

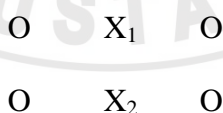
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini direncanakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran statistika antara kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran statistika berbantuan MS. Excel dengan kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran statistika berbantuan SPSS. Karena adanya manipulasi perlakuan maka metode yang digunakan adalah metode eksperimen.

Adapun bentuk desain eksperimen yang digunakan adalah desain *Quasi Experimental*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*Pretest-Posttest Control Group Design*” (Desain Kelompok Pretes-Postes). Tes statistika dilakukan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran, yang disebut pretes dan sesudah proses pembelajaran, yang disebut postes. Secara singkat, disain penelitian tersebut adalah sebagai berikut:



Keterangan : O : pelaksanaan tes awal / tes akhir

X_1 : perlakuan berupa pembelajaran statistika berbantuan MS. Excel

X_2 : perlakuan berupa pembelajaran statistika berbantuan SPSS

B. Operasionalisasi Variabel

Operasionalisasi variabel adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan arti, atau menspesifikasikan kegiatan, atau memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur variabel tersebut (Nazir, 2000 : 152).

Dalam penelitian ini, variabel-variabel yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Variabel bebas atau disebut juga variabel independen, diberi notasi X_1 dan X_2 dapat diartikan sebagai variabel yang mempengaruhi variabel yang lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran statistika berbantuan komputer dengan model tutorial, dengan X_1 yaitu perlakuan berupa pembelajaran statistika berbantuan MS. Excel; sedangkan X_2 adalah perlakuan berupa pembelajaran statistika berbantuan SPSS
2. Variabel terikat atau disebut juga variabel dependen, diberi notasi Y_1 dan Y_2 dapat diartikan sebagai variabel yang dipengaruhi oleh variabel lainnya. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel terikat, Y_1 yaitu kemampuan pemecahan masalah dan Y_2 mengenai kemampuan komunikasi matematis.
3. Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen terhadap dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel kontrol adalah: 1) Pengajar pada kedua kelas sampel adalah sama; 2) Alokasi waktu yang sama

untuk kedua kelas sampel; 3) Materi pelajaran pada kedua kelas sampel adalah sama; 4) Kemampuan awal mahasiswa (tinggi, sedang, dan rendah).

4. Variabel *Intervening* (antara) merupakan variabel yang menghubungkan antara variabel independen dengan variabel dependen yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan namun tidak dapat diamati atau diukur. Misalnya : 1) Kemampuan dalam mengoperasikan komputer dari kedua kelas sampel; 2) Kebiasaan belajar dari kedua kelas sampel; dan lain-lain.

C. Teknik Pengambilan Sampel

Berdasarkan desain penelitian yang digunakan, dalam penelitian ini diperlukan dua kelas sebagai sampel penelitian. Penulis menentukan sampel secara acak kelas, dari seluruh mahasiswa yang mengambil matakuliah Program Analisis Data Statistik, di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Garut Program Studi Pend. Matematika yang berjumlah 60 orang dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas III-A sebagai kelompok eksperimen I (kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran statistika berbantuan MS. Excel) dan kelas III-B sebagai kelompok eksperimen II (kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran statistika berbantuan SPSS).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis dalam pembelajaran statistika. Guna mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah dan

komunikasi matematis, dilakukan penskoran terhadap jawaban siswa untuk setiap butir soal. Kriteria penskoran berpedoman pada acuan yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jacobsin (Nanang, 2009: 97) melalui *Holistic Scoring Rubrics* seperti tertera pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1
Kriteria Penskoran Pemecahan Masalah

Skor	Kriteria Jawaban dan Alasan
4	Melihat kembali hasil: Bagaimana memeriksa hasil yang sudah diperoleh? Dapatkah memeriksa sanggahannya? Dapatkah mencari hasilnya dengan cara yang berbeda? Dapatkah melihatnya secara sekilas? Dapatkah hasil atau cara itu digunakan untuk masalah lain?
3	Menjalankan rencana: Laksanakan rencana pemecahan, periksa setiap langkahnya. Apakah semua langkah sudah benar? Dapatkah Anda membuktikan bahwa langkah tersebut sudah benar?
2	Membuat rencana pemecahan: Pernahkah anda melihat soal ini sebelumnya? Adakah soal yang sama atau serupa dalam bentuk lain? Tahukah hubungan masalah ini? Teori mana yang dapat digunakan dalam masalahnya? Perhatikan yang ditanyakan! Coba pikirkan masalah yang pernah dijumpai dengan pertanyaan yang sama atau serupa! Jika ada soal yang serupa dan pernah diselesaikan sebelumnya, dapatkah pengalaman yang lama digunakan? Dapatkah menggunakan hasil dari soal serupa itu? Dapatkah Anda menggunakan metodenya? Apakah Anda harus mencari unsur lain agar dapat dimanfaatkan soal semula? Dapatkah Anda menyatakan dalam bentuk lain? Kembalikan ke definisi. Andaikan soal baru belum dapat diselesaikan, coba pikirkan soal serupa dan selesaikan.
1	Memahami masalah; Apa yang tidak diketahui ? Apa datanya? Apa kondisinya? Mungkinkah kondisi dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan atau yang lainnya? Apakah kondisi tersebut cukup atau berlebihan, atau kondisi tersebut saling bertentangan? Buat diagram, tuliskan notasi yang cocok. Pisahkan bagian-bagian yang berbeda dari kondisi tersebut. Dapatkah anda menuliskan semuanya?
0	Tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika.

Tabel 3.2
Kriteria Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Kriteria Jawaban dan Alasan
4	Memberikan tanggapan yang lengkap, serta uraian yang jelas dan tidak meragukan. Membuat gambar atau diagram yang cocok dan lengkap. Menyampaikan gagasannya dengan jelas. Menggunakan argumen yang logis dan lengkap. Memberikan contoh atau contoh-kontra.
3	Memberikan tanggapan yang agak lengkap, serta uraian yang jelas. Membuat gambar atau diagram yang cocok dan agak lengkap. Menyampaikan gagasannya dengan jelas. Menggunakan argumen yang logis, tetapi agak kurang lengkap.
2	Membuat langkah yang benar dalam memecahkan masalah, tetapi belum selesai. Di samping itu, penjelasannya agak tidak jelas. Membuat gambar atau diagram yang salah atau tidak jelas. Uraian yang dibuatnya tidak jelas, atau sukar dipahami. Argumennya tidak lengkap atau kurang logis.
1	Membuat sedikit langkah yang benar dalam memecahkan masalah. Langkah yang lain sulit diikuti. Membuat diagram atau gambar yang salah (tidak relevan dengan masalah yang harus dipecahkannya)
0	Tidak dapat mengutarakan maksudnya. Kalimatnya tidak menggambarkan masalah yang harus dipecahkannya. Membuat gambar yang sama sekali tidak ada kaitannya dengan masalah yang harus dipecahkannya.

E. Pengujian Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis, terlebih dahulu diuji coba untuk mengetahui tingkat reliabilitas, validitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya.

1. Pengujian Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen penelitian adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg). Hasil pengukuran itu

harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berlainan, dan tempat yang berbeda pula. Pengujian reliabilitas bertujuan untuk melihat ketetapan atau keajegan alat ukur yang digunakan.

Menurut Sugiyono (2010: 254) reliabilitas instrumen merupakan syarat untuk pengujian validitas instrumen. Merujuk pada pendapat tersebut, pengujian reliabilitas instrumen dilakukan terlebih dahulu sebelum pengujian validitas instrumen. Untuk mengukur reliabilitas instrumen penelitian, digunakan rumus *Cronbach Alpha*.

Koefisien reliabilitas yang dihasilkan, selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990:117), seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3
Klasifikasi Interpretasi Derajat Reliabilitas

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

2. Pengujian Validitas Instrumen

Menurut Arikunto (dalam Riduwan, 2005:97) bahwa yang dimaksud dengan validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keandalan atau kesahihan suatu alat ukur. Instrumen yang valid berarti alat

ukur yang digunakan untuk mendapatkan data itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010:173). Untuk menguji validitas instrumen penelitian, digunakan rumus *Pearson/ Product Moment*, kemudian diuji dengan uji t.

3. Tingkat Kesukaran (TK) dan Daya Pembeda (DP)

Klasifikasi tingkat kesukaran disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Besar DP	Interprestasi
$TK = 0,00$	Terlalu Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Apapun klasifikasi daya pembeda yang digunakan adalah:

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Pembeda

Besar DP	Interprestasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil perhitungan reliabilitas, validitas butir soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.6
Rekapitulasi Analisis Butir Soal
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Reliabilitas Tes						
r_{11}				Kriteria		
0,936				Reliabilitas sangat tinggi		
No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	r_{xy}	Kriteria	DP	Kriteria	TK	Kriteria
1b	0.907	Valid	0.48	Baik	0.72	Mudah
2b	0.941	Valid	0.66	Baik	0.56	Sedang
3b	0.894	Valid	0.48	Baik	0.67	Sedang
4c	0.826	Valid	0.45	Baik	0.27	Sukar
4d	0.902	Valid	0.57	Baik	0.28	Sukar

Tabel 3.7
Rekapitulasi Analisis Butir Soal
Kemampuan Komunikasi Matematis

Reliabilitas Tes						
r_{11}				Kriteria		
0,815				Reliabilitas sangat tinggi		
No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	
	r_{xy}	Kriteria	DP	Kriteria	TK	Kriteria
1a	0.728	Valid	0.45	Baik	0.73	Mudah
2a	0.725	Valid	0.48	Baik	0.72	Mudah
3a	0.807	Valid	0.30	Cukup	0.72	Mudah
4a	0.768	Valid	0.66	Baik	0.56	Sedang
4b	0.787	Valid	0.39	Cukup	0.65	Sedang

F. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi pengembangan: Silabus SAP, media pembelajaran, alat evaluasi, tes awal, tes akhir, dan tugas.

1. Pengembangan Silabus Satuan Acara Perkuliahan (SAP)
2. Pengembangan Media Pembelajaran

Media sebagai alat bantu dalam pengembangan model pembelajaran tutorial mata kuliah statistik digunakan LCD

3. Prosedur pengembangan model pembelajaran tutorial sebagai berikut:

a. Penyampaian materi kuliah pertama dengan topik bahasan Uji Perbedaan Dua Rata-rata sampel dependen sesuai dengan SAP.

- 1) Membimbing mahasiswa untuk membahas dan memperdalam materi Uji Perbedaan Dua Rata-rata Sampel Dependen, serta latihan menyelesaikan permasalahan/soal-soal aplikatif yang berkaitan dengan uji tersebut, sekaligus membaca tabel t, di kelas.
- 2) Membimbing mahasiswa untuk memecahkan masalah tersebut dengan aplikasi program komputer, di laboratorium komputer.
- 3) Melakukan tes unit.

b. Penyampaian materi kuliah kedua dengan topik bahasan Uji Perbedaan Dua Rata-rata Sampel Independen sesuai dengan SAP.

- 1) Membimbing mahasiswa untuk membahas dan memperdalam materi Uji-t serta latihan menyelesaikan permasalahan/soal-soal aplikatif yang berkaitan dengan uji tersebut, dan membaca tabel t, di kelas.
- 2) Membimbing mahasiswa untuk memecahkan masalah tersebut dengan aplikasi program komputer, di laboratorium komputer.

c. Penyampaian materi kuliah ketiga, dengan topik bahasan Uji Analisis Varians (ANOVA) Satu Arah sesuai dengan SAP.

- 1) Membimbing mahasiswa untuk membahas dan memperdalam materi Uji ANOVA Satu Arah' serta latihan menyelesaikan permasalahan/soal-soal aplikatif yang berkaitan dengan uji tersebut, sekaligus membaca tabel F, di kelas.
 - 2) Membimbing mahasiswa untuk memecahkan masalah tersebut dengan aplikasi program komputer, di laboratorium komputer.
 - 3) Melakukan tes unit.
- d. Penyampaian materi kuliah keempat, dengan topik bahasan Regresi linier dan Korelasi sederhana sesuai dengan SAP.
- 1) Membimbing mahasiswa untuk membahas dan memperdalam materi Regresi dan Korelasi serta latihan menyelesaikan permasalahan/soal aplikatif yang berkaitan dengan uji tersebut di kelas.
 - 2) Membimbing mahasiswa untuk memecahkan masalah tersebut dengan aplikasi program komputer, di laboratorium komputer.
 - 3) Melakukan tes unit.

G. Teknik Analisis Data

Untuk menentukan uji statistik yang digunakan, diuji terlebih dahulu normalitas sebaran data dan homogenitas varians dari kedua kelompok. Data yang diperoleh, dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung statististik deskriptif tes awal dan tes akhir untuk mengetahui gambaran umum kemampuan awal mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan.

2. Menghitung statistik deskriptif gain ternormalisasi (g) untuk memberikan gambaran umum peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah statistika antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kategori gain ternormalisasi (g) menurut Hake (1999) yang kemudian penulis modifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.8
Interpretasi Gain Ternormalisasi yang Dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g < 0,00$	terjadi penurunan
$g = 0,00$	tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	tinggi

3. Normalitas sebaran data menjadi syarat untuk menentukan jenis statistik apa yang dipakai dalam penganalisaan selanjutnya. Dalam penelitian ini, ukuran sampel kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 masing-masing sebanyak 30 orang, sehingga untuk uji normalitas distribusi skor awal dan skor akhir pada setiap kelompok sampel diuji dengan menggunakan Uji Shapiro-Wilk. Hal ini sejalan dengan pendapat Dahlan (2008:53) yang mengatakan bahwa:

“Uji Koolmogorov-Smirnov digunakan untuk sampel yang besar (lebih dari 50) sedangkan Shapiro-Wilk untuk sampel yang sedikit (kurang atau sama dengan dari 50)”.

4. Setelah diketahui sebaran datanya berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians. Uji statistiknya menggunakan uji *Levene Statistic*, dengan kriteria pengujian: jika nilai probabilitas (sig) lebih besar dari α , maka kedua kelas mempunyai yang homogen).
5. Pengujian Hipotesis:
 - a. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata maka digunakan uji t independen;
 - b. Untuk menguji perbedaan kemampuan berdasarkan kemampuan awal pada tiap kelasnya, digunakan uji ANOVA satu jalur (*one-way ANOVA*);
 - c. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dari kedua kelompok sampel, serta interaksi antara model pembelajaran yang diberikan dengan kemampuan awal mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran statistika digunakan uji ANOVA dua jalur (*two-way ANOVA*) dengan tabel berikut:

Tabel 3.9
Tabel Uji ANOVA Dua Jalur

Sumber varians	Dk	JK	RJK
Model Pembelajaran (A)	A-1	JKA	JKA/A-1
Kemampuan Awal Mahasiswa (B)	B-1	JKB	JKB/B-1
Interaksi model dan Kemampuan Awal (AB)	(A-1).(B-1)	JKAB	JKAB/(A-1).(B-1)
Dalam kelompok	A.B.(n-1)	JKD	JKD/A.B.(n-1)

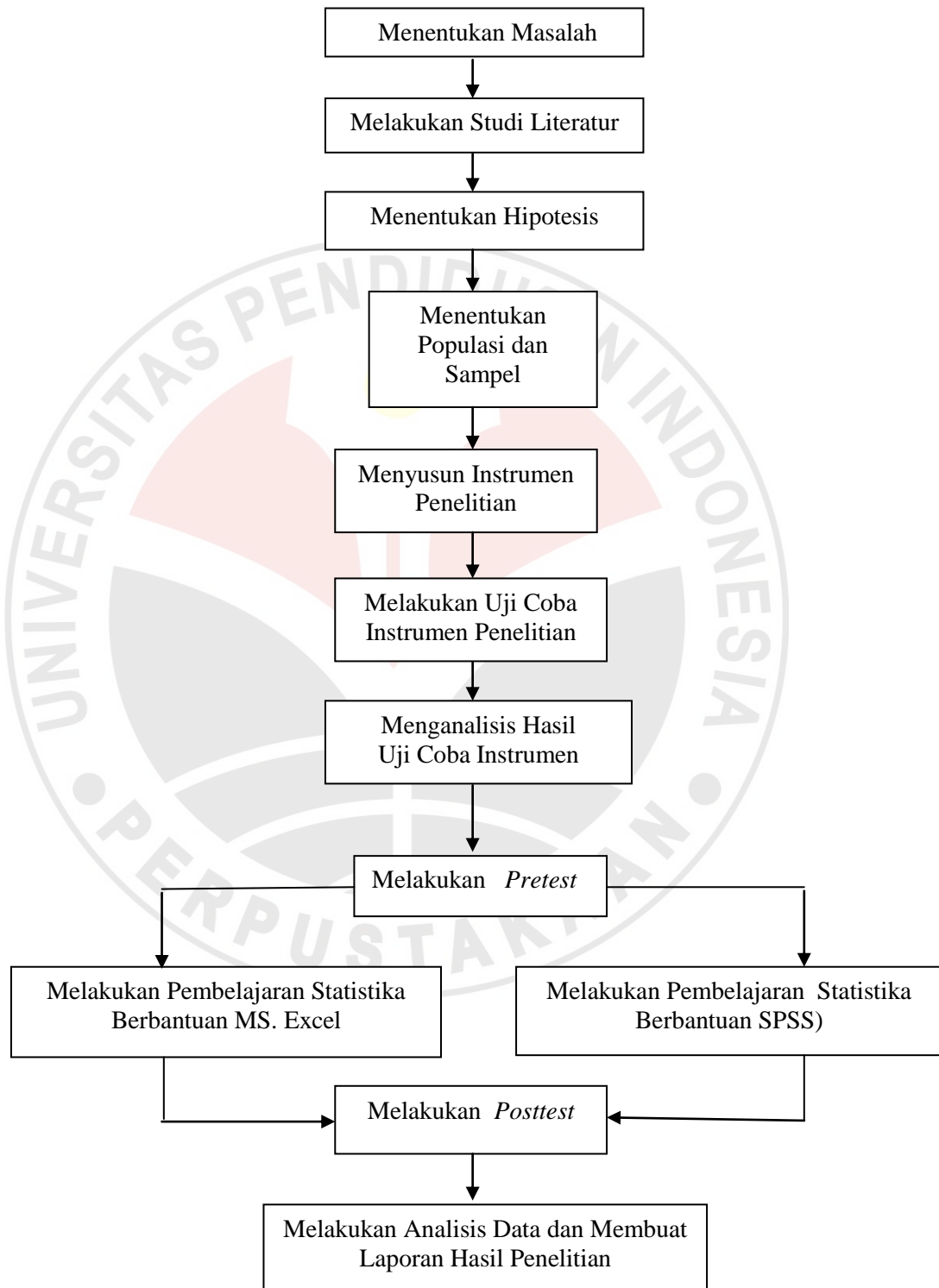
Dengan menggunakan bantuan program SPSS, kriteria pengujian adalah terima H_0 jika nilai probabilitas (sig) lebih besar dari α yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan diantara kelompok yang dibandingkan. Sebaliknya jika nilai probabilitas (sig) lebih kecil dari α maka H_0 ditolak dan terima H_a , artinya minimal ada dua kelompok data yang berbeda diantara kelompok yang dibandingkan tersebut. Untuk mengetahui rata-rata kelompok mana saja yang berbeda dilanjutkan dengan uji komparasi ganda (*multiple comparison*) *Post Hoc Test* yaitu menggunakan uji Tukey HSD (*Tukey's HSD for honest significant difference*). Adapun kriteria perbedaan tersebut signifikan jika nilai probabilitas (sig) lebih kecil dari α .

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan ditempuh dijabarkan dalam langkah-langkah berikut:

- a. Persiapan, melakukan studi literatur mengenai materi yang diajarkan.
- b. Membuat prosedur pelaksanaan pembelajaran
- c. Melakukan eksperimen
- d. Mengolah data penelitian.
- e. Membuat penafsiran dan kesimpulan hasil penelitian berdasarkan pengujian hipotesis.
- f. Pelaporan hasil penelitian

Dari prosedur penelitian tersebut, penulis gambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian