

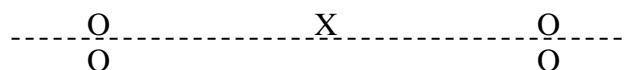
BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Hal ini sesuai dengan maksud dari penelitian yakni untuk melakukan suatu percobaan atau eksperimen. Mencobakan pendekatan dengan tujuan untuk mengetahui hasil pengajaran diantara dua kelompok dengan menggunakan dua perlakuan yang berbeda. Menganalisis perbandingan kemampuan koneksi matematis siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional.

Adapun *desain* penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kuasi eksperimen model kelompok kontrol non-ekuivalen (*the nonequivalent control group design*). Pada model desain ini, subjek tidak dikelompokkan secara acak. Jenis desain ini dinilai sebagai cara yang paling cocok untuk diterapkan dalam kuasi eksperimen saat ini, karena pengelompokan baru di lapangan sering tidak dimungkinkan. Banyak pihak yang tidak memperbolehkan melakukan pengelompokan siswa secara acak.

Subjek dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok ini akan mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan yang berbeda. Kelompok eksperimen akan mendapat perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran dengan pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)*, sedangkan untuk kelompok kontrol proses pembelajaran dilakukan secara konvensional. Adapun diagram dari desain penelitian kuasi eksperimen kelompok kontrol non-ekuivalen menurut Ruseffendi (2010, hlm 53) adalah sebagai berikut:



Bagan 3.1
Desain Penelitian Kuasi Eksperimen Kelompok Kontrol Non-Ekuivalen

Keterangan:

O : Hasil pretes dan postes kelompok eksperimen

X : Perlakuan pada kelompok eksperimen dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract* (CRA)

O : Hasil pretes dan postes kelompok kontrol

--- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

Kelas eksperimen maupun kelas kontrol akan diberi pretes di awal pertemuan dan postes di akhir penelitian. Soal yang akan digunakan pada pretes dan postes dibuat sama agar acuan penilaiannya sama. Pretes dan postes yang akan digunakan ini berfungsi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa di kedua kelas tersebut. Perlakuan (*Treatment*) diberikan pada kelas eksperimen melalui pemberian variabel bebas (pendekatan *Concrete Representational Abstract*) untuk kemudian dilihat pengaruhnya pada variabel terikat (kemampuan koneksi matematis). Sedangkan pada kelas kontrol proses pembelajaran masih secara konvensional.

B. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas III di SDN 186 Cipadung sebagai kelas eksperimen, dan siswa kelas III SDN 268 Panyileukan sebagai kelas kontrol. Peneliti memilih dua sekolah ini dengan berbagai pertimbangan. Mulai dari lokasi penelitian, estimasi biaya, sampai pada pengaturan jadwal penelitian. Jarak dua kecamatan tersebut bersebelahan sehingga tidak terlalu menyulitkan peneliti untuk melakukan penelitian di dua kecamatan yang berbeda. Selain itu, siswa kelas III di dua SD tersebut memiliki karakteristik yang hampir sama. Baik itu lokasi (sekolah), sistem pembelajaran, waktu belajar, dan sebagainya. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti di lapangan, kedua sekolah tersebut terbilang baru dalam menggunakan kurikulum 2013, pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu, sistem pembelajaran keduanya masih *rolling*, berhubung disana setiap tingkatan itu lebih dari satu rombel. Dengan lokasi penelitian yang cukup jauh akan menghindari bias data diantara keduanya. Untuk jumlah keduanya masing-masing berbeda, hal ini disesuaikan dengan jumlah siswa di dua kelas tersebut yang konsisten mengikuti penelitian dari mulai pretest sampai posttest, dan mengikuti pembelajaran secara teratur dari pertemuan satu hingga ke sembilan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi menurut Creswell (2015, hlm. 287) adalah sekelompok individu yang memiliki ciri-ciri khusus yang sama. Berdasarkan pengertian tersebut, populasi yang diambil dalam penelitian yaitu siswa SD kelas III yang ada di Kota Bandung.

Sampel merupakan subkelompok dari populasi target yang direncanakan diteliti oleh peneliti untuk menggeneralisasikan populasi (Creswell, 2015, hlm. 287). Adapun, sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas III B SDN 186 Cipadung Kecamatan Cibiru sebagai kelas eksperimen, dan siswa kelas III B SDN 268 Panyileukan sebagai kelas kontrol. Sampel dipilih secara tidak acak dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel ditentukan tidak secara acak, namun ditentukan sendiri oleh peneliti. Pemilihan sampel didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan dan kebutuhan penelitian. Peneliti menentukan subjek yang akan dijadikan sampel penelitian dengan berbagai pertimbangan didasarkan pada ciri-ciri, karakteristik tertentu melalui observasi, wawancara, studi pendahuluan dan juga konsultasi dengan berbagai pihak.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data selama pelaksanaan penelitian. Instrumen ini digunakan untuk mengukur, mengobservasi, atau mendokumentasikan data kuantitatif (Creswell, 2015, hlm. 27).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan koneksi matematis siswa berupa soal berbentuk uraian. Sedangkan instrumen non-tes berupa lembar observasi aktivitas guru dan siswa.

1. Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Instrumen soal tes diberikan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, dimana tes yang diberikan kepada kedua kelas tersebut adalah sama. Tes ini diberikan untuk mengukur sejauh mana peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa di dua kelas tersebut. Soal tes diberikan saat pretes dan postes baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Soal pretes diberikan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa sebelum

pelaksanaan pembelajaran. Sedangkan Soal postes diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah mendapatkan pembelajaran yang berbeda.

Bahan soal tes ini diambil dari materi pelajaran matematika kelas III SD yang terdapat dalam tema 8 semester genap, yang mengacu pada kurikulum 2013. Alokasi waktu untuk menyelesaikan tes ini adalah lebih kurang 60 menit. Tes diberikan kepada siswa dalam bentuk uraian sebanyak 5 soal.

Dalam penyusunan soal tes kemampuan koneksi matematis terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal, kemudian dilanjutkan dengan menyusun sejumlah soal, kunci jawaban, serta rubrik penskoran untuk setiap soal. Kisi-kisi penyebaran soal kemampuan koneksi matematis dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1
Kisi-Kisi Soal Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator Koneksi Matematis	Indikator Pembelajaran	TK	AK	No soal
Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antar ide-ide matematis	Mengidentifikasi bentuk-bentuk bangun datar.	MD	C2	1
	Mengidentifikasi sudut tumpul, lancip dan siku-siku pada berbagai jenis bangun datar beraturan.	MD	C2	7
	Mengidentifikasi hubungan antar bangun datar.	SD	C4	2
Mengenali dan menerapkan matematika di dalam konteks di luar matematika	Menjelaskan hubungan bangun datar dalam sebuah bangun ruang.	SD	C4	4
	Mengidentifikasi sudut yang terbentuk pada sebuah bangun dan benda-benda sekitar.	MD	C2	5
	Mengidentifikasi operasi hitung perkalian dan Pembagian berdasarkan soal cerita.	SK	C4	9, 10
Memahami bagaimana ide-ide matematis yang saling berhubungan dan saling mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan yang saling koheren	Menjelaskan hubungan bangun datar dalam sebuah bangun ruang.	MD	C2	3
	Membandingkan besar sudut dengan satuan tidak baku.	SD	C2	6
	Mengidentifikasi sudut tumpul, lancip dan siku-siku pada berbagai jenis bangun datar beraturan.	SD	C3	8

Untuk menghitung hasil tes, diperlukan kriteria penskoran untuk memberikan skor pada setiap butir soal. Oleh karena itu, ditentukan terlebih dahulu pedoman penskoran kemampuan koneksi matematis siswa. Pada tabel 3.2 berikut ini, disajikan pedoman penskoran soal koneksi matematis yang diadaptasi dari Cai, Lane dan Jacobsin (dalam Bahri, 2012 hlm. 24).

Tabel 3.2
Rubrik Penilaian Tes Kemampuan koneksi Matematis

Skor	Menggunakan keterkaitan antar topik matematika	Menggunakan keterkaitan matematika dengan bidang studi lain	Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya melibatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar		
2	Penjelasan secara matematis masuk akal dan mengarah pada solusi atau jawaban jika diterapkan dengan benar.		
3	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan dalam perhitungan		
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.		

Tabel 3.2 di atas merupakan pedoman penskoran yang digunakan untuk menilai jawaban siswa. Skor yang diberikan pada penilaian hasil tes berkisar dari 0 sampai dengan 4 dengan kriteria jawaban seperti yang tercantum dalam tabel 3.2 di atas.

Sebelum diberikan pada siswa, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji cobakan sehingga dalam penelitian ini didapatkan instrumen yang baik. Sebelum soal diujicobakan dan dijadikan instrumen dalam penelitian, seluruh soal dilakukan validitas terlebih dahulu untuk menguji keabsahannya dengan mengukur validitas isi (*content validity*) melalui pertimbangan para ahli (*expert judgement*). Validitas isi dilakukan atas dasar pertimbangan dosen pembimbing dan satu orang dosen ahli di bidang matematika untuk menyesuaikan isi soal dengan indikator kemampuan koneksi matematis.

Setelah melalui validitas isi, selanjutnya soal diujicobakan di kelas IV-C SD Negeri Percobaan yang secara berjenjang telah menerima materi-materi yang ada di kelas III. Soal koneksi matematis yang diujicobakan sebanyak 10 soal. Hasil ujicoba kemudian dihitung dan dianalisis secara statistik, meliputi

uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Proses analisis juga dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) pengolah data statistik, yaitu *software Anates V4* dan *IBM SPSS Statistics (Statistic Product and Service Solution)* versi 21. Secara operasional, proses analisis data ujicoba dijelaskan secara rinci berikut ini.

a. Validitas instrumen

Validitas adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur, yang berhubungan dengan ketepatan interpretasi hasil tes atau instrumen evaluasi (Sukardi, 2011, hlm. 31). Untuk mengukur tingkat validitas instrumen dalam penelitian, terlebih dahulu dilakukan validitas isi (*content validity*) melalui pertimbangan para ahli, dalam hal ini adalah pertimbangan dari dosen pembimbing serta satu orang dosen ahli di bidang matematika.

Setelah melalui pertimbangan para ahli (*expert judgement*), untuk mengukur tingkat validitas instrumen selanjutnya dilakukan uji validitas secara statistik. Perhitungan validitas soal akan dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Anates V4* dan *IBM SPSS Statistics versi 21*. Adapun perhitungan untuk mencari koefisien korelasi validitas instrumen dalam penelitian ini berpedoman dari rumus korelasi *product moment Pearson* (Arikunto, 2013, Hlm. 73 & 87), dengan rumus:

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

Keterangan:

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

$\sum X$ = jumlah skor tiap butir soal

$\sum Y$ = jumlah skor total

N = jumlah sampel

x = skor tiap butir

y = skor total

Setelah diketahui hasilnya, nilai r_{xy} ditentukan berdasarkan tingkatan kriteria. Adapun kriteria koefisien validitas menurut Arikunto (2013, hlm. 89) pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Interpretasi Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Selanjutnya uji validitas instrumen dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan r_{xy} dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%, dengan terlebih dahulu menetapkan *degrees of freedom* atau derajat kebebasan yaitu $dk = n-2$. Valid tidaknya soal dilihat berdasarkan ketentuan sebagai berikut:

$$r_{hitung} \geq r_{tabel} \rightarrow \text{butir soal valid}$$

$$r_{hitung} < r_{tabel} \rightarrow \text{butir soal tidak valid}$$

Untuk mempermudah perhitungan analisis, peneliti menggunakan salah satu program statistik yaitu Program *SPSS Statistics* versi 21. Berikut ini disajikan pada tabel 3.4 interpretasi hasil validitas soal kemampuan koneksi matematis.

Tabel 3.4
Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Koneksi Matematis

Nomor Soal	Koefisien korelasi	Batas Korelasi	Interpretasi validitas	Keterangan
1	0, 551	0, 355	Cukup	Tidak Valid
2	0, 645		Tinggi	Valid
3	0, 467		Cukup	Tidak Valid
4	0, 226		Rendah	Tidak Valid
5	0, 704		Tinggi	Valid
6	0, 650		Tinggi	Valid
7	0, 595		Cukup	Valid
8	0, 550		Cukup	Tidak Valid
9	0, 697		Tinggi	Valid
10	0, 659		Tinggi	Valid

Berdasarkan tabel interpretasi hasil analisis uji coba soal di atas, terdapat enam soal yang valid dari 10 soal yang diujicobakan yaitu soal nomor 2, 5, 6, 7, 9, dan 10. Soal tidak valid yaitu soal nomor 1, 3, 4, dan 8. Lima soal akan dipilih untuk dijadikan soal pretes dan postes dengan melihat kesesuaian indikator pembelajaran dan indikator kemampuan koneksi matematis.

b. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas digunakan dalam analisis instrumen untuk mengetahui taraf kepercayaan hasil tes. Menurut Sukardi (2011, hlm. 43) suatu instrumen evaluasi dapat dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur. Rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas suatu tes yang berbentuk uraian adalah dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach (Lestari & Yudhanegara, 2015, hlm. 206) berikut ini:

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

Dimana:

- r = koefisien reliabilitas yang dicari.
- n = banyaknya butir soal (yang valid).
- $\sum s_i^2$ = variansi skor butir soal ke- i .
- s_t^2 = varians skor total.

Setelah dilakukan pengukuran, selanjutnya kesimpulan reliabilitasnya dilihat berdasarkan kriteria. Adapun, kriteria koefisien reliabilitas menurut Arikunto (2013, Hlm. 100 & 122) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5
Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Derajat Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat baik
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Baik
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Untuk menghitung reliabilitas hasil uji coba soal dilakukan dengan menggunakan bantuan program *Anates V4* dan *SPSS versi 21*. Hasil perhitungannya disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3.6
Reliabilitas Hasil Ujicoba Soal koneksi matematis

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0.739	11

Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang telah dilakukan pada tabel di atas, diperoleh tingkat reliabilitas instrumen sebesar 0,739. Instrumen yang dipakai memiliki reliabilitas yang baik, sehingga soal tersebut dapat digunakan oleh peneliti sebagai bahan penelitian.

c. Daya pembeda

Daya pembeda soal menurut Arikunto (2013, hlm. 226), adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda itu sendiri dapat diketahui dengan cara melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi soal. Untuk menentukan indeks diskriminasi soal, dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$D_p = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Dimana:

D_p = Indeks daya pembeda suatu butir soal

B_A = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = Skor maksimum yang bisa diperoleh siswa kelompok atas

J_B = Skor maksimum yang bisa diperoleh siswa kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Selanjutnya, hasil perhitungan daya pembeda tersebut dilihat berdasarkan klasifikasi daya pembeda. Adapun, tolok ukur daya pembeda tiap butir soal digunakan klasifikasi daya pembeda berikut ini: menurut Arikunto (2013, hlm.232) yaitu seperti pada tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali
D negative	Semuanya tidak baik. Semua butir soal sebaiknya dibuang

Berikut adalah data hasil perhitungan daya pembeda soal uji coba yang dihitung dengan bantuan program *Anates V4*.

Tabel 3.8
Daya Pembeda Soal Koneksi Matematis

No Soal	Indeks Daya Pembeda (%)	Interpretasi
1	25,00	Cukup
2	31,25	Cukup
3	12,50	Jelek
4	15,63	Jelek
5	25,00	Cukup
6	37,50	Cukup
7	40,63	Baik
8	31,25	Cukup
9	59,38	Baik
10	68,75	Baik

Berdasarkan tabel 3.8 di atas, dapat diketahui bahwa dari 10 soal hasil uji coba yang telah dianalisis, terdapat tiga butir soal dengan daya pembeda yang baik yaitu soal nomor 7, 9 dan 10; lima butir soal dengan interpretasi daya pembeda cukup yaitu nomor 1, 2, 5, 6, dan 8; dan dua butir soal dengan interpretasi jelek yaitu nomor 3 dan 4.

d. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengukur seberapa besar derajat kesukaran suatu soal, mengidentifikasi soal-soal yang sukar, sedang dan mudah. Witherington (Sudijono, 2010, hlm. 371) mengatakan bahwa sudah atau belum memadainya derajat kesukaran item tes hasil belajar dapat diketahui dari besar kecilnya angka yang melambangkan tingkat kesulitan dari item tersebut. Angka yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal dikenal dengan istilah indeks kesukaran (*difficulty index*). Adapun untuk menentukan indeks kesukaran soal tipe subjektif (uraian) dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

Dimana :

P = Proporsi atau indeks kesukaran soal

\bar{X} = Rata-rata skor siswa pada suatu butir soal

SMI = skor maksimum ideal, yaitu skor maksimum yang akan diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat.

Tingkat kesukaran tersebut dapat diinterpretasikan dalam kriteria yang dikemukakan oleh Lestari & Yudhanegara (2015, hlm. 225) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.9
Kriteria Indeks Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi Tingkat Kesukaran
TK = 0.00	Terlalu sukar
$0.00 < TK \leq 0.30$	Sukar
$0.30 < TK \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < TK < 1.00$	Mudah
TK = 1.00	Terlalu mudah

Untuk perhitungan tingkat kesukaran hasil uji coba, peneliti menggunakan bantuan program *Microsoft Office Excel* dan *Anates V4*. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran, pada tabel 3.10 berikut ini disajikan data hasil perhitungan tingkat kesukaran untuk 10 soal uji coba.

Tabel 3.10
Tingkat Kesukaran Butir Soal Koneksi Matematis

No Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interpretasi
1	50,00	Sedang
2	59,00	Sedang
3	90,00	Mudah
4	54,69	Sedang
5	87,50	Mudah
6	65,63	Sedang
7	64,06	Sedang
8	56,25	Sedang
9	70,31	Mudah
10	62,50	Sedang

Berdasarkan tabel 3.10 diatas dapat dilihat bahwa sebagian besar soal memiliki tingkat kesukaran sedang. Dari 10 soal terdapat tujuh butir soal yang termasuk sedang dan tiga butir soal yang termasuk mudah.

Berdasarkan uraian hasil uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran, berikut ini disajikan hasil uji coba kemampuan koneksi matematis pada tabel 3.11 di bawah.

Tabel 3.11
Hasil Uji Coba Soal Koneksi Matematis

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,551	0,74 (tinggi)	0,250	0,500	Terpakai
2	0,645		0,313	0,594	Tidak terpakai
3	0,467		0,125	0,906	Tidak terpakai
4	0,226		0,156	0,547	Terpakai
5	0,704		0,250	0,875	Tidak terpakai
6	0,650		0,375	0,656	Terpakai
7	0,595		0,406	0,640	Terpakai
8	0,550		0,313	0,562	Tidak terpakai
9	0,697		0,594	0,703	Tidak terpakai
10	0,659		0,688	0,625	Terpakai

Berdasarkan tabel 3.11 di atas, dapat disimpulkan bahwa dari 10 soal koneksi matematis yang diujicobakan, terdapat lima butir soal yang terpakai yaitu soal nomor 1, 4, 6, 7 dan 10. Kelima soal tersebut akan digunakan untuk penelitian. Soal yang dipilih didasarkan pada hasil validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang paling baik. Selain itu, soal dipilih disesuaikan dengan indikator koneksi matematis dan juga indikator pembelajaran yang telah ditetapkan. Soal-soal koneksi matematis yang terpakai akan digunakan sebagai alat ukur pada saat pretes dan postes, baik itu di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen.

2. Lembar Observasi

Instrumen penelitian non tes yang digunakan oleh peneliti sebagai instrumen pendukung adalah lembar observasi. Seperti yang dikemukakan oleh Arifin (2009, hlm. 153) bahwa tujuan utama dari observasi ini adalah:

- (1) Untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai suatu fenomena baik yang berupa peristiwa maupun tindakan, baik dalam situasi yang sesungguhnya maupun dalam situasi buatan;
- (2) untuk mengukur perilaku kelas (baik perilaku guru maupun peserta didik), interaksi antara peserta didik dan guru, dan faktor-faktor yang dapat diamati lainnya, terutama kecakapan sosial (*social skills*).

Adapun aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah aktivitas guru dan siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar observasi. Lembar observasi diberikan kepada observer untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama melakukan proses pembelajaran di kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan CRA (*Concrete Representational Abstract*).

E. Prosedur penelitian

Penelitian ini secara prosedur dilaksanakan melalui berbagai tahap, mulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Secara lebih rinci, tahapan penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan (Pra Penelitian)

Tahap ini merupakan tahap awal dimulainya sebuah penelitian, tahap dimana peneliti menyiapkan segala kebutuhan untuk penelitian yang akan dilaksanakan. langkah-langkah pada tahap persiapan ini mencakup:

a. Penyusunan dan pengajuan proposal

Peneliti membuat dan merumuskan proposal penelitian, kemudian diajukan kepada pihak lembaga agar disetujui dan di diperbolehkan untuk digunakan penelitian.

b. Melakukan perizinan dengan sekolah.

Perizinan dilakukan lebih awal karena dimulai dari tahap observasi untuk melihat karakteristik siswa yang nantinya akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Izin dilakukan kepada kepala sekolah dan wali kelas yang akan digunakan untuk penelitian. Perizinan dilakukan pada dua sekolah yaitu SDN Cipadung 186 dan SDN Panyileukan 03. Keduanya berada di Kota Bandun namun berbeda kecamatan.

c. Observasi ke sekolah

Observasi ini mengenai kemampuan koneksi matematis siswa. Proses ini untuk mengamati sekaligus membandingkan kondisi dan karakteristik kedua sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian. Hasil observasi akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan pemilihan sampel penelitian.

- d. Menyusun Instrumen penelitian dan pengembangan bahan Ajar
Instrumen penelitian disusun dengan memperhatikan indikator kemampuan koneksi matematis dan indikator pembelajaran yang digunakan. Dimulai dengan membuat kisi-kisi soal, kemudian pedoman penskoran, selanjutnya dilakukan expert judgement sebelum akhirnya diujicobakan. Adapun pengembangan bahan ajar diawali dengan menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebanyak sembilan *treatment*, bahan ajar, serta media yang akan digunakan untuk penelitian.
- e. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
Pengujian dilakukan kepada siswa yang telah memperoleh pembelajaran mengenai materi yang akan diajarkan saat penelitian. Materi yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu materi pembelajaran matematika yang ada dalam tema 8 kelas III semester 2, maka dari itu uji coba soal dilakukan di kelas IV yang secara berjenjang telah memperoleh materi tersebut.
- f. Analisis hasil uji coba instrumen.
Proses analisis uji coba instrumen dilakukan dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran tiap butir soal. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas soal yang akan digunakan dalam penelitian. Soal yang diujikan sebanyak 10 butir. Berdasarkan pada hasil analisis nilai validitas, daya pembeda tersebut yang baik yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran, didapat 5 butir soal yang terpakai untuk digunakan dalam penelitian.
- g. Penentuan jadwal penelitian, dilakukan dengan konsultasi bersama wali kelas III di dua sekolah yang bersangkutan. Karena materi ajar matematika yang digunakan peneliti dalam tema 8 kurikulum 2013, maka jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal tematik yang memiliki pembelajaran matematika di dalamnya. Penelitian dilakukan sebanyak sembilan pertemuan (*treatment*) dengan pembagian jadwal tiga kali dalam seminggu.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan pada saat pelaksanaan penelitian yaitu sebagai berikut:

a. Pemberian *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol

Penelitian diawali dengan pemberian *pretest* pada kedua kelompok. *Pretest* ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikannya treatment baik itu eksperimen maupun kelas kontrol.

b. Pelaksanaan *treatment* di kelas eksperimen dan kelas kontrol

Langkah selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran dengan perlakuan (*treatment*) yang berbeda sebanyak sembilan kali pertemuan. Pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan pendekatan CRA, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran secara konvensional.

c. Pemberian *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol

Pelaksanaan penelitian diakhiri dengan pemberian *posttest* (tes akhir) pada kedua kelas. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa setelah diberikannya perlakuan atau *treatment* baik itu di kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Tahap Analisis Data

Data yang didapatkan selama berlangsungnya penelitian dikumpulkan secara bertahap. Kemudian peneliti mengolah, mengkaji dan menganalisis data hasil temuan selama penelitian. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* akan diberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan koneksi matematis. Untuk selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan uji statistik yang meliputi hasil pretes dan postes akan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, serta uji perbedaan rerata. Tujuan utama dari dilakukannya analisis ini tidak lain untuk melihat pengaruh pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran terhadap kemampuan koneksi matematis siswa serta untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berikut merupakan hipotesis statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa di kelas eksperimen.

$H_0 : \mu_0 \leq 0$ Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstrak* (CRA).

$H_a : \mu_0 > 0$ Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstrak* (CRA)

Adapun hipotesis statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa di kelas kontrol yaitu sebagai berikut:

$H_0 : \mu_0 \leq 0$ Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran secara konvensional.

$H_a : \mu_0 > 0$ Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan pembelajaran secara konvensional.

Hipotesis terakhir yaitu untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok eksperimen lebih baik dari siswa kelompok kontrol atau tidak.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstrak* (CRA) tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstrak* (CRA) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Secara lebih rinci, berikut disajikan tabel pengujian hipotesis statistik menggunakan uji perbedaan rerata parametrik dan non parametrik yang didasarkan pada rumusan masalah.

Tabel 3.12
Teknik Analisis Data

No.	Rumusan Masalah	Hipotesis	Uji Statistika	
			Para-metrik	Non parametrik
1	Apakah terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pendekatan <i>Concrete Representational Abstrak</i> (CRA)?	<p>Hipotesis penelitian H₀: Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pendekatan <i>Concrete Representational Abstrak</i> (CRA). H_a: Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan pendekatan <i>Concrete Representational Abstrak</i> (CRA). Hipotesis Statistik H₀ : $\mu_0 \leq 0$ atau H_a : $\mu_0 > 0$</p> <p>Ket: μ_0 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran CRA</p>	Uji t satu sampel	Uji median satu sampel
2	Apakah terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?	<p>Hipotesis penelitian H₀: Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. H_a: Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. Hipotesis Statistik H₀ : $\mu_0 \leq 0$ atau H_a : $\mu_0 > 0$</p> <p>Ket: μ_0 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.</p>	Uji t satu sampel	Uji median satu sampel

3	Apakah kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CRA lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?	<p>Hipotesis penelitian</p> <p>H₀ : Kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CRA <u>tidak</u> lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.</p> <p>H_a : Kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CRA lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.</p> <p>Hipotesis statistik</p> <p>H₀ : $\mu_1 \leq \mu_2$ atau H_a : $\mu_1 > \mu_2$</p> <p>Ket:</p> <p>μ_1 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran CRA</p> <p>μ_2 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional</p>	Uji t Dua Sampel Independen	Uji Mann-Whitney
---	--	--	-----------------------------	------------------

4. Penarikan kesimpulan

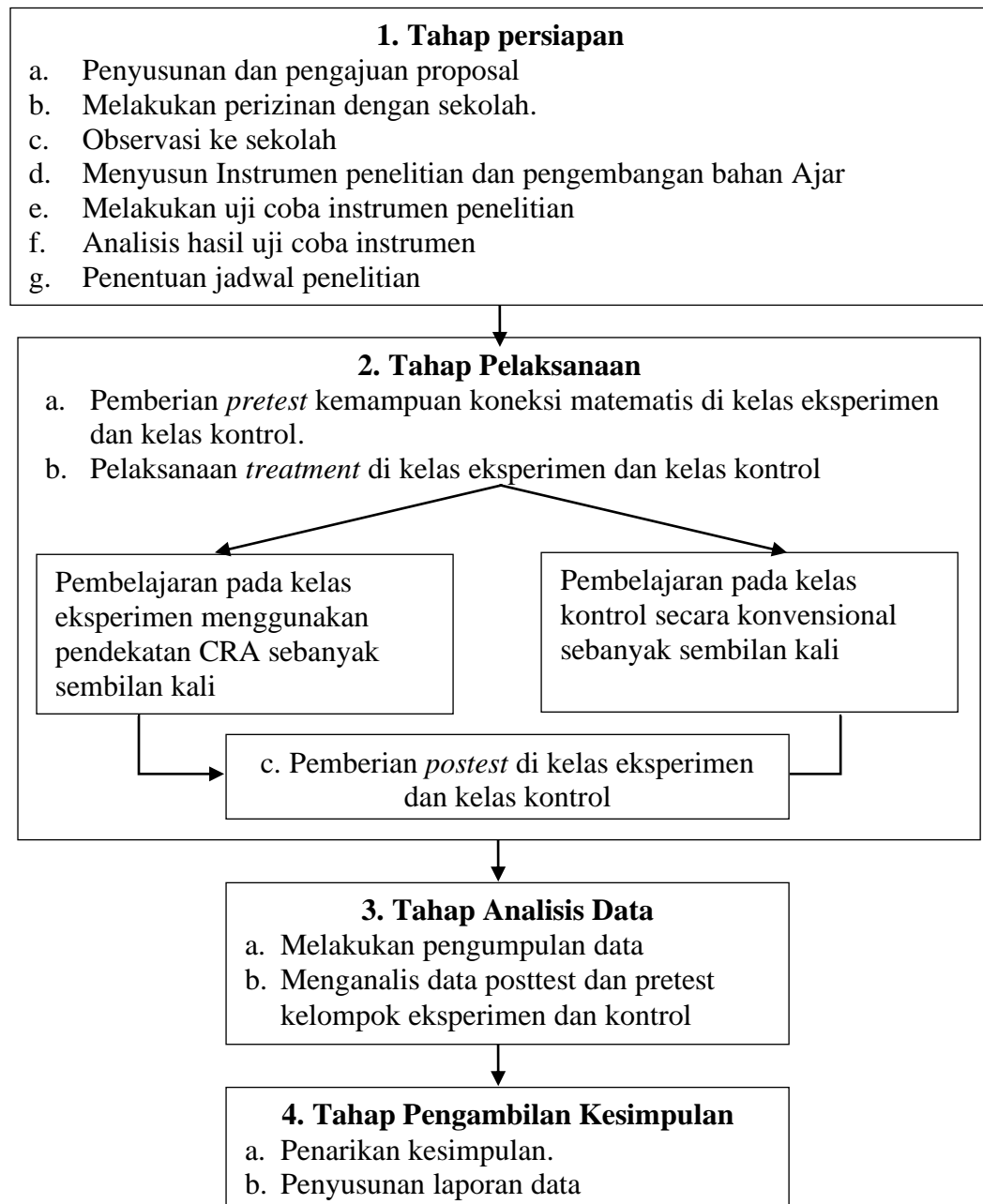
a. Penarikan kesimpulan dari data kuantitatif dan kualitatif

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis. Penarikan kesimpulan berupa pembuktian terhadap hipotesis apakah terbukti dan dapat menjawab rumusan masalah yang telah dibuat.

b. Penyusunan laporan

Penulis memaparkan laporan hasil penelitian dan menyusunnya menjadi sebuah laporan skripsi yang utuh. Untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran maupun dikembangkan.

Supaya lebih jelas, berikut ini disajikan bagan alur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti di halaman selanjutnya.



Bagan 3.2
Alur Prosedur Penelitian

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini bersifat kuantitatif dengan menggunakan uji statistik. Data berupa perolehan skor dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa, serta pelaksanaan *treatment* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam grafik harian. Data kuantitatif berupa perolehan skor dari hasil pretes, postes dan gain pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Skor tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan uji statistik parametrik atau uji statistik

non parametrik. Untuk mempermudah dalam proses pengolahan data, peneliti menggunakan bantuan program *Microsoft Excel 2007* dan *IBM SPSS (Statistic Product and Service Solution) Statistics versi 21*. Selain itu, dalam penelitian ini terdapat data kualitatif yang diperoleh dari lembar observasi guru dan siswa selama kegiatan penelitian pada kelas eksperimen. Selanjutnya data akan dianalisis dan dijelaskan dalam bentuk deskripsi sebagai data pendukung.

Secara lebih rinci, tahap analisis data yang dilakukan oleh peneliti yaitu:

1. Memberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran pada pretes dan posttest yang telah dilakukan di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
2. Mengolah dan menganalisis data gain ternormalisasi. Uji *gain* ini untuk melihat peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pemberian *treatment* baik di kelas eksperimen maupun kontrol. Adapun Rumus gain ternormalisasi (dalam Stewart, J & Stewart, G., 2010, hlm 194) yaitu:

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor pretes}}$$

Kriteria nilai N-Gain ditentukan berdasarkan pada tabel berikut.

Tabel 3.13
Kriteria Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$\text{N-Gain} \geq 0.70$	Tinggi
$0.30 < \text{N-Gain} < 0.70$	Sedang
$\text{N-Gain} \leq 0.30$	Rendah

3. Mengolah dan menganalisis data pretes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui normalisasi, homogenitas dan perbedaan rerata. Adapun tahap yang dilakukan untuk menganalisis data pretes tersebut yaitu:
 - a. Melakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*.
 - b. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui varians data dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
 - c. Melakukan uji perbedaan rerata pada data pretes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji t satu sampel (*One Sampel t-test*) dan uji t dua sampel (*Independent Sampel t-test*). Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal, maka uji perbedaan rerata akan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Data hasil penelitian diolah secara statistik dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics versi 21*. Berikut dijelaskan secara rinci mengenai langkah-langkah pengujian data, yaitu sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data ini dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada hasil pretes dan postes kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji kenormalan *Saphiro-Wilk*. Adapun, langkah-langkah uji normalitas secara umum (Lestari dan Yudhanegara, 2015, hlm. 244) yaitu :

- 1) Merumuskan hipotesis
 - a) H_0 : data berdistribusi normal
 - b) H_a : data tidak berdistribusi normal
- 2) Menentukan nilai uji statistik
 - a) Mengurutkan data dari yang terkecil ke yang terbesar
 - b) Menentukan proporsi kumulatif (p_k) yaitu:

$$p_k = \frac{\text{frekuensi kumulatif ke-}i \text{ (fki)}}{\text{jumlah frekuensi } (\Sigma f)}$$

- c) Menentukan skor baku yaitu:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$$

- d) Menentukan luas kurva Z_i
 - e) Menentukan nilai $|P_k - Z_{\text{tabel}}|$

- f) Menentukan harga D_{hitung} yaitu: $D_{\text{hitung}} = \max \{|p_k - Z_{\text{tabel}}|\}$

- 3) Menentukan nilai kritis
- 4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $D_{\text{hitung}} \geq D_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak

Jika $D_{\text{hitung}} < D_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan keputusan H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari 0,05. Sedangkan H_0 ditolak apabila nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05.

- 5) Memberikan kesimpulan

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan apabila data berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varian kedua sampel itu homogen atau tidak. Sebelum analisis varian digunakan untuk pengujian hipotesis, maka perlu dilakukan pengujian homogenitas varian terlebih dahulu dengan uji F, melalui langkah-langkah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015, hlm. 249):

- 1) Merumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2, \text{ kedua varians homogen}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2, \text{ kedua varians tidak homogen}$$

- 2) Menentukan nilai uji statistik

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

- 3) Menentukan nilai kritis

$$F_{\text{tabel}} = F_{(\alpha)(dk1,dk2)}$$

- 4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak

Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan keputusan H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari 0,05. Sedangkan H_0 ditolak apabila nilai (sig.) lebih kecil dari 0,05

- 5) Memberikan kesimpulan.

3. Uji Perbedaan Rerata

Uji t Satu Sampel (*One Sampel t-Tes*)

Uji t satu sampel digunakan untuk menguji hipotesis ke satu dan kedua, yang melibatkan satu perlakuan. Yaitu menguji perbedaan rerata satu sampel pada gain ternormalisasi kelompok eksperimen dan pada kelompok kontrol. Uji t ini digunakan apabila data sudah berdistribusi normal. Jika data yang diperoleh sebaliknya, maka akan peneliti akan menggunakan uji Median Satu Sampel. Adapun, langkah pengujian uji t satu sampel (Lestari dan Yudhanegara, 2015, hlm. 256) dapat dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menguji normalitas data
- 2) Merumuskan hipotesis

Uji perbedaan rerata pada hipotesis ke satu, untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada kelompok eksperimen,

$H_0 : \mu_0 \leq 0$ Tidak terdapat pengaruh peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)*.

$H_a : \mu_0 > 0$ Terdapat pengaruh peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)*.

Keterangan:

μ_0 : peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok eksperimen

Uji perbedaan rerata pada hipotesis ke dua, untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa pada kelompok kontrol. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_0 \leq 0$ Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran secara konvensional.

$H_a : \mu_0 > 0$ Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran secara konvensional.

Keterangan:

μ_0 : Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa kelompok kontrol

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan keputusan H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari 0,05. Sedangkan H_0 ditolak apabila nilai (sig.) lebih kecil dari 0,05.

- 3) Menentukan nilai uji statistik

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

keterangan:

\bar{X} = rata-rata

μ_0 = nilai awal sebelum mendapat perlakuan (nilai yang dihipotesiskan)

s = standar deviasi/ simpangan baku

n = banyak sampel

- 4) Menentukan nilai kritis, dengan rumus $t_{tabel} = t_{(\alpha, dk)}$

keterangan:

α = taraf signifikansi

dk = derajat kebebasan ($dk = n - 1$)

- 5) Menentukan kriteria pengujian hipotesis
6) Memberikan kesimpulan.

Uji t Dua Sampel Independen (*Independent Sample T-Test*)

Uji-t dilakukan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan antara kedua sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji-t dilakukan apabila data sudah terbukti berdistribusi normal dan homogen. Apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka akan dilakukan uji non-parametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Langkah-langkah pengujian dengan uji-t untuk dua sampel bebas (independen) menurut Lestari dan Yudhanegara (2015, hlm. 280), dapat dilakukan sebagai berikut:

- 1) Menguji normalitas data
- 2) Menguji homogenitas data
- 3) Merumuskan hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract* (CRA) tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete Representational Abstract* (CRA) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.

Keterangan:

μ_1 : Kemampuan koneksi matematis siswa kelompok eksperimen (Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CRA).

μ_2 : Kemampuan koneksi matematis siswa kelompok kontrol (Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran secara konvensional).

4) Menentukan nilai uji statistik

(jika variansi homogen)

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \times \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran CRA

\bar{X}_2 = rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

s_1^2 = variansi kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran CRA

s_2^2 = variansi kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

n_1 = jumlah siswa yang memperoleh pembelajaran CRA

n_2 = jumlah siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

5) Menentukan nilai kritis

$$t_{\text{tabel}} = t_{(\alpha, dk)}$$

keterangan:

α = taraf signifikansi

dk = derajat kebebasan ($dk = n_1 + n_2 - 2$)

6) Menentukan kriteria pengujian hipotesis, dan

7) Memberikan kesimpulan

Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka uji rerata dengan menggunakan uji statistik nonparametrik *Mann-Whitney*. Adapun langkah uji *Mann-Whitney* adalah sebagai berikut (Susetyo, 2010, hlm. 236):

- 1) Menggabungkan data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, kemudian memberi ranking pada data terkecil hingga terbesar atau sebaliknya
- 2) Hitunglah jumlah ranking pada masing-masing kelompok data
- 3) Jumlah ranking yang terkecil dijadikan dasar untuk pengujian hipotesis dengan melakukan perbandingan terhadap tabel U.

Rumus yang digunakan untuk menghitung U sampel kecil adalah:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

Ekuivalen dengan
$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Hasil perhitungan memilih harga U yang terkecil. Kriteria penolakan H_0 jika $U_{\text{hitung}} \leq U_{\text{tabel}}$.

Adapun dalam praktik pengujiannya menggunakan *IBM SPSS Statistics versi 21*. Apabila data tidak berdistribusi normal maka pengujiannya dilakukan dengan uji *Mann Whitney*. Langkah-langkah uji *Mann Whitney* melalui program SPSS menurut Uyanto (2009, hlm. 324-327) adalah sebagai berikut:

- a. Definiskan variabel, kemudian masukan data.
- b. Klik *Analyze* → *Non parametric Test* → *2 Independent Samples*.

- c. Pindahkan variabel yang akan diuji ke kotak *Test Variable List* dan variabel lain ke kotak *Grouping Variable*.
- d. Pastikan tanda *check* (✓) pada *Mann-Whitney* telah dicentang.
- e. Klik *define groups* dan ketik '1' ke dalam *box group 1*, ketikan '2' ke dalam *box group 2*.
- f. Klik *continue* dan klik *OK*.

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan kriteria pengambilan keputusan H_0 diterima jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari 0,05. Sedangkan H_0 ditolak apabila nilai (sig.) lebih kecil dari 0,05.

4. Menganalisis dan mengolah data kualitatif, yaitu lembar observasi guru dan siswa. Tujuannya untuk mengevaluasi aspek afektif dan psikomotor siswa maupun guru pada saat proses pembelajaran di kelas eksperimen. Data hasil observasi akan dianalisis dan dijelaskan dalam bentuk deskripsi.