

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistika dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (2016, hal. 14). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Menurut Sugiyono (2016, hal. 107) metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Sugiyono membagi penelitian eksperimen menjadi beberapa bentuk desain penelitian yaitu *pre-experimental*, *true-experimental*, *factorial experimental*, dan *quasi experimental* (2016, hal. 109-106).

Dalam penelitian ini, peneliti akan membandingkan hasil belajar kognitif siswa dengan menerapkan Pendidikan Matematika Realistik pada kelas eksperimen dan menerapkan *Direct Instruction* pada kelas kontrol. Namun, peneliti tidak dapat mengontrol faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar kognitif seperti faktor fisiologis, psikologis, dan lingkungan siswa. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan *quasi experimental* karena desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2016, hal. 114).

3.2 Populasi, Sampel Penelitian, Tempat, dan Waktu Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016, hal. 117). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas I SD BOPKRI Gondolayu Yogyakarta pada tahun ajaran 2016/2017 yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas I.1 dan kelas I.2. Kelas I.1 berjumlah 30 orang dan kelas I.2 berjumlah 27 orang, sehingga populasi dalam penelitian ini berjumlah 57 orang.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi (Hasan, 2002, hal. 58). Teknik pengambilan sampel yang digunakan peneliti adalah sampling jenuh. Teknik sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 111). Peneliti memilih teknik sampling jenuh karena kelas I di SD BOPKRI Gondolayu hanya terdapat dua kelas. Namun, dalam pelaksanaannya peneliti menetapkan sampel sebanyak 28 siswa kelas I.1 dan 26 siswa kelas I.2 karena ada beberapa siswa tidak hadir pada saat penelitian berlangsung.

3.2.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD BOPKRI Gondolayu Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan mulai 10 Oktober hingga 25 Oktober 2016. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan sebanyak 5 pertemuan pada setiap kelas, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Waktu penelitian secara lengkap dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1

Waktu Pelaksanaan Penelitian

Masa Persiapan		
Kegiatan	Kelas	Waktu
Validasi soal	-	26 September 2016
Uji coba <i>pre-test</i>	II.2	7 Oktober 2016
Uji coba <i>post-test</i>	II.1	8 Oktober 2016
Masa Pelaksanaan		
Kegiatan	Kelas Eksperimen (I.1)	Kelas Kontrol (I.2)
<i>Pre-test</i>	10 Oktober 2016	11 Oktober 2016
Pertemuan 1	14 Oktober 2016	15 Oktober 2016
Pertemuan 2	17 Oktober 2016	18 Oktober 2016
Pertemuan 3	21 Oktober 2016	20 Oktober 2016
<i>Post-test</i>	24 Oktober 2016	25 Oktober 2016

Sumber: Peneliti

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Quasi Experimental Design*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, hal. 114). Dalam *Quasi Experimental* terdapat beberapa jenis desain penelitian. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini sama dengan *nonequivalent post-test only control group design* yaitu kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 138). Peneliti memilih desain ini karena di SD BOPKRI hanya terdapat dua kelas

sehingga peneliti tidak perlu memilih kelompok eksperimen dan kontrol secara acak. Menurut dua orang wali kelas I, kedua kelas tersebut memiliki karakteristik yang relatif homogen dari segi hasil belajarnya. Peneliti menetapkan kelas 1.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas 1.2 sebagai kelas kontrol. Desain penelitian ini dapat digambarkan seperti tabel berikut:

Tabel 3.2

Nonequivalent Control Group Design

Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Keterangan:

O₁ = pemberian *pre-test* pada kelas eksperimen

O₂ = pemberian *post-test* pada kelas eksperimen

O₃ = pemberian *pre-test* pada kelas kontrol

O₄ = pemberian *post-test* pada kelas kontrol

X₁ = perlakuan dengan model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik

X₂ = perlakuan dengan model pembelajaran *Direct Instruction*

Tabel 3.2 menunjukkan pelaksanaan *Nonequivalent Control Group Design*. Sebelum diberikan perlakuan, peneliti memberikan *pre-test* kepada kedua kelas untuk mengetahui keadaan awal hasil belajar siswa. Hal itu disimbolkan dengan O₁ dan O₃. Kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol mendapatkan soal *pre-test* yang sama. Selama penelitian berlangsung, siswa pada kelompok eksperimen diberikan pembelajaran PMR, sedangkan siswa pada kelompok kontrol diberikan pembelajaran yang biasa dilakukan sebelumnya yaitu *Direct Instruction*. Perlakuan tersebut disimbolkan dengan X₁ dan X₂. Setelah diberikan perlakuan selama 3 pertemuan, siswa kelompok kontrol dan siswa kelompok eksperimen diberikan tes

akhir (*post-test*) untuk mengukur hasil belajar masing-masing kelompok. Pemberian *post-test* disimbolkan dengan O₂ dan O₄. Data nilai *post-test* yang didapat akan menjadi data peneliti dalam membandingkan hasil belajar kognitif antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3.4 Instrumen Penelitian

Menurut Lestari dan Yudhanegara, instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian (2015, hal. 163). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen non-tes dan tes. Instrumen nontes berupa observasi *checklist* dan instrumen tes berupa tes objektif.

3.4.1 Observasi

Observasi adalah suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif dan rasional mengenai berbagai fenomena baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu (Amaliah, 2015, hal. 87). Proses pengamatan tersebut dituangkan ke dalam lembar observasi. Dalam lembar observasi ini, peneliti menggunakan skala Gutmann dengan pilihan jawaban “ya atau tidak”. Instrumen ini digunakan untuk melihat aktivitas guru dalam menerapkan langkah-langkah pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik di kelas. Adapun kisi-kisi lembar observasi secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3

Kisi-kisi lembar observasi penerapan PMR

No	Indikator Pendidikan Matematika Realistik (PMR)	No Item	Jumlah Item
1	Memahami masalah kontekstual	1, 2	2
2	Menjelaskan masalah kontekstual	3,4	2
3	Menyelesaikan masalah kontekstual	5,6,7	3
4	Membandingkan dan mendiskusikan masalah kontekstual	8, 9, 10, 11, 12	5
5	Menyimpulkan	13,14	2
		Jumlah	14

Peneliti menggunakan langkah-langkah PMR sebagai indikator. Dari lima indikator PMR, peneliti merumuskannya ke dalam 14 butir pernyataan. Indikator Pendidikan Matematika Realistik ini telah divalidasi oleh tiga validator, yaitu:

Validator I : Guru Kelas 1.1 SD BOPKRI Gondolayu

Validator II : Guru Kelas 1.2 SD BOPKRI Gondolayu

Validasi dilakukan sebanyak satu kali pada instrumen observasi. Lembar hasil validasi dapat dilihat pada lampiran C-21 sampai C-24. Berdasarkan hasil validasi, ada satu butir pernyataan yang dibuang karena pernyataan tersebut juga dilakukan di kelas pembelajaran biasanya, sehingga terdapat 13 butir pernyataan yang digunakan dalam lembar observasi *checklist*. Setelah mendapatkan hasil validasi, peneliti memperbaikinya. Berikut ini adalah format lembar observasi kegiatan pembelajaran dengan Pendidikan Matematika Realistik yang akan digunakan selama pelaksanaan penelitian:

Tabel 3.4

Lembar observasi kegiatan pembelajaran PMR

No	Aspek yang Diamati	Ya	Tidak
1	Guru menentukan masalah kontekstual yang sesuai dengan pokok bahasan yang akan diajarkan.		
2	Masalah yang disajikan guru sesuai dengan konteks siswa.		
3	Guru memulai pembelajaran dengan memperkenalkan masalah kontekstual kepada siswa.		
4	Guru meminta siswa menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri di dalam kelompok.		
5	Guru memfasilitasi siswa dengan memberikan alat peraga untuk dikerjakan di dalam kelompok agar siswa dapat menemukan konsep.		
6	Guru memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi dengan temannya dalam memecahkan masalah penemuan konsep.		
7	Guru membimbing siswa untuk mendapatkan strategi terbaik dalam memecahkan masalah penemuan konsep di dalam kelompok.		
8	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menyajikan hasil kerja mereka dalam bentuk presentasi sederhana.		
9	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk mengomentari hasil kerja temannya (kelompok presentasi).		
10	Guru mengajak siswa untuk mengapresiasi hasil kerja temannya.		
11	Guru memberikan <i>feedback</i> atas presentasi siswa serta meluruskan pemahaman siswa.		
12	Guru mengarahkan siswa menemukan aturan atau prinsip yang bersifat umum.		
13	Guru bersama siswa menyimpulkan apa yang mereka lakukan dan pelajari hari ini serta mengaitkan konsep matematika dengan masalah kontekstual/dunia nyata.		

Sumber: Peneliti

3.4.2 Tes Objektif

Instrumen tes adalah alat yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian, biasanya berupa sejumlah pertanyaan/soal yang diberikan untuk dijawab oleh subjek yang diteliti (siswa/guru) (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 232). Tes pada penelitian ini adalah tes objektif. Tes objektif merupakan tes yang berbentuk jawaban singkat (*short answer*) (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 166). Tes objektif yang digunakan dalam penelitian ini adalah 13 soal pilihan ganda (bagian a), 6 soal isian (bagian b), dan 10 soal mengelompokkan (bagian c). Tes ini diberikan pada awal pembelajaran (*pre-test*) dan akhir pembelajaran (*post-test*). *Pre-test* diberikan untuk mengukur pengetahuan awal siswa tentang materi bangun

ruang sebelum mendapat perlakuan sedangkan *post-test* diberikan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa setelah mengalami perlakuan. Indikator instrumen tes dalam penelitian ini adalah indikator pembelajaran Matematika kelas I pada materi Bangun Ruang. Adapun kisi-kisi yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 3.5

Kisi-kisi *Pre-test* dan *Post-test*

Standar Kompetensi : 3. Mengenal beberapa bangun ruang.			
Kompetensi Dasar : 3.1. Mengelompokkan berbagai bangun ruang sederhana (balok, prisma, tabung, bola, kubus, dan kerucut).			
3.2. Menentukan urutan benda-benda ruang yang sejenis menurut besarnya.			
Materi : Bangun Ruang			
No	Indikator Pencapaian	No Soal <i>Pre-test</i>	No Soal <i>Post-test</i>
3.1.1	Menunjukkan benda-benda yang berbentuk bangun ruang.	1a, 2a, 3a, 2b	1a, 2a, 3a, 2b
3.1.2	Menentukan bentuk bangun ruang berdasarkan benda.	4a, 5a, 1b	4a, 5a, 1b
3.1.3	Mengidentifikasi ciri-ciri bangun ruang secara sederhana.	6a, 7a, 8a, 3b	6a, 7a, 8a, 3b
3.1.4	Mengelompokkan benda-benda berdasarkan bentuk bangun ruang	9a, 10a, 11a, 4b dan 10 soal bagian c (mengelompokkan)	9a, 10a, 11a, 4b dan 10 soal bagian c (mengelompokkan)
3.2.1	Mengurutkan benda bangun ruang yang sejenis berdasarkan ukuran.	12a, 13a, 5b, dan 6b	12a, 13a, 5b, dan 6b
JUMLAH		29 butir soal	29 butir soal

Tabel 3.5 merupakan kisi-kisi soal instrumen *pre-test* dan *post-test*. Soal tersebut akan digunakan untuk mengambil data. Namun, sebelum soal tersebut digunakan untuk mengambil data, peneliti perlu melakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap kedua soal.

3.4.2.1 Validasi Instrumen

Menurut Anderson dalam Lestari & Yudhanegara (2015, hal. 190), sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Validitas instrumen yang dilakukan peneliti adalah validitas rasional dan validitas empirik.

a) Validitas Rasional

Validitas rasional adalah validitas yang diperoleh atas dasar hasil pemikiran secara logis (Amaliah, 2015, hal. 120). Validitas rasional dilakukan berdasarkan pertimbangan para ahli (*expert judgement*). Validitas rasional terdiri dari validitas isi dan validitas konstruksi. Menurut Sugiyono (2016, hal. 177-182) validitas isi dilakukan dengan melihat kesesuaian isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan, dan validitas konstruksi dilakukan dengan melihat ketepatan susunan kalimat atau kata-kata yang digunakan pada butir soal dalam instrumen. Para ahli akan memberi keputusan yaitu instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total. Peneliti melibatkan dua orang guru kelas I sebagai validator dengan pertimbangan bahwa dua guru tersebut adalah wali kelas dan sebagai guru yang mengajarkan Matematika di kelas I.

Berdasarkan hasil validitas rasional yang dilakukan, baik soal *pre-test* maupun *post-test* tidak ada soal yang dibuang. Validator I dan II memperbaiki susunan bahasa soal agar mudah dipahami siswa, ukuran font, dan penggunaan huruf awal di soal. Hasil validasi dari kedua validator dapat dilihat pada lampiran C-1 hingga C-20.

Setelah mendapat hasil validasi dari para ahli, peneliti melakukan perbaikan kepada kedua instrumen tersebut. Instrumen soal *pre-test* dan *post-test* yang telah diperbaiki dan siap untuk diujicobakan dapat dilihat pada lampiran B-5 hingga B-10.

b) Validitas Empirik

Setelah validasi rasional, peneliti melanjutkan dengan validasi empirik. Validitas empirik adalah ketepatan mengukur yang didasarkan pada hasil analisis yang bersifat empirik atau validitas yang bersumber atas dasar pengamatan lapangan (Amaliah, 2015, hal. 121). Validitas empirik dilakukan dengan mengujicoba soal kepada subjek diluar sampel. Instrumen *pre-test* diujicobakan kepada siswa kelas II.2 yang berjumlah 32 orang dan instrumen *post-test* diujicobakan kepada siswa kelas II.1 yang berjumlah 28 orang. Kedua instrumen diujicobakan kepada siswa kelas II SD BOPKRI Gondolayu Yogyakarta dengan pertimbangan bahwa siswa kelas II telah mendapatkan materi bangun ruang. Hal ini didukung oleh Lestari & Yudhanegara (2015, hal 188) yang mengatakan bahwa uji coba dilakukan pada subjek yang menjadi bagian dari anggota populasi dalam penelitian dan sekurang-kurangnya setingkat lebih daripada subjek yang dijadikan sampel dalam penelitian atau pada subjek yang pernah mendapatkan/mengetahui materi yang akan diteliti.

Setelah tes tersebut diujicobakan, untuk mengetahui validitas empiris instrumen, peneliti melakukan perhitungan koefisien korelasi. Koefisien korelasi *product moment pearson* diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

r = penduga (koefisien korelasi)

n = jumlah sampel

X = nilai untuk variabel bebas

Y = nilai untuk variabel terikat

ΣX = jumlah variabel bebas

ΣY = jumlah variabel terikat

ΣX^2 = kuadrat jumlah variabel bebas

ΣY^2 = kuadrat jumlah variabel terikat

(Amaliah, 2015, hal. 122)

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan aplikasi SPSS 20.0 untuk membantu perhitungan korelasi. Setelah r_{hitung} diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} untuk mengetahui butir soal yang valid dan tidak valid. Item soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Amaliah, 2015, hal. 122). Hasil uji coba validitas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.6

Hasil uji validitas pre-test dengan SPSS 20.0

Nomor soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1a	0,311	0,349	Tidak Valid
2a	0,294	0,349	Tidak Valid
3a	0,619	0,349	Valid
4a	0,581	0,349	Valid
5a	0,407	0,349	Valid
6a	0,543	0,349	Valid
7a	0,505	0,349	Valid
8a	0,543	0,349	Valid
9a	0,440	0,349	Valid
10a	0,497	0,349	Valid
11a	0,178	0,349	Tidak Valid
12a	0,408	0,349	Valid
13a	0,478	0,349	Valid
1b	0,570	0,349	Valid
2b	0,466	0,349	Valid
3b	0,476	0,349	Valid
4b	0,609	0,349	Valid
5b	0,385	0,349	Valid
6b	0,565	0,349	Valid
1c	0,441	0,349	Valid
2c	0,694	0,349	Valid
3c	0,620	0,349	Valid

4c	0,395	0,349	Valid
5c	0,482	0,349	Valid
6c	0,609	0,349	Valid
7c	0,488	0,349	Valid
8c	0,535	0,349	Valid
9c	0,471	0,349	Valid
10c	0,600	0,349	Valid

Peneliti meminta 32 responden dalam uji coba instrumen *pre-test* ini. Nilai r_{tabel} yang digunakan untuk $n = 32$ dengan $\alpha = 0,05$ ialah 0,349. Soal nomor 1 memiliki nilai $r_{hitung} = 0,311 < r_{tabel} = 0,349$ sehingga soal nomor 1a dikatakan tidak valid. Soal nomor 3a memiliki nilai $r_{hitung} = 0,619 > r_{tabel} = 0,349$ sehingga soal nomor 3a dikatakan valid. Artinya, soal nomor 3a dapat digunakan sebagai alat ukur hasil belajar kognitif awal siswa. Tabel di atas menunjukkan bahwa butir soal nomor 1a, 2a, dan 11a tidak valid. Hasil *output SPSS* soal *pre-test* dapat dilihat secara rinci pada lampiran I-1 hingga I-2.

Berikut ini adalah hasil uji validasi soal *post-test*

Tabel 3.7

Hasil uji validitas post-test dengan SPSS 20.0

Nomor soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
1	0,607	0,367	Valid
2	0,196	0,367	<i>Tidak Valid</i>
3	0,487	0,367	Valid
4	0,475	0,367	Valid
5	0,613	0,367	Valid
6	0,379	0,367	Valid
7	0,252	0,367	<i>Tidak Valid</i>
8	0,440	0,367	Valid
9	0,487	0,367	Valid
10	0,613	0,367	Valid
11	0,395	0,367	Valid
12	0,447	0,367	Valid
13	0,376	0,367	Valid
1b	0,455	0,367	Valid
2b	0,676	0,367	Valid
3b	0,733	0,367	Valid
4b	0,393	0,367	Valid

5b	0,445	0,367	Valid
6b	0,182	0,367	Tidak Valid
1c	0,442	0,367	Valid
2c	0,451	0,367	Valid
3c	0,733	0,367	Valid
4c	0,549	0,367	Valid
5c	0,397	0,367	Valid
6c	0,470	0,367	Valid
7c	0,460	0,367	Valid
8c	0,459	0,367	Valid
9c	0,688	0,367	Valid
10c	0,520	0,367	Valid

Nilai r_{tabel} yang digunakan untuk $n = 29$ dengan $\alpha = 0,05$ ialah 0,367. Pada soal nomor 1 memiliki nilai $r_{\text{hitung}} = 0,607 > r_{\text{tabel}} = 0,367$ sehingga soal nomor 1 dikatakan valid. Sedangkan soal nomor 2 memiliki nilai $r_{\text{hitung}} = 0,195 < r_{\text{tabel}} = 0,367$ sehingga soal nomor 2 dikatakan tidak valid. Tabel di atas menunjukkan bahwa butir soal nomor 2a, 7a, dan 6b tidak valid. Hasil *output SPSS* soal *post-test* dapat dilihat secara rinci pada lampiran I-3 sampai I-4.

Setelah dilakukan uji validitas maka dilakukan pemilihan soal *pre-test* dan *post-test* berdasarkan kevalidan soal dan indikator. Peneliti memutuskan untuk membuang lima soal yang tidak valid yaitu 1a, 2a, 7a, 11a, dan 6b, sehingga jumlah soal yang digunakan untuk mengumpulkan data ada 24 butir. Tujuan peneliti membuang 5 butir soal tersebut supaya indikator soal yang digunakan sama antara *pre-test* dan *post-test*. Kemudian peneliti menyusun ulang penomoran soal tersebut. Soal *pre-test* dapat dilihat pada lampiran B-11 dan soal *post-test* dapat dilihat pada lampiran B-17.

3.4.2.2 Reliabilitas Instrumen

Selain uji validitas, suatu instrumen juga harus reliabel agar instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data. Menurut Lestari dan

Yudhanegara (2015, hal.206), reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan atau kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (tidak berbeda secara signifikan). Reliabilitas instrumen merupakan syarat untuk pengujian validitas instrumen. Oleh karena itu, walaupun instrumen yang valid pada umumnya pasti reliabel, tapi pengujian reliabilitas instrumen perlu dilakukan. Peneliti menggunakan rumus *Alpha Cronbach* untuk mengukur reliabilitas tes. Berikut rumus *Alpha Cronbach* (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 206):

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

Keterangan:

- r = koefisien reliabilitas
- n = banyaknya butir soal
- si² = variansi skor butir soal ke-i
- st² = variansi skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.8

Kriteria koefisien korelasi reliabilitas instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
0,90 ≤ r ≤ 1,00	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
0,70 ≤ r < 0,90	Tinggi	Tetap/baik
0,40 ≤ r < 0,70	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
0,20 ≤ r < 0,40	Rendah	Tidak tetap/buruk
r < 0,20	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

Dalam pengujian reliabilitas, peneliti menggunakan aplikasi *SPSS 20.0*. Soal yang diuji reliabilitasnya merupakan 24 soal yang valid dalam perhitungan nilai korelasi.

Hasil reliabel secara rinci dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.9

Hasil Output SPSS Uji Reliabilitas Pre-test

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.881	24

Berdasarkan perhitungan *Alpha Cronbach* dengan taraf kesalahan 5% diperoleh nilai F untuk *pre-test* sebesar 0,881 sehingga dapat dinyatakan bahwa soal *pre-test* reliabel dengan kriteria reliabel tinggi.

Tabel 3.10

Hasil Output SPSS Uji Reliabilitas Post-test

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.887	24

Berdasarkan perhitungan *Alpha Cronbach* dengan taraf kesalahan 5% diperoleh nilai F untuk *post-test* sebesar 0,887 sehingga dapat dinyatakan bahwa soal *post-test* reliabel dengan kriteria reliabel tinggi.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis secara statistik. Analisis data diperlukan untuk menguji hipotesis dan menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Teknik analisis data yang digunakan untuk melakukan uji hipotesis dalam penelitian ini yaitu dengan uji t untuk dua sampel independen. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015, hal. 280) uji t digunakan

untuk analisis statistik terhadap dua sampel *independent* bila jenis data yang dianalisis berskala interval atau rasio, berdistribusi normal, dan variansi kedua data homogen. Maka dari itu, sebelum dilakukan uji t, peneliti melakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat.

Dalam sub bab ini, peneliti akan memaparkan perhitungan manual untuk menganalisis data, namun semua perhitungan analisis dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan aplikasi *SPSS 20.0*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan statistika deskriptif skor *pre-test* dan skor *post-test* yang meliputi nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, dan simpangan baku. Untuk mendeskripsikan hasil *pre-test* dan *post-test*, peneliti akan menyajikan dalam bentuk diagram batang. Sebelum membuat diagram batang, peneliti perlu membuat pembagian kelas interval. Berikut ini adalah langkah yang diperlukan dalam menentukan kelas interval (Supardi, 2012, hal. 36)
 - a) Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar.
 - b) Hitung jarak atau rentangan (R).
$$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$$
 - c) Hitung jumlah kelas (K)
$$K = 1 + 3,3 \log n$$
 ; dengan n adalah banyaknya data
 - d) Hitung panjang interval (P)
$$P = \text{Rentang (R)} / \text{Jumlah Kelas (K)}$$
 - e) Tentukan batas kelas dimulai dari data yang paling rendah
 - f) Buat tabel sementara (tabulasi data) sesuai dengan jumlah dan panjang kelas.

- g) Buat grafik batang sesuai dengan tabel sementara.
- 2) Untuk melihat peningkatan hasil belajar kognitif siswa antara sebelum dan sesudah perlakuan, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N\text{-Gain} = (\text{skor } post\text{-test} - \text{skor } pre\text{-test}) / (\text{SMI} - \text{skor } pre\text{-test})$$

Keterangan:

SMI = skor maksimum ideal

Dengan Kriteria sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 235):

Tabel 3.11

Kriteria Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

- 3) Menguji normalitas nilai *pre-test* dan nilai *post-test* setiap kelas dengan uji nonparametrik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* pada taraf kepercayaan 95%. Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang dimiliki berdistribusi normal atau tidak.

Selain menggunakan aplikasi *SPSS*, uji normalitas juga dapat dilakukan secara manual. Berikut ini adalah langkah-langkah pengujian normalitas dengan *Kolmogorof-Smirnov* secara manual menurut Kadir (2015, hal. 147-149):

- a) Perumusan hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

- b) Data diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar

- c) Menentukan kumulatif proporsi (k_p)

- d) Data ditransformasi ke skor baku : $Z_i = \frac{(X_i - X)}{SD}$

e) Menentukan luas kurva z_i (z-tabel)

f) Menentukan a_1 dan a_2 :

a_2 : selisih Z-tabel dan kp pada batas atas ($a_2 = \text{Absolut (kp-Ztab)}$)

a_1 : selisih Z-tabel dan kp pada batas bawah ($a_1 = \text{Absolut (} a_2 - f_i/n)$)

g) Nilai mutlak maksimum dari a_1 dan a_2 dinotasikan dengan D_0

h) Menentukan harga D-tabel

Untuk $n = 54$ dan $\alpha = 0,05$, diperoleh $D\text{-tab} = 0,180$

i) Kriteria pengujian

Jika $D_0 \leq D\text{-tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $D_0 > D\text{-tabel}$ maka H_0 ditolak

j) Kesimpulan

$D_0 \leq D\text{-tabel}$: Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$D_0 > D\text{-tabel}$: Sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

4) Menguji homogenitas varians nilai *pre-tes* dan nilai *post-test* dengan uji Levene dalam *One-Way Anova*. Uji homogenitas bisa menggunakan perhitungan manual. Berikut ini adalah langkah-langkah uji homogenitas menurut Lestari dan Yudhanegara (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal. 248):

a) Merumuskan hipotesis

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

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

b) Menentukan nilai uji statistik

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

c) Menentukan nilai kritis

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

Keterangan:

dk_1 : derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, $dk_1 = n_1 - 1$

dk_2 : derajat kebebasan yang memiliki varians terbesar, $dk_2 = n_2 - 1$

d) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

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

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

e) Memberikan kesimpulan

5) Menguji hipotesis penelitian dengan uji perbedaan rata-rata pada taraf kepercayaan 95%. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka uji statistik yang digunakan adalah uji-t dengan *Independent sample t-test*, namun apabila data tidak berdistribusi normal maka pengujiannya menggunakan uji non-parametrik yaitu uji Man-Whitney.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk uji-t (Lestari & Yudhanegara, 2015, hal.280-284):

a) Merumuskan hipotesis

H_0 : tidak ada perbedaan nilai yang signifikan antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

H_1 : ada perbedaan nilai yang signifikan antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

b) Menentukan nilai uji statistik

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gabungan} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}}$$

dengan

$$S_{gabungan} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelompok kontrol

s_1^2 = variansi kelompok eksperimen

s_2^2 = variansi kelompok kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelompok kontrol

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

Keterangan:

α = taraf signifikansi

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

d) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

H_0 ditolak jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

H_0 diterima jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$

e) Menarik kesimpulan

Jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *U Mann-Whitney*. Berikut ini langkah-langkahnya menurut Kadir (2015, hal. 490-491):

a) Merumuskan hipotesis

H_0 : tidak ada perbedaan nilai yang signifikan antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

H_1 : ada perbedaan nilai yang signifikan antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

- b) Menetapkan U kritis dan taraf signifikasi (α) (lihat tabel kritik U Test).
- c) Menyusun peringkat data tanpa memerhatikan sampel (skor kecil diberi angka 1 dan yang lebih besar 2 dst. Jika ada skor sama maka digunakan angka rata-rata).
- d) Menghitung statistik U melalui rumus berikut:

$$U\text{-ktsp} = n_1 n_2 + \frac{n_1 + (n_1 + 1)}{2} - K_1$$

atau

$$U\text{-kur 2013} = n_1 n_2 + \frac{n_2 + (n_2 + 1)}{2} - K_2$$

Keterangan:

K_1 = jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_1

K_2 = jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_2

Nilai U yang dipilih adalah nilai U yang paling kecil dari kedua nilai U yang ada.

- e) Membuat kesimpulan

Tolak H_0 jika statistik $U \leq U_{\text{kritis}}$

Terima H_0 jika statistik $U > U_{\text{kritis}}$

3.6 Hipotesis Statistika

Sukardi (2014, hal. 42) mengatakan bahwa hipotesis statistika merupakan rangkaian dua atau lebih variabel yang menjadi interes dan hendak diuji oleh peneliti. Secara umum, terdapat dua macam hipotesis statistika yaitu hipotesis nihil dan hipotesis alternatif. Hipotesis nihil merupakan hipotesis yang menyatakan tidak ada perbedaan atau tidak ada hubungan antara variabel yang menjadi interes. Sedangkan hipotesis alternatif merupakan batasan ilmu pengetahuan yang

diperoleh dari hasil kajian teoritis (2013, hal 44-45). Hipotesis statistika dalam penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar kognitif siswa dengan penerapan Pendidikan Matematika

Realistik pada materi bangun ruang.

μ_2 = rata-rata hasil belajar kognitif siswa dengan penerapan *Direct Instruction* pada materi bangun ruang.

