

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah *pretes-postes control group design*. Dimana pada penelitian digunakan dua kelompok, kelompok pertama sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kedua sebagai kelompok kontrol. Semua kelompok diberikan pretes dan postes. Kelompok eksperimen memperoleh Model PSB-R. Sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional. Ilustrasi desain penelitiannya sebagai berikut:

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	.	T ₂

(Sumber: Sandjaja dan Albertus, 2006)

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester enam program studi Pendidikan Matematika STKIP Sebelas April Sumedang tahun ajaran 2013/2014. STKIP Sebelas April Sumedang merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang berada di Sumedang. Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Sebelas April memiliki akreditasi B.

Dipilih mahasiswa semester enam, disebabkan mahasiswa semester enam telah menemuh matakuliah statistika dasar dan program komputer. Kemampuan awal mahasiswa tentang statistika dan komputer diperlukan pada model PSB-R. Selain itu beban belajar mahasiswa semester enam masih tidak terlalu berat dibanding mahasiswa semester delapan yang harus menyusun skripsi. Sampel penelitian ini diambil secara *purposive sampling* sebanyak dua kelas dari empat kelas yang ada di STKIP tersebut. Satu kelas untuk kelas eksperimen yang

perkuliahannya dengan model PSB-R dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol yang perkuliahannya secara konvensional.

Dalam penelitian ini tiap kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol akan dikelompokkan berdasarkan kemampuannya menjadi tiga kelompok yaitu, kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan kemampuan ini diperoleh dari nilai pada mata kuliah Statistika Dasar dan Statistika Matematika. Adapun kriteria penetapan kelompok tersebut menurut Saragih (2007) didasarkan pada rata-rata \bar{x} dan simpangan baku (SB), yakni:

Tabel III.1. Kriteria Pengelompokan Kemampuan Awal Statistis Mahasiswa

Rentang	KAM Siswa
$KAM \geq \bar{x} + SB$	Tinggi
$\bar{x} - SB < KAM < \bar{x} + SB$	Sedang
$KAM \leq \bar{x} - SB$	Rendah

Adapun hasil pengelompokan yang dilakukan berdasarkan kriteria di atas adalah sebagai berikut.

Tabel III.2. Hasil Pengelompokan Kemampuan Awal Statistis Mahasiswa

KAS	Eksperimen	Kontrol	Jumlah
Tinggi	9	11	20
Sedang	28	26	54
Rendah	3	5	8
Seluruh	40	42	82

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini memuat tiga variabel, yaitu variabel terikat, variabel bebas dan variabel kontrol. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model PSB-R yang diterapkan pada matakuliah statistika penelitian. Variabel ini menjadi alat untuk meningkatkan variabel terikat yang akan diukur dalam penelitian ini. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan penalaran statistis. Sedangkan variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu kategori kemampuan awal statistis (KAS) yang dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah.

C. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan pendapat mengenai hal-hal yang dimaksudkan dalam penelitian ini, maka dirasa perlu untuk memberikan definisi operasional terhadap beberapa istilah berikut:

1) Kemampuan penalaran statistis

Kemampuan penalaran statistis adalah kemampuan untuk membuat kesimpulan yang logis dari suatu masalah dengan menggunakan konsep statistis melalui tiga tahapan yaitu: komprehensi, perencanaan dan pengambilan keputusan serta evaluasi dan interpretasi. Kemampuan penalaran statistis dibagi menjadi empat level, yaitu:

- a) Level *Idiosyncratic*: mahasiswa hanya mampu menafsirkan data yang terdapat pada soal.
- b) Level Transisional: mahasiswa dapat menafsirkan data dari soal dan melakukan perencanaan dan perhitungan dengan benar dalam menyelesaikan masalah namun belum dapat membuat kesimpulan.
- c) Level Kuantitatif: mahasiswa dapat menafsirkan data dari soal, melakukan perencanaan dan perhitungan serta dapat membuat kesimpulan dengan benar, namun belum bisa menganalisis dengan tepat.
- d) Level *Analytical*: mahasiswa dapat menafsirkan data dari soal, melakukan perencanaan dan perhitungan dengan benar, membuat kesimpulan dengan benar dan menganalisis dengan tepat.

2) Program R

Program R adalah suatu *software* untuk menganalisis data statistik yang dikembangkan oleh Ross Ihaka dan Robert Gentleman. Program R memiliki keunggulan yaitu *open source, multi platform*, serbaguna dan interaktif.

3) Model PSB-R

Model PSB-R adalah perkuliahan statistika yang menggunakan program R sebagai media pembelajaran. Langkah-langkahnya adalah: memberikan masalah kontekstual, memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah kontekstual, mahasiswa mengerjakan secara tim dan mengaplikasikan dalam program R dengan panduan modul, mempresentasikan jawaban di depan kelas,

diskusi kelas tentang hasil pekerjaan kelompok, membuat kesimpulan dan refleksi.

4) Perkuliahan konvensional

Perkuliahan konvensional adalah perkuliahan yang biasa dilakukan dosen sehari-hari. Perkuliahan ini dimulai dengan memberikan penjelasan tentang konsep atau prosedur, kemudian dosen memberikan contoh soal dan cara menyelesaikannya, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya, setelah itu mahasiswa diberi soal untuk dikerjakan sebagai latihan.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu jenis tes dan non tes. Instrumen jenis tes adalah tes statistis dalam bentuk uraian dan instrumen non tes yaitu lembar observasi.

1. Tes Kemampuan Penalaran Statistis

Instrumen tes digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran statistis. Tes ini diberikan kepada mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan terhadap dua kelompok yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal penalaran statistis mahasiswa, sedangkan tujuan pemberian tes setelah perlakuan untuk mengetahui pengaruh dari pembelajaran yang dilakukan terhadap kemampuan penalaran dan peningkatan kemampuan penalaran statistis.

Soal tes untuk mengukur kemampuan penalaran statistis disusun dalam bentuk soal uraian dan skor jawaban siswa disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran statistis, yaitu kemampuan:

- 1) komprehensi,
- 2) merencanakan dan eksekusi, dan
- 3) evaluasi dan interpretasi

Pemilihan bentuk soalnya berupa tes uraian dimaksudkan agar dapat terlihat kemampuan menganalisis argumen serta kemampuan melakukan dan mempertimbangkan induksi dalam proses menjawab soal-soal yang diberikan. Dalam penyusunannya diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup sub

pokok bahasan, dan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan soal-soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal. Secara lengkap kisi-kisi dan instrumen tes penalaran statistis dapat dilihat pada Lampiran B.

Bahan tes diambil dari beberapa buku statistika, yaitu: *Statistical Reasoning in Psychology and Education*, *Statistika untuk Penelitian*, dan *Metoda Statistika*. Sebelum soal tes kemampuan penalaran statistis dipergunakan terlebih dahulu soal diuji validitasnya. Adapun pada penelitian ini uji validitas dilakukan dengan pendapat para ahli (*judgment expert*), validitas yang dinilai oleh validator adalah validitas muka (*face validity*) dan validitas isi (*content validity*).

Validitas muka disebut pula validitas bentuk soal (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain (Suherman.*et al.*, 2003), termasuk juga kejelasan gambar dalam soal. Sedangkan validitas isi berarti ketepatan tes tersebut ditinjau dari segi materi yang diajukan, yaitu materi (bahan) yang dipakai sebagai tes tersebut merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai, termasuk kesesuaian antara indikator dan butir soal, kesesuaian soal dengan tingkat kemampuan mahasiswa semester VI, dan kesesuaian materi dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran statistis.

Pada pengujian validitas digunakan format penilaian yang dapat dilihat pada Lampiran C.1. Adapun hasil dari penilaian para ahli terhadap validitas tes kemampuan penalaran statistis adalah sebagai berikut.

Tabel III.3. Hasil Penilaian Para Ahli terhadap Validitas Tes KPS

No	Validator	Validitas	No. Soal			
			1	2	3	4
1	DD	Validitas Muka	1	1	1	1

		Validitas Isi	1	1	1	1
2	K	Validitas Muka	1	1	1	1
		Validitas Isi	1	1	1	1
3	AJ	Validitas Muka	1	1	1	1
		Validitas Isi	1	1	1	1
4	MA	Validitas Muka	1	1	1	1
		Validitas Isi	1	1	1	1
5	AS	Validitas Muka	1	1	1	1
		Validitas Isi	1	1	1	1

Keterangan: 1 = Valid; 0 = tidak valid

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa semua validator menilai instrumen tes kemampuan penalaran yang disusun telah valid berdasarkan validitas isi dan validitas muka.

Banyak ahli yang diminta pendapatnya pada penelitian ini sebanyak 5 orang, yaitu dosen pembimbing, dosen penanggungjawab Mata Kuliah (DPMK) Statistika Penelitian, dosen statistika dasar dan dosen statistika matematika Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Sebelas April Sumedang. Pendapat para ahli terdiri dari empat pilihan yaitu instrumen dapat digunakan tanpa revisi, instrumen dapat digunakan dengan revisi kecil, instrumen dapat digunakan dengan revisi besar dan instrumen tidak dapat digunakan. Berdasarkan Tabel 3.3 para ahli menilai instrumen yang disusun telah valid, namun ada komentar atau saran yang diberikan oleh ahli terhadap instrumen yang disusun. Instrumen sebelum dan setelah diperbaiki serta saran atau komentar ahli dapat dilihat pada Lampiran C.3.

Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan penalaran statistis berpedoman pada *Structure of the Observed Learning Outcome* (SOLO) yang dikemukakan oleh Jones, et al (Martadipura, 2012) yang kemudian diadaptasi. Kriteria pemberian skor untuk tiap butir soal dalam tes kemampuan penalaran statistis diuraikan dalam Tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel III.4. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Statistis

Indikator	Deskripsi	Skor
Komprehensi	mahasiswa hanya mampu menafsirkan data yang terdapat pada soal.	$0 \leq \text{skor} < 20$
Merencanakan dan	mahasiswa dapat menafsirkan data	$20 \leq \text{skor} < 50$

Yusfita Yusuf, 2014

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN STATISTIKA BERBANTUAN R (PSB-R) TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN STATISTIS

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

Eksekusi	dari soal dan melakukan perencanaan dan perhitungan dengan benar dalam menyelesaikan masalah namun belum dapat membuat kesimpulan.	
Evaluasi dan Interpretasi	mahasiswa dapat menafsirkan data dari soal, melakukan perencanaan dan perhitungan serta dapat membuat kesimpulan dengan benar, namun belum bisa menganalisis dengan tepat.	$50 \leq \text{skor} < 90$
	mahasiswa dapat menafsirkan data dari soal, melakukan perencanaan dan perhitungan dengan benar, membuat kesimpulan dengan benar dan menganalisis dengan tepat	$90 \leq \text{skor} \leq 100$

2. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model PSB-R dan aktivitas dosen selama proses perkuliahan berlangsung di kelas eksperimen. Aktivitas dosen yang diamati adalah kemampuan dosen dalam melaksanakan model PSB-R. Tujuannya adalah untuk dapat memberikan refleksi pada proses pembelajaran, agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik daripada pembelajaran sebelumnya. Observasi tersebut dilakukan oleh dosen penanggungjawab mata kuliah statistika penelitian. Lembar observasi keterlaksanaan Model PSB-R dan aktivitas dosen disajikan dalam Lampiran B.5 dan Lampiran B.6.

E. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini disusun berdasarkan materi yang akan disampaikan pada perkuliahan statistika penelitian. Bahan ajar disusun dalam bentuk modul perkuliahan statistika penelitian berbantuan program R. Dalam menyusun modul yang akan digunakan pada model PSB-R, terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pembimbing. Modul disusun dalam lima pertemuan, dimana pada pertemuan pertama membahas tentang ukuran statistik, pertemuan ke dua uji normalitas, pertemuan ke tiga uji-t satu sampel, pertemuan ke empat uji-t

sampel dependen dan pertemuan ke lima uji-t sampel saling bebas. Silabus dan modul secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan observasi. Tes yang digunakan ada dua, yaitu pretes dan postes. Pretes diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian dan postes diberikan setelah pembelajaran dalam penelitian selesai. Sedangkan observasi dilakukan pada setiap pertemuan.

G. Teknik Pengolahan Data

Sebelum pembelajaran dilaksanakan mahasiswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal statistis menjadi tiga kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah. Pembagian kelompok tersebut berdasarkan rata-rata dan simpangan baku dari nilai Statistika Dasar dan Statistika Matematika.

Data yang diperoleh dari hasil tes diolah melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Menghitung skor yang diperoleh mahasiswa dari tes.
2. Membuat tabel skor mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Menghitung peningkatan kemampuan penalaran statistis yang terjadi pada mahasiswa dengan rumus gain ternormalisasi, yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}} \quad (\text{Meltzer, 2002})$$

Hasil perhitungan gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel III.5. Kriteria Indeks N-Gain

Besarnya N-Gain (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 1999)

4. Melakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan data, baik yang diperoleh dari tes menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah :

- a. Merumuskan Hipotesis

Ho : dataset berdistribusi normal

H₁ : dataset tidak berdistribusi normal

- b. Data diurutkan

- c. Menghitung D dengan menggunakan rumus

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Tabel III.6. Tabel Bantuan Menghitung D

No	X _i	X _i - \bar{X}	(X _i - \bar{X}) ²

- d. Data dibagi dalam dua kelompok untuk dikonversi dalam *Shapiro Wilk*

- e. Menghitung T₃

$$T_3 = \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i)]^2$$

Tabel III.7. Tabel Bantuan Menghitung T₃

i	a _i	(X _{n-i+1} - X _i)	a _i (X _{n-i+1} - X _i)
		Jumlah	54,7191

- f. Menentukan peluang dengan bantuan T tabel

- g. Kesimpulan

Apabila semua data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas, tetapi apabila minimal salah satu data tidak berdistribusi normal dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametrik. (Nugraha, E. 1993 : 39).

5. Menguji homogenitas varians data yang diperoleh dari tes menggunakan uji *Homogeneity of Variance*.

Uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama atau berbeda.

Uji statistiknya menggunakan Uji-F dengan rumus:

$$F = \frac{S^2_{\text{besar}}}{S^2_{\text{kecil}}}$$

Nilai F yang diperoleh dengan rumus di atas, disebut dengan F_{hitung} , dari nilai yang diperoleh dibandingkan dengan nilai F_{tabel} dengan $dk_1 = n_1 - 1$ dan $dk_2 = n_2 - 2$. Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa kedua distribusi memiliki varians yang tidak berbeda. Apabila kedua variansnya homogen dilanjutkan dengan uji t, baik untuk seluruh siswa ataupun subkeompok tinggi, sedang dan rendah. (Nugraha, E, 1993 : 39).

6. Jika sebaran data normal dan homogen, akan dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Uji statistik yang digunakan adalah *Compare Mean Independent Samples Test*.

H_0 : Kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh Model PSB-R sama dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_1 : Kemampuan penalaran statistis mahasiswa yang memperoleh Model PSB-R lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

- s : simpangan baku gabungan dari dua kelompok
- s_1^2 : varians sampel kelompok eksperimen
- s_2^2 : varians sampel kelompok kontrol
- n_1 : banyaknya data sampel pada kelompok eksperimen
- n_2 : banyaknya data sampel pada kelompok kontrol
- \bar{x}_1 : rata-rata sampel kelompok eksperimen
- \bar{x}_2 : rata-rata sampel kelompok kontrol

7. Jika data yang diperoleh berdistribusi normal namun tidak homogen, maka data diolah menggunakan uji t' . Caranya adalah dengan menghitung nilai t' kemudian nilai kritis t' dengan rumus sebagai berikut.

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{v_1 + v_2}{n_1 + n_2}}}$$

Menghitung nilai kritis t'

$$nk_{t'} = \pm \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Keterangan:

v_1 : varians sampel kelompok eksperimen

v_2 : varians sampel kelompok kontrol

n_1 : banyaknya data sampel pada kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya data sampel pada kelompok kontrol

\bar{x}_1 : rata-rata sampel kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata sampel kelompok kontrol

$$w_1 = \frac{v_1}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{v_2}{n_2}$$

8. Jika datanya tidak berdistribusi normal, maka uji yang dilakukan adalah uji statistik non-parametrik yaitu *Wilcoxon Rank Sum Test With Continuity Correction* yang merupakan pengembangan dari uji U atau *Mann Whitney*.
9. Setelah diketahui adanya perbedaan, maka dilakukan uji *effect size* untuk melihat seberapa besar pengaruh yang dari pembelajaran yang dilakukan. Menurut Olejnik dan Algina (Santoso, 2010), *effect size* adalah “ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel”. Perhitungan *effect size independent sample T-test* untuk melihat pengaruh antara pembelajaran yang dilakukan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, menurut (Thalheimer dan Cook, 2002).

$$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{S_p}$$

Dengan

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_t-1)S_t^2 + (n_c-1)S_c^2}{(n_t-1) + (n_c-1)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_t = rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_c = rata-rata kelas kontrol

S_t = simpangan baku kelas eksperimen

S_c = simpangan baku kelas kontrol

n_t = jumlah siswa kelas eksperimen

n_c = jumlah siswa kelas kontrol

Menurut Cohen (Becker,2000) klasifikasi *effect size* sebagai berikut.

Tabel III.8.Klasifikasi *Effect Size*

Ukuran efek d Cohen (d)	Klasifikasi
$0,8 \leq d \leq 2,0$	besar
$0,5 \leq d < 0,8$	sedang
$0,2 \leq d < 0,5$	

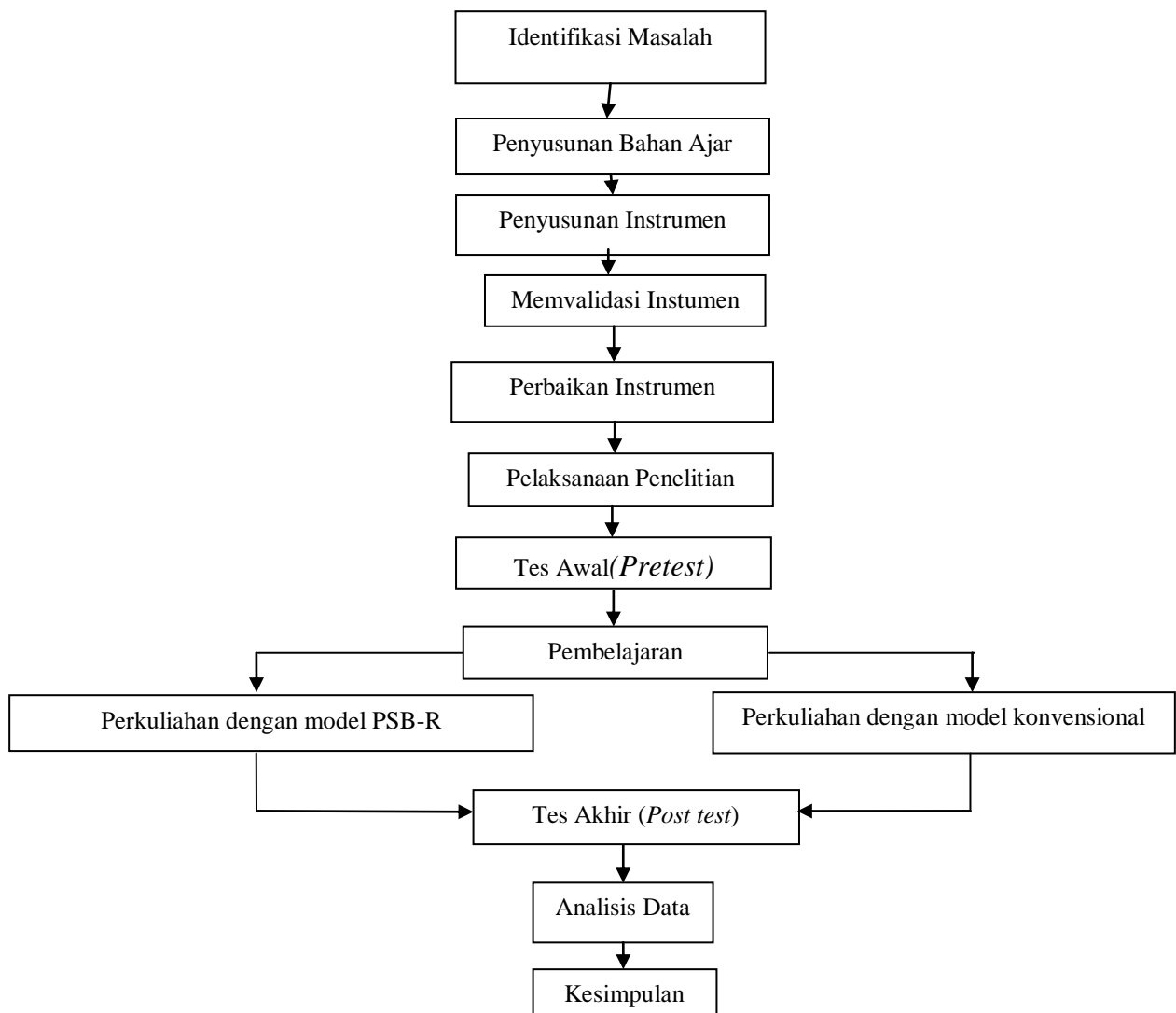
Adapun interpretasi *effect size* adalah sebagai berikut.

Tabel III.9.Interpretasi *Effect Size*

d	Banyak sampel pada grup kontrol yang berada dibawah rata-rata sampel pada kelompok eksperimen (%)
0,0	50%
0,1	54%
0,2	58%
0,3	62%
0,4	66%
0,5	69%
0,6	73%
0,7	76%
0,8	79%
0,9	82%
1,0	84%
1,2	88%
1,4	92%
1,6	95%
1,8	96%
2,0	98%
2,5	99%

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dirancang untuk memudahkan dalam pelaksanaan penelitian. Selanjutnya prosedur penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk diagram seperti pada Gambar 3.1.



Gambar III.1. Prosedur Penelitian