

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Data yang diperoleh diharapkan sesuai dengan tujuan, pokok masalah penelitian sangat tergantung pada metode yang digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan pembelajaran modul pada program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi.

Sesuai dengan tujuan dalam penelitian, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Ali (1984: 103) menjelaskan bahwa:

Penelitian eksperimen merupakan kegiatan percobaan untuk meneliti peristiwa atau gejala yang muncul pada kondisi tertentu, dan setiap gejala yang muncul diamati dan dikontrol secermat mungkin, sehingga dapat diketahui hubungan sebab akibat munculnya gejala tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di sekolah, maka tidak dibentuk kelompok-kelompok lain sebagai sampel penelitian. Maka metode penelitian eksperimen yang digunakan adalah tipe kuasi eksperimen. Sebagaimana dikemukakan Ali (1984: 28) bahwa:

Kuasi eksperimen hampir mirip dengan eksperimen sebenarnya, perbedaannya terletak pada penggunaan subjek yaitu pada kuasi eksperimen bukan penggunaan random, melainkan dengan menggunakan kelompok yang telah ada.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah (*Nonequivalent Control Group Design*) yaitu menempatkan subjek penelitian ke dalam dua kelompok kelas yang terdiri atas kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol yang tidak dipilih secara acak. Mekanisme dari kedua kelas tersebut digambarkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.1
Nonequivalent Control Group Design

Group	Pre Test	Treatment (Perlakuan)	Post Test
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃		O ₄

(Sugiyono, 2002: 70)

Keterangan:

O₁ = Tes awal (*pre test*) kelompok eksperimen

O₂ = Tes akhir (*post test*) kelompok eksperimen

X = Pembelajaran dengan menggunakan modul yang diberikan kepada kelompok eksperimen

O₃ = Tes awal (*pre test*) kelompok kontrol

O₄ = Tes akhir (*post test*) kelompok kontrol

Berdasarkan desain di atas penelitian ini dilakukan pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran modul dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran klasikal pada program dikat Penggunaan Sistem Pengaturan Pada Sistem refrigerasi.

B. Variabel dan Paradigma Penelitian

1. Variabel Penelitian

Sugiyono (2002: 31) menyatakan bahwa "Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau aspek dari orang maupun objek yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya".

Variabel pada penelitian ini adalah variabel normatif yang terdiri atas:

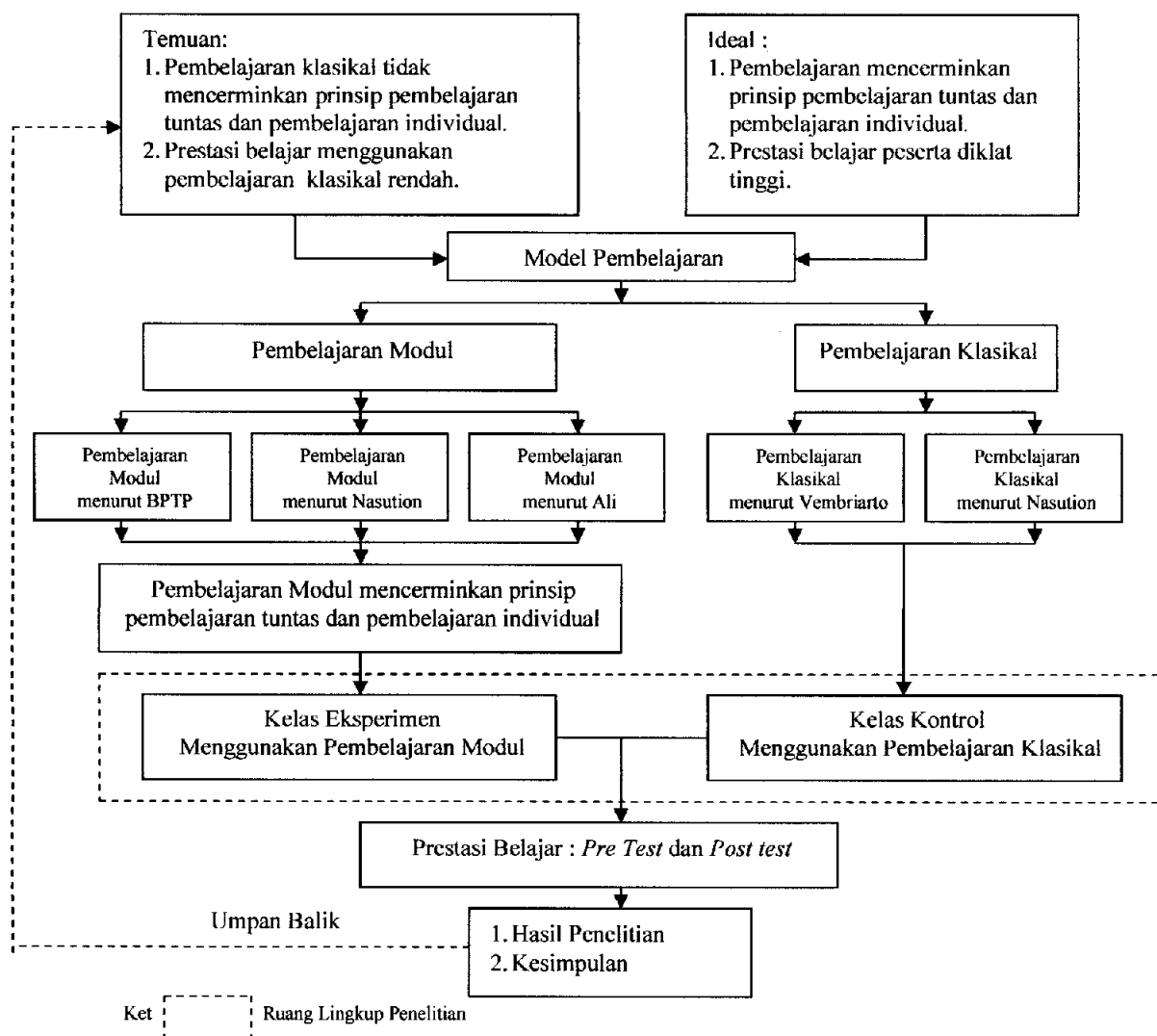
1. Variabel Eksperimen : Prestasi belajar dengan pembelajaran modul
2. Variabel Kontrol : Prestasi belajar dengan pembelajaran klasikal

2. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian menurut Sugiyono (2002: 36) adalah:

Paradigma penelitian dapat diartikan sebagai pandangan atau model, atau pola pikir yang dapat menjabarkan berbagai variabel yang akan diteliti kemudian membuat hubungan antara suatu variabel dengan variabel yang lain, sehingga akan mudah dirumuskan masalah penelitiannya, pemilihan teori yang relevan, rumusan hipotesis yang diajukan, metode atau strategi penelitian, instrumen penelitian, teknik analisa yang akan digunakan serta kesimpulan yang diharapkan.

Paradigma dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

C. Data dan Sumber Data

1. Data

Data adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi sedangkan informasi adalah hasil pengolahan data yang dipakai untuk suatu keperluan (Arikunto, 2003: 96). Selanjutnya Sugiyono (2005: 14-15) mengelompokkan data menjadi dua, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang berbentuk kalimat, kata atau gambar. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka.

Berdasarkan jenisnya, data dalam penelitian ini termasuk data kuantitatif berupa nilai prestasi belajar peserta diklat yang diambil dari hasil tes (*selisih post test* dan *post test*) yang diberikan oleh peneliti pada peserta diklat program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi SMKN 1 Cimahi tahun ajaran 2006/2007.

2. Sumber Data

Sumber data menurut Arikunto (2003:107) disebutkan bahwa "yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data tersebut diperoleh".

Berdasarkan pengertian tersebut di atas, maka yang menjadi sumber dalam penelitian ini adalah peserta diklat program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi SMKN 1 Cimahi tahun ajaran 2006/2007.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2002: 108). Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai populasi adalah peserta diklat tingkat II bidang keahlian Teknik Pendinginan dan Tata Udara SMKN 1 Cimahi tahun ajaran 2006/2007 sebanyak 58 orang, yang terdiri atas dua kelas yaitu kelas II TP A dan II TP B.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi untuk dilakukan secara langsung, dan bagian tersebut dianggap dapat mewakili sifat dan karakteristik dari keseluruhan populasi. Sebagaimana diungkapkan Sugiyono (2005: 55) bahwa:

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasinya besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi

Populasi pada penelitian ini sebanyak 58 orang, maka pengambilan sampel berdasarkan pada pendapat Arikunto (2002: 112) yang mengemukakan bahwa:

Untuk sekedar ancer-ancer maka apabila subyeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi. Selanjutnya jika jumlah subyeknya besar dapat diambil 10-15% atau 20-25%.

Atas dasar itulah, penelitian ini merupakan penelitian populasi dengan mengambil seluruh populasi sebanyak 58 orang sebagai sampel penelitian. Sampel yang diambil dari 58 orang, dibagi menjadi dua sampel penelitian yaitu satu kelas dipergunakan sebagai kelas eksperimen yakni kelas II TP A yang menggunakan pembelajaran modul pada program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi sebanyak 29 orang. Kelas yang satunya lagi

dipergunakan sebagai kelas kontrol yakni kelas II TP B yang menggunakan pembelajaran klasikal pada program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi sebanyak 29 orang.

E. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang menjadi acuan dalam pelaksanaan kuasi eksperimen sistem pembelajaran modul adalah sebagai berikut:

1. Survey pendahuluan untuk menentukan masalah penelitian.
2. Menyusun rancangan penelitian dan memilih lokasi penelitian.
3. Menetapkan materi dengan mempelajari GBPP pada Program Keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara, menentukan kompetensi, dan sub kompetensi.
4. Menyusun draf modul pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan, waktu dan peralatan yang ada.
5. Melakukan uji coba draf modul kepada guru bidang keahlian Teknik Pendinginan dan Tata Udara SMKN 1 Cimahi.
6. Melakukan validasi modul oleh ahli substansi untuk materi modul dan oleh guru pembimbing dari pihak SMKN 1 Cimahi untuk penggunaan bahasa dan penggunaan instruksional.
7. Melakukan penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan ujicoba dan validasi.
8. Memproduksi dan menggandakan modul.
9. Menyusun instrumen penelitian.

10. Melakukan ujicoba instrumen penelitian untuk mendapatkan validitas, taraf kesukaran, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas instrument pada peserta diklat kelas lain selain kelas eksperimen dan kelas kontrol.
11. Membuat Satuan Acara pembelajaran (SAP) yang menggunakan pembelajaran modul yang akan dijadikan kelas eksperimen dan yang menggunakan pembelajaran klasikal yang akan dijadikan kelas kontrol.
12. Melakukan eksperimen dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan sampel penelitian melalui tahapan sebagai berikut:
 - 1) *Pre test* yang diberikan kepada dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - 2) Uji homogenitas kepada dua kelas berdasarkan hasil *pre test*, homogen dan tidak homogennya varian data untuk menentukan bisa dan tidaknya kedua kelas tersebut dijadikan sampel penelitian.
 - 3) Apabila kedua kelas homogen, maka kedua kelas tersebut dibagi menjadi satu kelas sebagai kelas eksperimen yakni kelas II TP A yang menggunakan pembelajaran modul sebanyak 29 orang dan kelas lain sebagai kelas kontrol yakni kelas II TP B yang menggunakan pembelajaran klasikal sebanyak 29 orang.
 - 4) Mengadakan PBM dengan menggunakan pembelajaran modul di kelas eksperimen.
 - 5) Dalam waktu yang bersamaan kegiatan belajar menggunakan pembelajaran klasikal dimulai sesuai dengan pokok bahasan yang telah disesuaikan.

- b. Mengadakan *post test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - c. Melakukan observasi selama pelaksanaan pembelajaran.
13. Analisis data untuk menguji hipotesis.
 14. Pembahasan hasil analisis data.
 15. Menyimpulkan hasil penelitian.

F. Instrumen Penelitian

1. Jenis Instrumen

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan peneliti pada saat pengumpulan data. Dalam penelitian ini instrumen yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

a. Test

1) Pre Test

Pre test digunakan untuk pelaksanaan *pre test* yaitu mengukur kemampuan awal peserta diklat sebelum pelaksanaan pembelajaran. *Pre tes* ini dilakukan pada peserta diklat untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *pre test* akan digunakan untuk mengukur homogenitas kemampuan awal peserta diklat antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Post Test

Post test digunakan untuk pelaksanaan *post test* yaitu mengukur kemajuan dan membandingkan peningkatan prestasi belajar sesudah pelaksanaan pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada

program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi. Soal-soal pada *post test* sama dengan soal-soal pada *pre test*.

Instrumen tes untuk aspek kognitif terdiri atas 21 butir soal objektif berbentuk pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban pada materi pengaturan thermostat dan pengaturan high low pressure control. Instrumen sebelumnya diujicobakan kepada 27 orang peserta diklat kelas III TP B SMKN 1 Cimahi.

Instrumen tes untuk aspek psikomotor berupa lembar penilaian keterampilan siswa. Aspek-aspek yang dinilai terdiri atas persiapan kerja, proses kerja, sikap kerja, hasil kerja, waktu kerja. Lembar penilaian keterampilan siswa di judgement terlebih dahulu oleh guru program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan pada Sistem Refrigerasi dan ketua jurusan Teknik Pendinginan dan Tata Udara SMKN 1 Cimahi.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk membantu dalam pelaksanaan observasi. Observasi dilakukan untuk mengamati pelaksanaan kegiatan penelitian yang sedang dilakukan.

Lembar observasi merupakan salah satu alat pengumpul data yang dilakukan melalui pengamatan secara objektif untuk mengamati kegiatan guru dan peserta diklat selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Untuk itu, maka disusunlah pedoman observasi yang berisikan penilaian terhadap kegiatan-kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan kegiatan pembelajaran.

Pedoman observasi ini diisi oleh dua orang *observer*. *Observer* dipilih dari guru jurusan Teknik Pendinginan dan Tata Udara SMKN 1 Cimahi, karena *observer* harus memahami apa yang akan diamati dan bagaimana cara mengamati. Sebelum dilakukan observasi, pedoman observasi didiskusikan terlebih dahulu agar kegiatan observasi dapat dilakukan secara objektif dan diperoleh data yang sesuai dengan yang diharapkan. Dalam proses observasi, *observer* tinggal memberikan tanda (√) pada kolom tempat peristiwa muncul.

Hasil dari observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas guru dan peserta diklat selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran modul di kelas eksperimen dan pembelajaran klasikal di kelas kontrol. Pedoman observasi selengkapnya terdapat pada lampiran B halaman 203.

2. Validitas Instrumen

Validitas instrumen penelitian adalah ketepatan dari suatu instrumen penelitian atau alat pengukur terhadap konsep yang akan diukur, sehingga instrumen ini akan mempunyai kevalidan. Untuk mengetahui validitas suatu instrumen penelitian dilakukan pengujian. Instrumen yang valid harus dapat mendeteksi dengan tepat apa yang seharusnya diukur, Arikunto (2002: 144-145) menjelaskan bahwa:

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas yang tinggi sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Pada penelitian ini instrumen dilakukan uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kontruksi (*construct validity*). Dalam penelitian ini penulis mengadakan pengujian isi dengan cara judgment oleh guru.

Pengujian validitas instrumen juga dilakukan dengan uji validitas butir soal. Untuk menguji validitas butir soal instrumen, maka harus dihitung korelasinya, yaitu menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2003: 72)

Keterangan :

r_{xy}	= Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
N	= Jumlah responden
$\sum X$	= Jumlah skor X
$\sum Y$	= Jumlah skor Y
$\sum XY$	= Jumlah hasil kali dari variabel X dan Variabel Y
$\sum X^2$	= Jumlah kuadrat dari variabel X
$\sum Y^2$	= Jumlah kuadrat dari variabel Y

Setelah harga r_{xy} diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan taraf signifikansi koefisien dengan menggunakan rumus *t-student* yaitu:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sudjana, 2005: 380)

Keterangan :

n	= Banyak data
r	= Koefisien korelasi

Penafsiran dari harga koefisien korelasi dinyatakan valid apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05.

Berdasarkan uji validitas butir soal, maka diperoleh 21 soal yang dinyatakan valid dan 4 soal yaitu nomor 2, 9, 12, 17 dinyatakan tidak valid. Lebih lengkap mengenai perhitungan uji validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran A halaman 87.

Sedangkan untuk validasi konstruksi menurut Arikunto (2003: 138) sebuah tes dikatakan memiliki validitas konstruksi apabila butir-butir soal yang membangun tes tersebut mengukur setiap aspek yang beripikir seperti yang disebutkan dalam Tujuan Instruksional Khusus. Uji validitas konstruksi pada penelitian ini terdiri atas taraf kesukaran dan daya pembeda.

a. Taraf kesukaran

Pengujian taraf kesukaran dilakukan untuk mengetahui suatu soal baik atau tidak. “Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar” (Arikunto, 2005: 207). Taraf kesukaran (P) butir tes pada dasarnya adalah peluang responden atau peserta tes untuk menjawab benar pada suatu butir soal. Untuk menentukan taraf kesukaran setiap item tes, digunakan rumus:

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

Arikunto (2003 : 208)

Keterangan

P = Taraf kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah siswa yang mengikuti tes

Taraf kesukaran untuk setiap butir soal diketahui dengan mengkonsultasikan nilai P pada tabel kriteria tingkat kesukaran berikut ini.

Tabel 3.2. Kriteria Taraf Kesukaran

Rentang P	Kriteria
0,70 – 1,00	Mudah
0,30 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

Arikunto (2003 : 210)

Berdasarkan perhitungan taraf kesukaran, didapat soal dengan kategori mudah adalah nomor 1, sedangkan 24 soal lainnya termasuk kategori sedang. Lebih lengkap mengenai taraf kesukaran dapat dilihat pada lampiran A halaman 86.

b. Daya pembeda

Daya pembeda soal yang dimaksud adalah untuk mengetahui sejauhmana soal dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah dilihat dari dapat atau tidaknya mengerjakan soal.

Daya pembeda untuk setiap butir soal dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Arikunto (2003 : 213)

Keterangan:

- D = Daya pembeda
- B_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar
- B_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar
- J_A = Jumlah siswa kelompok atas
- J_B = Jumlah siswa kelompok bawah
- P_A = Proporsi jawaban benar kelompok atas
- P_B = Proporsi jawaban benar kelompok bawah

Daya pembeda untuk setiap butir soal diketahui dengan mengkonsultasikan nilai pada tabel kriteria daya pembeda di bawah ini.

Tabel 3.3. Kriteria Daya Pembeda

Rentang D	Kriteria
0,70 – 1,00	Baik sekali
0,40 – 0,70	Baik
0,20 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek
< 0,00	Tidak baik

Arikunto (2003 : 218)

Berdasarkan perhitungan daya pembeda butir soal diperoleh soal daya pembeda baik sekali yaitu soal nomor 3,4,5,6,7,10,13,19,21,22. Soal dengan kategori daya pembeda baik yaitu soal nomor 1,2,8,11,15,16,18,20,23,24,25. Soal dengan kategori daya pembeda cukup yaitu nomor 14. Soal dengan kategori daya pembeda jelek yaitu nomor 9,12,17. Lebih lengkap mengenai perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada lampiran A halaman 92.

Kesimpulan dari uji validitas instrumen penelitian adalah soal yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 21 soal. Empat soal yang tidak digunakan termasuk kategori tidak valid yaitu nomor 2,9,12,17. Lebih lengkap mengenai hasil uji validitas instrumen direkapitulasikan pada tabel 3.4:

Tabel 3.4
Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Instrumen

No. Soal	Uji Validasi Butir Soal	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	valid	mudah	baik	digunakan
2	tidak valid	sedang	baik	tidak digunakan
3	valid	sedang	baik sekali	digunakan
4	valid	sedang	baik sekali	digunakan
5	valid	sedang	baik sekali	digunakan
6	valid	sedang	baik sekali	digunakan
7	valid	sedang	baik sekali	digunakan
8	valid	sedang	baik sekali	digunakan
9	tidak valid	sedang	baik	digunakan
10	valid	sedang	jelek	tidak digunakan
			baik sekali	digunakan

11	valid	sedang	baik	digunakan
12	tidak valid	sedang	jelek	tidak digunakan
13	valid	sedang	baik	digunakan
14	valid	sedang	cukup	digunakan
15	valid	sedang	baik	digunakan
16	valid	sedang	baik	digunakan
17	tidak valid	sedang	jelek	tidak digunakan
18	valid	sedang	baik	digunakan
19	valid	sedang	baik sekali	digunakan
20	valid	sedang	baik	digunakan
21	valid	sedang	baik sekali	digunakan
22	valid	sedang	baik sekali	digunakan
23	valid	sedang	baik	digunakan
24	valid	sedang	baik	digunakan
25	valid	sedang	baik	digunakan

3. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Sesuai dengan yang dikemukakan Arikunto (2003: 90) bahwa "reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama".

Reliabilitas tes pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Sperman-Brown* dengan teknik belah dua ganjil genap terhadap 21 butir soal. Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

- a. Mengelompokkan skor butir soal bernomor ganjil sebagai belahan pertama dan skor butir soal nomor genap sebagai belahan kedua.
- b. Mengkorelasikan skor belahan pertama dengan skor belahan kedua menggunakan rumus korelasi *Product moment* dengan angka kasar, yaitu:

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

(Arikunto, 2003: 72)

Keterangan

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N = Jumlah responden
 ΣX = Jumlah skor X
 ΣY = Jumlah skor Y
 ΣXY = Jumlah hasil kali dari variabel X dan Variabel Y
 ΣX^2 = Jumlah kuadrat dari variabel X
 ΣY^2 = Jumlah kuadrat dari variabel Y

c. Menghitung indeks reliabilitas dengan menggunakan rumus *Sperman-Brown*, yaitu:

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{\frac{11}{22}}}{(1 + r_{\frac{11}{22}})}$$

(Arikunto, 2003: 93)

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas instrument
 $r_{\frac{11}{22}}$ = r_{xy} yang disebut sebagai indeks korelasi antar dua belah instrumen

Besarnya koefisien reliabilitas diinterpretasikan untuk menyatakan kriteria reliabilitas. Menurut Arikunto (2002: 245) bahwa:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| $r_{11} \leq 0,20$ | = Reliabilitas sangat rendah |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | = Reliabilitas rendah |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | = Reliabilitas sedang |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | = Reliabilitas tinggi |
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | = Reliabilitas sangat tinggi |

Berdasarkan perhitungan reliabilitas instrumen penelitian diperoleh harga r_{11} untuk instrumen pada program diklat Penggunaan Sistem Pengaturan Pada Sistem Refrigerasi sebesar 0,86. Hal ini menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen tersebut

termasuk kriteria sangat tinggi, lebih lengkap mengenai perhitungan realibilitas dapat dilihat pada lampiran A halaman 94.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dimaksudkan untuk mengolah data hasil eksperimen. Pada penelitian ini akan digunakan teknik analisis data secara kuantitatif melalui metode statistik.

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui homogen atau tidaknya data kedua sampel. Apabila kesimpulan menunjukkan kelompok data homogen, maka data berasal dari populasi yang sama dan layak untuk diuji statistik parametrik. Sebagaimana diungkapkan oleh Siregar (2004: 167) "Pengujian untuk menyatakan bahwa dua kelompok populasi homogen adalah dengan uji F (*Fisher test*), dengan asumsi populasi berdistribusi normal dengan simpangan baku σ_1 dan σ_2 ". Adapun rumus rumus uji F adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{S_B^2}{S_K^2} \quad (\text{Siregar, 2004: 167})$$

Keterangan:

S_B^2 = Varian terbesar

S_K^2 = Varian terkecil

Nilai F_{hitung} dibandingkan dengan harga F pada tabel distribusi F dengan $\alpha = 0,005$ dan $\alpha = 0,01$ dengan ketentuan $dk_A = n_A - 1$ yang kemudian disebut pembilang dan $dk_B = n_B - 1$ yang kemudian disebut penyebut. Apabila nilai F_{hitung}

tidak terdapat pada tabel, maka harus dicari nilai F pada dengan $\alpha = 0,005$ dan $\alpha = 0,01$ dengan melakukan interpolasi menggunakan rumus:

$$p - v = (\alpha_1 - (\alpha_1 - \alpha_2)) \left[\frac{F_1 - F}{F_1 - F_2} \right]$$

(Siregar, 2004: 103)

Kelompok populasi homogen jika $p\text{-value} > \alpha = 0,05$, dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Kondisi data berdistribusi normal menjadi syarat untuk menguji hipotesis menggunakan statistik parametrik. Adapun langkah-langkah yang harus ditempuh, adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *range* (R), dengan rumus:

$$R = X_a - X_b \quad (\text{Siregar, 2004: 24})$$

dimana: X_a = data tertinggi

X_b = data terendah

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

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

dimana: n = jumlah sampel

3. Menentukan panjang kelas interval (P), dengan rumus :

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

dimana: R = rentang

i = banyaknya kelas interval

4. Membuat tabel distribusi frekuensi dan tabel uji normalitas untuk membantu dalam perhitungan uji normalitas seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.5
Uji Normalitas

Interval	f_i	X_{in}	Z_i	L_0	L_i	e_i	χ^2
Jumlah							

(Siregar, 2004: 87)

5. Menghitung rata-rata X dengan menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i} \quad (\text{Siregar, 2004: 26})$$

6. Menghitung standar deviasi (S) dengan rumus :

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (\text{Siregar, 2004: 26})$$

7. Menentukan batas bawah kelas interval (X_{in}) dengan rumus:

$$X_{in} = Bb - 0,5 \text{ kali desimal yang digunakan interval kelas}$$

dimana: Bb = batas bawah interval

(Siregar, 2004: 27)

8. Menentukan angka baku Z_i , setiap batas bawah kelas interval dengan rumus:

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

9. Lihat nilai peluang Z_i pada tabel statistik, isikan peluang pada kolom L_0 .

Harga X_{in} diambil nilai peluang 0,5000. Demikian juga X_{in} terakhir

(Siregar, 2004: 86)

10. Hitung luas tiap kelas interval isikan pada kolom L_i .

$$L_i = L_1 - L_2 \quad (\text{Siregar, 2004: 87})$$

11. Hitung frekuensi harapan dengan rumus:

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i \quad (\text{Siregar, 2004: 87})$$

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

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

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

(Siregar, 2004: 87)

14. Kelompok data berdistribusi normal jika p -value $> \alpha = 0,05$

(Siregar, 2004: 87)

3. Uji Hipotesis Penelitian

Uji t termasuk jenis pengujian hipotesis statistik parametrik dengan syarat apabila data homogen dan normal. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata dua kelompok data (selisih data *pre test* dan *post test*) relatif sama atau berbeda. Sebagaimana diungkapkan oleh Siregar (2004: 152) bahwa: “pengujian ini digunakan untuk menentukan apakah nilai rata-rata dua kelompok data (dalam populasi atau sampel) relatif sama atau berbeda”.

Untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini digunakan uji t.

Uji t dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}} \quad (\text{Siregar, 2004: 155})$$

Uji t didasarkan pada tabel persiapan menurut Siregar berikut ini:

Tabel 3. 6
Persiapan Uji T

No.	Eksperimen (Pembelajaran Modul)			Kontrol (Pembelajaran Klasikal)		
	Pre Test	Post Test	Selisih (gain)	Pre Test	Post Test	Selisih (gain)
1	x_{1a}	x_{1b}	$X_1 = x_{1a} - x_{1b}$	x_{1a}	x_{1b}	$X_2 = x_{1a} - x_{1b}$
..						
..						
..						
n	x_{na}	x_{nb}	$X_1 = x_{na} - x_{nb}$	x_{na}	x_{nb}	$X_1 = x_{na} - x_{nb}$
			$n_1 =$			$n_2 =$
			$\bar{X}_1 =$			$\bar{X}_2 =$
			$S_E^2 =$			$S_K^2 =$

(Siregar, 2004: 154)

Kriteria pengujian, terima H_0 jika:

$$-\frac{S_1^2}{n_1} t_1 + \frac{S_2^2}{n_2} t_2 < t < \frac{S_1^2}{n_1} t_1 + \frac{S_2^2}{n_2} t_2$$

$$\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} < t < \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}$$

(Siregar, 2004:156)

$t_1 = t_{(1-1/2\alpha)}$; dk_1 ; didapat dari tabel dengan $p-v = 1/2\alpha$

$t_2 = t_{(1-1/2\alpha)}$; dk ; didapat dari tabel dengan $p-v = 1/2\alpha$

