

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Dari pernyataan tersebut, dapat dikatakan bahwa metode penelitian merupakan serangkaian proses penelitian yang dirancang untuk mengumpulkan dan memperoleh data penelitian dalam upaya memecahkan masalah penelitian (Arikunto :2006,53).

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian Quasi Eksperimen (*eksperimen semu*) karena penelitian ini menggunakan 1 kelompok penelitian yang random untuk mengetahui keterampilan proses yang dicapainya.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan adalah *pretest and posttest group*. Dalam desain ini observasi dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Observasi yang digunakan sebelum eksperimen (O_1) disebut *pretest* dan observasi sesudah eksperimen (O_2) disebut *posttest*. (Arikunto, 2010:60)

Perbedaan antara O_1 dan O_2 diasumsikan merupakan efek dari *treatment* yang dilakukan. Dalam penelitian yang akan dilakukan, ada 3 jenis *treatment* yang dilakukan secara dua sesi, sehingga ada 6 buah *treatment* yang dilakukan. Sehingga akan diperoleh nilai *treatment* yang mana yang paling efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa

Tabel 3.1. *One Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X_E	O_2

Keterangan :

O_1 = Hasil *Pretest*

O_2 = Hasil *Posttest*

X_E = Perlakuan dengan praktikum *discovery* serta pemberian LKS

Tiara Nurhada, 2013

Efektivitas Penggunaan Lks Inkuiri, *Discovery* Dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII salah satu SMP di kota Bandung yang terdiri dari beberapa kelas, sedangkan sampelnya adalah satu kelas yang diambil secara *random sampling*. Random sampling merupakan teknik penentuan sampel secara acak sehingga semua kelas memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sampel penelitian. Akan tetapi, harus dipastikan terlebih dahulu bahwa kelas yang menjadi sampel penelitian merupakan kelas yang homogen.

D. Definisi Operasional

Variabel-variabel yang diteliti harus didefinisikan secara operasional, yaitu definisi yang didasarkan atas sifat-sifat hal yang didefinisikan yang dapat diobservasi, sehingga apa yang dilakukan oleh peneliti terbuka untuk diuji kembali oleh orang lain (Narbuko et.al, 2006:61)

Beberapa istilah yang perlu didefinisikan agar diperoleh penegasan-penegasan serta gambaran yang jelas dan tepat yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian sebagai berikut :

1. Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik di laboratorium. LKS berisi instruksi kerja di laboratorium berupa petunjuk dan langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang diperintahkan dalam lembaran kegiatan. Menurut Johnstone dan Shauaili (2001), LKS berupa instruksi kerja di laboratorium terdiri dari ekspositori, inkuiri, *discovery* dan *problem solving*. Tahapan pembelajaran dengan metode menggunakan LKS ekspositori adalah tahap pertama yaitu persiapan dimana guru memberikan alat dan bahan percobaan beserta LKS. Tahapan kedua penyajian yaitu menyajikan percobaan sesuai dengan prosedur percobaan dalam LKS dan siswa mengikuti sesuai dengan prosedur yang telah diberikan. Tahapan ketiga korelasi, siswa harus dapat menjawab pertanyaan dalam LKS sehingga dapat menghubungkan antara percobaan yang umum ke contoh pengaplikasian yang khusus. Tahapan pembelajara menggunakan metode *discovery* yaitu tahapan pertama adalah persiapan dimana guru memberikan alat dan bahan percobaan beserta LKS. Tahapan kedua siswa diberikan masalah khusus yang harus dipecahkan dengan teori-teori yang

umum. Tahapan ketiga adalah penyajian atau pelaksanaan, siswa melaksanakan percobaan berdasarkan prosedur yang diberikan dalam LKS. Tahapan keempat korelasi, siswa harus dapat memecahkan masalah dengan jalan mengkorelasikan masalah khusus dengan langkah-langkah percobaan secara umum. Tahapan keempat penemuan, siswa menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan guru kemudian guru memverifikasi jawaban siswa yang benar. Ketiga, adalah tahapan pembelajara menggunakan metode inkuiri yaitu tahapan pertama adalah persiapan dimana guru memberikan LKS yang hanya memuat tujuan percobaan dan beberapa pertanyaan. Tahapan kedua pelaksanaan, siswa melakukan percobaan sesuai dengan tujuan yang diberikan guru, siswa bebas memilih alat dan bahan serta merancang prosedur sendiri. Tahapan keempat korelasi, siswa harus dapat menjawab pertanyaan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan siswa harus dapat mengaplikasikan percobaan yang telah dilakukan secara khusus kedalam sebuah teori yang umum. Tahapan keempat kesimpulan, setiap siswa mempunyai kesimpulan masing-masing sesuai dengan percobaan yang telah dilaksanakan.

2. Keterampilan Proses Sains menurut Rustaman (2005:78) adalah Keterampilan proses yang terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Jenis-jenis indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005: 79) diantaranya mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi data), meramalkan (Prediksi), mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, berkomunikasi, menggunakan alat/bahan. Pada penelitian yang dilakukan, indikator yang diukur adalah observasi, interpretasi data, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

E. Instrumen

1. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berfungsi sebagai panduan praktikum yang akan dilakukan oleh siswa dengan materi cahaya yang terdapat dalam KD 6.3

Tiara Nurhada, 2013

Efektivitas Penggunaan Lks Inkuiri, *Discovery* Dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yaitu menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa. LKS yang digunakan adalah LKS *discovery*, inkuiri dan ekspositori, yang masing-masing terdiri dari dua buah LKS sehingga ada enam buah LKS dengan materi yang berbeda-beda.

2. Soal test Keterampilan Proses Sains (KPS) digunakan saat *pretest* dan *posttest* untuk menjaring penguasaan KPS siswa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan praktikum. KPS yang diukur adalah observasi, komunikasi, interpretasi data dan penerapan konsep. Soal test terdiri dari 12 soal dengan masing-masing 3 soal untuk setiap aspek KPS. Dalam penelitian, diberikan 6 kali *pretest* serta enam kali *posttest*, sehingga ada 6 buah nilai *N-Gain*.

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan pada saat perencanaan adalah:

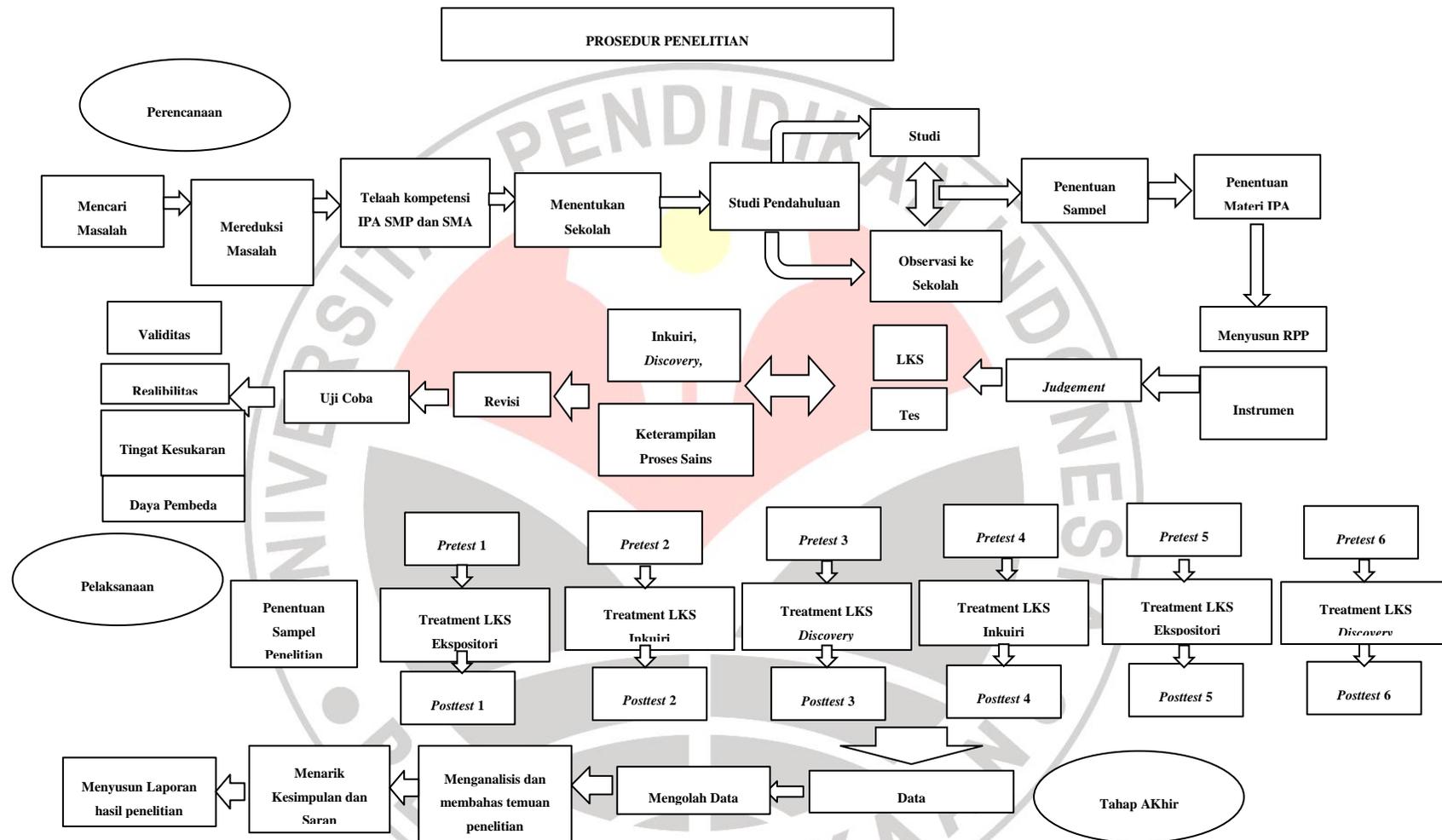
- a. Mencari masalah-masalah yang muncul dalam pembelajaran di sekolah
- b. Mereduksi masalah-masalah tersebut
- c. Menelaah kompetensi mata pelajaran IPA SMP dan SMA.
- d. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- e. Merancang studi pendahuluan yang akan dilakukan terhadap masalah yang dikaji
- f. Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan dan mengurus surat izin studi pendahuluan dari pihak kampus dan sekolah.
- g. Melakukan studi pendahuluan (observasi awal) yang meliputi observasi/pengamatan langsung proses kegiatan pembelajaran di kelas, wawancara dengan siswa dan guru, menyebar angket untuk guru dan siswa. Dengan cara seperti ini diharapkan dapat mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan proses pembelajaran yang terjadi.
- h. Merumuskan masalah penelitian dari hasil studi pendahuluan di lapangan
- i. Melakukan studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel, makalah, dan laporan penelitian mengenai pembelajaran praktikum, keterampilan proses

sains, serta lembar kerja siswa

- j. Telaah kurikulum IPA SMP dan penentuan materi pembelajaran yang akan diberikan kepada siswa yang menjadi sampel penelitian.
 - k. Menyusun silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan instrumen penelitian.
 - l. Men-*judgement* instrumen (berupa instrument tes) kepada dua orang dosen dan satu guru mata pelajaran IPA yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Instrumen ini digunakan untuk tes awal dan tes akhir.
 - m. Melakukan revisi atau memperbaiki instrumen yang telah dibuat.
 - n. Kembali men-*judgement* intrumen yang telah direvisi.
 - o. Melakukan uji coba instrumen pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
 - p. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk tes awal dan tes akhir.
2. Tahap Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilakukan pada saat pelaksanaan adalah:
- a. Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari satu kelas dan merupakan kelas sampel penelitian.
 - b. Pelaksanaan *pretest* setiap sebelum pembelajaran praktikum dengan jenis LKS yang berbeda
 - c. Memberikan *treatment* pembelajaran praktikum dengan diberikannya LKS ekspositori, inkuiri dan *discovery* secara dua sesi dengan materi yang berbeda-beda
 - d. Pelaksanaan *post test* setiap sesudah pembelajaran praktikum dengan jenis LKS yang berbeda
3. Tahap Akhir
- a. Mengolah data hasil *pretest* (tes awal), *posttes* (tes akhir), dan instrumen yang lainnya.

- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c. Menarik kesimpulan dan saran berdasarkan temuan penelitian.
- d. Menyusun laporan hasil penelitian





Gambar 3.1 Tahapan-tahapan Pelaksanaan dalam Penelitian

G. Teknik Analisis Uji Instrumen

1. Validitas

Arikunto (2004:144) menyatakan bahwa validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas tes didasarkan pada validitas internal. Validitas internal dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian butir soal dengan instrumen secara keseluruhan. Validitas internal dilakukan dengan memperoleh pertimbangan dan penilaian (*judgement*) dari dosen ahli dan atau guru pengajar.

Tabel 3.2. Kriteria Validitas Instrumen Tes

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Arikunto (2003: 75)

2. Reliabilitas Tes

Menurut Sudjana *et al* (2001) realibilitas merupakan ketepatan atau keajegan alat dalam mengukur apa yang diukur, artinya kapanpun alat ukur tersebut digunakan akan memberikan hasil ukur yang sama.

Tabel 3.3. Kriteria Tingkat Reliabilitas

r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2007)

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 1999: 211).

4. Tingkat Kesukaran

Menurut Munaf (2001) tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut. Soal yang baik mengandung soal sukar, sedang, dan mudah dengan proporsi yang sama.

Tabel 3.4. Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Rentang	Klasifikasi
$0,00 \leq x \leq 0,25$	Sukar
$0,26 \leq x \leq 0,75$	Sedang
$0,76 \leq x \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto 2003 : 208)

5. Anates V4

Anates V4 adalah *software* atau perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data uji instrumen. Adapun data-data yang dapat diolah menggunakan *software* ini adalah realibilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.. Peneliti menggunakan *software* ini untuk menghitung keseluruhan pengolahan data untuk uji instrument. Langkah-langkah pengolahan data uji instrument menggunakan *software* Anates V4 adalah sebagai berikut:

- a. Jalankan Anates pilihan ganda
- b. Pada menu filu pilih buat file baru
- c. Masukkan jumlah subjek, jumlah butir soal dan jumlah pilihan jawaban pada kotak informasi jawaban subjek
- d. Input nama-nama subjek dan kunci jawaban setiap subjek
- e. Klik kembali ke menu utama
- f. Pilih penyekoran data
- g. Pilih olah data otomatis
- h. Pada kotak *preview* akan tampil hasil pengolahan data diantaranya skor data dibobot, realibilitas, kelompok unggul dan asor, daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, korelasi skor butir dengan skor total, kualitas pengecoh dan rekap analisis butir.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Soal Keterampilan
Proses Sains

Rata-Rata = 35.58

Simpang Baku= 11.57

KorelasiXY= 0.83

Reliabilitas Tes= 0.91

Butir Soal= 72

Jumlah Subyek= 33

No. Soal	D.P(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Kriteria	Ket
1	22.22	Sangat Mudah	0.303	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
2	33.33	Mudah	0.400	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
3	44.44	Sukar	0.453	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
4	33.33	Mudah	0.417	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
5	44.44	Sangat Mudah	0.532	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
6	77.78	Sangat Mudah	0.638	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
7	77.78	Sedang	0.489	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
8	55.56	Mudah	0.501	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
9	55.56	Sedang	0.464	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
10	55.56	Sedang	0.532	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
11	22.22	Sangat Mudah	0.381	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
12	44.44	Sukar	0.393	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
13	55.56	Sedang	0.416	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
14	77.78	Mudah	0.605	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
15	55.56	Sedang	0.493	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
16	44.44	Sukar	0.524	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
17	33.33	Sangat Mudah	0.291	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
18	22.22	Sedang	0.237	Signifikan	Cukup	Dipakai
19	33.33	Sedang	0.300	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
20	0.00	Sukar	0.038	Kurang Signifikan	Cukup	Dipakai
21	55.56	Sedang	0.450	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
22	77.78	Sukar	0.592	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
23	55.56	Sedang	0.426	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
24	55.56	Mudah	0.622	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
25	55.56	Sedang	0.484	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
26	88.89	Sedang	0.619	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
27	44.44	Sedang	0.369	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
28	55.56	Sedang	0.455	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
29	22.22	Sukar	0.238	Signifikan	Cukup	Dipakai
30	22.22	Sukar	0.282	Signifikan	Cukup	Dipakai
31	0.00	Sukar	0.130	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
32	33.33	Sedang	0.342	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
33	55.56	Sukar	0.456	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
34	33.33	Sedang	0.207	Signifikan	Cukup	Dipakai
35	22.22	Sedang	0.237	Signifikan	Cukup	Dipakai
36	22.22	Sedang	0.188	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
37	11.11	Sedang	0.269	Signifikan	Cukup	Dipakai
38	66.67	Sedang	0.539	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
39	22.22	Sukar	0.275	Signifikan	Cukup	Dipakai

Tiara Nurhada, 2013

Efektivitas Penggunaan Lks Inkuiri, *Discovery* Dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

40	44.44	Sedang	0.233	Signifikan	Cukup	Dipakai
41	0.00	Sedang	0.034	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
42	55.56	Sedang	0.349	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
43	11.11	Sangat Sukar	0.266	Signifikan	Cukup	Dipakai
44	33.33	Sedang	0.317	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
45	44.44	Sedang	0.262	Signifikan	Cukup	Dipakai
46	55.56	Sedang	0.411	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
47	22.22	Sedang	0.177	Kurang signifikan	Jelek	Dipakai
48	33.33	Mudah	0.345	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
49	11.11	Sedang	0.057	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
50	55.56	Sedang	0.462	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
51	22.22	Sedang	0.291	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
52	33.33	Sedang	0.206	Signifikan	Cukup	Dipakai
53	11.11	Mudah	0.067	Kurang signifikan	Jelek	Dipakai
54	55.56	Sedang	0.451	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
55	33.33	Sedang	0.282	Signifikan	Cukup	Dipakai
56	66.67	Sedang	0.417	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
57	33.33	Sedang	0.363	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
58	33.33	Sedang	0.204	Signifikan	Cukup	Dipakai
59	77.78	Sedang	0.597	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
60	33.33	Sedang	0.376	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
61	66.67	Sedang	0.416	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
62	55.56	Sedang	0.447	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
63	22.22	Sukar	0.321	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
64	66.67	Sedang	0.543	Sangat Signifikan	Baik	Dipakai
65	22.22	Sangat Sukar	0.332	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
66	0.00	Sukar	0.080	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
67	33.33	Sangat Sukar	0.363	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
68	33.33	Sedang	0.308	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
69	33.33	Sedang	0.188	Kurang Signifikan	Jelek	Dipakai
70	33.33	Mudah	0.246	Signifikan	Cukup	Dipakai
71	22.22	Sukar	0.338	Sangat Signifikan	Cukup	Dipakai
72	11.11	Sangat Sukar	0.258	Signifikan	Cukup	Dipakai

Berdasarkan hasil uji coba instrument, diperoleh nilai realibilitas yang sangat tinggi sebesar 0,91. Terdapat delapan buah soal dengan kriteria jelek yang dihitung berdasarkan daya pembeda dan signifikansi korelasi, namun kedelapan soal tersebut tidak diganti dikarenakan belum tentu jika soal diganti, angka realibilitas dan korelasi XY menjadi lebih baik. Maka penelitian dilakukan dengan menggunakan ke 72 soal tersebut yang telah di uji coba.

H. Teknik Pengolahan Data

Untuk melihat validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian, instrument yang telah dibuat harus diuji-cabakan kepada kelas yang memiliki karakteristik yang sama dengan kelas sampel penelitian. Ketika hasil pengolahan data uji instrumentasi diperoleh hasil yang valid dan reliabel maka instrument

tersebut dapat diberikan kepada kelas penelitian (kelas sampel).

Adapun untuk mengetahui karakteristik instrumen penelitian yang akan diberikan perlu dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, uji tingkat kesukaran, menghitung rerata skor, uji normalitas, uji homogenitas dan uji signifikansi.

1. Menghitung *N-Gain*

Setelah instrumen yang telah diketahui validitas dan reliabilitasnya diujikan pada siswa maka diperoleh skor-skor data tes siswa. Tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Kemudian ditentukan besarnya *Gain* (selisih antara skor *post test* dan skor *pretest*). *N-Gain* adalah *gain* yang dinormalisasi, perhitungan *N-Gain* bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan *gain* dari seorang siswa. *N-Gain* dihitung sebagai berikut :

$$\text{Gain ternormalisasi} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

(Hake, Richard, 1998)

Hasil perhitungan *N-Gain* menurut Hake (1998) dikategorikan ke dalam tiga kategori yakni :

Tinggi : $N\text{-Gain} > 0,7$

Sedang : $0,3 \leq N\text{-Gain} \leq 0,7$

Rendah : $N\text{-Gain} < 0,3$

2. Uji Homogenitas Variansi 3 Variabel (Uji Bartlett)

Pengujian homogenitas adalah pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih. Uji homogenitas yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah uji homogenitas variansitiga variabel yaitu menggunakan uji bartlett. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam nilai *N gain* perolehan dari *treatment* penggunaan LKS ekspositori, LKS inkuiri dan LKS *discovery* terdistribusi normal atau tidak normal

a. Uji Bartlett

Uji Bartlett sensitif terhadap penyimpangan dari normalitas. Artinya, jika sampel berasal dari distribusi non-normal, kemudian menguji Bartlett mungkin hanya pengujian untuk non normalitas. Uji Bartlett digunakan untuk menguji hipotesis nol, H_0 bahwa semua varians populasi adalah sama k terhadap alternatif yang setidaknya dua berbeda. Uji Bartlett merupakan modifikasi dari uji rasio kemungkinan yang sesuai dirancang untuk membuat pendekatan distribusi yang lebih baik (MS Bartlett 1937).

Misalkan sampel berukuran n_1, n_2, \dots, n_k dengan data $Y_{ij} = (I = 1, 2, \dots, k$ dan $j = 1, 2, \dots, n_k)$ dan hasil pengamatan telah disusun seperti dalam Tabel dibawah ini. Selanjutnya sampel-sampel dihitung variansnya masing-masing yaitu:

$$S_1^2, S_2^2, \dots, S_k^2$$

Untuk mempermudah perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan uji bartlett lebih baik disusun dalam sebuah tabel sebagai berikut :

Tabel 3.6 Tabel Uji Barlett

Sampel ke	dk	S_i	S_i^2	$\log S_i^2$	dk x $\log S_i^2$	dk x S_i^2
1	n_1-1	S_1	S_1^2	$\text{Log } S_1^2$	$(n_1-1) \text{Log } S_1^2$	$n_1-1 S_1^2$
2	n_2-1	S_2	S_2^2	$\text{Log } S_2^2$	$(n_2-1) \text{Log } S_2^2$	$n_2-1 S_2^2$
...
K	n_k-1	S_k	S_k^2	$\text{Log } S_k^2$	$(n_k-1) \text{Log } S_k^2$	$n_k-1 S_k^2$

Dari tabel diatas hitung nilai-nilai yang dibutuhkan :

a). Varians gabungan dari semua sampel

$$S^2 = \frac{\sum(n-1) S_i^2}{\sum(n-1)}$$

b). Harga satuan B dengan rumus

$$B = (\log S^2) \sum (n_i - 1)$$

Uji bartlett digunakan statistik chi-kuadrat yaitu :

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n-1) \log S_i^2\}$$

Dengan $\ln 10 = 2.3026$

Signifikansi :

Jika $X^2 \geq X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 ditolak

Jika $X^2 \leq X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 diterima

Dimana jika $X^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapatkan dari tabel distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk=(k-1)$

4. Uji Normalitas Metode Kolmogorov Smirnov

Metode Kolmogorov-Smirnov tidak jauh beda dengan metode [Lilliefors](#). Langkah-langkah penyelesaian dan penggunaan rumus sama, namun pada signifikansi yang berbeda. Signifikansi metode Kolmogorov-Smirnov menggunakan tabel pembanding Kolmogorov-Smirnov, sedangkan metode Lilliefors menggunakan tabel pembanding metode Lilliefors.

Tabel 3.7 Tabel Uji Normalitas

No	X_i	$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$	F_T	F_S	$ F_T - F_S $
1					
2					
3					
dst					

Keterangan :

X_i = Angka pada data

Z = Transformasi dari angka ke notasi pada distribusi normal

F_T = Probabilitas komulatif normal

F_S = Probabilitas komulatif empiris

Persyaratan :

- Data berskala interval atau ratio (kuantitatif)
- Data tunggal / belum dikelompokkan pada tabel distribusi frekuensi
- Dapat untuk n besar maupun n kecil.

Signifikansi :

Tiara Nurhada, 2013

Efektivitas Penggunaan Lks Inkuiri, *Discovery* Dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Signifikansi uji, nilai $|FT - FS|$ terbesar dibandingkan dengan nilai tabel Kolmogorov Smirnov.

- Jika nilai $|FT - FS|$ terbesar $<$ nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka H_0 diterima ; H_a ditolak.
- Jika nilai $|FT - FS|$ terbesar $>$ nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka H_0 ditolak ; H_a diterima.

Tabel 3.8 Uji Kolmogorov Smirnov

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
n = 4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.300
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.230	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.190
14	0.261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.250	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.289	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.190	0.174	0.166	0.160
25	0.200	0.173	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
n > 30	$\frac{1.031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0.736}{\sqrt{n}}$

(Sudjana :1992)

5. Menghitung Rerata Skor

Menghitung rerata total skor dari *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Rerata

x_i = Skor ke-i

n = Banyaknya subjek

6. Uji ANOVA

Anova (analysis of varian) digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Misalnya kita ingin mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata lama hari dirawat antara pasien kelas VIP, I, II, dan kelas III. Anova mempunyai dua jenis yaitu analisis varian satu faktor (*one way anova*) dan analisis varian dua faktor (*two ways anova*). Pada kesempatan ini hanya akan dibahas analisis varian satu faktor. Beberapa asumsi yang harus dipenuhi pada uji Anova adalah:

- Sampel berasal dari kelompok yang independen
- Varian antar kelompok harus homogen
- Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

Asumsi pertama harus dipenuhi pada saat pengambilan sampel yang dilakukan secara random terhadap beberapa (> 2) kelompok yang independen, yang mana nilai pada satu kelompok tidak tergantung pada nilai di kelompok lain. Sedangkan pemenuhan terhadap asumsi kedua dan ketiga dapat dicek jika data telah dimasukkan ke komputer, jika asumsi ini tidak terpenuhi dapat dilakukan transformasi terhadap data. Apabila proses transformasi tidak juga dapat memenuhi asumsi ini maka uji Anova tidak valid untuk dilakukan, sehingga harus menggunakan uji non-parametrik misalnya Kruskal Wallis. Rumus uji Anova adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{Sb^2}{Sw^2}$$

DF = Numerator (pembilang) = k-1, Denominator (penyebut) = n-k

Dimana varian between :

$$Sb^2 = \frac{n_1(\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + n_2(\bar{x}_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_n(\bar{x}_n - \bar{x})^2}{k - 1}$$

Dimana rata-rata gabungannya :

$$\bar{x} = \frac{n_1 \cdot \bar{x}_1 + n_2 \cdot \bar{x}_2 + \dots + n_n \cdot \bar{x}_n}{k - 1}$$

Sementara varian within :

$$S_w^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2 + \dots + (n_n - 1)S_n^2}{n - k}$$

Keterangan:

S_b = varian between

S_w = varian within

S_n = varian kelompok

\bar{X} = rata-rata gabungan

\bar{X}_n = rata-rata kelompok

N_n = banyaknya sampel pada kelompok

k = banyaknya kelompok

(J Suprpto, 2009 : 301)

7. Uji Kruskal-Wallis

Uji ini tidak lain merupakan metode non parametrik yang menjadi padanan uji kesamaan rata-rata dalam analisis variansi satu faktor (dengan $k > 1$) dalam metode parametrik yang dapat dipilih untuk menghindari asumsi bahwa sampel berasal dari populasi normal. Data dari uji Kruskal-Wallis berupa peringkat (ranking atau ordinal). Jika data asli masih berupa interval atau rasion harus diubah terlebih dahulu menjadi peringkat (ranking atau ordinal).

Perhatian:

- Seluruh data hasil pengamatan dari k sampel digabung kemudian dibuat peringkat
- Kemudian menghitung jumlah peringkat dari setiap sampel (sampel j , $j = 1, 2, \dots, k$)

Prosedur pengujian dengan kriteria Kruskal-Wallis:

- Uji $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_i = \dots = \mu_k$ (semua rata-rata sama)
Uji $H_1: \mu_i \neq \mu_j, i \neq j$ (minimal ada dua rata-rata tidak sama)
- Hitung KW = $\left[\frac{12}{n(k+1)} \sum_{j=1}^k \frac{T_j^2}{n_j} \right] - 3(n+1), j = 1, 2, \dots, k$

n_j = banyaknya elemen dari sampel j ($j = 1, 2, \dots, k$)

$n = n_1 + n_2 + \dots + n_j + \dots + n_k =$ seluruh sampel

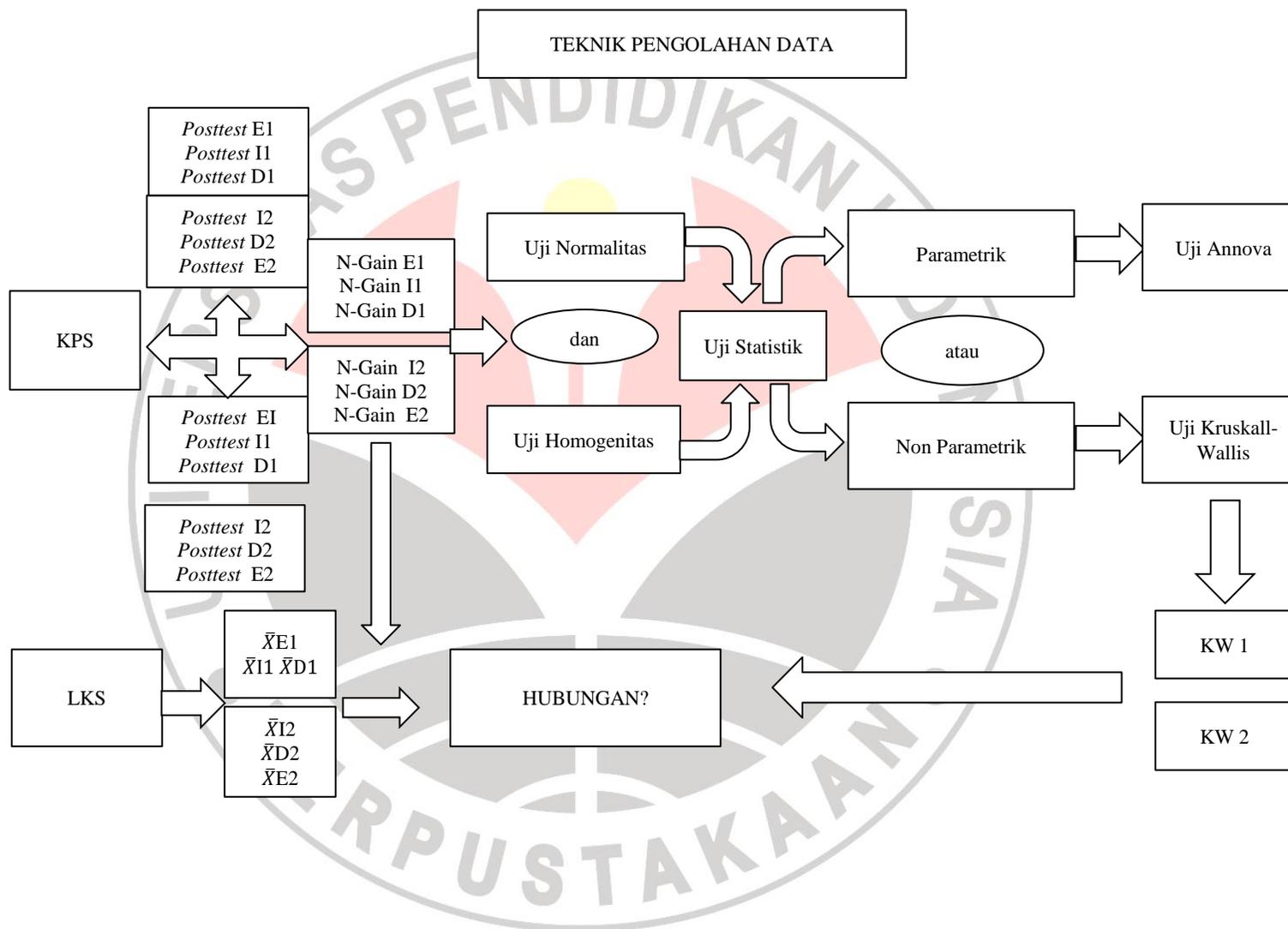
T_j = Jumlah peringkat dari sampel j

KW = mengikuti fungsi kai-kuadrat dengan $df = n - 1$

- 3) Tentukan α cari $X^2_{\alpha(k-1)}$ dari tabel kai-kuadrat
- 4) Kesimpulan : Jika $KW \geq X^2_{\alpha(k-1)}$, H_0 ditolak, sebaliknya H_0 diterima

(J Suprpto, 2009 : 312)







Tiara Nurhada, 2013

Efektivitas Penggunaan Lks Inkuiri, *Discovery* Dan Ekspositori Untuk Meningkatkan Keterampilan
Proses Sains Siswa SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu