siswa setelah diberikan suatu perlakuan terhadap model

pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Indikator komunikasi tertulis siswa yang akan diukur meliputi:

- 1) menuliskan data atau informasi yang terdapat dalam soal;
- 2) menuliskan masalah yang terdapat dalam soal;
- 3) menggambarkan situasi masalah, gambar, bagan, tabel ke dalam istilah-istilah, notasi-notasi matematika atau model matematika;
- 4) menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide;
- 5) menggambarkan dan mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan;
- 6) membuat hasil dan kesimpulan dari suatu permasalahan.

Sedangkan indikator dari prestasi belajar siswa yaitu:

- 1) menggunakan formula atau rumus secara tepat;
- 2) memahami langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan rumus;
- 3) menggunakan konsep atau ide-ide matematika yang berhubungan dalam rangka penyelesaian masalah;
- 4) menentukan hasil dan kesimpulan dari suatu permasalahan.

Setiap jawaban siswa diberi skor sesuai dengan pedoman penyekoran jawaban yang telah dibuat.

Pre-test dan *post-test* yang diberikan meliputi *pre-test* dan *post-test* kemampuan komunikasi matematis dan *pre-test* dan *post-test* prestasi belajar matematika. *Pre-test* merupakan tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan suatu model pembelajaran tertentu. Selain itu *pre-test* juga

digunakan sebagai pedoman bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang relatif sama. *Post-test* merupakan tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan suatu model pembelajaran. Hasil *post-test* digunakan untuk melihat perbedaan prestasi belajar dan kemampuan komunikasi tertulis antara kedua kelas setelah mendapat perlakuan.

c. Angket

Angket yang digunakan berisi pernyataan-pernyataan isian dengan empat pilihan jawaban. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi lisan siswa dalam pembelajaran matematika untuk setiap indikator komunikasi lisan. Angket diperiksa, dievaluasi, dan divalidasi oleh dosen ahli. Hasil pertimbangan dan saran dari validator menjadi perbaikan angket untuk dapat diuji.

Hasil angket dianalisis untuk melihat tingkat kemampuan komunikasi lisan, baik di kelas yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelas yang menggunakan pendekatan *scientific*. Tingkat kemampuan komunikasi lisan di masing-masing kelas dikelompokkan berdasarkan indikator komunikasi lisan yang telah dibuat dan dikategorikan dalam empat tingkatan kemampuan, yaitu tinggi, sedang, rendah, dan kurang.

2. Validitas Instrumen

Sebelum pelaksanaan penelitian, segala instrumen yang digunakan dalam penelitian perlu dibuktikan validitasnya. Menurut Hamid Darmadi (2011: 87),

validitas adalah tingkat di mana suatu tes mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrumen valid hanya untuk keperluan pada kelompok tertentu. Sehingga, instrumen yang disusun pun hendaknya tepat sasaran dari apa yang ingin dicapai.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Menurut Heri Retnawati (2014: 2), validitas isi terkait dengan analisis rasional terhadap domain yang hendak diukur untuk mengetahui keterwakilan instrumen dengan kemampuan yang hendak diukur. Pendapat lain yang disampaikan oleh Darmadi, validitas isi adalah tingkat di mana suatu instrumen dapat mengukur lingkup isi yang akan diukur. Biasanya validitas isi ditentukan oleh penilaian ahli (*expert judgment*) untuk diperiksa dan dievaluasi. Validitas isi ini ditentukan berdasarkan kesepakatan para ahli. Penilaian ahli meliputi pemeriksaan dan pengevaluasian setiap butir instrumen penelitian. Penilaian ahli dilakukan oleh satu dosen pembimbing dan tiga dosen ahli. Dosen ahli yang berperan dalam memvalidasi instrumen adalah Mathilda Susanti, M. Si., Eminugroho Ratna Sari, M. Sc., dan Dwi Lestari, M. Sc. Para dosen ahli memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian berupa pernyataan valid atau tidak valid, serta masukan atau saran untuk dilakukan perbaikan oleh peneliti.

3. Reliabilitas Instrumen

Selain validitas instrumen, instrumen penelitian juga perlu diestimasi reliabilitasnya. Menurut Hamid Darmadi (2011: 88), reliabilitas dinyatakan dengan angka atau koefisien dan nilai-nilai yang dihasilkan konsisten. Koefisien inilah yang digunakan untuk melihat apakah suatu instrumen memiliki reliabilitas

tinggi atau tidak yang disebut sebagai koefisien reliabilitas. Menurut Heri Retnawati (2015: 2), koefisien reliabilitas dapat diartikan sebagai koefisien keajegan atau kestabilan hasil pengukuran. Bila suatu instrumen yang digunakan untuk mengukur prestasi atau kemampuan seorang siswa memiliki koefisien reliabilitas yang tinggi, maka berarti bahwa hasil instrumen akan sama bila diuji pada waktu berbeda. Hasil pengukuran akan sama informasinya, walaupun pengujian berbeda, koreksinya berbeda atau butir soal yang berbeda tetapi memiliki karakteristik yang sama (Heri Retnawati, 2015: 1).

Reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cronbach Alpha*. Rumus Alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen berupa angket atau soal bentuk uraian. Rumus alpha yang digunakan sebagai berikut.

$$\hat{\alpha} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan:

- $\hat{\alpha}$: hasil estimasi koefisien reliabilitas
- k : banyak butir soal
- $\sum \sigma_i^2$: jumlah variansi skor butir soal ke- i
- i : 1, 2, 3, ..., n
- σ^2 : variansi total

Kategori tinggi rendahnya reliabilitas instrumen menurut Guilford (dalam Indra Riswato, 2013: 100) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kategori reliabilitas instrumen

| Interval | Kategori |
|---------------------------------|----------------------------|
| $0.80 < \hat{\alpha} \leq 1.00$ | Reliabilitas sangat tinggi |
| $0.60 < \hat{\alpha} \leq 0.80$ | Reliabilitas tinggi |
| $0.40 < \hat{\alpha} \leq 0.60$ | Reliabilitas sedang |
| $0.20 < \hat{\alpha} \leq 0.40$ | Reliabilitas rendah |
| $0.00 < \hat{\alpha} \leq 0.20$ | Tidak reliabel |

Hasil reliabilitas soal *pre-test* kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar dengan SPSS adalah 0,625 termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi dan 0,448 termasuk dalam kategori reliabilitas sedang. Hasil reliabilitas soal *post-test* kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar dengan SPSS adalah 0,632 termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi dan 0,555 termasuk dalam kategori reliabilitas sedang. Sedangkan hasil reliabilitas angket komunikasi lisan siswa dengan SPSS didapatkan nilai $\hat{\alpha}$ sebesar 0,494 yang menyatakan bahwa reliabilitas dalam kategori sedang. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat dalam Lampiran 3.16 halaman 290.

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi hasil penelitian merupakan cara yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi (Sugiyono, 2010: 147). Deskripsi hasil pelaksanaan penelitian dideskripsikan melalui uraian pelaksanaan penelitian yang dilakukan selama empat kali pertemuan di dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelas kontrol yang menggunakan pendekatan *scientific*.

2. Deskripsi Data

Data yang dideskripsikan adalah data kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar siswa. Data kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar siswa didapat dari nilai *pre-test* dan *post-test* yang masing-masing berupa soal *essay*. Selain itu juga ada angket untuk melihat kemampuan komunikasi lisan siswa. Analisis deskripsi data ini digunakan untuk menyajikan data hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan komunikasi matematis, prestasi belajar matematika, dan angket komunikasi lisan siswa. Data penelitian dideskripsikan dengan menggunakan teknik statistik yang meliputi rata-rata, ragam/varians, nilai maksimum, dan nilai minimum yang disajikan dalam bentuk tabel. Perhitungan ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* atau *SPSS*.

a. Rata-rata Hitung (*Mean*)

Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata (*mean*)

n : banyak siswa

x_i : nilai siswa ke- i

b. Ragam/Varians

Rumus yang digunakan untuk menghitung ragam/varians adalah

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

s^2 : ragam/varians

x_i : nilai siswa ke- i

n : banyak siswa

\bar{x} : rata-rata (*mean*)

3. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis penelitian merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis selanjutnya. Uji pra syarat ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data dari masing-masing kelas yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelas yang menggunakan pendekatan *scientific* berdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji meliputi data nilai *pre-test* untuk prestasi belajar dan komunikasi matematis. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov dengan program SPSS yang memiliki taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis pada uji normalitas, yaitu

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data berdistribusi tidak normal.

Kriteria yang digunakan sebagai berikut.

- 1) Jika nilai signifikansi lebih dari atau sama dengan 0,05, maka H_0 tidak ditolak yang berarti bahwa data berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak yang berarti bahwa data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat kesamaan varian kedua kelas dalam penelitian. Uji homogenitas dilakukan terhadap hasil *pre-test* untuk prestasi

belajar dan komunikasi matematis sebelum suatu model pembelajaran diberikan kepada kedua kelas. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas Levene's dengan bantuan SPSS dan perhitungan manual dengan menggunakan uji f .

$$f_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 : varians kelas A1

s_2^2 : varians kelas A2

Hipotesis pada uji normalitas, yaitu

H_0 : data kelompok A1 dan A2 mempunyai varians yang homogen.

H_1 : data kelompok A1 dan A2 tidak mempunyai varians yang homogen.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,10 dengan kriteria uji f sebagai berikut.

- 1) Nilai f kurang dari atau sama dengan 0,10 berarti data berasal dari populasi yang tidak homogen.
- 2) Nilai f lebih dari 0,10 berarti data berasal dari populasi yang homogen.

Sedangkan, uji homogenitas menggunakan *SPSS* tidak menolak H_0 apabila nilai signifikansi $> 0,05$.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah uji normalitas yang menyatakan data berdistribusi normal dan uji homogenitas yang menyatakan varians kedua kelas bersifat homogen.

a. Uji Hipotesis Pertama

Uji hipotesis pertama bertujuan untuk menjawab rumusan masalah pertama yaitu apakah pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dibanding pembelajaran dengan pendekatan *scientific* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata skor gain *post-test* dan *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas A1 lebih rendah atau sama dengan dibanding kelas A2)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata skor gain *post-test* dan *pre-test* kemampuan komunikasi matematis kelas A1 lebih tinggi dibanding kelas A2)

Skor gain dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor gain } (g) = \frac{x_2 - x_1}{x_{maks} - x_1}$$

Keterangan:

x_1 : skor *pre-test* komunikasi matematis

x_2 : skor *post-test* komunikasi matematis

x_{maks} : skor maksimum komunikasi matematis

Analisis yang digunakan adalah uji-t

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

dengan $v = n_1 + n_2 - 2$ dan

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

Keterangan:

- \bar{x}_1 : rata-rata skor gain kemampuan komunikasi matematis kelas A1
- \bar{x}_2 : rata-rata skor gain kemampuan komunikasi matematis kelas A2
- n_1 : banyak siswa kelas A1
- n_2 : banyak siswa kelas A2
- s_{gab} : simpangan baku gabungan

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Kriteria keputusan H_0 ditolak jika nilai $p\text{-value (sig)} < \alpha$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$.

b. Uji Hipotesis Kedua

Uji hipotesis kedua bertujuan untuk menjawab rumusan masalah kedua yaitu apakah pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik dibanding pembelajaran dengan pendekatan *scientific* terhadap prestasi belajar matematika siswa. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata skor gain *post-test* dan *pre-test* prestasi belajar matematika kelas A1 lebih rendah atau sama dengan dibanding kelas A2)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata skor gain *post-test* dan *pre-test* prestasi belajar matematika kelas A1 lebih tinggi dibanding kelas A2)

Skor gain dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Skor gain (g)} = \frac{x_2 - x_1}{x_{maks} - x_1}$$

Keterangan:

- x_1 : skor *pre-test* prestasi belajar matematika
- x_2 : skor *post-test* prestasi belajar matematika
- x_{maks} : skor maksimum prestasi belajar matematika

Analisis yang digunakan adalah uji-t

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

dengan $v = n_1 + n_2 - 2$ dan

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

Keterangan:

- \bar{x}_1 : rata-rata skor gain prestasi belajar matematika kelas A1
- \bar{x}_2 : rata-rata skor gain prestasi belajar matematika kelas A2
- n_1 : banyak siswa kelas A1
- n_2 : banyak siswa kelas A2
- s_{gab} : simpangan baku gabungan

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Kriteria keputusan H_0 ditolak jika nilai $p\text{-value (sig)} < \alpha$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$.

c. Uji Hipotesis Ketiga

Uji hipotesis ketiga bertujuan untuk menjawab rumusan masalah ketiga yaitu apakah ada korelasi antara kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika baik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan yang dibelajarkan dengan pembelajaran *scientific*. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \rho = 0$ (tidak ada korelasi antara komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika baik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan yang dibelajarkan dengan pembelajaran *scientific*).

$H_1: \rho \neq 0$ (ada korelasi antara komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika baik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan yang dibelajarkan dengan pembelajaran *scientific*).

Uji hipotesis dilakukan terhadap nilai *post-test* kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika dari kedua kelas. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-*t* atau *t-test* untuk mengetahui apakah ada hubungan atau korelasi antara dua variabel penelitian, yaitu kemampuan komunikasi matematis dan prestasi belajar. Taraf signifikansi adalah $\alpha = 0,05$.

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi

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

x = data *post-test* kemampuan komunikasi matematis kelas A1 dan kelas A2

y = data *post-test* prestasi belajar kelas A1 dan kelas A2

n = total jumlah siswa kelas A1 dan kelas A2

Kriteria keputusan H_0 ditolak bila $t > t_{tabel} = 1,998$ dan $t < -t_{tabel} = -1,998$.

Uji hipotesis juga menggunakan bantuan program SPSS dengan uji yang digunakan adalah korelasi Spearman. Kriteria keputusan H_0 ditolak bila nilai signifikansi (*2-tailed*) $< \alpha = 0,05$. Bila H_0 ditolak, maka berarti bahwa ada korelasi antara komunikasi matematis dan prestasi belajar matematika baik yang menerima pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dengan *setting* pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan yang menerima pembelajaran dengan pendekatan *scientific*.