

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen merupakan desain penelitian di mana peneliti hanya memiliki kontrol yang sedikit atau tidak sama sekali terhadap penempatan partisipan penelitian secara acak sesuai dengan tingkatan variabel yang ingin diukur (Creswell dan Creswell, 2022). Kuasi eksperimen digunakan karena penempatan peserta didik pada kelas yang memperoleh perlakuan tidak dapat dilakukan secara acak. Peserta didik pada kelas-kelas eksperimen sudah tergabung dalam kelas yang ditentukan oleh sekolah yang diteliti sehingga tidak memungkinkan pengelompokkan khusus dalam rangka meminimalisir pengaruh variabel-variabel lainnya.

Penelitian ini menggunakan *non-equivalent control group design* untuk mengambil data yang diperlukan. Pada penelitian ini, terdapat dua kelas eksperimen dengan kedua kelas memperoleh perlakuan khusus dan melaksanakan *pre-observation* dan *post-observation* (Byrd-Bredbenner dkk., 2017; Creswell dan Creswell, 2022). Kelas eksperimen 1 memperoleh model pembelajaran TPS dengan metode Feynman (X_1) sedangkan kelas eksperimen 2 memperoleh model pembelajaran TPS saja (X_2). Setelah pelaksanaan *post-observation*, peserta didik dengan peningkatan kemampuan komunikasi matematis berbeda diwawancara untuk mencari tahu karakteristik serta pengalaman belajar yang dapat memengaruhi peningkatan mereka. Wawancara dilaksanakan dengan memilih secara acak 1 orang peserta didik dengan peningkatan rendah, 2 orang peserta didik dengan peningkatan sedang, dan 1 orang peserta didik dengan peningkatan tinggi. Sementara itu, peserta didik yang termasuk ke dalam kategori *outlier* pada perubahan *self-efficacy* diwawancara untuk mencari tahu faktor yang mengubah *self-efficacy* peserta didik tersebut. Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.

Tabel 3.1
Non-Equivalent Control Group Design

O	X ₁	O
O	X ₂	O

Keterangan:

O: *pre-observation* dan *post-observation* pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2

X₁: perlakuan model pembelajaran TPS dengan metode Feynman

X₂: perlakuan model pembelajaran TPS

3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas X di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Materi matematika yang digunakan pada penelitian ini adalah persamaan dan fungsi kuadrat. Dalam pelaksanaan penelitian, dipilih dua kelas untuk menjadi sampel penelitian.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan instrumen non-tes berupa angket untuk mengukur *self-efficacy* peserta didik. Instrumen tes digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Tes diberikan kepada kedua kelompok eksperimen dalam bentuk *pre-observation* dan *post-observation*. Tes yang digunakan berupa tes tertulis uraian. Soal yang diujikan pada *pre-observation* dan *post-observation* merupakan soal yang serupa. Sementara itu, angket *self-efficacy* yang digunakan menggunakan skala Likert 1-5, hal ini didasari oleh penelitian Adelson dan Coach (2010) yang menyatakan pengukuran persepsi diri peserta didik dalam matematika menggunakan skala Likert 5 poin menghasilkan model yang lebih fit dan reliabel. Angket tersebut juga disebarkan pada *pre-observation* dan *post-observation* dengan angket *self-efficacy* diberikan terlebih dahulu sebelum pelaksanaan tes kemampuan komunikasi matematis.

Pada penggunaan instrumen, perlu dilakukan analisis empirik untuk menguji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda (Asrul,

Ananda, dan Rosnita, 2014). Dalam penelitian ini, analisis indeks kesukaran dan daya pembeda hanya dilakukan untuk tes kemampuan komunikasi matematis, dengan keterangan lebih lanjut:

1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan tes tipe uraian yang terdiri dari 4 soal, yaitu 1, 2a, 2b, dan 3. Soal yang diujikan pada *pre-observation* dan *post-observation* merupakan soal serupa dengan *pre-observation* dilaksanakan sebelum pembelajaran, sementara *post-observation* dilaksanakan sesudah pembelajaran. Dalam penyusunan instrumen penelitian yang baik, ada beberapa kriteria yang harus diuji terlebih dahulu, diantaranya:

a. Validitas Instrumen:

Validitas merupakan salah satu kunci penting dalam suatu instrumen. Validitas suatu penelitian berkaitan dengan ketepatan pengukuran peneliti terhadap hasil yang ingin diukur (Budiastuti dan Bandur, 2018). Untuk menguji validitas instrumen, peneliti akan melaksanakan analisis faktor dengan uji korelasi Pearson Product Moment. Korelasi Pearson digunakan para peneliti kuantitatif ketika hendak mencari kekuatan hubungan antara dua variabel kontinu (Budiastuti dan Bandur, 2018), dalam kasus ini kedua variabel tersebut adalah skor total butir soal dan skor total nilai peserta didik. Berikut adalah rumus Pearson Product Moment (Bluman, 2009):

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N: banyaknya peserta didik

$\sum XY$: hasil kali dari skor total butir soal dengan skor total nilai peserta didik

$\sum X$: skor total butir soal

$\sum Y$: skor total nilai peserta didik

Theodore Dwivaland Fophin, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN PERUBAHAN SELF-EFFICACY PESERTA DIDIK SMA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN THINK-PAIR-SHARE (TPS) MENGGUNAKAN METODE FEYNMAN

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

Setelah dilaksanakan penghitungan, nilai koefisien korelasi yang didapat selanjutnya dibandingkan dengan r_{tabel} . Jika nilai $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$, maka soal tersebut dinyatakan valid. Akan tetapi, jika berlaku sebaliknya, maka soal tersebut tidak valid. Selanjutnya, validitas soal diinterpretasikan melalui tabel 3.2 yang diambil dari Suherman (2003).

Tabel 3.2

Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Koefisien Validitas (r_{xy})	Interpretasi
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Sebelum dilaksanakan *pre-assesment* pada kedua kelas eksperimen, instrumen tes diuji terlebih dahulu pada kelas yang sudah mempelajari materi persamaan dan fungsi kuadrat. Pengujian validitas dilaksanakan dengan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 26. Berikut hasil uji validitas butir soal pada instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.3

Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	Validitas			
	r_{xy}	r_{tabel}	Kategori	Interpretasi
1	0,78	0,33	Valid	Tinggi
2a	0,88		Valid	Tinggi
2b	0,89		Valid	Tinggi
3	0,71		Valid	Tinggi

Berdasarkan hasil uji validitas, seluruh soal ditemukan valid dengan interpretasi tinggi. Oleh karena itu, berikutnya peneliti menguji reliabilitas butir-butir soal tersebut untuk mengecek konsistensi instrumen dalam pengukuran.

b. Reliabilitas Instrumen:

Reliabilitas merupakan aspek yang menjadikan suatu instrumen dapat dipercaya/reliabel. Instrumen dapat dipercaya jika instrumen tersebut digunakan secara berulang-ulang dan hasil pengukurannya tetap (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014). Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengukur konsistensi alat ukur yang digunakan dalam penelitian kuantitatif (Budiastuti dan Bandur, 2018). Dalam melaksanakan uji reliabilitas, digunakan uji Alfa yang digunakan untuk mencari reliabilitas dengan skor tes yang merentang dari 0-10, 0-100, atau berbentuk skala 1-3, 1-5, atau 1-10 (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014) yang berbentuk sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : jumlah butir angket

$\sum S_b^2$: jumlah varians butir

S_t^2 : varians total

Selanjutnya, suatu tes dikatakan reliabel apabila koefisiennya $\geq 0,70$ (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014). Untuk menentukan tinggi rendahnya reliabilitas suatu instrumen, klasifikasinya dapat ditentukan melalui pengkategorian yang dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4

Interpretasi Koefisien Reliabilitas (Guilford, 1956)

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

Setelah didapatkan butir-butir soal yang valid, berikutnya dilaksanakan uji reliabilitas. Pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengecek apakah hasil pengukuran instrumen dapat dipercaya atau tidak. Uji reliabilitas pada instrumen ini dianalisis dengan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 26.

Tabel 3.5

Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Cronbach's Alpha	Interpretasi
0,82	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil uji reliabilitas, ditemukan bahwa tes kemampuan komunikasi matematis yang disusun memiliki nilai reliabilitas $\geq 0,70$ sehingga instrumen dapat dipercaya dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

c. Indeks kesukaran:

Suatu instrumen tes yang baik memiliki tingkat kesulitan yang sesuai dengan peserta didiknya. Soal pada tes tidak boleh terlalu mudah karena dapat membuat peserta didik tidak belajar dengan giat ataupun meremehkan tes tersebut. Di sisi lain, soal pada tes tidak boleh terlalu sukar karena dapat membuat peserta didik putus asa bahkan benci dengan mata pelajaran tersebut. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran yang merentang dari 0,00 sampai dengan 1,0 di mana

semakin tinggi indeksnya, maka soal tersebut semakin mudah (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014). Menurut Fatmawati dan Alfath (2019), indeks kesukaran dapat dihitung melalui rumus berikut:

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

Keterangan:

IK: indeks kesukaran

$\bar{X}$: rata-rata skor jawaban peserta didik dari suatu pernyataan

SMI: skor maksimum ideal dari suatu pertanyaan

Selanjutnya, untuk menginterpretasikan indeks kesukaran dari masing-masing soal, nilai indeks kesukaran dari setiap soal diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi yang diambil dari Suherman (2003) dan dapat dilihat pada tabel 3.4. Soal-soal yang dianggap baik adalah soal-soal yang masuk ke dalam kategori sedang (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014).

Tabel 3.6

Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran (IK)	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Butir-butir soal yang sudah valid dan reliabel berikutnya dilihat indeks kesukarannya. Pada penelitian ini, penghitungan indeks kesukaran butir soal dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel 2024.

Tabel 3.7

Hasil Uji Indeks Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	IK	Interpretasi
1	0,56	Sedang
2a	0,65	Sedang
2b	0,43	Sedang
3	0,40	Sedang

Berdasarkan hasil pengujian, ditemukan bahwa seluruh soal masuk ke dalam kategori sedang. Hal tersebut mengindikasikan bahwa butir-butir soal dapat mendiferensiasikan peserta didik yang memang memahami materi tersebut dengan yang tidak mengerti.

d. Daya pembeda:

Terakhir, instrumen tes juga harus memerhatikan aspek daya pembeda. Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang mampu (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya beda pembeda disebut indeks Diskriminasi, disingkat D. Seperti halnya indeks kesukaraan, indeks diskriminasi (daya pembeda) ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00 hanya bedanya indeks kesukaraan tidak mengenal tanda negative. Tanda negative pada indeks diskriminasi digunakan jika sesuatu soal “terbalik” dalam menunjukkan kualitas *tester* yaitu anak pandai disebut kurang mampu dan anak kurang mampu disebut pandai (Asrul, Ananda, dan Rosnita, 2014). Menurut Wright (2007), indeks diskriminasi untuk soal uraian dapat dihitung melalui rumus berikut:

$$D = \frac{\bar{X}_U - \bar{X}_L}{R}$$

Keterangan:

D: indeks diskriminasi

Theodore Dwivaland Fophin, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN PERUBAHAN SELF-EFFICACY PESERTA DIDIK SMA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN THINK-PAIR-SHARE (TPS) MENGGUNAKAN METODE FEYNMAN

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

$\bar{X}_U$: rata-rata peserta didik kelompok atas

$\bar{X}_L$: rata-rata peserta didik kelompok bawah

R: perbedaan skor tertinggi dan terendah pada pertanyaan

Untuk mengklasifikasikan lebih lanjut mengenai kemampuan pembeda setiap soal, peneliti menginterpretasikan nilai indeks diskriminasi dengan menggunakan klasifikasi Suherman (2003) yang dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8

Interpretasi Indeks Diskriminasi

Indeks diskriminasi (DP)	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Terakhir, butir-butir soal instrumen tes kemampuan komunikasi matematis diuji daya pembedanya. Pada penelitian ini, perhitungan daya pembeda butir-butir soal dilakukan dengan menggunakan *software* Microsoft Excel 2024.

Tabel 3.9

Hasil Uji Daya Pembeda Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Nomor Soal	DP	Interpretasi
1	0,77	Sangat baik
2a	0,63	Baik
2b	0,74	Sangat baik
3	0,63	Baik

Dari hasil uji daya pembeda, didapatkan bahwa terdapat 2 soal yang memiliki daya pembeda baik dan 2 soal yang masuk ke dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu, peneliti memutuskan

untuk memakai kelima soal tersebut ke dalam instrumen karena ketepatan, kepercayaan, kesukaran, dan kemampuan soal dalam membedakan peserta didik yang pandai dan kurang pandai.

2. Angket *Self-Efficacy*

Angket yang digunakan pada penelitian ini merupakan angket tertutup di mana peserta didik hanya perlu memilih jawaban yang paling menggambarkan kondisi dirinya sendiri. Pada angket ini terdapat 5 buah pernyataan, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), netral (N), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Angket terdiri dari 22 pernyataan yang terbagi ke dalam pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap pernyataan nantinya diubah ke dalam bobot nilai pada tabel 3.9 sebelum dilaksanakan *Method Successive Interval* (MSI).

Tabel 3.10
Penilaian Angket *Self-Efficacy*

Jawaban	Bobot Nilai	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
SS	5	1
S	4	2
N	3	3
TS	2	4
STS	1	5

Sebelum angket *self-efficacy* digunakan untuk penelitian, angket disebarkan terlebih dahulu kepada peserta didik yang sudah mempelajari materi persamaan dan fungsi kuadrat. Selanjutnya, jawaban dari hasil uji coba digunakan untuk uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 26. Jika pernyataan pada angket sudah valid dan reliabel, maka angket sudah siap dipakai untuk penelitian. Berikut hasil uji validitas dan reliabilitas angket *self-efficacy*:

Tabel 3.11

Uji Validitas Dan Reliabilitas Angket *Self-Efficacy*

No	Validitas			Reliabilitas	
	r _{hitung}	Kategori	Kriteria	Cronbach's Alpha	Kriteria
1	0,82	Valid	Tinggi	0,96	Sangat Tinggi
2	0,74	Valid	Tinggi		
3	0,82	Valid	Tinggi		
4	0,68	Valid	Sedang		
5	0,79	Valid	Tinggi		
6	0,83	Valid	Tinggi		
7	0,70	Valid	Sedang		
8	0,78	Valid	Tinggi		
9	0,64	Valid	Sedang		
10	0,79	Valid	Tinggi		
11	0,74	Valid	Tinggi		
12	0,42	Valid	Sedang		
13	0,77	Valid	Tinggi		
14	0,80	Valid	Tinggi		
15	0,83	Valid	Tinggi		
16	0,73	Valid	Tinggi		
17	0,62	Valid	Sedang		
18	0,65	Valid	Sedang		
19	0,64	Valid	Sedang		
20	0,77	Valid	Tinggi		
21	0,64	Valid	Sedang		
22	0,73	Valid	Tinggi		

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dipakai untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah.

Theodore Dwivaland Fophin, 2025

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN PERUBAHAN SELF-EFFICACY PESERTA DIDIK SMA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN THINK-PAIR-SHARE (TPS) MENGGUNAKAN METODE FEYNMAN

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

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes, non-tes, dan wawancara.

3.4.1 Tes

Pada penelitian ini, tes diberikan pada *pre-observation* dan *post-observation* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Tes tersebut terdiri dari 4 soal uraian yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis dan sudah teruji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembedanya. Data yang diperoleh dari tes tersebut digunakan untuk menghitung peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang terjadi.

3.4.2 Non-tes

Pada penelitian ini, non-tes yang digunakan berupa angket *self-efficacy*. Angket disebarkan pada *pre-observation* dan *post-observation* untuk mengukur *self-efficacy* peserta didik. Angket tersebut terdiri dari 22 pernyataan yang disesuaikan dengan indikator *self-efficacy* dan sudah valid serta reliabel. Data yang diperoleh dari angket tersebut digunakan untuk menghitung perubahan *self-efficacy* yang terjadi.

3.4.3 Wawancara

Pada penelitian ini, wawancara digunakan untuk melihat pengalaman belajar serta karakteristik dari peserta didik. Wawancara ini bersifat semi-terstruktur dan dibagi menjadi dua, yaitu wawancara yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis serta wawancara yang berkaitan dengan *self-efficacy*. Wawancara yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis dilaksanakan terhadap 1 orang peserta didik dengan peningkatan tinggi, 2 orang dengan peningkatan sedang, dan 1 orang dengan peningkatan rendah dari masing-masing kelas dengan pemilihan subjek secara acak. Pertanyaan wawancara disusun berdasarkan aktivitas yang peserta didik lakukan di kelas serta kesulitan dan perasaan yang mereka alami dari awal pembelajaran hingga *post-observation*. Wawancara yang berkaitan dengan *self-efficacy* dilaksanakan terhadap peserta didik yang masuk ke dalam kategori *outlier*. Pertanyaan wawancara disusun berdasarkan perubahan jawaban pada

pernyataan-pernyataan angket yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada *self-efficacy* peserta didik tersebut.

3.5 Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh melalui instrumen tes dan angket. Data *pre-observation* merupakan data yang diperoleh dari hasil tes/angket yang diujikan kepada subjek penelitian sebelum diberikan perlakuan khusus. Data *post-observation* merupakan data yang diperoleh dari hasil tes/angket yang diujikan kepada subjek penelitian sesudah diberikan perlakuan khusus. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan Microsoft Excel terlebih dan *software* IBM SPSS 26 dengan $\alpha = 5\%$.

3.5.1 Penghitungan dan Klasifikasi N_{gain}

Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran *Think-Pair-Share* metode Feynman dan model pembelajaran *Think-Pair-Share* saja, peneliti menghitung *normalized gain* (N_{gain}). Menurut Hake (1999), N_{gain} dapat dihitung dengan cara:

$$N_{gain} = \frac{(\text{skor}_{\text{post-observation}}) - (\text{skor}_{\text{pre-observation}})}{100 - (\text{skor}_{\text{pre-observation}})}$$

Setelah dilaksanakan penghitungan N_{gain} , berikutnya nilai N_{gain} diinterpretasikan melalui tabel klasifikasi Hake (1999) berikut:

Tabel 3.12
Interpretasi N_{gain}

N_{gain} (g)	Interpretasi
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g \geq 0,70$	Tinggi

3.5.2 Uji Normalitas Data N_{gain} Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diambil dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Saphiro-Wilk. Uji tersebut dilaksanakan dengan

bantuan *software* IBM SPSS 26. Berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H_0 : data N_gain kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdistribusi normal

H_1 : data N_gain kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka terima H_0

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka terima H_1

Setelah dilaksanakan pengujian, jika salah satu kelompok data yang akan digunakan berdistribusi tidak normal, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan rata-rata N_gain kedua kelompok dan uji homogenitas varians dapat dilewat. Sementara jika kedua kelompok data berdistribusi normal, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

3.5.3 Uji Homogenitas Varians Data N_gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang sama secara statistik atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Levene's. Uji tersebut dilaksanakan dengan bantuan *software* IBM SPSS 26. Berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H_0 : data N_gain kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 bervariansi homogen

H_1 : data N_gain kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 bervariansi tidak homogen

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka terima H_0

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka terima H_1

Setelah dilaksanakan pengujian, jika kedua data tersebut homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan *independent sample t-test equal variances*

assumed. Sementara jika kedua data tersebut tidak homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan *independent sample t-test equal variances not assumed*.

3.5.4 Uji Perbedaan Rata-Rata Data *N_gain* Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji perbedaan dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS menggunakan metode Feynman lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelas yang memperoleh pembelajaran TPS saja. Uji tersebut dilaksanakan dengan bantuan *software* IBM SPSS 26. Uji tersebut dilaksanakan secara *right-tailed*, berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS menggunakan metode Feynman tidak lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik memperoleh model pembelajaran TPS saja.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS menggunakan metode Feynman lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik memperoleh model pembelajaran TPS saja.

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka terima H_0

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka terima H_1

3.5.5 Uji Normalitas Data *N_gain Self-Efficacy*

Serupa dengan kemampuan komunikasi matematis, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang *N_gain self-efficacy* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Saphiro-Wilk. Uji tersebut dilaksanakan dengan bantuan *software* IBM SPSS 26. Berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H_0 : data *N_gain self-efficacy* peserta didik berdistribusi normal

H_1 : data *N_gain self-efficacy* peserta didik berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka terima H_0

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka terima H_1

Setelah dilaksanakan pengujian, jika salah satu kelompok data yang akan digunakan berdistribusi tidak normal, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan rata-rata N_gain kedua kelompok dan uji homogenitas varians dapat dilewat. Sementara jika kedua kelompok data berdistribusi normal, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

3.5.6 Uji Homogenitas Varians Data N_gain Self-Efficacy

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang sama secara statistik atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Levene's. Uji tersebut dilaksanakan dengan bantuan *software* IBM SPSS 26. Berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H_0 : Data N_gain self-efficacy peserta didik kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 bervariasi homogen

H_1 : Data N_gain self-efficacy peserta didik kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 bervariasi tidak homogen

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai $\text{sig.} \geq \alpha = 0,05$, maka terima H_0

Jika nilai $\text{sig.} < \alpha = 0,05$, maka terima H_1

Setelah dilaksanakan pengujian, jika kedua data tersebut homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan *independent sample t-test equal variances assumed*. Sementara jika kedua data tersebut tidak homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan *independent sample t-test equal variances not assumed*.

3.5.7 Uji Perbedaan Rata-Rata Data N_gain Kemampuan Komunikasi Matematis

Uji perbedaan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan perubahan *self-efficacy* yang signifikan antara peserta didik yang memperoleh

model pembelajaran TPS menggunakan metode Feynman dan peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS saja. Uji tersebut dilaksanakan dengan bantuan *software* IBM SPSS 26. Uji tersebut dilaksanakan secara *two-tailed*, berikut adalah hipotesis untuk uji normalitas tersebut:

H₀: Perubahan *self-efficacy* peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS menggunakan metode Feynman tidak berbeda secara signifikan dengan peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS saja.

H₁: Perubahan *self-efficacy* peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS dengan metode Feynman berbeda secara signifikan dengan peserta didik yang memperoleh model pembelajaran TPS saja.

Kriteria pengujian dari uji tersebut sendiri adalah:

Jika nilai sig. $\geq \alpha = 0,05$, maka terima H₀

Jika nilai sig. $< \alpha = 0,05$, maka terima H₁