BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen (*quasi experiment*) dimana sampel yang digunakan tidak dipilih secara acak murni melainkan secara acak kelas (*random class*). Hal ini dilakukan karena dalam penelitian pendidikan tidak memungkinkan terjadinya pemilihan untuk setiap individu dan dimasukkan ke dalam suatu kelompok lain karena dalam pendidikan, peserta didik telah diatur sedemikian rupa ke dalam kelas-kelas (Fraenkel *et al.*, 2006). Selanjutnya penelitian ini disebut dengan penelitian eksperimen karena adanya perlakuan yang diberikan kepada kelompok-kelompok eksperimen berupa penerapan model pembelajaran inkuiri berbasis laboratorium dimana satu kelompok diajarkan secara terpadu tipe *shared* dan kelompok lain diajarkan secara terpadu tipe *webbed*.

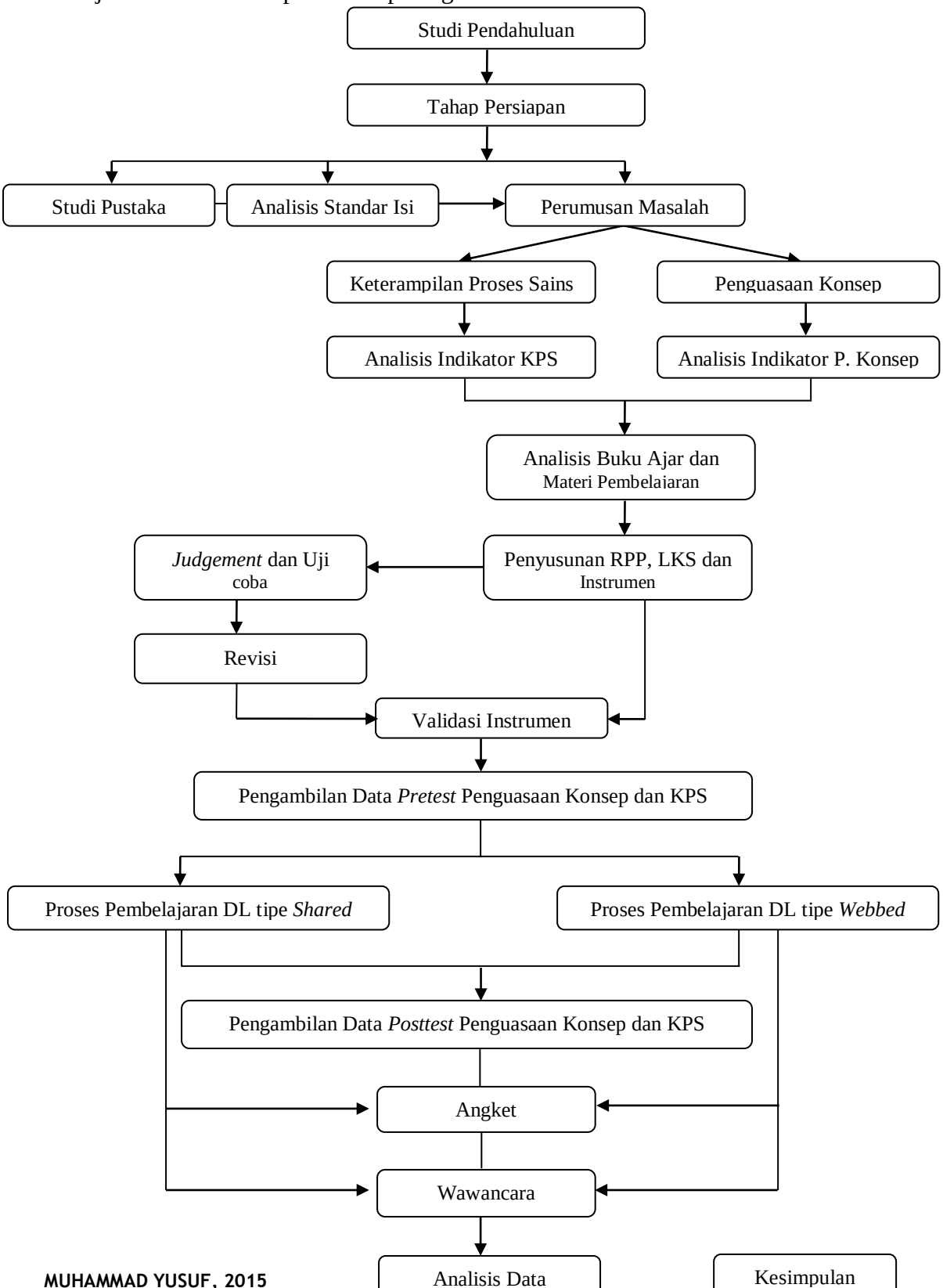
Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design*¸ yaitu desain penelitian *pretest-posttest* yang melibatkan dua kelompok yang diasumsikan memiliki kemampuan yang setara sehingga apabila terjadi perbedaan hasil dapat diketahui bahwa perbedaan tersebut terjadi akibat adanya perlakuan terhadap kedua kelompok (Fraenkel *et al.*, 2006). Desain penelitian ini digambarkan pada Tabel 3.1. berikut.

Tabel 3.1. *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
M_1	O_1	X_1	O_2
M_2	O_1	X_2	O_2

Keterangan:
M_1 = Kelas ke-1 (tipe *webbed*)
M_2 = Kelas ke-2 (tipe *shared*)
O_1 = *Pretest* Kelas 1 dan 2
O_2 = *Posttest* Kelas 1 dan 2
X_1 = *Discovery Learning* tipe *shared*
X_2 = *Discovery Learning* tipe *webbed*

Adapun langkah-langkah dalam mewujudkan desain penelitian tersebut ditunjukkan dalam alur penelitian pada gambar 3.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Bunyu di Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara pada semester genap Tahun Pelajaran 2014/2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII di SMP Negeri 3 Bunyu. Penentuan sampel tidak dilakukan dengan acak kelas (*random class*) karena di sekolah hanya terdapat dua kelas paralel dalam satu tingkat sehingga penentuannya berdasarkan *purposive sampling* atau sampling pertimbangan. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII sebanyak 2 kelas, yaitu VIIA dan VIIB.

Jumlah peserta didik yang terdapat pada masing-masing kelas adalah 24 peserta didik. Satu kelas diberikan model *discovery learning* dengan keterpaduan bahan ajar tipe *shared* sedangkan satu kelas yang lain model *discovery learning* dengan keterpaduan bahan ajar tipe *webbed*.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis pembelajaran *discovery learning* dengan keterpaduan bahan ajar tipe *shared* dan *webbed* berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains peserta didik serta tanggapan peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Menurut Arikunto (2010), alat evaluasi (instrumen) yang digunakan dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu instrument tes dan instrument non-tes. Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan instrumen dalam tabel 3.2. berikut.

Tabel 3.2. Jenis Instrumen Penelitian

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan	Waktu	Sumber Data
1.	Tes Kemampuan Penguasaan	Untuk mengukur kemampuan penguasaan	Awal dan akhir pembelajaran	Peserta didik

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan	Waktu	Sumber Data
	Konsep	konsep peserta didik pada masing-masing pada indikatornya		
2.	Tes Keterampilan Proses Sains	Untuk mengukur KPS peserta didik pada masing-masing indikatornya	Awal dan akhir pembelajaran	Peserta didik
3.	Angket Tanggapan Peserta didik	Untuk mengetahui tanggapan/respon peserta didik mengenai pembelajaran yang telah dilakukan	Akhir pembelajaran atau setelah *posttestt*	Peserta didik
4.	Lembar Observasi Aktivitas Guru	Untuk mencatat keterlaksanaan proses pembelajaran yang telah dirancang	Selama proses pembelajaran berlangsung	Observer
5.	Lembar Observasi Aktivitas Peserta didik	Untuk mencatatkan aktivitas peserta didik selama pembelajaran	Selama proses pembelajaran berlangsung	Observer
6.	Lembar Keterlaksanaan Keterampilan Proses Sains	Untuk mencatatkan aktivitas KPS peserta didik selama pembelajaran	Selama proses pembelajaran berlangsung	Observer
7.	Pedoman Wawancara	Untuk menggali kelemahan maupun keunggulan dari pembelajaran yang telah dilakukan	Setelah proses pembelajaran berlangsung	Guru IPA di sekolah

3.3.1.1 Tes Penguasaan Konsep

Instrumen kemampuan penguasaan konsep digunakan untuk mengetahui pehamaman konsep peserta didik mengenai materi pemanasan global. Pertanyaan tes berupa pilihan ganda dengan empat *option* yang berhubungan dengan penguasaan konsep pada setiap subkonsep dan dimensi proses kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom *revisi* yang dibatasi pada dimensi proses kognitif dari C_1 sampai C_4 pada jenjang pengetahuan faktual dan konseptual yang diperjelas dengan indikator-indikator pembelajaran.

3.3.1.2 Tes Keterampilan Proses Sains

Tes keterampilan proses sains digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik pada saat sebelum dan setelah melalui proses pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya oleh peneliti. Soal yang dibuat berdasarkan indikator-indikator keterampilan proses sains yang ingin diukur yaitu berhipotesis, merencanakan percobaan, menafsirkan pengamatan (interpretasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, dan menerapkan konsep kecuali untuk indikator pengamatan (observasi) tidak dijaring dalam bentuk soal, akan tetapi indikator ini dijaring dengan mengamati peserta didik dalam kegiatan praktikum di kelas.

Soal keterampilan proses sains ini dibuat dalam bentuk pilihan ganda dengan empat jumlah pilihan. Satu jenis keterampilan proses sains dijaring dalam beberapa pertanyaan berdasarkan pada indikator yang dipilih.

3.3.1.3 Angket Tanggapan Peserta didik

Angket tanggapan peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam bentuk angket pertanyaan tertutup. Angket ini bertujuan untuk mengungkap persepsi peserta didik tentang pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* pada materi pemanasan global. Pertanyaan yang dibuat adalah dalam bentuk pertanyaan diferensiasi semantik untuk mengungkap fakta yang sebenarnya dari peserta didik. Pemberian angket dilakukan setelah proses pembahasan materi selesai dilaksanakan.

3.3.1.4 Lembar Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru juga dimaksudkan untuk mencatat aktivitas-aktivitas guru yang berlangsung selama proses pembelajaran. Pada lembar ini yang dicatatkan adalah keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang direncanakan oleh guru. Penyusunan lembar observasi guru disesuaikan dengan tahapan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery learning* yang diajarkan dengan tipe pembelajaran *shared* dan *webbed*. Lembar observasi ini membantu guru untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang telah berlangsung sehingga apabila terdapat tahapan yang terlewatkan atau terdapat hal yang tidak tersampaikan kepada peserta didik maka dapat diperbaiki atau disampaikan pertemuan berikutnya. Pengisian lembar observasi guru dilakukan oleh observer yang salah satunya adalah guru IPA di sekolah tersebut dimana

observer tersebut telah mendapatkan penjelasan mengenai tahapan-tahapan pembelajaran yang akan dilaksanakan.

3.3.1.5 Lembar Observasi Aktivitas Peserta didik

Lembar observasi aktivitas peserta didik ini digunakan untuk mencatatkan kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran IPA. Lembar observasi ini berisi kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik dengan panduan dari guru yang telah disesuaikan dengan indikator kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains yang akan dilatihkan pada peserta didik melalui proses pembelajaran. Lembar observasi diisi oleh guru atau observer. Observer berjumlah dua orang, satu orang guru IPA dan satu orang lainnya adalah guru Matematika yang merupakan wakil kepala sekolah urusan kurikulum. Pencatatan berupa penulisan jumlah peserta didik yang melaksanakan atau tidak melaksanakan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran maupun pelaksanaan tiap indikator pembelajaran. Penyusunan lembar observasi ini dilakukan dengan terlebih dahulu memperhatikan indikator kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains peserta didik yang sesuai dengan sintak pembelajaran pada model *discovery learning* untuk selanjutnya divalidasikan.

3.3.1.6 Lembar Keterlaksanaan Keterampilan Proses Sains

Lembar keterlaksanaan keterampilan proses sains peserta didik ini digunakan untuk mencatatkan keterlaksanaan proses sains yang dilakukan oleh peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran. Lembar keterlaksanaan ini dibuat dengan mengamati aktivitas tiap peserta didik dalam kelompoknya. Di dalam pelaksanaannya, observer memperhatikan aktivitas peserta didik dan memberikan skor untuk tiap aktivitas sesuai dengan indikator-indikator yang dicocokkan dengan lembar kriteria penskoran.

3.3.1.7 Pedoman Wawancara

Tanggapan guru terhadap model pembelajaran *discovery learning* yang diajarkan dengan tipe *shared* dan *webbed* dilakukan melalui wawancara dengan terlebih dahulu menyusun pedoman wawancara. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan dan sikap guru terhadap model

pembelajaran *discovery learning* yang diajarkan dengan tipe *shared* dan *webbed* mulai dari perencanaan, pelaksanaan pembelajaran dan evaluasi atau asesmen pembelajaran.

3.3.2 Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan untuk mengambil data dalam penelitian, instrumen diuji coba dan dianalisis kelayakannya melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda (distraktor) sehingga instrumen layak digunakan dalam penelitian. Berikut uraian uji coba instrumen yang digunakan dalam penelitian:

3.3.2.1 Uji Validitas Butir Soal

Instrumen yang baik harus memiliki keshahihan atau validitas yang baik. Data dapat dikatakan valid bila sesuai kenyataan yaitu mampu menjaring data yang menggambarkan keadaan sebenarnya, mengukur apa yang ingin diukur dan memberikan hasil yang tetap sama setiap kali dipakai (Arikunto, 2010). Untuk menghitung validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* yaitu sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N\,(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad \ldots (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan Y
X : skor tiap butir soal
Y : skor total tiap butir soal
N : jumlah peserta didik

Untuk mengklasifikasi koefisien korelasi dapat digunakan pedoman kategori seperti pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3. Kategori Validitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0{,}80 < r_{xy} < 1{,}00$	Sangat Tinggi
$0{,}60 < r_{xy} < 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < r_{xy} < 0{,}60$	Cukup
$0{,}20 < r_{xy} < 0{,}40$	Rendah
$0{,}00 < r_{xy} < 0{,}20$	Sangat Rendah

(Sumber : Arikunto, 2011)

3.3.2.2 Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu hasil tes dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama setiap kali dipakai (Arikunto, 2010). Hasil pengukuran harus memberikan hasil konsisten jika pengkurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda. Hasil pengukuran tidak terpengaruh pada pelaku/peneliti, situasi maupun kondisi. Perhtungan koefisien reliabilitas tes dilakukan dengan menggunakan teknik belah dua, dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r^{1}/_{2}1/_{2}}{(1+r\,r^{1}/_{2}\,1/_{2})}$$

… (3.2)

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

$r\,½\,½$: koefisien antara skor-skor setiap belahan tes

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas, digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P Guilford, seperti pada Tabel 3.4. berikut.

Tabel 3.4. Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat Rendah
$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat Tinggi

(Sumber: Arikunto, 2011)

3.3.2.3 Tingkat Kesukaran Butir Soal

Untuk menghitung tingkat kesukaran butir soal maka harus dihitung indeks kesukaran butir soal. Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Besarnya indeks kesukaran soal antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesuakaran menunjukkan tingkat kesukaran soal. Tingkat kesukaran (P) butir soal digunakan dengan persamaan:

$$P = \frac{B}{JS}$$

… (3.3)

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar

JS : jumlah seluruh peserta didik peserta tes

Untuk menentukan kriteria kesukaran soal, maka digunakan kriteria kategori tingkat kesukaran pada Tabel 3.5. berikut.

Tabel 3.5. Kategori Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori Soal
0,00 ≤ P < 0,30	Sukar
0,30 ≤ P < 0,70	Sedang
0,70 ≤ P < 1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2011)

3.3.2.4 Daya Pembeda Butir Soal

Angka yang menujukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Untuk menghitung indeks diskriminasi (D) suatu tes dapat digunakan dengan persamaan:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \ldots (3.4)$$

Keterangan:

J : jumlah peserta tes
J_A : banyaknya peserta tes kelompok atas
J_B : banyaknya peserta tes kelompok bawah
B_A : banyaknya kelompok atas yang menjawab benar
B_B : banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar
P_A : proporsi kelompok atas yang menjawab benar
P_B : proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk mengklarifikasi indeks daya pembeda dapat digunakan pedoman kategori daya pembeda seperti pada Tabel 3.6. berikut.

Tabel 3.6. Kategori Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kategori
D ≤ 0,20	Kurang
0,20 < D ≤ 0,40	Cukup
0,40 < D ≤ 0,70	Baik
0,70 < D ≤ 1,00	Baik Sekali

(Sumber : Arikunto, 2011)

Soal yang paling baik adalah soal yang memiliki indeks daya pembeda 0,70 < D ≤ 1,00.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun rincian mengenai ketiga tahap tersebut adalah sebagai berikut.

1) Tahap Persiapan
   a. Membuat proposal penelitian yang dilanjutkan dengan seminar proposal.
   b. Melakukan perbaikan (revisi) proposal penelitian pada bagian yang harus diperbaiki.
   c. Perizinan penelitian
   d. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
   e. Menyusun bahan ajar dan instrumen tes penguasaan konsep dan keterampilan proses sains
   f. Melakukan *judgement* ahli terhadap instrumen tes
   g. Melakukan uji coba instrumen tes.
   h. Menghitung kualitas instrument tes dilanjutkan dengan merevisi.
2) Tahap Pelaksanaan
   a. Melakukan *Pretest*
   b. Melaksanakan strategi pembelajaran pada dua kelas eksperimen
   c. Melakukan observasi
   d. Memberikan isian angket wawancara guru
   e. Memberikan isian angket wawancara peserta didik
   f. Melakukan *Posttest*
3) Tahap Akhir
   a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif dari kedua kelas
   b. Mengolah dan menganalisis hasil yang diperoleh
   c. Membuat kesimpulan

3.5 Uji Statistik Untuk Mengetahui Signifikansi Antara Dua Kelas Perlakuan

Tahap-tahap analisis untuk menguji statistik skor *pretestt* dan *posttest* adalah sebagai berikut:

1) Perhitungan skor *pretest*, skor *pretest* dianalisis untuk menguji normalitas, homogenitas dan *independent sample t-test*. Langkah pada tahapan ini sama

dengan pada tahapan uji hipotesis. Tahapan analisis ini dilakukan untuk mendapatkan informasi bahwa kedua kelas memiliki sifat normal, berasal dari varian yang homogen dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas sebelum diberikan pembelajaran.

2) Perhitungan skor *gain* dan *N-gain*, skor *gain* dihitung untuk melihat perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* sehingga dapat dilihat peningkatan pembelajarannya atau dengan kata lain dapat melihat perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran. Perhitungan skor *gain* diperoleh dengan cara mengurangi nilai *pretest* oleh *posttest.* Skor *gain* yang diperoleh selanjutnya dilanjutkan dengan menghitung skor *gain* yang telah dinormalisasi (*N-gain*). Skor ini juga yang akan dipergunakan untuk uji perbandingan jika data skor *pretest* tidak berbeda secara signifikan. *N-gain* dapat melihat peningkatan yang cukup berarti dibandingkan dengan *gain* aktual, karena dengan *N-gain* peningkatan antara peserta didik yang cerdas dan kurang cerdas dapat dilihat dengan jelas. *N-gain* dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake dan Meltzer (2003), yaitu:

$$g = \frac{Skor_{Post} - Skor_{pre}}{Skor_{max} - Skor_{pre}} \quad \ldots (3.5)$$

Keterangan:
Skor post = skor *posttest*
Skor pre = skor *pretestt*
Skor max = skor maksimum

Nilai normalitas g (N-*Gain*) yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria berikut.

$g \geq 0{,}7$: tinggi
$0{,}3 \leq g > 0{,}7$: sedang
$g < 0{,}3$: rendah

3) Uji Normalitas, dilakukan dengan menggunakan program SPSS *versi* 22.0 *for Windows* dengan penafsiran sebagai berikut: jika nilai *signifikansi* pada kolom *asymp. Sig (2-tailed)* atau probabilitas > 0,05 maka data terdistribusi normal.
4) Uji Homogenitas (F), dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* pada program SPSS *versi* 22.0 *for Windows* dengan penafsiran sebagai berikut: jika

nilai *signifikansi* pada kolom *asymp. Sig (2-tailed)* atau probabilitas > 0,05 maka data homogen.

5) Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan mengolah data menggunakan *independent sample t-test* pada program SPSS *versi* 22.0 *for Windows* dengan penafsiran sebagai berikut: jika nilai *signifikansi sig (2-tailed)* > 0,05 maka H_o diterima dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest* pada dua kelas perlakuan. Jika nilai *signifikansi sig (2-tailed)* < 0,05 maka H_o ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest* pada dua kelas perlakuan (Santoso, 2014).
6) Jika data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan uji statistik *non-parametrik* berupa Uji *Mann Whitney* menggunakan program SPSS *versi* 22.0 *for Windows* dengan penafsiran sebagai berikut: jika nilai *signifikansi sig (2-tailed)* > 0,05 maka H_o diterima dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest* pada dua kelas perlakuan. Jika nilai *signifikansi sig (2-tailed)* < 0,05 maka H_o ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor pretest dan posttest pada dua kelas perlakuan.

3.6 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dilakukan pada peserta didik kelas VIII di salah satu SMP negeri di Kecamatan Bunyu. Analisis instrumen dilakukan dengan menggunakan program *Anates V4* untuk menguji validitas butir soal, reliabilitas tes, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Analisis selengkapnya hasil uji coba instrumen dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Uji Coba Instrumen Penguasaan Konsep

Soal tes penguasaan konsep yang digunakan adalah 34 butir soal dalam bentuk pilihan ganda.

a. Validitas Tes

Setelah dilakukan uji coba instrumen, maka didapatkan hasil tes. Distribusi hasil uji coba instrumen validitas butir soal tes penguasaan konsep ditunjukkan oleh Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7. Distribusi Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal Penguasaan Konsep

No.	Validitas	No. Soal	Jumlah Soal
1	Sangat Signifikan	2, 13,14,16, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 34	**12**
2	Signifikan	1, 5, 9, 10,11, 17, 28, 31, 33	**9**
3	Tidak Signifikan	3, 4, 6, 7, 8, 12, 15, 18, 19, 20, 22, 26, 32	**13**
Jumlah			**34**

b. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran untuk tiap butir soal penguasaan konsep, diperoleh distribusi rekapitulasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.8. berikut.

Tabel 3.8. Distribusi Tingkat Kesukaran Butir Soal Penguasaan Konsep

No.	Kategori Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Mudah	2, 6, 9, 14, 28, 29, 31	7
2	Sedang	1, 3, 4, 8, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 27, 30, 32, 33, 34	17
3	Sukar	5, 7, 10, 18, 19, 24	6
4	Sangat Sukar	11, 12, 22, 26	4
Jumlah			34

c. Daya Pembeda Soal

Analisis daya pembeda bertujuan untuk mengetahui kemampuan butir soal membedakan antara kelas atas dan kelas bawah dalam suatu kelompok. Distribusi analisis pembeda untuk tiap butir soal pengetahuan konsep ditunjukkan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Distribusi Daya Pembeda Soal Penguasaan Konsep

No.	Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Baik Sekali	13, 16, 21, 27, 34	5
2.	Baik	1, 14, 18, 24, 25, 29, 30,	7
3.	Cukup	2, 5, 17, 23, 31, 33	6
4.	Kurang	3, 4, 6, 7, 8, 9,10, 11, 12, 15, 19, 20, 22, 26,	16

		28, 32	
Jumlah			34

d. Reliabilitas Tes

Untuk mengukur tingkat reliabilitas instrumen tes, digunakan perangkat yang sama yaitu *software anates V4*. Berdasarkan pengolahan data, nilai reliabilitas tes dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Nilai Reliabilitas Tes Uji Coba Penguasaan Konsep

No.	Variabel	Skor	Kategori
1.	Penguasaan Konsep	0,70	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.10. di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat instrumen tes pengetahuan konsep yang di uji coba memiliki keajegan yang baik. Secara lengkap rekapitulasi hasil uji coba tes penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Uji Coba Instrumen Penguasaan Konsep

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Reliabilitas		Ket.
	ID (%)	Kategori	P (%)	Kategori	r_{xy}	Kategori	Nilai	Kategori	
1	42,86	Baik	42,31	Sedang	0,380	Sgn	0,70	Tinggi	Dipakai
2	28,57	Cukup	76,92	Mudah	0,400	Sgt sgn			Dipakai
3	14,29	Kurang	53,85	Sedang	0,256	-			Dipakai*
4	14,29	Kurang	46,15	Sedang	0,164	-			Dipakai*
5	28,57	Cukup	23,08	Sukar	0,327	Sgn			Dipakai
6	-28,57	Kurang	73,08	Mudah	-0,017	-			Tdk Dipakai
7	14,29	Kurang	19,23	Sukar	0,189	-			Dipakai*
8	0,00	Kurang	34,62	Sedang	0,044	-			Tdk Dipakai
9	14,29	Kurang	84,62	Mudah	0,349	Sgn			Dipakai*
10	14,29	Kurang	26,92	Sukar	0,326	Sgn			Dipakai*
11	28,57	Kurang	11,54	SgtSukar	0,367	Sgn			Tdk Dipakai
12	0,00	Kurang	7,69	SgtSukar	-0,100	-			Tdk Dipakai
13	85,71	Baik Skli	53,85	Sedang	0,548	Sgt sgn			Dipakai
14	57,14	Baik	73,08	Mudah	0,474	Sgt sgn			Dipakai
15	0,00	Kurang	53,85	Sedang	0,208	-			Dipakai*
16	71,43	Baik Skli	50,00	Sedang	0,500	Sgt sgn			Dipakai
17	28,57	Cukup	61,54	Sedang	0,324	Sgn			Dipakai
18	42,86	Baik	23,08	Sukar	0,269	-			Dipakai
19	14,29	Kurang	19,23	Sukar	0,230	-			Dipakai*
20	14,29	Kurang	50,00	Sedang	0,032	-			Dipakai*

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Reliabilitas		Ket.
	ID (%)	Kategori	P (%)	Kategori	r_{xy}	Kategori	Nilai	Kategori	
21	85,71	Baik Skli	53,85	Sedang	0,596	Sgt sgn			Dipakai
22	-14,29	Kurang	7,69	SgtSukar	-0,130	-			Tdk Dipakai
23	28,57	Cukup	53,85	Sedang	0,402	Sgt sgn			Dipakai
24	42,86	Baik	26,92	Sukar	0,435	Sgt sgn			Dipakai
25	57,14	Baik	69,23	Sedang	0,493	Sgt sgn			Dipakai
26	-14,29	Kurang	11,54	SgtSukar	-0,062	-			Tdk Dipakai
27	85,71	Baik Skli	53,85	Sedang	0,612	Sgt sgn			Dipakai
28	14,29	Kurang	76,92	Mudah	0,324	Sgn			Dipakai*
29	57,14	Baik	76,92	Mudah	0,496	Sgt sgn			Dipakai
30	57,14	Baik	65,38	Sedang	0,515	Sgt sgn			Dipakai
31	28,57	Cukup	80,77	Mudah	0,343	Sgn			Dipakai
32	14,29	Kurang	42,31	Sedang	0,136	-			Dipakai*
33	28,57	Cukup	61,54	Sedang	0,324	Sgn			Dipakai
34	100,0	Baik Skli	50,00	Sedang	0,565	Sgt sgn			Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.11 di atas, dari 34 butir soal yang diuji cobakan, diperoleh 28 butir soal penguasaan konsep yang dinyatakan valid sedangkan 6 butir soal dinyatakan tidak valid. Sehingga dari 34 butir soal tersebut, hanya 28 butir soal yang digunakan dalam pengumpulan data penguasaan konsep peserta didik pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) setelah sebelumnya 10 diantaranya direvisi terlebih dahulu. Soal yang dipakai mewakili seluruh subkonsep yang ada dengan jenjang pengetahuan C_1 –C_4 pada jenis pengetahuan faktual dan konseptual.

2) Uji Coba Instrumen Keterampilan Proses Sains

Soal tes keterampilan proses sains berjumlah 25 butir soal dalam bentuk pilihan ganda.

a. Validitas Tes

Distribusi hasil uji coba instrumen validitas butir soal tes keterampilan proses sains ditunjukkan oleh Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Distribusi Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal KPS

No.	Validitas	No. Soal	Jumlah Soal
1	Sangat Signifikan	1, 4, 7, 13, 16, 18, 21, 23, 24	9
2	Signifikan	1, 2, 21	3

3	Tidak Signifikan	5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19, 20, 22, 25	13
Jumlah			25

b. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Rekapitulasi analisis tingkat kesukaran butir soal keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Distribusi Tingkat Kesukaran Butir Soal KPS

No.	Kategori Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Mudah	1, 3, 13	3
2	Sedang	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25	17
3	Sukar	8, 14, 17, 22	4
4	Sangat Sukar	12	1
Jumlah			25

Berdasarkan rekapitulasi tersebut, dapat dikatakan pada umumnya tingkat kesukaran butir soal cukup baik, karena sebagian besar soal berada pada kategori sedang.

c. Daya Pembeda Soal

Rekapitulasi analisis daya pembeda untuk tiap butir soal keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.14 Distribusi Daya Pembeda Soal KPS

No.	Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Baik Sekali	4, 7, 13, 24	4
2.	Baik	2, 3, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 23	9
3.	Cukup	1, 5, 10, 11	4
4.	Kurang	6, 8, 9, 12, 17, 19, 22, 25	8
Jumlah			25

d. Reliabilitas Tes

Berdasarkan pengolahan data, nilai reliabilitas tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Nilai Reliabilitas Tes Uji Coba Keterampilan Proses Sains

No.	Variabel	Skor	Kategori
1.	Keterampilan Proses Sains	0,81	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.15. di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat instrumen tes keterampilan proses sains yang di uji coba memiliki keajegan yang sangat baik. Hasil uji coba instrumen keterampilan proses sains selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16 Hasil Uji Coba Keterampilan Proses Sains

No. Soal	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Reliabilitas		Ket.
	ID (%)	Kategori	P (%)	Kategori	r_{xy}	Kategori	Nilai	Kategori	
1	28,57	Cukup	84,00	Mudah	0,404	Sgn	0,81	Sangat Tinggi	Dipakai
2	57,14	Baik	40,00	Sedang	0,416	Sgn			Dipakai
3	57,14	Baik	76,00	Mudah	0,532	Sgt sgn			Dipakai
4	71,43	Baik skl	36,00	Sedang	0,653	Sgt sgn			Dipakai
5	28,57	Cukup	52,00	Sedang	0,170	-			Dipakai
6	14,29	Kurang	68,00	Sedang	0,122	-			Dipakai*
7	85,71	Baik skl	68,00	Sedang	0,550	Sgt sgn			Dipakai
8	14,29	Kurang	24,00	Sukar	0,029	-			Dipakai*
9	14,29	Kurang	52,00	Sedang	0,090	-			Dipakai*
10	28,57	Cukup	68,00	Sedang	0,314	-			Dipakai
11	28,57	Cukup	40,00	Sedang	0,273	-			Dipakai
12	0,00	Kurang	12,00	Sgt Skr	0,219	-			Tdk Dipakai
13	71,43	Baik skl	72,00	Mudah	0,617	Sgt sgn			Dipakai
14	42,86	Baik	20,00	Sukar	0,504	Sgt sgn			Dipakai
15	42,86	Baik	40,00	Sedang	0,232	-			Dipakai
16	57,14	Baik	52,00	Sedang	0,570	Sgt sgn			Dipakai
17	14,29	Kurang	28,00	Sukar	0,184	-			Dipakai*
18	57,14	Baik	64,00	Sedang	0,513	Sgt sgn			Dipakai
19	0,00	Kurang	36,00	Sedang	0,195	-			Tdk Dipakai
20	57,14	Baik	52,00	Sedang	0,350	-			Dipakai
21	42,86	Baik	64,00	Sedang	0,429	Sgn			Dipakai
22	-28,57	Kurang	16,00	Sukar	-0,186	-			Tdk Dipakai
23	57,14	Baik	48,00	Sedang	0,529	Sgt sgn			Dipakai
24	100,0	Baik skl	44,00	Sedang	0,753	Sgt sgn			Dipakai
25	14,29	Kurang	40,00	Sedang	0,110	-			Dipakai*

Berdasarkan Tabel 3.16 di atas, dari 25 butir soal yang diujicobakan, diperoleh 22 butir soal penguasaan konsep yang dinyatakan valid sedangkan 3 butir soal dinyatakan tidak valid. Sehingga hanya 22 butir soal yang digunakan dalam pengumpulan data keterampilan proses sains peserta didik pada tes awal

(*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) setelah sebelumnya 5 soal direvisi sebelum digunakan. Rekapitulasi hasil uji coba selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D.