

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif karena mengumpulkan data dari koresponden, menganalisa dan menampilkan hasil statistik yang disajikan dengan angka. Sesuai dengan pendapat Creswell (2008:46).

“Quantitative research is a type of educational research in which researcher decides what to study, asks specific, narrow questions, collects quantifiable data from participant, analyze these numbers using statistics, and conduct the inquiry in an unbiased, objective manner”

Dalam penelitian ini model yang digunakan adalah eksperimen, yang dicirikan dengan memisahkan kelompok perlakuan (*treatment*) dan kontrol untuk kemudian diuji melalui *pre test* maupun *post test*. Selanjutnya dibandingkan skor perbedaan rata-rata antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen (Gall, Gall & Borg, 2003:402-403; Creswell, 2008: 299). Model eksperimen yang digunakan eksperimen semu (Quasi Eksperimen). Gall, Gall, & Borg (2003:402) menegaskan bahwa penelitian Quasi Eksperimen adalah *"a type of experiment which research participants are not randomly assigned to the experimental and control groups"*.

Adapun jenis desain dalam penelitian ini berbentuk desain Non Equivalent (*Pre test* and *Post test*) Control Group Design. Pada desain quasi eksperimen dimulai dengan *pre test* lalu diberikan perlakuan (*treatment*) kemudian diakhiri dengan *post test*. Desain quasi eksperimen dapat digambarkan sebagai berikut :

O1 ————— x1 ————— O2

(a)

O1 ————— x2 ————— O2

(b)

Gambar 3.1. (a) Desain Kelas Eksperimen; (b) Desain Kelas Kontrol

Tabel 3.1. Desain Quasi Eksperimen

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O_1	x_1	O_2
Kontrol	O_1	x_2	O_2

Keterangan

- O_1 = Tes awal pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- O_2 = Tes akhir pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- x_1 = Perlakuan penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD) game* multimedia interaktif
- x_2 = Perlakuan penerapan dengan model *Problem Based Learning (PBL)*

Mengacu pada desain di atas, penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok tersebut sama-sama diberikan *pre test* maupun *post test*, tetapi diberi perlakuan berbeda. Siswa kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri menggunakan media *game* multimedia interaktif dan siswa kelompok kontrol diberi perlakuan dengan model *problem based learning* tanpa menggunakan media pembelajaran.

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini bersifat perbandingan sehingga tidak ada variabel terikat (*dependent*), penelitian ini akan melibatkan 2 (dua) variabel bebas (*independent*) yaitu hasil belajar siswa dengan penerapan model inkuiri menggunakan media *game* multimedia interaktif (x_1) dan hasil belajar siswa dengan penerapan model *problem based learning* (x_2).

C. Definisi Operasional

1. Hasil belajar siswa adalah tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran, dimana tingkat keberhasilan tersebut kemudian ditandai dengan skala nilai berupa huruf, kata, atau simbol. Hasil belajar yang akan diteliti mencakup sasaran aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik.
2. Model pembelajaran inkuiri adalah suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.
3. *Compact Disk* (CD) *game* multimedia interaktif adalah gabungan teks, grafik, animasi, gambar, *video*, dan unsur interaktif yang di kombinasikan dalam bentuk *game* atau permainan yang disimpan dalam format digital yang berisikan gambar bergerak dan bersuara yang mempunyai kapasitas 650MB/700M8 yang dapat ditampilkan dalam waktu 74-80 menit.

4. Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah rangkaian kegiatan belajar mengajar dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah *autentik* sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan ketrampilan yang lebih tinggi, memandirikan siswa, dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri.

D. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Cimahi, Jalan Mahar Martanegara No. 48 Kota Cimahi.

Subjek pada penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu untuk kelas eksperimen yaitu kelas XII Elektronika Industri A (EIND A) dan kelas kontrol yaitu kelas XII Elektronika Industri B (EIND B) di SMKN 1 Cimahi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara :

a. Tes Tertulis

Tes tertulis dilakukan dengan *pre test* dan *post test*. Tes dilakukan untuk memperoleh hasil belajar aspek kognitif siswa sebelum dan setelah perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri menggunakan media CD *game* multimedia interaktif dan model *problem based learning*.

b. Tes Kinerja

Tes kinerja dilakukan untuk menilai aspek psikomotorik siswa pada saat melakukan pembuktian atau menampilkan hasil karya dengan melakukan praktikum mulai dari merancang dan merangkai mikrokontroler sesuai

pokok bahasan, mengisikan program berupa *listing* bahasa *assembly* pada *software* mikrokontroller M-IDE, meng-*compile* program, sampai menampilkan hasil berupa simulasi.

c. Observasi Langsung

Observasi langsung dilakukan dalam kelas XII SMKN 1 Cimahi. Pada kelas EIND A sebagai kelas eksperimen dan kelas EIND B sebagai kelas kontrol. Observasi langsung dilakukan untuk menilai kinerja guru dan refleksi siswa dalam proses pembelajaran mata diklat mikrokontroller melalui lembar observasi. Observasi selain dapat menilai proses pembelajaran yang sedang dilakukan juga dapat menilai aspek afektif siswa.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian eksperimen. Adapun tahapan dijelaskan sebagai berikut :

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih konkrit tentang permasalahan hasil belajar siswa pada mata diklat mikrokontroller di SMK dan proses pembelajaran mikrokontroller yang sedang berlangsung di SMK. Selain itu melalui penelitian pendahuluan ini akan diperoleh konsep-konsep dan landasan teoritik yang dapat mendukung untuk penelitian. Penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

a. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan pada tanggal 13 Januari 2010 dengan mendatangi sekolah sebagai objek penelitian yaitu SMKN 1 Cimahi program studi Elektronika Industri untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi pembelajaran mikrokontroller di sekolah pada saat ini.

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru mata diklat mikrokontroller tentang kondisi proses belajar mengajar, hasil belajar siswa, serta permasalahan lain yang dialami oleh guru selama melakukan proses pembelajaran. Untuk mengetahui kondisi tentang permasalahan yang dihadapi oleh siswa maka dilakukan observasi langsung di kelas pada saat siswa melakukan proses pembelajaran dan juga dilakukan penyebaran angket terbuka berisi pertanyaan seputar sikap, minat, motivasi, perasaan, dan keluhan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil dari wawancara kepada guru, observasi langsung di kelas, dan penyebaran angket terbuka kepada siswa kemudian dianalisa sehingga didapat temuan berupa permasalahan yang akan diteliti.

b. Studi Kepustakaan

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji buku-buku, laporan penelitian, jurnal, undang-undang, peraturan pemerintah baik di perpustakaan atau melalui internet. Landasan teori penelitian merujuk konsep belajar dan pembelajaran dari Dimiyati dan Mujiono (1994), teori model-model pembelajaran dari Bruce, Weil, dan Calhoun (2000, 2009),

teori model, strategi dan metode untuk pembelajaran yang efektif dari Lang dan Evans (2006), teori teknik pembelajaran dari Davies (1981), teori pembelajaran dan media dari Gerlach dan Ely (1980), teori media dan pembelajaran dari Clark (1996), teori simulasi dan game dari Cudworth (1996), teori teknologi Compact Disk (CD) dari Ghislandi (1996), teori kognitif dari Matlin (1994), teori afektif siswa dari Sinclair (1987), dan teori strategi pembelajaran menggunakan aktivitas kinerja dari Killen (1998).

Hasil penelitian yang dilakukan Ramdhan tentang studi eksperimen metode inkuiri menggunakan media *Video Compact Disc (VCD)* terhadap kreativitas siswa tahun 2009 pada program pasca sarjana UPI menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan metode inkuiri menggunakan media *Video Compact Disc (VCD)* dapat meningkatkan kreativitas sehingga hasil belajar dapat meningkat.

Hasil dari studi pendahuluan dan studi kepustakaan kemudian disusun menjadi desain penelitian dalam sebuah proposal penelitian. Selanjutnya proposal tersebut diseminarkan dan berdasarkan masukan-masukan dari penguji pada saat seminar dikembangkan menjadi desain penelitian yang dinilai layak untuk dilaksanakan.

2. Penelitian Eksperimen

Penelitian eksperimen dilakukan untuk mengetahui hasil dari percobaan perlakuan yang diterapkan pada pembelajaran mikrokontroler.

a. Perencanaan Penelitian

Perencanaan penelitian dimulai dengan pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk penelitian yang telah disepakati oleh guru dan peneliti sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang diharapkan. Untuk melakukan penelitian terhadap hasil belajar maka sekurang-kurangnya harus dilakukan perlakuan dengan tiga pokok bahasan yang berbeda sehingga membuat tiga RPP dengan menggunakan tahapan model pembelajaran inkuiri dan tiga RPP dengan menggunakan tahapan model *problem based learning*. Adapun pokok bahasan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.2. Pokok Bahasan Materi Pembelajaran Mikrokontroller

RPP	POKOK BAHASAN
1	Sistem Output Motor Stepper
2	Sistem Input Timer / Counter
3	Sistem Input dengan Keypad

Dari pokok bahasan di atas selanjutnya dibuat desain untuk media pembelajaran berupa CD *game* multimedia interaktif yang didalamnya berisi materi sesuai dengan pokok bahasan di atas. Pembuatan *game* multimedia interaktif diawali dengan membuat terlebih dahulu *flow chart* pembuatan *game*, kemudian dituangkan kedalam bentuk *story board* dan skenario *game* pembelajaran multimedia interaktif.

Desain *game* multimedia interaktif terdiri dari empat level yang dapat dilihat dengan tabel di bawah ini :

Tabel 3.3. Desain Game Pembelajaran MMI

LEVEL	TEMA
1	Membaca cepat dengan dibatasi oleh waktu
2	Menerima informasi dan menghapalnya
3	Membuat <i>flow chart</i> program mikrokontroller
4	Melakukan simulasi dari program bahasa <i>assembler</i>

Proses selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian eksperimen dengan perlakuan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.4. Perlakuan antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1	Siswa melakukan pre-test Guru mengawasi	Siswa melakukan pre-test Guru mengawasi
2	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model inkuiri dengan pokok bahasan sistem output dengan motot stepper Observer melakukan obsevasi	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model PBL dengan pokok bahasan sistem output dengan motot stepper Observer melakukan observasi
3	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model inkuiri dengan pokok bahasan sistem input timer / counter Observer melakukan observasi	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model PBL dengan pokok bahasan sistem input timer / counter
4	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model inkuiri dengan pokok bahasan sistem input dengan keypad Observer melakukan observasi	Guru dan siswa melakukan pembelajaran model PBL dengan pokok bahasan sistem input dengan keypad Observer melakukan observasi

6	Siswa melakukan Post-test Guru mengawasi	Siswa melakukan Post-test Guru mengawasi
7	Peneliti melakukan wawancara kepada beberapa siswa	Peneliti melakukan wawancara kepada beberapa siswa
8	Siswa melakukan tes kinerja Guru menilai tes kinerja	Siswa melakukan tes kinerja Guru menilai tes kinerja

b. Penyusunan Instrumen Penelitian

Penyusunan instrumen penelitian dimulai dari penyusunan kisi-kisi instrumen, penyusunan instrumen, uji coba instrumen, dan menetapkan instrumen yang siap untuk penelitian. Instrumen yang disusun terdiri dari empat buah instrumen yaitu soal-soal tes untuk *pre test* dan *post test*, lembar penilaian tes kinerja, lembar observasi, dan lembar wawancara.

(1) Penyusunan Kisi-kisi instrumen

Kisi-kisi instrumen diperoleh berdasarkan pada instrumen yang akan disusun. Untuk kisi-kisi instrumen soal test baik *pre test* maupun *post test* disusun berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar pada setiap pokok bahasan materi. Adapun untuk kisi-kisi instrumen tes dapat dilihat pada lampiran 8.

Untuk kisi-kisi instrumen lembar penilaian kinerja berdasarkan pada pedoman penyusunan tes kinerja mengacu pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dinilai kerjanya. Untuk kisi-kisi instrumen lembar observasi berdasarkan pada langkah-langkah yang terdapat pada RPP. Pada lembar observasi

terdapat kolom *cek list* untuk kegiatan guru dan kegiatan siswa. Untuk kisi-kisi instrumen lembar wawancara berdasarkan pada respon dan komentar siswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukan baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

(2) Penyusunan instrumen

Penyusunan instrumen berdasarkan pada kisi-kisi yang telah dibuat dimana untuk instrumen soal-soal tes berupa soal-soal tentang materi yang akan atau telah diberikan, instrumen ini digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa pada aspek kognitif sebelum atau sesudah diberikan perlakuan.

Instrumen lembar penilaian tes kinerja berupa langkah-langkah pelaksanaan praktikum mulai dari perencanaan kerja, proses kerja, sampai produk kerja dimana dilengkapi dengan visualisasi kinerja yang harus dilakukan, instrumen ini digunakan untuk melihat hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik.

Instrumen lembar observasi berupa lembar pengamatan terhadap aktivitas guru dan siswa pada saat proses eksperimen pembelajaran baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan mengacu pada tahapan-tahapan yang ada di RPP. Instrumen ini digunakan untuk melihat hasil belajar siswa pada aspek afektif.

Instrumen lembar wawancara berupa lembar pertanyaan terhadap siswa yang berisi pertanyaan responden komentar siswa tentang proses pembelajaran yang dieksperimenkan baik di kelas eksperimen

maupun kelas kontrol. Instrumen ini digunakan untuk melihat respon siswa tentang proses pembelajaran yang telah dilakukan.

(3) Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk mengukur validitas dan reliabilitas yang akan dilakukan pada penelitian sebenarnya. Uji validitas isi dilakukan dengan meminta penilaian dari guru mata diklat mikrokontroller yang bertindak sebagai ahli tentang kesesuaian butir soal dengan materi. Adapun uji validitas konstruk soal tes dimulai dengan melakukan uji coba tes kepada siswa, tabulasi data hasil tes, pengolahan dan analisis data. Apabila ada soal yang ditolak karena masuk klasifikasi tidak valid maka soal dibuang dan apabila ada soal yang diperbaiki karena masuk klasifikasi sedang dan valid maka soal tersebut diperbaiki. Apabila soal tersebut sudah diterima maka selanjutnya diuji reliabilitasnya.

c. Pelaksanaan Tes, Pengamatan Lembar Observasi, Tes Kinerja, dan Wawancara

Pelaksanaan perlakuan untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan sesuai dengan kesepakatan peneliti, guru, mitra guru (observer) dan siswa yaitu setelah ulangan umum semester ganjil selesai, tepatnya tanggal 20 sampai 24 Desember 2010. Pelaksanaan pada setiap pertemuan disepakati selama enam jam pelajaran. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.5. Waktu Pelaksanaan Penelitian Eksperimen

Tanggal	Waktu	Kegiatan	Kelas
18 – 12 – 2010	08.00 s.d 10.00	<i>Pre test</i>	Eksperimen Kontrol
20 – 12 – 2010	08.00 s.d 12.00	Pembelajaran Siklus I Tes Kinerja (praktikum)	Kontrol
20 – 12 – 2010	13.00 s.d 17.00	Pembelajaran Siklus I Tes Kinerja (praktikum)	Eksperimen
21 – 12 – 2010	08.00 s.d 12.00	Pembelajaran Siklus II Tes Kinerja (praktikum)	Eksperimen
21 – 12 – 2010	13.00 s.d 17.00	Pembelajaran Siklus II Tes Kinerja (praktikum)	Kontrol
23 – 12 – 2010	08.00 s.d 12.00	Pembelajaran Siklus III Tes Kinerja (praktikum)	Kontrol
23 – 12 – 2010	13.00 s.d 17.00	Pembelajaran Siklus III Tes Kinerja (praktikum)	Eksperimen
24 – 12 – 2010	10.00 s.d 12.00	<i>Post test</i> Wawancara	Eksperimen dan kontrol

d. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dimulai dari pengolahan data mentah, pengolahan data baku, uji normalitas dan homogenitas. Sedangkan analisis data menggunakan analisis komparatif ketidaksamaan dua rata-rata (uji t)

e. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada bab I akan diuji, namun sebelum diuji hipotesis tersebut terlebih dahulu diubah menjadi hipotesis statistik, yang

terdiri dari hipotesis nol yang bersimbol H_0 dan hipotesis alternatif yang bersimbol H_a . Hipotesis penelitian adalah

1. H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD)* game dengan model *problem based learning*.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD)* game dengan model *problem based learning*.

Maka hipotesis model statistiknya adalah

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

2. H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD)* game dengan model *problem based learning*.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD)* game dengan model *problem based learning*.

Maka hipotesis model statistiknya adalah

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

3. H_a : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek psikomotorik antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD)* game dengan model *problem based learning*.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek psikomotorik antara penerapan model inkuiri menggunakan media *Compact Disk (CD) game* dengan model *problem based learning*.

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

G. Pelaksanaan Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Untuk memperoleh data yang akurat, sebelum instrumen penelitian digunakan, maka perlu mendapat pertimbangan, penilaian kelayakan instrumen penelitian tersebut guna mendapatkan alat ukur yang *valid* dan *reliabel*. Sebab instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu *valid* dan *reliabel* (McMillan dan Schumacher, 2001:273).

a. Validitas Instrumen

Validitas instrumen adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. (Arikunto, 1993:139). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel secara teliti dan tepat. Ada dua jenis validitas untuk instrumen penelitian, yaitu validitas isi yang diuji berdasarkan analisis logis dan validitas konstruk yang diuji berdasarkan analisis empiris.

Adapun untuk validitas item soal dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

(1) Tingkat/ indeks kesukaran

Uji tingkat kesukaran merupakan suatu parameter untuk menyatakan bahwa item soal termasuk mudah, sedang, atau sukar. Indeks kesukaran ditentukan dengan rumus :

Rumus tingkat kesukaran soal (Groundlund, 1982:102) dalam Narsoyo (2007:202)

$$P = \frac{R}{T_s}$$

Dimana :

P = Indeks kesukaran

R = Banyaknya responden yang menjawab benar

T = Jumlah peserta tes

Interprestasi untuk tingkat kesukaran sebagai berikut :

Rentang	Klasifikasi
$0,70 \leq P \leq 1,000$	Mudah
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar

(2) Indeks Distraktor (Pengecoh)

Uji tingkat pengecoh merupakan parameter yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kunci pengecoh jawaban.

Rumus yang digunakan untuk indeks destraktor

$$D = \frac{Bd}{Js} \times 100\%$$

Dimana :

D = Prosentase indeks pengecoh

Bd = Banyaknya responden yang memilih jawaban kunci pengecoh

Js = Jumlah peserta tes

Interpretasi untuk indeks pengecoh adalah apabila prosentase indeks pengecoh di atas 5 % maka kunci pengecoh dianggap berfungsi

(3) Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya pembeda bertujuan untuk mengetahui, apakah suatu soal dapat membedakan responden yang memiliki kemampuan kognitif yang tinggi dan yang rendah (Narsoyo, 2007:202)

Rumus yang digunakan

$$D = \frac{Ba}{Ja_s} - \frac{Bb}{Jb} = Pa - Pb$$

Dimana :

D = Daya Pembeda

Ja = Banyaknya responden kelompok atas

Jb = Banyaknya responden kelompok bawah

Ba = Banyaknya responden kelompok atas yang menjawab benar

Bb = Banyaknya responden kelompok bawah yang menjawab benar

Pa = Proporsi responden kelompok atas yang menjawab benar

Pb = Proporsi responden kelompok bawah yang menjawab benar

Interpretasi untuk uji daya pembeda sebagai berikut :

Rentang	Klasifikasi
$D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali

(4) Koefisien Korelasi

Rumus yang digunakan adalah rumus *Pearson's Product Moment*

(PPM) *Coefficient*

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

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = Skor responden tiap butir soal

Y = Skor responden seluruh butir soal

N = Jumlah responden

Interprestasi untuk koefisien korelasi sebagai berikut :

Rentang	Klasifikasi
$0,00 < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup Kuat
$0,60 \leq r < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq r < 1,00$	Sangat Kuat

(5) Uji Validitas item soal dengan t_{hitung}

Rumus uji validitas menggunakan t_{hitung} (Sudjana, 1986:377)

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

Dimana :

t = Harga t_{hitung}

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah responden

Dengan kaidah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka item dianggap *valid*. Sebaliknya apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka butir item tersebut dianggap tidak *valid*. Dimana t_{tabel} adalah nilai t dengan taraf signifikansi $1 - \alpha$ dan $dk = n - 2$.

(6) Kesimpulan :

Dari hasil hitungan analisis butir soal uji coba instrumen tes maka disimpulkan sebagai berikut :

(a) Diterima apabila :

- Nilai uji daya pembeda di atas 0,30
- Uji t menunjukkan bahwa item soal *valid*

(b) Diperbaiki apabila :

- Nilai uji daya pembeda antara 0,20 – 0,30
- Uji t menunjukkan bahwa item soal *valid*

(c) Ditolak apabila :

- Nilai uji daya pembeda di bawah 0,20
- Uji t menunjukkan bahwa item soal tidak *valid*

Tabel Hasil Kesimpulan Uji Coba Instrumen Tes Tahap Pertama

Kriteria	Jumlah Soal	Nomor Soal
Diterima	8	7, 8, 9, 20, 21, 23, 25, 35
Diperbaiki	6	4, 10, 14, 27, 34, 40
Ditolak	26	1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39

Tabel Hasil Kesimpulan Uji Coba Instrumen Tes Tahap Kedua

Kriteria	Jumlah Soal	Nomor Soal
Diterima	19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Diperbaiki	0	-
Ditolak	6	12, 14, 15, 16, 18, 25

b. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu, sedangkan *reliable* artinya dapat dipercaya dan dapat diandalkan. Instrumen yang dapat dipercaya, yang *reliable* akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga. Apabila data memang benar sesuai dengan kenyataannya maka berapa kalipun diambil, tetap akan sama. (Arikunto, 1993:142)

Dalam penelitian ini untuk menguji reliabilitas akan digunakan reliabilitas internal, yaitu diperoleh engan cara menganalisis data dari satu kali pengetesan. Adapun teknik yang digunakan adalah dengan rumus Kuder Richardson-20 (KR-20) (Arikunto, 1993:154)

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Dimana :

- r_{11} = reliabilitas instrumen
- K = banyaknya butir soal
- V_t = varians total
- p = proporsi subyek yang menjawab betul pada sesuatu butir
- q = proporsi subyek yang mendapat skor 0

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Office Excel*.

Teknik pengolahan data secara manual terdiri atas beberapa tahap yang akan dijelaskan di bawah ini :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah penyebaran kedua buah populasi berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahuinya peneliti menggunakan χ^2 (Uji Chi Kuadrat). Suatu populasi dapat dikatakan berdistribusi normal apabila harga $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ dan sebaliknya berdistribusi tidak normal bila harga $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$.

Rumus yang digunakan adalah (Narsoyo, 2007:43) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Dimana :

f_o = frekuensi hasil observasi
 f_e = frekuensi yang diharapkan

Dengan kaidah : Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$: Data berdistribusi normal

Jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$: Data tidak berdistribusi normal

b. Tes Homogenitas Dua Variansi

Uji homogenitas dua buah variansi dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah kedua populasi mempunyai variansi yang homogen. Tes uji homogenitas dua buah variansi ini dilakukan bila kedua kelompok data

ternyata berdistribusi normal. Sedangkan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a) Mencari nilai varians terbesar dibanding varians terkecil dengan menggunakan rumus (Riduan, 2004:179) :

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}} \quad F = \frac{V_b}{V_k}$$

Dimana :

V_b = Variansi terbesar

V_k = Variansi terkecil

- b) Menentukan homogenitas dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} , dengan rumus F tabel :

dk penyebut = $n - 1$, dk pembilang = $n - 1$, dengan taraf signifikan = α , dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua variansi tersebut homogen, sedangkan jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua variansi tidak homogen.

c. Uji t

Uji t adalah sebuah rumus yang menghasilkan angka-angka yang digunakan untuk menentukan level probabilitas (level p) untuk menolak hipotesis nol (McMillan dan Schumacher, 2001:498).

- a) Mencari deviasi standar gabungan (dsg) dengan rumus sebagaiberikut (Sudjana, 2005:239):

$$dsg = \sqrt{\frac{(n_1-1)V_1+(n_2-1)V_2}{n_1+n_2-2}}$$

b) Mencari nilai t dengan menggunakan rumus (Sudjana, 2001:498) :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{dsg \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

c) Pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis dilaksanakan dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% atau 99%, sedangkan kriterianya yaitu :

Jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka Hipotesis Nol (H_0) diterima dan Hipotesis Alternatif (H_a) ditolak. Jika t_{hitung} ada diluar atau sama dengan batas interval t 0.975 tetapi masih dalam interval t 0.995 maka Hipotesis nol (H_0) ditolak dan Hipotesis alternatif (H_a) diterima.

d. Gain

Gain digunakan untuk mencari peningkatan hasil belajar siswa dengan membandingkan antara hasil rata-rata skor (\bar{X}) *post test* dengan *pre test* baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

Rumus yang digunakan untuk mencari *Gain* adalah sebagai berikut:

$$\text{Gain} = (\bar{X}_{post\ test} - \bar{X}_{pre\ test})$$

Dimana:

Gain = Peningkatan hasil belajar

$\bar{X}_{post\ test}$ = Rata-rata skor *post test*

$\bar{X}_{pre\ test}$ = Rata-rata skor *pre test*

e. Normalized Gain (N-Gain)

N-Gain digunakan untuk mencari peningkatan hasil belajar siswa secara normal atau kenyataannya yang didapat dengan membandingkan antara hasil

rata-rata skor (\bar{X}) *post test* dan *pre test* dengan nilai terbesar pada saat *pre test* baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol.

Rumus yang digunakan untuk mencari *Gain* adalah sebagai berikut:

$$N\text{-Gain} = \left(\frac{\bar{X}_{\text{post test}} - \bar{X}_{\text{pre test}}}{\bar{X}_{\text{nilai terbesar}} - \bar{X}_{\text{pre test}}} \right)$$

Dimana:

$N\text{-Gain}$ = Peningkatan hasil belajar normal

$\bar{X}_{\text{post test}}$ = Rata-rata skor *post test*

$\bar{X}_{\text{pre test}}$ = Rata-rata skor *pre test*

$\bar{X}_{\text{nilai terbesar}}$ = Rata-rata nilai terbesar (misal kalau puluhan = 10)

