

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Eksperimen

1. Metode

Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya (Arikunto, 2000). Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasi experimental*. Penelitian ini dilakukan pada dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pengajaran dengan menggunakan media simulator pneumatik dan kelompok kontrol yang menggunakan pengajaran dengan menggunakan media *training kit*. Pada penelitian ini antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kondisi yang sama yaitu mahasiswa yang mengontrak mata kuliah otomasi pada semester ganjil tahun akademik 2008-2009 di JPTM FPTK UPI Bandung.

Metode eksperimen adalah metode penelitian di lapangan yang ingin mengetahui apa yang bakal terjadi. Tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada-tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk pembandingan.

2. Disain Ekperimen

Desain yang digunakan adalah *pre-test and post-test group desaign* yaitu desain yang observasi dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum eksperimen dan sesudah eksperimen. Observasi yang dilakukan sebelum eksperimen (O_1) disebut pre-test, dan observasi sesudah eksperimen (O_2) disebut pot-test.

Pola: $O_1 \times O_2$ (Nana Sudjana,2002:78)

Secara bagan dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1. *Pre-test and post-test group desain*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	postest
Kontrol	T ₁	-	T ₂
Eksperimen		X	

Keterangan:

T₁ = Tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan eksperimen.

T₂ = Tes akhir (*postest*) pada kelas kontrol dan eksperimen.

X = Pembelajaran dengan menggunakan media simulator pneumatik.

Kelompok kontrol adalah kelompok yang menggunakan media *training kit* pneumatik yang sering digunakan dalam proses pembelajaran Otomasi.

ALUR PENELITIAN



B. Variabel Penelitian

Variabel didefinisikan sebagai suatu atribut (proporsi) objek, yang ada dalam diri sumber populasi dengan elemen-elemennya memiliki ukuran (kualitas atau kuantitas) yang bervariasi. Variabel dalam penelitian eksperimen ini termasuk variabel normatif. Variabel normatif menurut Syafarudi Sireggar (2004:196) menyatakan:

Variabel normatif adalah variabel yang menginginkan penjelasan statistik yang terkandung dalam atribut sampelnya. Selain itu, dapat pula dilakukan pengujian-pengujian terhadap nilai statistik yang diperoleh dari kelompok data.

Variabel normatif pada penelitian eksperimen ini adalah:

1. Variabel eksperimen: pembelajaran dengan media simulator pneumatik.
2. Variabel kontrol: pembelajaran dengan media *training kit*.

C. Data dan Sumber Data Penelitian

1. Data

Data yang akan digunakan berupa data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil belajar mahasiswa pada aspek kognitif dalam bentuk skor atau nilai, yaitu dari data tes awal dan *N-Gain*.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa JPTM program produksi dan perancangan yang mengontrak mata kuliah Otomasi pada semester ganjil tahun akademik 2008-2009.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Singaribun (Siregar, 2004: 40) mengemukakan bahwa, “Populasi atau *universe* adalah jumlah keseluruhan dari unit analisis yang ciri-cirinya akan diduga”. Sudjana (Siregar, 2004: 41) mengemukakan bahwa populasi merupakan totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa JPTM program Produksi dan Perancangan SI yang mengontrak mata kuliah otomasi pada semester ganjil tahun akademik 2008-2009 yang berjumlah 52 mahasiswa.

2. Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah kelompok dengan cara acak kelas, sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas. Kedua kelas ini dijadikan sebagai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan jumlah sampel kelas eksperimen 25 mahasiswa dan jumlah sampel kelas kontrol 27 mahasiswa. Kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen yakni kelas yang menggunakan media simulator pneumatik dan untuk kelompok kontrol yakni kelas yang menggunakan media *training kit*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih

baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 1997:136). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis sebanyak 4 butir soal. Soal itu digunakan pada pretest dan posttest. Maksud digunakan soal yang sama pada pretest dan posttest adalah mengetahui perbandingan penguasaan sistem kontrol terutama terhadap gerak *sekuensial* setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda.

F. Teknik Analisis Data

Analisis terhadap jawaban mahasiswa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tes Tertulis

Soal tes tertulis digunakan untuk mengetahui penguasaan materi rangkaian aplikasi sistem kontrol pneumatik gerak *sekuensial* mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran, maka tes ini disusun sesuai dengan indikator yang dikembangkan. Soal penguasaan gerak *sekuensial* hanya terdiri 4 butir soal berbentuk esai.

Tes tertulis baik pretes dan postes tersebut dilakukan. Tes tertulis baik pretes dan postes dibuat langsung oleh dosen mata kuliah Otomasi yaitu Bapak Purnawan, S.Pd, MT, disesuaikan dengan kurikulum dan kompetensi dalam mata kuliah otomasi. Tes yang dibuat langsung oleh Dosen mata kuliah Otomasi bertujuan untuk mengukur validitas soal dan reliabilitas soal.

G. Teknik Pengolahan Data

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan sampel dari populasi dua kelas yang homogen. Apabila kesimpulan menunjukkan kelompok data homogen, maka data berasal dari populasi yang sama dan layak di uji statistik parametrik.

Untuk menguji homogenitas kelompok menggunakan rumus:

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} \quad (\text{Siregar S, 2004 : 50})$$

Keterangan:

S_A^2 = Variansi terbesar

S_B^2 = Variansi terkecil

Kesimpulan kedua kelompok homogen jika $P_{value} > \alpha = 0,05$.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui kondisi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Kondisi data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametrik.

Uji normalitas menggunakan aturan *Sturges* dengan memperhatikan tabel di bawah ini.

Tabel 3.2
Persiapan Uji Normalitas

Interval	f	X_t	Z_i	l_o	l_i	e_i	χ^2
Jumlah							

(Siregar S, 2004: 87)

Pengisian tabel di atas mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Menentukan rentang dengan rumus:

$$R = Xa - Xb \quad (\text{Siregar S, 2004: 24})$$

Di mana : Xa = data terbesar

Xb = data terkecil

2. Menentukan banyaknya kelas interval (i) dengan rumus:

$$i = 1 + 3,3 \cdot \log n \quad (\text{Siregar S, 2004: 24})$$

Di mana : n = jumlah sampel

3. Menghitung jumlah kelas interval dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} \quad (\text{Siregar S, 2004: 24})$$

Di mana : R = rentang

K = banyak kelas

Berdasarkan data tersebut, kemudian dimasukan ke dalam tabel distribusi frekuensi.

4. Menghitung rata-rata (\bar{x}) dengan rumus:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \quad (\text{Siregar S, 2004: 86})$$

Di mana : f_i = jumlah frekuensi

x_i = data tengah-tengah dalam interval.

5. Menghitung standar deviasi (S) dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{Siregar S, 2004: 86})$$

6. Tentukan batas bawah kelas interval (x_{in}) dengan rumus:

$$(x_{in}) = Bb - 0,5 \text{ kali desimal yang digunakan interval kelas.}$$

Di mana : Bb = batas bawah interval

7. Hitung nilai Z_i untuk setiap batas bawah kelas interval dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_{in} - \bar{x}}{S} \quad (\text{Siregar S, 2004: 86})$$

8. Lihat nilai peluang Z_i pada tabel statistik, isikan pada kolom l_o . Harga x_1 dan x_n selalu diambil nilai peluang 0,5000.

Hitung luas tiap kelas interval, isikan pada kolom l_i ,

$$\text{contoh } l_1 = l_{o1} - l_{o2} \quad (\text{Siregar S, 2004: 87})$$

9. Hitung frekuensi harapan

$$e_i = l_i \cdot \sum f_i \quad (\text{Siregar S, 2004: 86})$$

10. Hitung nilai χ^2 untuk tiap kelas interval dan jumlahkan dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - e_i)^2}{e_i} \quad (\text{Siregar S, 2004: 87})$$

11. Lakukan interpolasi pada tabel χ^2 untuk menghitung p -value.

12. Kesimpulan kelompok data berdistribusi normal jika p -value $> \alpha = 0,05$.

Kesimpulan dari uji normalitas adalah jika hasil dari uji normalitas data tidak berdistribusi normal, maka dapat dilakukan dengan pengujian non parametrik.

3. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis di dasarkan pada data peningkatan prestasi belajar, yaitu data selisih nilai *pre test* dan *post test*. Menurut Sugiyono (2002: 134), untuk sampel independen (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval, uji hipotesis yang digunakan adalah uji *t-test*. Berdasarkan pertimbangan dalam memilih rumus *t-test*, yaitu bila $n_1 \neq n_2$, varians homogen, maka dapat digunakan rumus uji *t-test* dengan pooled varians, yaitu

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]}} \quad (\text{Sugiyono, 2004:135})$$

Uji *t-test* di atas di dasarkan pada tabel persiapan seperti ditunjukkan tabel 3.3

Tabel 3.3
Persiapan Uji *t-test*

No.	Kelas Eksperimen (Media Simulator Pneumatik)			Kelas Kontrol (Media Training Kit)		
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Selisih	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Selisih
1	x_{1a}	x_{1b}	$N - Gain = \frac{x_{1b} - x_{1a}}{x_{maks} - x_{1a}}$	x_{1a}	x_{1b}	$N - Gain = \frac{x_{2a} - x_{2b}}{x_{maks} - x_{2b}}$
n	x_{na}	x_{nb}	$N - Gain = \frac{x_{nb} - x_{na}}{x_{maks} - x_{na}}$	x_{na}	x_{nb}	$N - Gain = \frac{x_{nb} - x_{na}}{x_{maks} - x_{na}}$
			$n_1 =$ $\bar{x}_1 =$ $s_1^2 =$			$n_2 =$ $\bar{x}_2 =$ $s_2^2 =$

Dimana;

- X_{1a} = Skor tes awal kelompok eksperimen
 X_{1b} = Skor tes akhir kelompok eksperimen
 X_{2a} = Skor tes awal kelompok kontrol
 X_{2b} = Skor tes akhir kelompok kontrol
 X_{maks} = Skor maksimum
 n_1 = Jumlah sampel pada kelas eksperimen
 n_2 = Jumlah sampel pada kelas kontrol
 \bar{x}_1 = Rata-rata N-Gain kelompok eksperimen
 \bar{x}_2 = Rata-rata N-Gain kelompok kontrol
 S_1^2 = Varian N-Gain kelompok eksperimen
 S_2^2 = Varian N-Gain kelompok kontrol

Untuk menghitung *Normalized Gain (N-Gain)* pada tabel di atas digunakan rumus sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{(skor \ post \ test - skor \ pre \ test)}{(skor \ maksimum - skor \ pre \ test)} \quad (\text{Hake, 1998:65})$$

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks N-Gain

Indeks	Kriteria
$0,70 \leq g < 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1998:65)

Penelitian ini hipotesis akan disimbolkan dengan hipotesis alternatif (H_A) dan hipotesis nol (H_0). Agar tampak ada dua pilihan, hipotesis ini perlu didampingi oleh pernyataan lain yang isinya berlawanan. Pernyataan ini merupakan hipotesis tandingan antara (H_A) terhadap (H_0). Hipotesis yang diuji adalah :

1. $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara mahasiswa yang menggunakan media simulator pneumatik dengan mahasiswa yang menggunakan media *training kit* pneumatik pada mata kuliah Otomasi mengenai gerak sekuensial.

2. $H_A : \mu_1 \neq \mu_2$

Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara mahasiswa yang menggunakan media simulator pneumatik dengan mahasiswa yang menggunakan *training kit* pneumatik pada mata kuliah Otomasi mengenai gerak sekuensial.

Kriteria pengujian jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 di terima dengan taraf kesalahan 5%, artinya tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang menggunakan media simulator pneumatik dengan mahasiswa yang menggunakan media *training kit* pneumatik pada mata kuliah Otomasi mengenai gerak sekuensial.

Kriteria pengujian jika $-t_{tabel} > t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_A di terima dengan taraf kesalahan 5% artinya terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara mahasiswa yang menggunakan media simulator pneumatik dengan mahasiswa yang menggunakan media *training kit* pneumatik.