

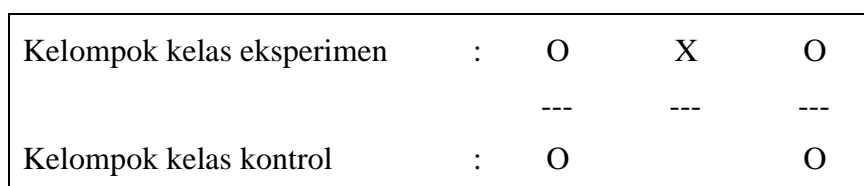
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji intervensi melalui *error analysis-based learning* dalam meningkatkan kemampuan penalaran proporsional dan mengembangkan *mathematics self-efficacy* siswa melalui pemanfaatan data numerik, oleh karena itu penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah pendekatan yang digunakan untuk menguji teori secara obyektif melalui evaluasi hubungan antara berbagai variabel atau membandingkan kelompok yang berbeda (Creswell & Creswell, 2022). Kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy* dapat diukur dengan menggunakan alat ukur atau instrumen tertentu, sehingga data yang diperoleh memiliki nilai numerik yang memungkinkan untuk dilakukan analisis dengan bantuan prosedur statistik.

Penelitian yang dilakukan untuk menilai intervensi tertentu atau mengevaluasi hasil intervensi termasuk dalam jenis penelitian eksperimen. Pada bidang pendidikan, dalam hal mengelompokkan siswa secara acak tidak memungkinkan, sehingga penelitian ini memanfaatkan kelas yang telah terbentuk sebelumnya. Selain itu, pemantauan subjek tidak ditegakkan secara ketat dalam penelitian ini. Akibatnya, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen.

Seperti yang dipaparkan sebelumnya, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi intervensi tertentu. Selain itu, untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran proporsional dan perubahan *mathematics self-efficacy* di antara siswa yang menerima instruksi *error analysis-based learning* dan menerima *learning not based on error analysis*, kelompok kontrol digunakan. Akibatnya, peneliti memilih *pretest and posttest nonequivalent control group design*. Representasi desain penelitian diilustrasikan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

- O : *Pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran proporsional serta *preresponse* dan *postresponse mathematics self-efficacy*
 X : Pendekatan *error analysis-based learning*
 --- : Sampel tidak dikelompokkan secara acak

Berdasarkan ilustrasi yang disajikan pada Gambar 3.1, penilaian awal (*pretest*) kemampuan penalaran proporsional dan penilaian awal (*preresponse*) *mathematics self-efficacy* dilakukan sebelum penerapan intervensi apa pun di kedua kelas. Proses pengumpulan penilaian awal ini berfungsi untuk menilai kemampuan awal penalaran proporsional siswa dan *mathematics self-efficacy*. Setelah intervensi, penilaian tindak lanjut dalam bentuk tes akhir (*posttest*) kemampuan penalaran proporsional dan respons akhir (*preresponse*) *mathematics self-efficacy* diberikan kepada siswa. Hasil tes akhir ini digunakan untuk mengetahui peningkatan yang diperoleh oleh siswa dalam hal kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy* siswa.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini terdiri dari semua siswa kelas VII (berusia 11-13 tahun) yang terdaftar di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung pada tahun akademik 2023/2024 sebanyak 385 siswa yang terdistribusi ke dalam 11 kelas. Sekolah tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian karena sekolah tersebut mengelompokkan siswanya pada tiap-tiap kelas didasarkan pada kemampuan akademik yang heterogen. Pemilihan kelas sebagai sampel penelitian dengan menggunakan teknik *puspositive sampling* yang merupakan suatu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Peneliti melalui pertimbangan guru memilih dua kelas yang mempunyai karakteristik yang hampir sama yang meliputi 1) diampu oleh guru matematika yang sama 2) rata-rata kemampuan akademik yang hampir sama, dan 3) keaktifan siswa selama proses pembelajaran yang hampir sama. Pemilihan teknik *purposive sampling* bertujuan untuk memastikan bahwa sampel sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, sehingga meningkatkan ketelitian penelitian dan kepercayaan data serta hasil penelitian (Campbell et al., 2020). Untuk menguji intervensi *error analysis-based learning*

dua kelompok berbeda akan digunakan, yaitu kelompok kelas kontrol yang menerima pembelajaran tanpa integrasi analisis kesalahan, dan kelompok eksperimen yang menjalani pembelajaran berbasis analisis kesalahan.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan tiga jenis variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Menurut Creswell & Guetterman (2019), variabel bebas (*independent variable*) merupakan suatu atribut atau karakteristik yang mampu mempengaruhi hasil atau variabel terikat (*dependent variable*), variabel terikat merupakan suatu atribut atau karakteristik yang bergantung atau dipengaruhi oleh variabel bebas, dan variabel kontrol (*control variable*) adalah variabel yang juga berpotensi mempengaruhi variabel terikat. Variabel kontrol dinetralkan atau dikendalikan melalui prosedur statistik. Variabel kontrol tidak dimanipulasi secara langsung tetapi dikendalikan melalui prosedur desain statistik atau penelitian (Creswell & Guetterman, 2019).

Dengan demikian, berdasarkan penjelasan di atas variabel bebas dalam penelitian ini adalah *error analysis-based learning* dan *learning not based on error analysis*. Sejalan dengan itu, variabel terikatnya dengan ini adalah kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy*. Kategori perubahan *mathematics self-efficacy* yang mencakup kategori tinggi, sedang, dan rendah juga sebagai variabel yang diperhatikan dalam penelitian ini dipandang sebagai variabel kontrol. Tujuan pengkajian pada tiap kategori perubahan *mathematics self-efficacy* sebagai variabel kontrol adalah menganalisis apakah pengaruh pembelajaran yang diimplementasikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran proporsional dapat merata pada semua kategori perubahan *mathematics self-efficacy* atau hanya pada kategori perubahan tertentu saja. Untuk lebih detail mengenai koneksi antara variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol digambarkan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Keterkaitan Antara Variabel

<i>N-Gain Mathematics Self-Efficacy (SE)</i>	Kemampuan Penalaran Proporsional (KPP)	
	Eksperimen (E)	Kontrol (K)
SE Tinggi	KPP-SETE	KPP-SETK
SE Sedang	KPP-SESE	KPP-SESK
SE Rendah	KPP-SERE	KPP-SERK
Keseluruhan	KPP-KsE	KPP-KsK

Keterangan:

KPP-SETE : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi yang memperoleh *error analysis-based learning*

KPP-SESE : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang yang memperoleh *error analysis-based learning*

KPP-SERE : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah yang memperoleh *error analysis-based learning*

KPP-KsE : Kemampuan penalaran proporsional siswa secara keseluruhan yang memperoleh *error analysis-based learning*

KPP-SETK : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi yang memperoleh *learning not based on learning analysis*

KPP-SESK : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang yang memperoleh *learning not based on learning analysis*

KPP-SERK : Kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah yang memperoleh *learning not based on learning analysis*

KPP-KsK : Kemampuan penalaran proporsional siswa secara keseluruhan yang memperoleh *learning not based on error analysis*

3.4 Instrumen Penelitian

Data dan informasi yang disajikan dalam penelitian ini diperoleh menggunakan dua jenis instrumen yang berbeda, yaitu melalui instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan yaitu *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran proporsional. Di sisi lain, instrumen non tes meliputi *preresponse* dan *postresponse semantic differential scale mathematics self-efficacy* dan lembar observasi aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran. Uraian mengenai instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan di bawah ini.

3.4.1 Tes Kemampuan Penalaran Proporsional

Instrumen tes kemampuan penalaran proporsional termuat dalam lima soal berbentuk uraian. Tes berbentuk uraian dipilih dengan tujuan untuk memastikan keadilan dan validitas terhadap penilaian kemampuan penalaran proporsional siswa (Parmenter, 2009). Siswa diberikan instrumen tes kemampuan penalaran proporsional sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) memperoleh intervensi. Setiap pertanyaan yang digunakan berfungsi sebagai ukuran mengenai kemampuan penalaran proporsional siswa. Soal yang digunakan pada *pretest* dan *posttest* merupakan soal yang sama. Hal tersebut dilakukan dalam upaya melindungi ancaman pada validitas internal jenis instrumentasi (Creswell & Creswell, 2022).

Proses pembuatan instrumen kemampuan penalaran proporsional dimulai dengan pengembangan kisi-kisi yang mencakup materi, aspek kemampuan penalaran proporsional, indikator soal, nomor soal, butir soal, alternatif jawaban, dan skor yang diberikan untuk setiap butir soal. Sebelum dipakai untuk menilai kemampuan penalaran proporsional siswa, instrumen melalui beberapa tahapan untuk menguji kelayakannya. Instrumen kemampuan penalaran proporsional diuji coba kan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Selain itu sebelum melakukan uji coba untuk mengetahui validitas dan reliabilitas eksternal, instrumen dilakukan validasi oleh 3 dosen pendidikan matematika, dan 3 guru matematika yang berpengalaman. Hasil uji coba validitas dan reliabilitas di sajikan pada bagian berikutnya. Kriteria yang digunakan untuk menilai kemampuan penalaran proporsional siswa diuraikan pada Tabel 3.2 yang disediakan di bawah ini:

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Proporsional

Skor	Jawaban siswa
<i>Missing value dan numerical comparison problems</i>	
0	Tidak ada jawaban
1	Tidak ada petunjuk bahwa penalaran proporsional itu ada Proporsi dibuat di antara variabel yang salah Terdapat perbandingan yang bersifat aditif Terdapat penggunaan angka dan operasi secara acak
2	Hanya jawaban yang benar yang diberikan, tidak ada operasi matematika apa pun Ada beberapa petunjuk bahwa penalaran proporsional itu ada
3	Terdapat alasan yang proporsional di antara variabel-variabel yang diharapkan, tetapi terdapat kesalahan perhitungan atau jawaban yang benar tidak diberikan
4	Ada alasan yang proporsional untuk menyelesaikan masalah dengan benar, dan jawaban benar diberikan.
<i>Qualitative prediction problems</i>	
0	Tidak ada jawaban
1	Tidak ada petunjuk bahwa penalaran proporsional itu ada
2	Terdapat beberapa petunjuk bahwa penalaran proporsional itu ada
3	Terdapat penalaran proporsional untuk menyelesaikan masalah dengan benar Penjelasan dilakukan dengan menggunakan akar permasalahan
4	Terdapat penalaran yang proporsional untuk menyelesaikan masalah dengan benar Jawaban yang benar diberikan dengan kalimat yang orisinal, dan penjelasannya diperkaya dengan metode seperti membentuk bentuk, menggambar, atau memberikan contoh
<i>Non-proportional problems</i>	
0	Tidak ada jawaban
1	Terdapat alasan yang proporsional di antara variabel-variabelnya Situasi yang tidak proporsional tidak dapat dibedakan Strategi perkalian diterapkan pada situasi konstan, aditif, atau linear
2	Terdapat petunjuk bahwa situasi non-proporsional dibedakan dari situasi proporsional Terdapat perbandingan yang bersifat aditif
3	Situasi non-proporsional dibedakan dari situasi proporsional tetapi penjelasannya tidak memadai atau dibuat dengan menggunakan akar masalah.
4	Situasi yang tidak proporsional dibedakan dari situasi yang proporsional. Jawaban yang benar diberikan dengan menggunakan kalimat asli, dan penjelasannya diperkaya dengan metode seperti membentuk bentuk, menggambar, atau memberikan contoh

Sumber: (Açikgöl, 2021)

3.4.2 *Semantic Differential Scales Mathematics Self-Efficacy*

Semantic differential scales merupakan skala bernilai interval yang dipakai dengan tujuan mengekstraksi sikap responden pada objek tertentu yang sering digunakan dalam penelitian ilmu sosial (Stoklasa et al., 2019). *Semantic differential scales mathematics self-efficacy* terdiri atas empat belas pernyataan positif. *Semantic differential scales mathematics self-efficacy* diberikan sebelum (*preresponse*) dan sesudah (*postresponse*) siswa memperoleh pembelajaran. Perumusan setiap butir pernyataan disesuaikan dengan indikator yang berasal dari dimensi *mathematics self-efficacy*. *Semantic differential scales mathematics self-efficacy* yang digunakan disusun berdasarkan skala *semantic differential* dengan skala 0 sampai 10. Penyusunan *semantic differential scales mathematics self-efficacy* diawali dengan menyusun kisi-kisi yang memuat nomor, dimensi, indikator, dan nomor pernyataan.

Serupa dengan tes kemampuan penalaran proporsional, *semantic differential scales mathematics self-efficacy* diperiksa oleh 3 dosen pendidikan matematika dan 3 guru mata pelajaran matematika yang berpengalaman, dan kemudian diuji coba kan terlebih dahulu untuk menilai validitas dan reliabilitas instrumen yang telah disusun. Jenis data pada skala *mathematics self-efficacy learning* merupakan data interval. Adapun analisis validitas instrumen *self-efficacy* ini menerapkan formula *Pearson's product moment* dan analisis reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*.

3.4.3 Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Lembar observasi aktivitas guru berfungsi untuk memantau keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran, di mana pada kelompok kelas kontrol yaitu dengan *learning not based on error analysis* dan di kelompok kelas eksperimen yaitu *error analysis-based learning*. Demikian pula, lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk memantau keterlaksanaan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Temuan dari lembar observasi ini tidak dilakukan analisis statistik, melainkan digunakan untuk mendukung diskusi tentang hasil penelitian.

3.5 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

Sebelum dipergunakan untuk menilai kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy*, dilakukan penilaian terhadap instrumen yang telah disusun. Evaluasi ini penting untuk memastikan validitas dan reliabilitas item yang soal kemampuan penalaran proporsional dan *semantic differential scales mathematics self-efficacy*.

3.5.1 Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan dengan tujuan menentukan apakah instrumen yang telah dikembangkan mampu menilai konstruksi yang dimaksud secara akurat (Creswell & Guetterman, 2019). Sebelum dilakukan uji coba kepada siswa, instrumen tes kemampuan penalaran proporsional dan *semantic differential scales mathematics self-efficacy* terlebih dahulu diperiksa validitas teoritisnya oleh dosen pembimbing, dosen pendidikan matematika, dan guru mata pelajaran matematika.

Adapun, validitas teoritis ini terdiri atas validitas isi, validitas muka, dan validitas konstruk. Validitas isi berkaitan dengan konsep teoritis yang berfokus pada sejauh mana instrumen pengukuran menunjukkan bukti cakupan yang adil dan komprehensif dari domain item yang ingin dicakup (Oluwatayo, 2012). Validitas muka mengacu pada penilaian terhadap penyajian dan relevansi alat ukur, apakah item-item dalam instrumen tampak relevan, masuk akal, tidak ambigu, dan jelas (Oluwatayo, 2012). Validitas konstruk mengacu pada definisi operasional suatu variabel benar-benar mencerminkan makna teoritis dari suatu konsep (Oluwatayo, 2012).

Setelah penyelesaian validasi teoritis melalui serangkaian bimbingan, diskusi, dan revisi, instrumen yang telah dikembangkan kemudian dilakukan pengujian pada siswa kelas VIII di sekolah tempat penelitian berlangsung. Penilaian jawaban siswa dilakukan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Selanjutnya, koefisien korelasi antara skor setiap item pertanyaan dengan skor total dihitung untuk menilai validitas empirisnya. Salah satu metode yang biasa digunakan untuk menentukan koefisien validitas ini melibatkan koefisien korelasi *Pearson's product moment* (King et al., 2018), menggunakan rumus yang diuraikan di bawah ini.

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

Keterangan:

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

N : banyaknya subjek

X : skor setiap siswa pada masing-masing butir soal

Y : skor total

Untuk menentukan klasifikasi koefisien validitas digunakan kategori validitas instrumen yang diuraikan pada Tabel 3.3 di bawah ini digunakan.

Tabel 3.3 Kategori Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kategori
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Sumber: (Guilford, 1956)

Setelah koefisien korelasi dihitung dan dikategorikan berdasarkan Tabel 3.3, penilaian signifikansi dilakukan dengan membandingkan koefisien validitas dengan merumuskan hipotesis berikut.

H_0 : $\rho = 0$ (butir soal tidak valid)

H_1 : $\rho > 0$ (butir soal valid)

Hipotesis ini diuji dengan cara membandingkan r_{xy} dan $r_{tabel\ pearson}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteia pengujiannya adalah tolak H_0 jika $r_{xy} \geq r_{tabel\ pearson}$ dan terima H_0 jika $r_{xy} < r_{tabel\ pearson}$.

3.5.1.1 Uji Validitas Tes Kemampuan Penalaran Proporsional

Pengujian validitas instrumen tes kemampuan penalaran proporsional menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*. Skor hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran proporsional dan *output software IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Lampiran B.7 dan Lampiran B.8 Rangkuman hasil analisis uji validitas instrumen kemampuan penalaran proporsional dipaparkan pada Tabel 3.4 di bawah ini:

Tabel 3.4 Validitas Instrumen Kemampuan Penalaran Proporsional

Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
1	0,674	0.3388	Valid	Sedang
2	0,684		Valid	Sedang
3	0,650		Valid	Sedang
4-A	0,678		Valid	Sedang
4-B	0,791		Valid	Tinggi
5-A	0,821		Valid	Tinggi
5-B	0,829		Valid	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa kelima butir soal kemampuan penalaran proporsional mempunyai nilai $r_{xy} > r_{tabel}$. Hal ini berarti bahwa kelima butir soal kemampuan penalaran proporsional telah valid secara empiris. Berdasarkan hal tersebut kelima butir soal kemampuan penalaran proporsional dapat dipergunakan sebagai alat untuk menilai kemampuan penalaran proporsional siswa dengan tepat.

3.5.1.2 Uji Validitas *Semantic Differential Scales Mathematics Self-Efficacy*

Pengujian validitas instrumen *semantic differential scales mathematics self-efficacy* menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*. Skor hasil uji coba instrumen *semantic differential scales mathematics self-efficacy* dan *output IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Lampiran B.9 dan Lampiran B.10. Rangkuman hasil analisis uji validitas instrumen *semantic differential scales mathematics self-efficacy* dipaparkan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Validitas Instrumen *Semantic Differential Scales Mathematics Self-Efficacy*

Nomor Item	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
1	0,795	0.3388	Valid	Tinggi
2	0,832		Valid	Tinggi
3	0,691		Valid	Sedang
4	0,678		Valid	Sedang
5	0,668		Valid	Sedang
6	0,848		Valid	Tinggi
7	0,861		Valid	Tinggi
8	0,808		Valid	Tinggi
9	0,566		Valid	Sedang
10	0,774		Valid	Tinggi
11	0,800		Valid	Tinggi
12	0,745		Valid	Tinggi
13	0,810		Valid	Tinggi
14	0,773		Valid	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.5 dapat terlihat bahwa keempat belas butir item *semantic differential scales mathematics self-efficacy* mempunyai nilai $r_{xy} > r_{tabel}$. Hal ini berarti bahwa keempat belas butir item *semantic differential scales mathematics self-efficacy* telah valid secara empiris. Berdasarkan hal tersebut keempat belas butir item *semantic differential scales mathematics self-efficacy* dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur *mathematics self-efficacy* siswa dengan tepat.

3.5.2 Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengukur konsistensi instrumen yang digunakan oleh peneliti (Oluwatayo, 2012). Konsistensi mengacu pada properti instrumen yang menunjukkan hasil pengukuran yang relatif serupa ketika diberikan kepada subjek yang sama, meskipun ada variasi dalam administrasi instrumen oleh individu yang berbeda atau dalam pengaturan yang berbeda. Koefisien reliabilitas dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* yang merupakan salah satu indikator kualitas instrumen (Taber, 2018). Adapun rumusnya adalah (Cronbach, 1951):

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal

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

s_t^2 : varians skor total.

Menurut Kocak et al. (2014) nilai tingkat keandalan *Alpha Cronbach* minimum adalah 0,70. Untuk menentukan klasifikasi koefisien reliabilitas digunakan kategori reliabilitas instrumen yang diuraikan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,00$	Sangat rendah

Sumber: (Guilford, 1956)

3.5.2.1 Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Penalaran Proporsional

Pengujian reliabilitas instrumen tes kemampuan penalaran proporsional menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*. Skor hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran proporsional dan *output software IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Lampiran B.7 dan Lampiran B.8 Rangkuman hasil analisis uji reliabilitas instrumen kemampuan penalaran proporsional diuraikan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Reliabilitas Instrumen Kemampuan Penalaran Proporsional

<i>Statistic</i>	Koefisien Reliabilitas	Kriteria	Kategori
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,857	Reliabel	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.7 diketahui bahwa koefisien *Cronbach's Alpha* instrumen kemampuan penalaran proporsional penelitian ini bernilai 0,857 dengan kategori tinggi. Hal tersebut telah memenuhi koefisien reliabilitas minimal suatu instrumen yaitu sebesar 0,7 (Kocak et al., 2014). Berdasarkan hal tersebut, instrumen kemampuan penalaran proporsional telah memenuhi reliabilitas suatu instrumen yaitu akan memberikan konsistensi terhadap hasil pengukuran.

3.5.2.2 Uji Reliabilitas *Semantic Differential Mathematics Self-Efficacy*

Pengujian reliabilitas *semantic differential mathematics self-efficacy* menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*. Skor hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran proporsional dan *output software IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Lampiran B.7 dan Lampiran B.8 Rangkuman hasil analisis uji reliabilitas instrumen kemampuan penalaran proporsional diuraikan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Reliabilitas Instrumen *Semantic Differential Scales Mathematics Self-Efficacy*

<i>Statistic</i>	Koefisien Reliabilitas	Kriteria	Kategori
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,943	Reliabel	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.8 diperoleh bahwa koefisien *Cronbach's Alpha* instrumen *semantic differential scales mathematics self-efficacy* penelitian ini bernilai 0,953 dengan kategori sangat tinggi. Hal tersebut telah memenuhi koefisien reliabilitas minimal suatu instrumen sebesar 0,7 (Kocak et al., 2014). Berdasarkan hal tersebut, instrumen *semantic differential scales mathematics self-efficacy* telah

memenuhi reliabilitas suatu instrumen yaitu akan memberikan konsistensi terhadap hasil pengukuran.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari enam tahap, yang terdiri dari: “1) mengidentifikasi masalah penelitian; 2) meninjau literatur; 3) menentukan tujuan penelitian; 4) mengumpulkan data; 5) menganalisis dan menginterpretasikan data; dan 6) melaporkan dan mengevaluasi penelitian” (Creswell & Guetterman, 2019).

Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi masalah penelitian. Pada tahap ini peneliti memulai dengan identifikasi topik yang akan diteliti, yang tentunya terkait dengan masalah dalam bidang pendidikan matematika. Identifikasi topik penelitian terdiri dari menentukan masalah yang akan diteliti, mengembangkan justifikasi untuk mempelajarinya, dan menentukan pentingnya penelitian. Penentuan masalah penelitian ini bertujuan untuk membatasi pokok bahasan dan memusatkan perhatian pada aspek tertentu, dalam hal ini peneliti memilih kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy* sebagai variabel terikat dan mengupayakan peningkatannya.

Pada tahap kedua yaitu meninjau literatur yang merupakan aktivitas dalam meninjau ringkasan, buku, jurnal, dan publikasi tentang topik penelitian. Peneliti secara selektif melakukan sintesis terhadap literatur dan kemudian merangkum literatur tersebut. Peneliti melakukan tinjauan literatur dengan mengidentifikasi ide-ide kunci yang ditemukan pada literatur. Pada tahap ini pula peneliti melakukan kajian mengenai *error analysis-based learning* dan *problem-based learning* yang mempunyai peluang dapat meningkatkan kemampuan penalaran proporsional dan mengembangkan *mathematics self-efficacy* siswa. Setelah proses pengkajian mengenai variabel-variabel diperoleh secara lengkap, peneliti melanjutkan dengan penyusunan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang dibutuhkan.

Pada tahap ketiga yaitu menentukan tujuan penelitian. Pada tahap ini peneliti menentukan rumusan masalah dengan jelas dan spesifik yang menggambarkan hasil penelitian yang ingin dicapai. Pada tahap ini pula peneliti menentukan sekolah yang menjadi tempat penelitian.

Pada tahap keempat yaitu mengumpulkan data. Peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Memulai tahap pengumpulan data dengan uji coba instrumen yang mengevaluasi validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Setelah memastikan instrumen penelitian yang telah disusun memenuhi validitas dan reliabilitas, peneliti melanjutkan dengan memberikan tes awal (*pretes*) kemampuan penalaran proporsional dan respons awal (*preresponse*) *mathematics self-efficacy* pada kedua kelompok kelas yang akan disajikan sampel penelitian. Kegiatan dilanjutkan dengan implementasi pembelajaran, pada kelompok kelas kontrol diimplementasikan pembelajaran *learning not based on error analysis* sedangkan pada kelompok kelas eksperimen diterapkan pembelajaran *error analysis-based learning*.

Pada tahap kelima yaitu menganalisis dan menginterpretasikan data. Pada tahap ini dimulai dengan melakukan penilaian terhadap hasil pekerjaan siswa mengenai tes kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy*. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data dengan menggunakan teknik analisis yang sesuai untuk mengolah dan menganalisis data. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

Pada akhir dalam proses penelitian ini yaitu melaporkan dan mengevaluasi penelitian. Peneliti menyusun laporan penelitian dalam bentuk tesis sesuai dengan pedoman yang berlaku.

3.7 Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini termasuk data *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran proporsional, dan data *preresponse* dan *postresponse mathematics self-efficacy*. Semua data yang dikumpulkan dianalisis guna menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan. Bagian selanjutnya akan menguraikan langkah-langkah yang ditempuh dalam memproses setiap data yang diperoleh..

Analisis data yang berkaitan dengan rumusan masalah mengenai kemampuan penalaran proporsional dan *mathematics self-efficacy* melibatkan dua pendekatan, yaitu analisis secara deskriptif dan analisis secara inferensial yang keduanya menggunakan data *pretest*, *posttest*, *preresponse*, *postresponse* dan N-Gain.

Perhitungan N-Gain dilakukan melalui cara yang diuraikan oleh Hake (2001), dengan cara sebagai berikut.

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$N - Gain$: gain ternormalisasi

S_{post} : skor *posttest*

S_{pre} : skor *pretest*

S_{maks} : skor maksimal

Untuk menentukan klasifikasi hasil kalkulasi N-Gain digunakan kategori N-Gain yang diuraikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Kategori N-Gain

N-Gain (g)	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1998)

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menetapkan normalitas data dan untuk menentukan uji statistika yang sesuai. Jika data memenuhi distribusi normal maka menggunakan uji parametrik, jika tidak maka digunakan uji non parametrik. Hipotesis uji normalitas yaitu sebagai berikut.

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data berdistribusi tidak normal

Pengujian normalitas dilakukan dengan statistik uji *Shapiro-Wilk*, karena diakui sebagai uji paling akurat untuk kumpulan data dengan ukuran sampel yang terbatas (Mishra et al., 2019). Pengujian dilakukan dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26* dengan taraf signifikansi 5%. Uji statistik *Saphiro-Wilk* merupakan uji normalitas yang mempunyai kekuatan yang sangat baik (Das & Imon, 2016). Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai *significance* $\geq \alpha$ maka H_0 diterima, yang menunjukkan data berdistribusi normal. Selanjutnya pengujian homogenitas varians dilakukan jika data

berdistribusi normal. Sebaliknya, jika data berdistribusi tidak normal, statistik non parametrik dapat digunakan.

3.7.2 Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians antar data dilakukan untuk memastikan homogenitas varians dalam dua kelompok atau lebih (Moser & Stevens, 1992). Uji homogenitas membandingkan proporsi tanggapan dari dua populasi atau lebih sehubungan dengan variabel dikotomi atau variabel dengan lebih dari dua kategori hasil (Kirch, 2008). Hipotesis uji homogenitas yaitu sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ "data bervariasi homogen"}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ "data bervariasi tidak homogen"}$$

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene* dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26* pada taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai *significance* $\geq \alpha$ maka H_0 diterima, yang menunjukkan data bervariasi homogen.

3.7.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis merupakan metode pengambilan keputusan yang didasarkan pada analisis data, baik secara percobaan terkontrol, maupun dari observasi. Pengujian hipotesis dilakukan dengan memilih *null hypotheses* dan *alternative hypotheses* (Kirk, 2008). Untuk melakukan pengujian uji hipotesis perbedaan rata-rata menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*. Berikut ini disajikan pengujian hipotesis berdasarkan masing-masing rumusan masalah:

3.7.3.1 Hipotesis Penelitian Pertama

Untuk hipotesis penelitian pertama yaitu “peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*”, digunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_{PPE} \leq \mu_{PPK} \text{ "peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh } error\ analysis\ based\ learning \text{ tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh } learning\ not\ based\ on\ error\ analysis\text{"}$$

H_1 : $\mu_{PPE} > \mu_{PPK}$ “peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis based learning* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*”

Keterangan:

μ_{PPE} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning*

μ_{PPK} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan uji *independent sample t-test*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai *sig. (1 – tailed)* $\geq 0,05$, dan tolak H_0 jika nilai *sig. (1 – tailed)* $< 0,05$. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U Test*. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun tidak bervariasi homogen maka dilakukan uji-t’.

3.7.3.2 Hipotesis Penelitian Kedua

Hipotesis penelitian kedua yaitu “perubahan *mathematics self-efficacy* siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* lebih baik secara signifikan daripada siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{SEE} \leq \mu_{SEK}$ “rata-rata perubahan *mathematics self-efficacy* siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*”

H_1 : $\mu_{SEE} > \mu_{SEK}$ “rata-rata perubahan *mathematics self-efficacy* siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*”

Keterangan:

μ_{SEE} : rata-rata perubahan *mathematics self-efficacy* siswa yang memperoleh *error analysis-based learning*

μ_{SEK} : rata-rata perubahan *mathematics self-efficacy* siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan *independent sample t-test*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai *sig. (1 – tailed)* \geq 0,05, dan tolak H_0 jika nilai *sig. (1 – tailed)* $<$ 0,05. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U Test*. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun tidak bervariasi homogen maka dilakukan uji-t’

3.7.3.3 Hipotesis Penelitian Ketiga

Untuk hipotesis penelitian ketiga yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dan siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* secara signifikan ditinjau dari kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, dan rendah)”. Berdasarkan hipotesis penelitian ketiga diturunkan tiga hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1). Hipotesis yang pertama (**3A**) yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dan siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi”, dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPE-SET} = \mu_{PPK-SET}$ “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

H_1 : $\mu_{PPE-SET} \neq \mu_{PPK-SET}$ “terdapat perbedaan yang signifikan antara data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

Keterangan:

$\mu_{PPE-SET}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi

$\mu_{PPK-SET}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang

memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi

Hipotesis yang kedua **(3B)** yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dan siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang”, dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPE-SES} = \mu_{PPK-SES}$ “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

H_1 : $\mu_{PPE-SES} \neq \mu_{PPK-SES}$ “terdapat perbedaan yang signifikan antara data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

Keterangan:

$\mu_{PPE-SES}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang

$\mu_{PPK-SES}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang

Hipotesis yang ketiga **(3C)** yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dan siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah”, dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPE-SER} = \mu_{PPK-SER}$ “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

H_1 : $\mu_{PPE-SER} \neq \mu_{PPK-SER}$ “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara

data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah antara kelompok kelas kontrol dan kelompok kelas eksperimen”

Keterangan:

$\mu_{PPE-SER}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah

$\mu_{PPK-SER}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* pada siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan uji *independent sample t-test*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* \geq 0,05, dan tolak H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* $<$ 0,05. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U Test*. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun tidak bervariasi homogen maka dilakukan uji-t’.

3.7.3.4 Hipotesis Penelitian Keempat

Hipotesis penelitian keempat yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* secara signifikan antara siswa dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah)”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPK-SET} = \mu_{PPK-SES} = \mu_{PPK-SER}$ “tidak terdapat perbedaan data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* antara siswa dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* yang berbeda”

H_1 : setidaknya terdapat sepasang rata-rata yang berbeda (selain H_0)

Keterangan:

$\mu_{PPK-SET}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* dengan perubahan

mathematics self-efficacy kategori tinggi

$\mu_{PPK-SES}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang

$\mu_{PPK-SER}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis* dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan uji *one way anova*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* $\geq 0,05$, dan tolak H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* $< 0,05$. Jika terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan, maka akan dilakukan uji *post-hoc*. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik yaitu dengan menggunakan uji *kruskal-wallis*. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun tidak bervariasi homogen maka dilakukan uji-t’.

3.7.3.5 Hipotesis Penelitian Kelima

Hipotesis penelitian kelima yaitu “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* secara signifikan signifikan antara siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* yang berbeda (tinggi, sedang, dan rendah)”. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPE-SET} = \mu_{PPE-SES} = \mu_{PPE-SER}$ “tidak terdapat perbedaan data N-Gain kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* antara siswa dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* yang berbeda”

H_1 : setidaknya terdapat sepasang rata-rata yang berbeda (selain H_0)

Keterangan:

$\mu_{PPK-SET}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi

$\mu_{PPK-SES}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang

memperoleh *error analysis-based learning* dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang

$\mu_{PPK-SER}$: rata-rata peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa yang memperoleh *error analysis-based learning* dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan uji *one way anova*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* \geq 0,05, dan tolak H_0 jika nilai *sig. (2 – tailed)* $<$ 0,05. Jika terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan, maka akan dilakukan uji *post-hoc*. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik yaitu dengan menggunakan uji *kruskal-wallis*. Sedangkan jika data berdistribusi normal namun tidak bervariasi homogen maka dilakukan uji-t'.

3.7.3.6 Hipotesis Penelitian Keenam

Hipotesis penelitian keenam yaitu “terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (*error analysis-based learning* dan *learning not based on error analysis*) dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa”. Berdasarkan hipotesis penelitian keenam diturunkan tiga hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1). Hipotesis yang pertama yaitu “terdapat pengaruh pembelajaran yang digunakan (*error analysis-based learning* dan *learning not based on error analysis*) secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa” atau “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa secara signifikan berdasarkan pembelajaran yang digunakan”, hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PPE} = \mu_{PPK}$ “tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa secara signifikan berdasarkan pembelajaran”

H_1 : $\mu_{PPE} \neq \mu_{PPK}$ “terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa secara signifikan berdasarkan pembelajaran”

Keterangan:

μ_{PPE} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh *error*

analysis-based learning

μ_{PPK} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh *learning not based on error analysis*

Hipotesis yang kedua yaitu “terdapat pengaruh kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, dan rendah) secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa” atau “terdapat perbedaan peningkatan penalaran proporsional siswa secara signifikan berdasarkan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* siswa (tinggi, sedang, rendah)” hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_{PP-SET} = \mu_{PP-SES} = \mu_{PP-SER}$ “tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa secara signifikan berdasarkan kategori perubahan *mathematics self-efficacy*”

H_1 : setidaknya terdapat sepasang rata-rata yang berbeda (selain H_0)

Keterangan:

μ_{PP-SET} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori tinggi

μ_{PP-SES} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori sedang

μ_{PP-SER} : rata-rata peningkatan kemampuan penalaran siswa dengan perubahan *mathematics self-efficacy* kategori rendah

Hipotesis yang ketiga yaitu “terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara pembelajaran yang digunakan (*error analysis-based learning* dan *learning not base on error analysis*) dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran proporsional siswa”, digunakan hipotesis penelitian sebagai berikut.

H_0 : tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara pembelajaran yang digunakan (*error analysis-based learning* dan *learning not base on error analysis*) dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, rendah)

H_1 : terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara pembelajaran yang digunakan (*error analysis-based learning* dan *learning not base on error analysis*) dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi,

sedang, rendah)

Jika hasil analisis uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen dapat digunakan uji *two way anova*. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05, maka kriteria pengambilan keputusannya yaitu terima H_0 jika nilai $sig. \geq 0,05$, dan tolak H_0 jika nilai $sig. < 0,05$. Jika data berdistribusi tidak normal maka uji statistik inferensial yang digunakan yaitu statistika non parametrik yaitu dengan menggunakan uji *Scheirer-Ray-Hare*. Setelah diketahui keberartian pengaruh pembelajaran yang digunakan (*learning not based on error analysis* dan *error analysis-based learning*), kategori perubahan *mathematics self-efficacy*, dan pengaruh interaksi pembelajaran yang digunakan (*learning not based on error analysis* dan *error analysis-based learning*) dengan kategori perubahan *mathematics self-efficacy* (tinggi, sedang, dan rendah) selanjutnya diklasifikasikan *effect size partial eta squared* berdasarkan Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Interpretasi *Effect Size Partial Eta Squared*

<i>Partial Eta Squared</i> (η^2)	Kategori
$\eta^2 < 0,01$	Sangat Rendah
$0,01 \leq \eta^2 < 0,06$	Rendah
$0,06 \leq \eta^2 < 0,14$	Sedang
$\eta^2 \geq 0,14$	Tinggi

Sumber: (Richardson, 2011)