

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang melibatkan penggunaan angka-angka pada seluruh proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, penafsiran, sampai pada hasil atau penarikan kesimpulan (Machali, 2021).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experimental* yaitu pemilihan kelompok eksperimen maupun kontrol tidak sepenuhnya dilakukan secara acak karena adanya keterbatasan di lapangan (Lestari & Yudhanegara, 2017). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest non-equivalent group design* yang menggunakan kelompok atau kelas eksperimen dan kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas dengan pendekatan saintifik yang mendapat model pembelajaran *Problem-Based Learning*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas dengan pendekatan saintifik saja. Penelitian ini bermaksud untuk mendeskripsikan, memaparkan, atau menceritakan pengaruh model pembelajaran *Problem-Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Berikut adalah *non-equivalent control group design*.

$$\begin{array}{ccccc} O & X_1 & O & & \\ - & - & - & - & - \\ O & X_2 & O & & \end{array}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

- O : Pretes dan Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- X_1 : Perlakuan dengan pendekatan Saintifik dan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada kelas eksperimen.
- X_2 : Perlakuan dengan pendekatan Saintifik pada kelas kontrol.
- $- - -$: Siswa tidak dipilih secara acak.

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel pada penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan penyebab munculnya variabel terikat yang diduga sebagai akibatnya, sedangkan variabel terikat merupakan akibat yang dipradugakan dan dapat bervariasi mengikuti perubahan variabel bebas. Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel bebas : Pembelajaran dengan model *Problem Based-Learning*
2. Variabel terikat : Kemampuan komunikasi matematis

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan elemen dalam penelitian berupa objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti dan selanjutnya ditarik kesimpulan (Amin et al., 2023). Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa SMA kelas X di salah satu SMA yang berada di Kota Bandung.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang berfungsi sebagai sumber data sebenarnya untuk suatu penelitian tertentu (Amin et al., 2023). Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Amin et al., 2023). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa pada dua kelas X di salah satu SMA yang berada di Kota Bandung. Dua kelas tersebut adalah kelas X-E sebagai kelas eksperimen dan kelas X-H sebagai kelas kontrol.

Masing-masing sampel dikelompokkan berdasarkan kategori Kemampuan Awal Matematis (KAM), yaitu kemampuan matematis siswa sebelum diberi perlakuan pada proses pembelajaran. KAM siswa terbagi menjadi tiga kategori, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data yang digunakan dalam pengelompokkan KAM siswa adalah nilai ulangan siswa pada materi sebelumnya. Adapun cara untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori tersebut adalah menggunakan perhitungan rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s). Kriteria dari tiga kategori tersebut menurut Arikunto (2009) adalah seperti Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kategori KAM Siswa

Kategori	Batas KAM Siswa
Tinggi	$KAM \geq \bar{x} + s$
Sedang	$\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$
Rendah	$KAM \leq \bar{x} - s$

Sumber: Arikunto (2009)

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Instrumen dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu instrumen tes dan instrumen non tes.

3.4.1 Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel sebanyak 3 butir soal yang telah teruji validitasnya dengan setiap butir soal memuat satu buah indikator kemampuan komunikasi matematis. Tes diberikan kepada siswa dalam bentuk Pretes dan Postes guna mendapatkan hasil dari perlakuan yang diberikan yaitu pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning*. Hasil Pretes digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum diberikan perlakuan baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Sedangkan Postes digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran model *Problem-Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam tes komunikasi matematis ini terdapat permasalahan yang memerlukan tahapan penyelesaian. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat dari setiap langkah penyelesaian.

3.4.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi. Lembar observasi merupakan lembar yang menyatakan aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung guna mengetahui terlaksananya setiap tahapan pembelajaran model *Problem-Based Learning* dengan pendekatan Saintifik di kelas eksperimen. Lembar observasi ini digunakan pada setiap pertemuan.

3.5 Uji Coba Instrumen

Instrumen tes diujicobakan terlebih dahulu kepada 33 orang siswa yang telah mempelajari materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Tujuan dari uji coba instrumen ini adalah untuk mendapatkan instrumen yang baik dengan uji validitas, uji reliabilitas, indeks kesukaran, serta daya pembeda.

3.5.1 Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan suatu ukuran yang dapat menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Seberapa akurat suatu instrumen digunakan untuk mengukur apa yang ingin diukurnya bergantung pada validitas instrumen tersebut. Rumus yang digunakan untuk mengetahui validitas instrumen adalah rumus korelasi *product moment* dari Pearson menurut Lestari & Yudhanegara (2017), yaitu sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien validitas item yang dicari

X : Skor item butir soal

Y : Skor total tiap butir soal

n : Banyaknya responden

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan derajat atau koefisien validitas instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan *microsoft excel*. Hasil uji validitas setiap butir soal instrumen tes pada penelitian ini adalah seperti Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Instrumen

No. Butir Soal	1	2	3
r_{tabel}	0,344	0,344	0,344
r_{xy}	0,786	0,869	0,888
Validitas	Valid	Valid	Valid
Kategori	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.3 tersebut, butir soal nomor satu memperoleh $r_{xy} = 0,786$, butir soal nomor dua memperoleh $r_{xy} = 0,869$, dan butir soal nomor tiga memperoleh $r_{xy} = 0,888$. Oleh karena itu, semua soal pada instrumen tes penelitian ini valid dengan kategori tinggi.

3.5.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika hasil instrumen tersebut bersifat ajeg atau konsisten setelah diberikan kepada subjek berulang kali meskipun oleh orang, waktu, atau tempat yang berbeda. Perhitungan koefisien butir soal dapat dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* menurut Lestari & Yudhanegara (2017) sebagai berikut.

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

r : Koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

n : Banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$: Jumlah varians skor setiap item

s_t^2 : Varians skor total

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan derajat atau koefisien reliabilitas instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan *microsoft excel*. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai reliabilitas instrumen tes sebesar 0,724. Oleh karena itu, reliabilitas instrumen tes penelitian ini reliabel dengan kategori tinggi.

3.5.3 Uji Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks kesukaran merupakan suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Lestari & Yudhanegara, 2017). Indeks kesukaran soal digunakan untuk mengetahui bermutu atau tidaknya suatu instrumen yang dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan dari masing-masing butir soal tersebut. Perhitungan indeks kesukaran soal uraian menurut Lestari & Yudhanegara (2017) dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran butir soal

$\bar{X}$: Rata-rata skor jawaban siswa pada butir soal

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan indeks kesukaran instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi Indeks Kesukaran
$IK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu Mudah

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Uji indeks kesukaran pada penelitian ini dilakukan menggunakan *microsoft excel*. Hasil uji indeks kesukaran setiap butir soal instrumen tes pada penelitian ini adalah seperti Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Hasil Uji Indeks Kesukaran Instrumen

No. Butir Soal	1	2	3
Indeks Kesukaran	0,229	0,325	0,073
Kategori	Sukar	Sedang	Sukar

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.6 tersebut, butir soal nomor satu memperoleh $IK = 0,229$, butir soal nomor dua memperoleh $IK = 0,325$, dan butir soal nomor tiga memperoleh $IK = 0,073$. Oleh karena itu, butir soal nomor satu dan tiga termasuk pada kategori sukar, sedangkan butir soal nomor dua termasuk pada kategori sedang.

3.5.4 Uji Daya Pembeda Instrumen

Daya pembeda merupakan kemampuan soal untuk dapat membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan tepat dengan yang tidak. Perhitungan daya pembeda menurut Lestari & Yudhanegara (2017) dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

$\bar{X}_A$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$: Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan daya pembeda instrumen menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda

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

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Uji daya pembeda pada penelitian ini dilakukan menggunakan *microsoft excel*. Hasil uji daya pembeda setiap butir soal instrumen tes pada penelitian ini adalah seperti Tabel 3.8 berikut.

Silmi Ghaida, 2024

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM-BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

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

Tabel 3.8 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

No. Butir Soal	1	2	3
Daya Pembeda	0,271	0,667	0,207
Kategori	Cukup Baik	Baik	Cukup Baik

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.8 tersebut, butir soal nomor satu memperoleh $DP = 0,271$, butir soal nomor dua memperoleh $DP = 0,667$, dan butir soal nomor tiga memperoleh $DP = 0,207$. Oleh karena itu, butir soal nomor satu dan tiga termasuk pada kategori cukup baik, sedangkan butir soal nomor dua termasuk pada kategori baik.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

1. Tahap Perencanaan
 - a. Mengidentifikasi masalah;
 - b. Melakukan studi literatur;
 - c. Menyusun proposal penelitian;
 - d. Seminar proposal penelitian;
 - e. Menentukan sekolah untuk tempat penelitian;
 - f. Mengurus perizinan penelitian kepada pihak sekolah;
 - g. Menyusun instrumen penelitian;
 - h. Melakukan uji instrumen penelitian;
 - i. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Memberikan Pretes kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol;
 - b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sesuai dengan yang direncanakan;
 - c. Memberikan Postes kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Tahap Analisis Data
 - a. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian;
 - b. Menyimpulkan hasil penelitian;
 - c. Menyempurnakan skripsi sesuai dengan hasil penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Kuantitatif

1. Pengujian Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Data yang akan digunakan untuk menguji pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa adalah data Pretes dan Postes. Data Pretes digunakan untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data Postes digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Analisis Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Siswa (Data Pretes)

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* karena sampel dalam penelitian ini kurang dari 50 orang.

Hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data Pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data Pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Tetapi jika data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians data Pretes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan adalah uji *Levene's*.

Hipotesis dalam pengujian homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data Pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi homogen

H_1 : Data Pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data bervariasi homogen maka selanjutnya dilakukan uji dua rata-rata menggunakan uji t. Tetapi jika data bervariasi tidak homogen maka akan dilakukan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan t' dengan asumsi kedua varians berbeda.

3) Uji Kesamaan Dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah Pretes kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Jika skor Pretes berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance assumed*). Tetapi jika skor Pretes berdistribusi normal dan bervariasi tidak homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji t' uji *independent sample t-test* dengan *equal variances not assumed*).

Hipotesis dalam pengujian kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak terdapat perbedaan rata-rata signifikan terhadap kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol)

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Terdapat perbedaan rata-rata signifikan terhadap kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol)

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Analisis Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Data Postes)

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* karena sampel dalam penelitian ini kurang dari 50 orang.

Silmi Ghaida, 2024

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM-BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

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

Hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Tetapi jika data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians data Postes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan adalah uji *Levene's*.

Hipotesis dalam pengujian homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi homogen

H_1 : Data Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data bervariasi homogen maka selanjutnya dilakukan uji dua rata-rata menggunakan uji t. Tetapi jika data bervariasi tidak homogen maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan t' dengan asumsi kedua varians berbeda.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Jika skor Postes berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal*

variance assumed). Tetapi jika skor Postes berdistribusi normal dan bervariansi tidak homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji *t'* uji *independent sample t-test* dengan *equal variances not assumed*)

Hipotesis dalam pengujian perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol)

$H_0 : \mu_1 > \mu_2$ (Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol)

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

2. Pengujian Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Data yang akan digunakan untuk menguji peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah data *normalized gain* (*n-gain*) yang diolah menggunakan *software* SPSS 25 dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan uji *normalized gain* (*n-gain*). Analisis data *n-gain* dilakukan setelah mendapat perolehan nilai Pretes dan Postes. Tujuan dilakukannya perhitungan ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Rumus *n-gain* yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

$$N_{gain} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{SMI - \text{Nilai Pretest}}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

N_{gain} : Gain ternormalisasi

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan nilai *n-gain* menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Kriteria *N-Gain*

Nilai N_{gain}	Kriteria
$N_{gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N_{gain} < 0,70$	Sedang
$N_{gain} \leq 0,30$	Rendah

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk* karena sampel dalam penelitian ini kurang dari 50 orang.

Hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data skor *n-gain* dari kedua kelas penelitian berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians. Tetapi jika data nilai *n-gain* salah satu atau kedua kelas penelitian berdistribusi tidak normal maka akan dilakukan uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians data *n-gain* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan adalah uji *Levene's*.

Hipotesis dalam pengujian homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : Data *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi homogen

H_1 : Data *n-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol bervariasi tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Silmi Ghaida, 2024

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM-BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

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

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Jika data bervariasi homogen maka selanjutnya dilakukan uji dua rata-rata menggunakan uji t. Tetapi jika data bervariasi tidak homogen maka akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan t' dengan asumsi kedua varians berbeda.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance assumed*). Tetapi jika skor *n-gain* berdistribusi normal dan bervariasi tidak homogen, maka dilakukan pengujian menggunakan uji t' uji *independent sample t-test* dengan *equal variances not assumed*)

Hipotesis dalam pengujian perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol)

$H_0 : \mu_1 > \mu_2$ (Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol)

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut.

Jika nilai $Sig. \geq \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $Sig. < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

3. Analisis Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Berdasarkan KAM

Analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis jika ditinjau berdasarkan kategori KAM dapat diperoleh dengan terlebih dahulu melakukan pengelompokan siswa berdasarkan kategori KAM. Kategori kemampuan awal matematis diperoleh dari data nilai ulangan siswa pada materi sebelumnya. Selanjutnya data tersebut dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan

simpangan baku (s) menjadi tiga kategori menurut Arikunto (2009), yaitu sebagai berikut.

- Jika $KAM \geq \bar{x} + s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM tinggi;
- Jika $\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM sedang;
- Jika $KAM \leq \bar{x} - s$, maka siswa dikelompokkan kedalam kategori KAM rendah.

Selanjutnya, sama seperti pengujian peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan, pengujian berdasarkan KAM pada kategori tinggi, sedang, dan rendah ini menggunakan data n -gain siswa kelompok KAM kategori tersebut. Data tersebut diolah menggunakan *software* SPSS 25 dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan kategori KAM menggunakan uji *normalized gain* (n -gain).

Analisis data n -gain dilakukan setelah mendapat perolehan nilai Pretes dan Postes. Tujuan dilakukannya perhitungan ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Rumus n -gain yang akan digunakan adalah sebagai berikut.

$$N_{gain} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{SMI - \text{Nilai Pretest}}$$

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

N_{gain} : Gain ternormalisasi

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria untuk menginterpretasikan nilai n -gain menurut Lestari & Yudhanegara (2017) adalah seperti Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Kriteria N -Gain

Nilai N_{gain}	Kriteria
$N_{gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N_{gain} < 0,70$	Sedang
$N_{gain} \leq 0,30$	Rendah

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

- 1) Uji Normalitas
- 2) Uji Homogenitas
- 3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

3.7.2 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini berupa hasil observasi pada lembar observasi. Hasil observasi diperoleh berdasarkan hasil pengamatan observer selama pembelajaran berlangsung. Kriteria penilaian lembar observasi dilihat dari terlaksana atau tidaknya setiap tahapan pembelajaran model *Problem-Based Learning* dengan pendekatan Saintifik. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan seluruh tahapan pembelajaran model *Problem-Based Learning* dengan pendekatan Saintifik terlaksana dengan baik.