

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian semu atau kuasi eksperimen. Eksperimen semu ini adalah modifikasi dari eksperimen penuh. Dalam eksperimen semu menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan sistem pretes-posttes. Dalam penelitian ini digunakan eksperimen semu karena penelitian ini mengambil subjek penelitian tidak sepenuhnya acak melainkan hanya acak kelas. Dengan demikian, kelompok pretes-postes menurut Rusefendi (Nugroho, 2014, hlm. 26), dapat digambarkan sebagai berikut:

0	X	0

0		0

Keterangan :

0 : Tes Kemampuan Komunikasi Matematis (Pretes dan Postes)

X: Perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW

Penelitian ini memberikan dua kali tes pada subjek penelitian yaitu pretes dan postes. Pretes dilakukan sebelum adanya perlakuan atau pembelajaran, kemudian dilakukan postes untuk mengetahui hasil dari perlakuan.

3.2. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di sebuah SMA di Indramayu. Populasi yang akan menjadi subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Sindang. Pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak siswa, tetapi dilakukan secara acak kelompok (kelas) pada jenjang yang telah ditentukan tersebut. Dipilih kelas XI MIPA 5 yang akan dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelompok kontrol.

3.3. Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk mendapatkan data yang lengkap dalam penelitian ini, maka dibuatlah sebuah alat ukur yang disebut instrument. Instrumen yang digunakan adalah

instrumen tes. Bentuk instrumen tes tersebut adalah soal uraian atau essay . Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA yang dibuat berdasarkan indikator yang telah dirumuskan pada pembahasan sebelumnya.

Soal yang digunakan tentu telah dipersiapkan dengan membuat terlebih dahulu kisi-kisi instrument tes yang berisikan nomor soal, soal tes kemampuan komunikasi, alternatif jawaban, skor, dan indikator kemampuan komunikasi matematika. Instrument yang baik haruslah memenuhi kualitas yang baik. Kualitas instrumen tersebut dilihat berdasarkan beberapa aspek yang diperlukan dalam membuat soal yang baik seperti validitas soal, reliabilitas instrumen, daya pembeda soal , dan indeks kesukaran soal. Oleh karena itu, sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba instrumen ini diberikan kepada terhadap subyek lain di luar subyek penelitian. Hasil dari uji intsrumen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Validitas soal dihitung dengan maksud untuk melihat kevalidan suatu soal. Suatu alat evaluasi dikatakan valid jika alat evaluasi tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman dan Sukjaya, 1990, hlm. 135).

Adapun rumus untuk menghitung validitas soal tersebut dengan rumus Korelasi Product Moment Karl Pearson, 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.

x = skor siswa pada tiap butir soal.

y = skor total subjek.

N = banyak subjek.

Menurut Mustika (2012), setelah didapat koefisien korelasi dari perhitungan diatas, kemudian untuk melihat keberartiannya dihiung t_{hitung} dari validitasnya menggunakan Uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r_{xy}(\sqrt{n-2})}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y.

n = banyak subjek.

Setelah didapat t_{hitung} bandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan mengambil $\alpha = 0,1$ sehingga didapat $t_{tabel} = 1,729$.

Perumusan hipotesis

H_0 : Soal tidak valid

H_1 : Soal valid

Interpretasi keberartian:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Pengujian validitas dengan uji-t tersebut dituliskan dalam lampiran. Interpretasi kriteria validitas soal dilihat berdasarkan koefisien korelasinya dengan mengacu pada tingkatan yang diutarakan Guilford (Suherman, 2003, hlm. 112), yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1. Interpretasi Kriteria Validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi Kriteria Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	validitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	validitas tinggi (baik)
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	validitas sedang (cukup)
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	validitas rendah tinggi (buruk)
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	validitas sangat rendah (sangat buruk)

$r_{11} \leq 0,00$	Tidak valid
--------------------	-------------

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, didapat validitas tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.2. Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Tes Instrumen

No. Soal	Korelasi	validitas	Interpretasi validitas
1	0,84	Valid	Validitas sangat tinggi
2	0,92	Valid	Validitas sangat tinggi
3	0,90	Valid	Validitas sangat tinggi

b. Realibilitas

Reliabilitas digunakan untuk melihat keajegan suatu soal apabila diberikan kepada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda. Realibilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten/ajeg) (Suherman dan Sukjaya, 1990, hlm. 167). Teknik yang digunakan dalam menentukan koefisien realibilitas r_{11} yaitu dengan menggunakan formula *Alpa-Cronbach's* (Suherman dan Sukjaya, 1990:194), yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

n = banyak butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap soal

s_t^2 = varians skor total

Menurut Mustika (2012), setelah didapat koefisien korelasi dari perhitungan diatas, kemudian untuk melihat keberartiannya dihitung t_{hitung} dari reliabilitasnya menggunakan Uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r_{11}(\sqrt{n-2})}{\sqrt{1-r_{11}}}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien realibilitas

n = banyak subjek.

Kemudian setelah didapat t_{hitung} , bandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan mengambil $\alpha = 0,1$ sehingga didapat $t_{tabel} = 1,729$.

Perumusan hipotesis

H_0 : Soal tidak reliabel

H_1 : Soal reliabel

Interpretasi keberartian:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Pengujian reliabilitas dengan uji-t tersebut dituliskan dalam lampiran. Tolok ukur untuk menginterpretasikan koefisien realibilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang diungkapkan Guilford (Suherman, 2003, hlm. 139) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3. Interpretasi Kriteria Reliabilitas

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

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, didapat koefisien reliabilitas sebesar 0,91, berdasarkan uji-t yang telah dilakukan menunjukkan instrumen tersebut reliabel dan memiliki reliabilitas sangat tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya Pembeda adalah kemampuan soal dalam suatu instrumen untuk membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan kata lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara testi (siswa) yang sudah menguasai materi dengan siswa yang belum menguasai materi. Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus (Suherman, 2003, hlm. 160):

$$DP = \frac{\bar{X}_{atas} - \bar{X}_{bawah}}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda.

\bar{X}_{atas} = Rata-rata jumlah skor kelompok atas.

\bar{X}_{bawah} = Rata-rata jumlah skor kelompok bawah

SMI = Skor Maksimum Ideal.

Klasifikasi dari daya pembeda dapat dilihat berdasarkan kriteria (Suherman, 2003, hlm. 161) sebagai berikut:

Tabel 3.4. Interpretasi Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi Kriteria Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, didapat nilai daya pembeda dari tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.5. Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
1	0,38	Sedang
2	0,41	Baik
3	0,50	Baik

d. Indeks Kesukaran

Hasil evaluasi dari suatu perangkat tes yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal, Implikasi dari pernyataan tersebut adalah bahwa soal yang baik akan menghasilkan skor yang berdistribusi normal pula. Jika soal yang diuji cobakan terlalu sukar, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang rendah karena sebagian besar mendapat nilai yang jelek. Sedangkan jika soal yang diuji cobakan terlalu mudah, maka frekuensi distribusi yang paling banyak berada pada skor yang tinggi karena sebagian besar mendapat nilai yang baik (suherman, 2003, hlm. 168).

Menurut Suherman (2003, hlm. 169), indeks kesukaran dari soal adalah suatu parameter yang mengidentifikasi sebuah soal dikatakan mudah atau sulit untuk disajikan kepada siswa. Bilangan real pada interval 0,00 sampai 1,00 menunjukkan derajat kesukaran suatu butir soal. Rumus untuk menentukan indeks kesukaran butir soal tipe uraian dapat menggunakan rumus:

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

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

\bar{X} = Rerata

SMI = Skor Maksimal Ideal

Dari rumus tersebut kemudian dapat diklasifikasikan kesukaran dari tiap-tiap soal dengan kriteria dari indeks kesukaran (Suherman, 2003, hlm. 170) sebagai berikut:

Tabel 3.6. Interpretasi Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi Kriteria 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

Berdasarkan hasil uji instrumen dengan bantuan perhitungan *software* anates, didapat nilai indeks kesukaran dari tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.7. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran

No. Soal	Indeks Kesukaran	Kriteria Indeks Kesukran
1	0,30	Sukar
2	0,73	Mudah
3	0,60	Sedang

Berikut ini rekapitulasi olah data hasil uji coba instrumen menggunakan *software* Anates yang meliputi validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran.

Tabel 3.8. Rekapitulasi Hasil Uji Instrument Tes Kemampuan Komunikasi

No. Soal	Validitas			Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Reliabilitas	
	Koef	Krit	Validitas	DP	Krit	IK	Krit	Koef	Krit
1	0,84	Validitas sangat tinggi	Valid	0,38	Sedang	0,30	Sukar	0,91	Reliabilitas sangat tinggi
2	0,92	Validitas sangat tinggi	Valid	0,41	Baik	0,73	Mudah		
3	0,90	Validitas sangat tinggi	valid	0,50	Baik	0,60	sedang		

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun rincian mengenai ketiga tahap tersebut adalah sebagai berikut.

3.4.1. Tahap Persiapan

- a. Mengkaji masalah dan melakukan studi literatur.
- b. Mengumpulkan data awal yang diperlukan, seperti lokasi penelitian, materi ajar yang akan disampaikan, dan lain-lain.
- c. Menyusun proposal penelitian.
- d. Perbaiki proposal penelitian pada bagian yang harus diperbaiki.
- e. Pelaksanaan seminar proposal penelitian.
- f. Perencanaan materi ajar.
- g. Perancangan pembelajaran dengan menggunakan model *PjBl* dengan strategi *TTW*.
- h. Perancangan pembelajaran dengan menggunakan model *PjBL* tanpa strategi *TTW*.
- i. Penyusunan instrumen penelitian dan bahan ajar.

3.4.2. Tahap Pelaksanaan

- a. Menguji instrumen tes kemampuan komunikasi matematis untuk kemudian dilihat kualitas instrumennya.
- b. Revisi instrumen jika terdapat kekurangan.
- c. Pemilihan sampel penelitian, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- d. Pemberian pretes terhadap kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa.
- e. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran matematika dengan menggunakan model *PjBl* dengan strategi *TTW* pada kelas eksperimen.
- f. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran matematika dengan menggunakan model *PjBl* tanpa strategi *TTW* pada kelas kontrol.

- g. Pemberian postes terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.4.3. Tahap Akhir

- a. Data yang terkumpul dari tahap pelaksanaan, dilakukan pengolahan data hasil penelitian.
- b. Analisis data hasil penelitian.
- c. Penyimpulan data hasil penelitian.
- d. Penulisan laporan hasil penelitian.
- e. Melakukan ujian sidang skripsi.
- f. Melakukan perbaikan (revisi) skripsi.

3.5. Prosedur Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang berasal dari pretes dan postes. Dalam melakukan analisis data hasil penelitian menggunakan bantuan Program SPSS. Sebelum memalui analisis hasil penelitian dilakukan deskriptif statistik terlebih dahulu pada hasil pretes dan postes masing-masing kelas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran hasil pretes dan postes yang diperoleh. Adapun deskriptif yang dicari adalah nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, standar defiasi, dan varians masing-masing kelas. Adapun teknik analisis data hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

3.5.1. Analisis data Pretes

a. Uji Normalitas data

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan bantuan program SPSS 20.0 *for windows*. Dengan kriteria pengujiannya menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 60):

- Jika nilai signifikasi $\geq \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikasi $< \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi tidak normal.

Jika masing-masing sampel berdistribusi normal maka lanjutkan dengan uji homogenitas. Tetapi, jika masing-masing kelompok sampel tidak berdistribusi

normal, maka gunakan statistika non-parametris yaitu dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogenitas data

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kehomogenan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variances* pada *SPSS 20.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 60):

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka lanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika kedua kelas berdistribusi normal namun terdapat dari salah satunya tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t' yaitu *independent sample t-test* dengan asumsi kedua varians tidak homogen atau dikenal dengan *equal variances not assumed*.

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata melalui uji dua pihak. Kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji dua pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika Kedua kelas berdistribusi normal namun tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji dua pihak menggunakan uji-t'. Kedua langkah tersebut dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 20.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 61):

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* tidak berbeda secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek.

H₁: Kemampuan komunikasi matematis awal siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek.

3.5.2. Analisis data Posttest

a. Uji Normalitas data

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan bantuan program SPSS 20.0 *for windows*. Dengan kriteria pengujiannya menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 62):

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi tidak normal.

Jika masing-masing sampel berdistribusi normal maka lanjutkan dengan uji homogenitas. Tetapi, jika masing-masing kelompok sampel tidak berdistribusi normal, maka gunakan statistika non-parametris yaitu dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Homogenitas data

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kehomogenan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variances* pada SPSS 20.0 *for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 62),

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,050,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka lanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika kedua kelas berdistribusi normal namun terdapat dari salah satunya tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t' yaitu *independent sample t-test* dengan asumsi kedua varians tidak homogen atau dikenal dengan *equal variances not assumed*.

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata melalui uji satu pihak. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji satu pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika Kedua kelas berdistribusi normal namun tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji satu pihak menggunakan uji-t'. Kedua langkah tersebut dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 20.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (Rakhmat, 2014, hlm. 63),

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* tidak lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi *think-talk-write*.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi *think-talk-write*..

3.5.3. Analisis Indeks Gain

Analisis data indeks gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Adapun dengan mengasumsikan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi awal (pretest) kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan maka untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan indeks gain. Indeks gain tersebut dihitung dengan rumus menurut Meltzer (Wiyono, 2013, hlm. 53) sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Adapun interpretasi kriteria indeks gain menurut Hake (Wiyono, 2013, hlm. 53) dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.9. Interpretasi Kriteria Indeks Gain

Indeks <i>gain</i>	Kriteria
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

a. Uji normalitas indeks gain

Menguji normalitas distribusi indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan bantuan program SPSS 20.0 *for windows*. Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka sampel data berdistribusi tidak normal.

Jika masing-masing sampel berdistribusi normal maka lanjutkan dengan uji homogenitas. Tetapi, jika masing-masing kelompok sampel tidak berdistribusi normal, maka gunakan statistika non-parametris yaitu dengan menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

b. Uji homogenitas indeks gain

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kehomogenan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variansces* pada SPSS. Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

Jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka lanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika kedua kelas berdistribusi normal namun terdapat dari salah satunya tidak

homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji satu pihak menggunakan uji-t' yaitu *independent sample t-test* dengan asumsi kedua varians tidak homogen atau dikenal dengan *equal variances not assumed*.

c. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata melalui uji satu pihak. Kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji satu pihak menggunakan uji-t. Tetapi, jika Kedua kelas berdistribusi normal namun tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata melalui uji satu pihak menggunakan uji-t'. Kedua langkah tersebut dilakukan dengan bantuan *software SPSS versi 20.0 for windows*. Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* tidak lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *think-talk-write* lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek.