

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa yang diduga disebabkan oleh perlakuan, yaitu pembelajaran REACT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi-eksperimen. Desain penelitian yang dipilih adalah *non equivalent pretes-postes group desain* dengan kelompok kontrol. Dalam penelitian ini digunakan dua kelas yang berbeda dimana setiap kelas diberikan pretes sebelum pembelajaran dan postes sesudah pembelajaran. Adapun desainnya sebagai berikut.

Kelas Ekeperimen	:	O	X	O
Kelas Kontrol	:	---	---	---

Keterangan:

- O : Pretes dan postes kemampuan komunikasi dan penalaran, serta *preresponse* dan *postresponse* skala kemandirian belajar
- X : Perlakuan berupa pembelajaran REACT
- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Masing-masing kelas diberikan pretes (O). Kemudian diberikan perlakuan berupa pembelajaran REACT (X) untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional atau tidak ada pembelajaran khusus untuk kelas kontrol. Setelah perlakuan berakhir siswa diberikan postes (O). Kemudian setiap siswa dibagi ke dalam tiga kategori berdasarkan KMA.

Desain penelitian ini melibatkan dua faktor, yakni faktor pendekatan pembelajaran dan faktor KMA siswa. Faktor pertama terdiri atas pembelajaran REACT dan pembelajaran konvensional. Dimana di kelas eksperimen diberikan pembelajaran REACT, kemudian di kelas kontrol tidak diberikan perlakuan khusus (pembelajaran konvensional). Faktor kedua adalah KMA. Siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dikelompokkan menjadi tiga, yaitu kelompok siswa yang memiliki KMA tinggi, sedang dan rendah.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII tahun ajaran 2019/2020 di salah satu SMPN di Kota Bandung sebanyak 340 yang terdistribusi dari 10 kelas. Dari 10 kelas dipilih 2 kelas secara purposif. Setiap siswa yang ada dalam 2 kelas yang terpilih menjadi sampel penelitian ini.

Sugiyono (2016: 118) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik populasi. Peneliti hanya menggunakan kelas-kelas yang sudah terbentuk berdasarkan pertimbangan guru matematika. Jadi pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sample*. Arikunto (2014: 183) menyatakan bahwa teknik *purposive sample* adalah teknik penentuan sampel dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.

Satu kelas yang terdiri dari 30 orang siswa dijadikan kelas eksperimen yaitu kelas VIII-B yang memperoleh pembelajaran REACT. Sedangkan kelas VIII-A yang terdiri dari 30 orang siswa dijadikan sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selanjutnya setiap siswa pada kelas kontrol maupun eksperimen dikelompokkan berdasarkan KMA ke dalam tiga kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Adapun tujuan pengelompokan ini untuk mengetahui lebih spesifik perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis ditinjau dari KMA. Tes KMA diberikan sebelum proses pembelajaran dilakukan.

3.3 Variabel Penelitian

Hatch dan Farhady (Sugiyono, 2016: 130) menyatakan bahwa variabel dapat didefinisikan sebagai atribut suatu objek yang mempunyai variasi antara objek satu dengan objek lainnya. Penelitian ini melibatkan tiga jenis variabel yaitu, variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Pada penelitian ini pembelajaran REACT dan pembelajaran konvensional menjadi variabel bebas, sedangkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis serta kemandirian belajar siswa menjadi variabel terikat, serta yang menjadi variabel kontrol adalah kemampuan matematis awal (KMA).

3.4 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini, perlu dikemukakan beberapa penjelasan sebagai berikut.

3.4.1 Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan atau mengekspresikan gagasan-gagasan, ide-ide, dan pemahaman tentang materi matematika yang telah pelajari, misalnya dalam bentuk konsep, rumus atau metode pemecahan masalah. Indikator dari kemampuan komunikasi matematis ada empat, yaitu: (1) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika ke dalam bentuk gambar, grafik dan aljabar; (2) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika dan menyelesaikannya; (3) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; dan (4) Membuat model matematika suatu situasi matematik dan menyelesaikannya.

3.4.2 Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir seseorang dalam menghubungkan fakta matematika untuk menarik kesimpulan secara logis. Indikator dari kemampuan penalaran matematis ada tiga, yaitu: (1) Menuliskan kesimpulan logis; (2) Memberikan penjelasan tentang model, fakta, fitur, dan hubungan; dan (3) Memperkirakan jawaban dan proses penyelesaian.

3.4.3 Kemandirian belajar siswa

Kemandirian belajar siswa adalah kemampuan untuk mengatur diri sendiri termasuk diantaranya adalah manajemen waktu, menyusun tujuan, usaha dan ketekunan dalam menyelesaikan soal yang sulit, dan memonitor diri sendiri dalam suatu penampilan. Indikator dari kemandirian belajar ada sembilan, yaitu: (1) Inisiatif dalam belajar; (2) Mendiagnosis kebutuhan belajar; (3) Menetapkan target atau tujuan belajar; (4) Memonitor, mengatur dan mengontrol belajar; (5) Memandang kesulitan sebagai tantangan; (6) Memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan; (7) Memilih dan menerapkan strategi belajar; (8) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; dan (9) konsep diri.

3.4.4 Pembelajaran REACT

Pembelajaran REACT adalah pembelajaran yang memiliki lima komponen yaitu *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*. *Relating* adalah hubungan konsep baru untuk dipelajari dengan konsep yang sudah dimiliki atau dalam kehidupan sehari-hari. *Experiencing* adalah mengeksplorasi, mencari, dan menemukan konsep baru untuk dipelajari. *Applying* adalah menerapkan konsep yang telah ditemukan pada permasalahan sehari-hari. *Cooperating* adalah bertukar pikiran, berdiskusi dan berkomunikasi antar siswa. *Transferring* adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan di lingkungan baru.

3.4.5 Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang sudah biasa digunakan secara umum dan sesuai lokasi penelitian dilakukan berbentuk *Direct Teaching* (pembelajaran langsung). Di sekolah tempat penelitian telah diterapkan kurikulum 2013. Oleh sebab itu, pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dilakukan melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengkomunikasikan hasil yang diterapkan.

3.4.6 Kemampuan Matematis Awal (KMA)

Kemampuan Matematis Awal (KMA) siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengkategorian kemampuan siswa ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan KMA siswa berdasarkan hasil tes KMA yang dilakukan sebelum melaksanakan pretes dan pembelajaran. Tes KMA ini berisi pertanyaan tentang materi prasyarat terkait dengan materi yang hendak dipelajari sebelum mengikuti pembelajaran yang akan diberikan. Berikut Tabel 3.1 kriteria pengelompokan KMA.

Tabel 3.1 Kriteria Pengelompokan KMA

Kriteria KMA	Kategori KMA
$KMA > \bar{x} + \frac{1}{2}s$	Siswa Kelompok Tinggi
$\bar{x} - \frac{1}{2}s \leq KMA \leq \bar{x} + \frac{1}{2}s$	Siswa Kelompok Sedang
$KMA < \bar{x} - \frac{1}{2}s$	Siswa Kelompok Rendah

3.5 Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu (1) Instrumen pembelajaran yang terdiri dari RPP dan Lembar Kerja Siswa (LKS), dan (2) Instrumen pengumpulan data berupa tes dan non tes. Secara lebih rinci akan dijelaskan seperti berikut ini:

a. Instrumen Pembelajaran

1) RPP

RPP merupakan perangkat pembelajaran yang menjadi acuan guru dalam melakukan proses pembelajaran. RPP yang dibuat disesuaikan dengan kemampuan matematis yang akan dicapai serta pembelajaran yang akan digunakan.

2) LKS

LKS merupakan lembar kerja siswa berupa panduan kegiatan yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran. LKS juga berisi soal-soal yang harus dikerjakan siswa. Kegiatan pada LKS disesuaikan dengan pembelajaran yang digunakan.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data berupa tes dan non tes. Instrumen tes pada penelitian ini terdiri dari tes KMA, pretes, postes kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. Sedangkan instrumen non tes berupa angket skala kemandirian belajar siswa. berikut pemaparan secara lebih rinci:

1. Instrumen Tes

(i) Tes KMA

Tes KMA bertujuan untuk melihat kemampuan materi prasyarat siswa sebelum pembelajaran dilakukan. Tes KMA terdiri atas soal yang berbentuk pilihan ganda. Hasil KMA menjadi acuan pengelompokan siswa tiga kriteria yaitu tinggi, sedang dan rendah. Materi yang akan diteliti berkaitan dengan bangun ruang sisi datar, sehingga materi prasyaratnya adalah teorema pythagoras, luas daerah segiempat, segitiga, dan aljabar.

(ii) Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis bertujuan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran berlangsung baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tes yang akan diberikan ke siswa berupa soal uraian. Pemilihan terhadap soal uraian bertujuan untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa secara keseluruhan terhadap materi yang telah disampaikan.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (1) Menarik kesimpulan logis; (2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan; (3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi.

(iii) Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Tes kemampuan penalaran matematis bertujuan untuk memperoleh data kemampuan penalaran matematis siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran berlangsung baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tes yang akan diberikan ke siswa berupa soal uraian. Pemilihan terhadap soal uraian bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa secara keseluruhan pada materi yang telah disampaikan.

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (1) Menyatakan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika; (2) Memberikan penjelasan secara matematis, masuk akal, dan benar; dan (3) Menyusun argumennya dalam suatu uraian atau paragraf matematika yang tersusun secara logis dan matematis.

Penyusunan instrumen tes diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal. Pertimbangan terhadap instrumen yang berkaitan dengan validitas isi dan validitas muka dikonsultasikan dengan pakar dalam hal ini dosen pembimbing. Validitas isi dimaksud untuk melihat kesesuaian antara isi instrumen soal dengan indikator soal. Sedangkan validitas muka dilakukan untuk melihat kejelasan soal tes dari segi bahasa, redaksi, sajian dan akurasi gambar dan ilustrasi.

Setelah validasi isi dan validasi muka dikonsultasikan dengan pakar kemudian instrument diujicobakan. Tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematis uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII tahun sebelumnya tempat peneliti melakukan penelitian yang telah belajar materi bangun ruang sisi datar. Soal tersebut dijaga kerahasiaannya dan soal dikumpulkan kembali. Sedangkan untuk tes KMA dilakukan pada kelas VIII tahun sebelumnya dengan diambil beberapa sampel untuk diujicobakan soal.

Data yang diperoleh dari uji coba tes KMA, tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematis dianalisis untuk mengetahui validitas empirik yang meliputi, validitas butir soal, reabilitas butir soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Proses analisis data hasil ujicoba dijelaskan sebagai berikut.

1) Uji validitas tes

Validitas empirik butir instrument adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan *product moment pearson* (Arikunto, 2014). Perhitungan validitas butir instrument untuk tes kemampuan komunikasi dan penalaran dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor item dengan skor total instrument menggunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

N = Banyaknya siswa

$\sum X$ = Jumlah skor item dari responden uji coba variabel X

$\sum Y$ = Jumlah skor item dari responden uji coba variabel Y

(Suherman, 2003: 120)

Dengan taraf signifikan 0,05 dan $dk=n-2$ sehingga diperoleh kriteria:

(i) Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel\ pearson}$, maka butir soal Valid

(ii) Jika $r_{hitung} < r_{tabel\ pearson}$, maka butir soal Tidak Valid

Adapun kategori validitas dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Kategori Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Suherman, 2003: 113)

Hasil yang diperoleh berdasarkan hasil uji coba soal komunikasi dan penalaran matematis menggunakan *microsoft excel 2013* dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Koefisien Validitas	rtabel	Kriteria	Kategori
1	0,609	0,396	Valid	Tinggi
2	0,756		Valid	Tinggi
3	0,805		Valid	Sangat Tinggi
4	0,838		Valid	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.3 hasil uji validitas tes kemampuan komunikasi matematis dapat diketahui validitas item dari 4 butir soal yaitu dengan kriteria keseluruhannya valid. Terdapat 2 soal yang memiliki validitas item dengan kategori tinggi yakni soal nomor 1 dan 2. Terdapat 2 soal yang memiliki validitas item dengan kategori sangat tinggi yakni soal nomor 3 dan 4.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No. Soal	Koefisien Validitas	rtabel	Kriteria	Kategori
5	0,977	0,396	Valid	Sangat Tinggi
6	0,984		Valid	Sangat Tinggi
7	0,880		Valid	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.4 hasil uji validitas tes kemampuan penalaran matematis dapat diketahui validitas item dari 3 butir soal yaitu dengan kriteria keseluruhannya valid dan memiliki validitas item dengan kategori sangat tinggi yakni soal nomor 5, 6 dan 7.

2) Reliabilitas

Reliabilitas diartikan dengan konsisten bila tes tersebut diuji berkali-kali hasilnya relatif sama dengan subyek yang sama, artinya setelah hasil tes yang pertama dengan tes yang berikutnya dikorelasikan terdapat hasil korelasi yang signifikan. Dalam penelitian ini, menggunakan uji belah dua *Spearman-Brown*

dengan rumus:
$$r_{11} = \frac{2 r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}}$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

$2 r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}$ = Koefisien korelasi *product moment* antara separuh $\left(\frac{1}{2}\right)$ tes (belahan pertama) dengan separuh $\left(\frac{1}{2}\right)$ tes (belahan kedua) dari tes secara keseluruhan

1 dan 2 = Bilangan konstanta

Adapun kriteria reliabilitas yaitu:

- (i) Jika nilai $r_{11} \geq r_{tabel\ pearson}$, maka tes reliabel
- (ii) Jika nilai $r_{11} < r_{tabel\ pearson}$, maka tes tidak reliabel

Adapun kategori derajat reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 Kategori Derajat Reliabilitas Soal

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

(Suherman, 2003: 139)

Hasil perhitungan reliabilitas butir soal uji coba kemampuan komunikasi dan penalaran matematis menggunakan *microsoft excel 2013* dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis

Kemampuan	Koefisien Reabilitas	rtabel	Kriteria	Kategori
Komunikasi	0,958	0,504	Reliabel	Sangat Tinggi
Penalaran	0,976	0,504	Reliabel	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.6 maka dapat disimpulkan reabilitas pada tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematis memiliki kriteria reliabel dengan kategori sangat tinggi.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda adalah sejauh mana kemampuan suatu butir soal agar bisa membedakan siswa yang mempunyai kemampuan kompetensi tinggi dengan rendah. Untuk mengukur daya beda pada setiap butir soal uraian dapat menggunakan rumus sebagai berikut. $DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = Nilai rata-rata siswa pada kelompok atas

\bar{X}_B = Nilai rata-rata siswa pada kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Adapun kategori daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3.7 Kategori Daya Pembeda

Angka Daya Pembeda	Kategori
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek

(Suherman, 2003: 161)

Berdasarkan analisis daya pembeda tiap item, diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9.

Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Daya Pembeda	Kategori
1	0,513	Baik
2	0,425	Baik
3	0,376	Cukup
4	0,816	Baik Sekali

Berdasarkan Tabel 3.8 terdapat 2 soal yang memiliki daya beda yang baik yakni soal nomor 1 dan 2. Selanjutnya terdapat 1 soal yang memiliki daya beda cukup yakni soal nomor 3. Selanjutnya terdapat 1 soal yang memiliki daya beda baik sekali yakni soal nomor 4. Selanjutnya daya beda pada uji coba soal kemampuan penalaran matematis pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Coba Daya Pembeda Soal Kemampuan Penalaran Matematis

No. Soal	Daya Pembeda	Kategori
5	0,982	Baik Sekali
6	0,982	Baik Sekali
7	1,000	Baik Sekali

Berdasarkan Tabel 3.9 terdapat 3 soal kemampuan penalaran matematis yang memiliki daya beda yang baik sekali yakni soal nomor 5, 6, dan 7.

4) Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran butir soal yang berbentuk uraian (Safari, 2005:24) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}}$$

Adapun kategori tingkat kesukaran seperti pada Tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.10 Kategori Tingkat Kesukaran

Angka Indeks Kesukaran	Kategori
$IK = 0,00$	Sangat Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1$	Mudah
$IK = 1$	Sangat Mudah

Berdasarkan analisis indeks kesukaran tiap diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12.

Tabel 3.11 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Uji Coba Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	IK	Kategori
1	0,945	Mudah
2	0,912	Mudah
3	0,663	Sedang
4	0,553	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.11 terdapat dua soal yang memiliki tingkat kesukaran yang mudah yakni soal nomor 1 dan 2. Selanjutnya terdapat dua soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang yakni soal nomor 3 dan 4. Selanjutnya indeks kesukaran pada uji coba soal kemampuan penalaran matematis pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Uji Coba Soal Kemampuan Penalaran Matematis

No Soal	IK	Kategori
5	0,445	Sedang
6	0,435	Sedang
7	0,34	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.12 terdapat tiga soal yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang yakni soal nomor 5, 6, dan 7. Selanjutnya untuk melihat hasil analisis tiap butir soal secara menyeluruh dapat dilihat pada Tabel 3.13 dan Tabel 3.14. sebagai berikut.

Tabel 3.13 Ringkasan Analisis Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas		Reliabilitas	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Ket.
	Nilai	Kategori		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,609	Tinggi	0,958	0,513	Baik	0,945	Mudah	Dipakai
2	0,756	Tinggi		0,425	Baik	0,912	Mudah	Dipakai
3	0,805	Sgt Tinggi		0,376	Cukup	0,663	Sedang	Dipakai
4	0,838	Sgt Tinggi		0,816	Baik Sekali	0,553	Sedang	Dipakai

Tabel 3.14 Ringkasan Analisis Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Penalaran Matematis

No. Soal	Validitas		Reliabilitas	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Ket.
	Nilai	Kategori		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
5	0,977	Sgt Tinggi	0,976	0,982	Baik Sekali	0,445	Sedang	Dipakai
6	0,984	Sgt Tinggi		0,982	Baik Sekali	0,435	Sedang	Dipakai
7	0,880	Sgt Tinggi		1	Baik Sekali	0,34	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.13 dan Tabel 3.14 tentang hasil analisis uji coba soal kemampuan komunikasi dan penalaran matematis. Dari analisis soal kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 3.13, kesimpulannya keempat soalnya dapat dipakai untuk dijadikan soal pretes postes. Dari analisis soal kemampuan penalaran matematis pada Tabel 3.14, kesimpulannya ketiga soalnya dapat dipakai untuk dijadikan soal pretes postes.

2. Instrumen Non-Tes

Instrumen non tes dengan menggunakan skala angket yang dikumpulkan merupakan data kemandirian belajar siswa.

a. Analisis Validitas Butir Angket

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan kevalidan suatu instrumen. Arikunto (2014: 132) menjelaskan instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat mengukur pada yang hendak diukur. Terdapat dua pengujian di dalam validitas instrumen yaitu validitas teoritik dan validitas empirik.

- 1) Validitas teoritik yaitu suatu instrument didasarkan pada pertimbangan (*judgement*) teoritik evaluator (Suherman, 2003: 212). Pada validitas teoritik suatu instrumen, terdapat beberapa komponen yang harus diperhatikan, yaitu validitas isi dan validitas muka. Validitas isi mengukur keakuratan bahan instrumen dengan kisi-kisi, tujuan yang ingin dicapai, aspek kemampuan pengukuran, dan kemudahan penggunaan. Sedangkan validitas muka untuk menilai keabsahan bahasa (susunan kalimat, kata-kata, tanda baca) dan gambar.
- 2) Validitas empirik adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas empirik suatu instrumen penelitian dinyatakan dalam koefisien korelasi yang diperoleh melalui perhitungan. Hasil uji coba angket kemandirian belajar siswa dihitung menggunakan *Microsoft excel 2013* seperti pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Hasil Uji Validitas Skala Kemandirian Belajar Siswa

No Soal	Nilai	Interpretasi	Kategori
1	0,403	Valid	Sedang
2	0,702	Valid	Tinggi
3	0,642	Valid	Tinggi
4	0,407	Valid	Sedang
5	0,56	Valid	Sedang

No Soal	Nilai	Interpretasi	Kategori
6	0,626	Valid	Tinggi
7	0,541	Valid	Sedang
8	0,727	Valid	Tinggi
9	0,801	Valid	Sangat Tinggi
10	0,410	Valid	Sedang
11	0,534	Valid	Sedang
12	0,783	Valid	Tinggi
13	0,606	Valid	Tinggi
14	0,496	Valid	Sedang
15	0,796	Valid	Tinggi
16	0,741	Valid	Tinggi
17	0,716	Valid	Tinggi
18	0,532	Valid	Sedang

Berdasarkan Uji Validitas pada Tabel 3.15, dari 18 soal pernyataan, semuanya memiliki interpretasi valid. Terdapat 1 soal dengan kategori sangat tinggi yaitu soal nomor 9, terdapat 9 soal dengan kategori tinggi yaitu soal nomor 2, 3, 6, 8, 12, 13, 15, 16, dan 17, dan terdapat 8 soal dengan kategori sedang yaitu nomor 1, 4, 5, 7, 10, 11, 14, dan 18. Kesimpulannya 18 soal pernyataan ini akan digunakan pada penelitian.

b. Reliabilitas Angket Kemandirian Belajar

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen (Arifin, 2013: 123). Reliabilitas angket kemandirian belajar dihitung menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Hasil uji reliabilitas skala kemandirian belajar dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Hasil Uji Reliabilitas Skala Kemandirian Belajar

Nilai	Interpretasi	Kategori
0,73235	Reliabel	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.16, maka skala angket kemandirian belajar dengan interpretasi reliabel serta kategori tinggi. Kesimpulan dari Tabel 3.14 dan 3.15 maka angket skala kemandirian yang dibuat, dapat digunakan pada penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Kuantitatif

Hasil tes kemampuan komunikasi, penalaran dan kemandirian belajar siswa dianalisis secara kuantitatif. Data hasil uji instrumen diolah dengan *software MS Excel 2013* dan *SPSS V. 23 for Windows* untuk memperoleh validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran soal. Data hasil pretes, *potstest*, N_Gain kemampuan komunikasi dan penalaran serta kemandirian belajar siswa diolah dengan *software MS Excel 2013* dan *SPSS V. 23 for windows* untuk dilakukan uji statistik. Data ini dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan tahapan sebagai berikut.

- a) Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran.
- b) Membuat tabel skor pretes, *postest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c) Menentukan skor peningkatan kemampuan komunikasi dan penalaran siswa dengan rumus gain ternormalisasi dari (Hake, 1999) yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi } < g > = \frac{\text{Skor postest} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maksimum ideal} - \text{skor pretes}}$$

Hasil perhitungan N_gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi seperti pada Tabel 3.17 di bawah ini.

Tabel 3.17 Kriteria Gain Ternormalisasi

Gain Ternormalisasi	Keterangan
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Adapun tahapan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut.

1. Uji Prasyarat

Menguji persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis yaitu melakukan uji normalitas dan homogenitas data.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data hasil pretes dan n-gain kemampuan koneksi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan

taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Rumusan hipotesis statistik untuk uji normalitas data adalah sebagai berikut.

H_0 : Data penelitian berdistribusi normal

H_1 : Data penelitian berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian:

- i. Jika nilai signifikansi $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak
- ii. Jika nilai signifikansi $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima

Jika data penelitian berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians skor pretes dan N-gain kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan uji *Levene's test equality of Variances*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen dengan menggunakan uji *Levene's test equality of Variances*. Uji homogenitas dilakukan apabila pada uji normalitas diperoleh kesimpulan bahwa data berdistribusi normal. Hipotesis yang akan diuji dapat juga dinyatakan sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: Kedua data penelitian bervariasi homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: Kedua data penelitian bervariasi tidak homogen.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah:

- (1) Jika nilai signifikansi $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak
- (2) Jika nilai signifikansi $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima

2. Pengujian Hipotesis

Menguji seluruh hipotesis yang diajukan dengan menggunakan uji statistik yang sesuai dengan persyaratan analisis statistik sebagai berikut.

- 1) Jika semua data penelitian berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka digunakan kaidah statistik parametrik menggunakan uji perbedaan rata-rata (uji-t dua sampel independen).
- 2) Jika salah satu atau semua data penelitian berdistribusi tidak normal, maka digunakan kaidah statistik nonparametrik yaitu menggunakan uji *Mann Whitney*
- 3) Jika semua data penelitian berdistribusi normal akan tetapi bervariasi tidak homogen, maka uji perbedaan dua sampel independen digunakan uji t' .

Berikut statistik yang digunakan untuk menjawab semua hipotesis.

1. Uji perbedaan Dua Sampel Independen

Melakukan perbedaan rata-rata pada kedua kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa menggunakan *Compare Mean Independent Sampe Test* dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 untuk rumusan masalah ke 1 dan ke 3.

Hipotesis uji:

$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$: Rata-rata skor kelompok kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan dari kelas kontrol.

$H_1: \mu_E > \mu_K$: Rata-rata skor kelompok kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah:

- i. Jika nilai sig (1-tailed) $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak
- ii. Jika nilai sig (1-tailed) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima

2. Uji perbedaan Dua Sampel Independen Berdasarkan Kategori KMA

Melakukan perbedaan rata-rata pada kedua kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa menggunakan *Compare Mean Independent Sampe Test* dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 dengan cara membandingkan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan kategori KMA tinggi dengan nilai rata-rata kelas kontrol dengan kategori KMA tinggi. Kemudian membandingkan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan kategori KMA sedang dengan nilai rata-rata kelas kontrol dengan kategori KMA sedang, dan membandingkan nilai rata-rata kelas eksperimen dengan kategori KMA rendah dengan nilai rata-rata kelas kontrol dengan kategori KMA rendah. Digunakan pada rumusan masalah ke 2 dan ke 4. Hipotesis uji:

$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$: Rata-rata kemampuan komunikasi/penalaran matematis siswa kelompok atas/tengah/bawah kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan daripada kelas kontrol.

$H_1: \mu_E > \mu_K$: Rata-rata kemampuan komunikasi/penalaran matematis siswa kelompok atas/tengah/bawah kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada kelas kontrol..

Kriteria pengujian yang digunakan adalah:

- i. Jika nilai sig (1-tailed) $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak
- ii. Jika nilai sig (1-tailed) $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima

3. Uji Perbedaan Kemandirian Belajar Siswa

Untuk skor skala kemandirian belajar, dianalisis dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial dalam menjawab rumusan masalah ke 5, dengan tahapan sebagai berikut.

- (1) Menghitung jumlah skor pernyataan siswa berdasarkan skala kemandirian belajar
- (2) Melakukan uji normalitas data skala kemandirian belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji statistik yang sesuai dengan persyaratan analisis statistik sebagai berikut.
 - a) Jika semua data penelitian berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka dalam uji perbedaan kemandirian belajar siswa digunakan kaidah statistik parametrik menggunakan uji perbedaan rata-rata (uji-t dua sampel independen).
 - b) Jika salah satu atau semua data penelitian berdistribusi tidak normal, maka dalam uji perbedaan kemandirian belajar siswa digunakan kaidah statistik nonparametrik, dalam hal ini menggunakan uji *Mann Whitney U*.
 - c) Jika semua data penelitian berdistribusi normal akan tetapi bervariasi tidak homogen, maka dalam uji perbedaan kemandirian belajar siswa digunakan kaidah statistik parametrik menggunakan uji perbedaan rata-rata (uji-t' dua sampel independen).

4. Uji Pengaruh dari Kemandirian Belajar terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa

Untuk menguji pengaruh dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan penalaran digunakan uji regresi dalam menjawab rumusan masalah ke 6 dan ke 7. Syarat untuk uji regresi adalah harus diuji dulu normalitas dan linearitas datanya. Berikut tahapan untuk menjawab rumusan masalah ke 6 dan 7:

- (1) Melakukan uji normalitas data variabel terikat, yaitu peningkatan kemampuan komunikasi atau penalaran matematis siswa.

- (2) Melakukan uji linearitas antara kemandirian belajar dengan peningkatan kemampuan komunikasi atau penalaran matematis siswa.
- (3) Melakukan uji keberartian koefisien jalur untuk melihat pengaruh dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi atau penalaran matematis siswa.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan *Software SPSS*.

Berikut hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

- a. Pengaruh dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa:
 H_0 : Tidak ada pengaruh yang signifikan dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
 H_1 : Ada pengaruh yang signifikan dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
- b. Pengaruh dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa:
 H_0 : Tidak ada pengaruh yang signifikan dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.
 H_1 : Ada pengaruh yang signifikan dari kemandirian belajar terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur yang ditempuh dalam proses penelitian adalah:

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan studi kepustakaan mengenai pembelajaran REACT, kemampuan komunikasi dan penalaran, serta kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah SMP.
- b. Memilih populasi dan sampel penelitian.
- c. Menyusun instrument penelitian yang disertai dengan proses bimbingan dengan dosen pembimbing
- d. Melakukan uji coba terhadap instrumen tes, kemudian menganalisis validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda instrument tes.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian, hal pertama yang dilakukan peneliti adalah menentukan kelas eksperimen dan kontrol. Dalam pembelajaran kelas eksperimen akan memperoleh pembelajaran REACT, sedangkan kelas kontrol akan memperoleh pembelajaran konvensional. Pelaksanaan penelitian dilakukan sebanyak 9 pertemuan, dengan rincian: 7 pertemuan untuk proses pembelajaran dan pertemuan lainnya masing-masing untuk pretes dan postes. Pretes kemampuan komunikasi dan penalaran matematis dilakukan pada pertemuan pertama, sebelum proses pembelajaran. Tujuh pertemuan berikutnya dilakukan proses pembelajaran dengan memperoleh pembelajaran REACT untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Pertemuan terakhir dilakukan postes di kedua kelas, dan pengisian skala kemandirian belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap pengolahan data dan analisis data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data dan analisis skor data dengan uji statistik, menginterpretasi skor data dan kemudian mengambil keputusan.