

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi* Eksperimen Riset atau eksperimen semu. Menurut Arikunto (2003:272), penelitian eksperimen adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui tentang ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subyek yang diselidiki atau dicari, caranya adalah dengan membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan satu atau lebih kelompok pembanding yang tidak menerima perlakuan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis proyek kolaborasi dengan CAI tipe tutorial dan model pembelajaran konvensional sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar siswa.

#### **3.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang akan digunakan, yaitu *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*, dimana dalam desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang tidak dipilih secara random. Kedua kelompok tersebut kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal masing-masing kelompok yang selanjutnya diberi posttest kepada masing-masing kelompok setelah memperoleh perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan media pembelajaran CAI tipe Tutorial dengan PBL, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan biasa yaitu

pembelajaran secara konvensional. Hasil posttest tersebut digunakan untuk mengetahui keadaan akhir dari masing-masing kelompok.

Pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap peningkatan hasil belajar siswa diketahui dari perbandingan gain ternormalisasi antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dari perbandingan tersebut nantinya dapat diketahui pengaruh penerapan kolaborasi PBL dengan CAI Tipe Tutorial dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Secara bagan, desain penelitian ini dilukiskan seperti tabel 3.1.

**Tabel 3.1.**  
***Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design***

<b>Kelompok</b>	<b>Pretest</b>	<b>Treatment</b>	<b>Posttest</b>
Eksperimen	T <sub>1</sub>	X <sub>a</sub>	T <sub>2</sub>
Kontrol	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> = pemberian tes awal

T<sub>2</sub> = pemberian tes akhir

X<sub>a</sub> = model kolaborasi PBL dengan CAI Tipe Tutorial

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

Suharsimi mengatakan bahwa populasi adalah merupakan keseluruhan subyek penelitian. Semua anggota, sekelompok orang, kejadian ataupun obyek yang telah dirumuskan secara jelas. Sedangkan menurut pendapat Moh. Nasir, populasi adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri-ciri yang telah ditetapkan (Arikunto, 2003:15). Sedangkan Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti” (Arikunto, 2003:120).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 12 Bandung yang terdiri dari dua belas kelas, sedangkan sampelnya adalah dua kelas

yang diambil secara *Cluster Sampling*. *Cluster Sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana pemilihannya mengacu pada kelompok bukan pada individu. Cara seperti ini baik sekali untuk dilakukan apabila tidak terdapat atau sulit menentukan/menemukan kerangka sampel, meski dapat juga dilakukan pada populasi yang kerangka sampelnya sudah ada.

Berdasarkan informasi guru, semua kelas memiliki karakteristik akademis yang sama atau hampir sama (merata) dilihat dari input nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran KKPI. Karena dalam penelitian ini dibutuhkan dua kelas, maka dari duabelas kelas ini dilakukan pemilihan berdasarkan waktu belajar, yang menetapkan kelas XI-KRPU 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-KBPU 2 sebagai kelas kontrol.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Tahap Perencanaan**

Berikut ini merupakan tahapan penelitian yang dilakukan :

- a. Telah kompetensi mata pelajaran KKPI SMK
- b. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
- c. Mengurus surat izin penelitian dan menghubungi pihak sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- d. Observasi awal, meliputi pengamatan langsung pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru dan siswa, dilakukan untuk mengetahui kondisi kelas, kondisi siswa dan pembelajaran yang biasa dilaksanakan.
- e. Perumusan masalah penelitian

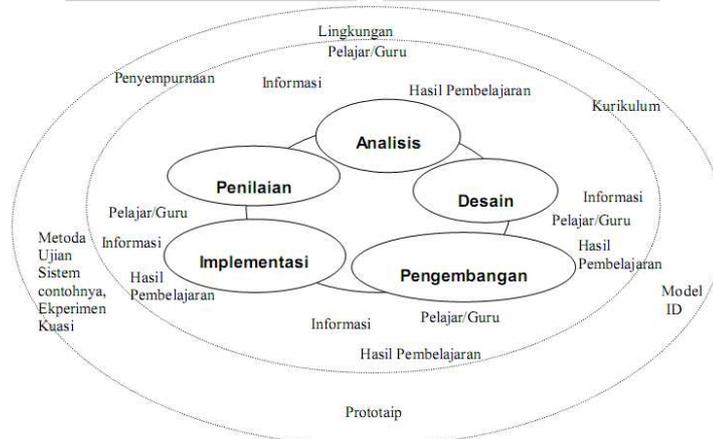
- f. Studi literatur terhadap jurnal, buku, artikel dan laporan penelitian mengenai model *Project Based Learning* (PBL).
- g. Telaah kurikulum KKPI SMK dan penentuan materi pembelajaran yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar pembelajaran yang diterapkan dapat memperoleh hasil akhir sesuai dengan kompetensi dasar yang dijabarkan dalam kurikulum.
- h. Menyusun silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penelitian
- i. Men-judgment instrumen (tes) kepada satu orang dosen dan satu guru mata pelajaran KKPI yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Instrumen ini digunakan untuk tes awal dan tes akhir.
- j. Merevisi/memperbaiki instrumen.
- k. Melakukan uji coba instrumen pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian.
- l. Menganalisis hasil uji coba instrumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas sehingga layak dipakai untuk tes awal dan tes akhir.

#### **3.4.2 Pembuatan Multimedia Pembelajaran**

Terdapat berbagai metodologi yang telah dikembangkan para ahli dalam mengembangkan *software* berbasis TIK. Metodologi ini selalu terkait dengan kerangka kerja (*framework*) pendekatan sistem informasi. Dalam tulisan ini

difokuskan pada Pengembangan Sistem Daur Hidup (*life cycle*). Grudin et.al. (1997) menyatakan bahwa pengembangan Sistem Daur Hidup (*life cycle*) bisa dianalogikan seperti proses kehidupan manusia. Tahap pengembangan *software* yang dilalui menurut Henderson (1991), meliputi tahap: penggunaan, pengamatan, analisis, desain dan implementasi. Sementara itu menurut Bork (1984a), Gery (1987), dan Hartemink (1988) meliputi tahap: analisis, desain pendidikan, desain *software*, desain bahan pengajaran dan pembelajaran, pengembangan, penilaian, produksi, implementasi dan pemeliharaan atau penggunaan.

Selanjutnya dalam tulisan ini mengambil 5 tahap pengembangan, yaitu: (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi dan (5) penilaian, yang melibatkan aspek pengguna, lingkungan pembelajaran, kurikulum, prototaip, penggunaan dan penyempurnaan sistem (Munir, 2003). Hubungan kelima tahap tersebut digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3.1**

**Lima tahap pengembangan Multimedia**

**Tahap Pertama: Tahap analisis.**

Pada tahap ini ditetapkan tujuan pengembangan *software*, baik bagi pelajar, guru dan maupun bagi lingkungan. Untuk keperluan tersebut maka analisis dilakukan dengan kerjasama antara guru dengan pengembang *software* dengan mengacu pada kurikulum yang digunakan.

**Tahap Kedua: Tahap Desain**

Tahap ini meliputi penentuan unsur-unsur yang perlu dimuatkan dalam *software* yang akan dikembangkan sesuai dengan desain pembelajaran. Proses desain pengembangan *software* pembelajaran meliputi dua aspek desain, yaitu: aspek model ID (desain instruksional) dan aspek isi pengajaran yang akan diberikan.

**Tahap ketiga: Tahap Pengembangan**

Didasarkan pada desain pembelajaran, maka dibuat papan cerita (*flowchart*). Selanjutnya *software* dikembangkan hingga menghasilkan sebuah prototaip *software* pembelajaran.

Tahap pengembangan *software* meliputi langkah-langkah: penyediaan papan cerita, carta alir, aturcara, menyediakan grafik, media (suara dan video), dan pengintegrasian sistem. Setelah pengembangan *software* selesai, maka penilaian terhadap unit-unit *software* tersebut dilakukan dengan menggunakan rangkaian penilaian *software* multimedia.

Penilaian terhadap *software* pembelajaran meliputi penilaian terhadap: teks, grafik, suara, muzik, video, animasi dan kegiatan pembelajaran di dalamnya.

### **Tahap Keempat: Tahap Implementasi**

Pada tahap ini *software* dari unit-unit yang telah dikembangkan dan prototaip telah dihasilkan kemudian diimplementasikan. Implementasi pengembangan *software* pembelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran yang diterapkan. Peserta didik dapat menggunakan *software* multimedia di dalam kelas secara kreatif dan interaktif melalui pendekatan individu atau kelompok. *Software* multimedia yang dikembangkan bersumber dari bahan-bahan pelajaran yang diperoleh dari buku, pengalaman lingkungan, guru, pengalaman peserta didik itu sendiri atau bersumber dari cerita yang berkembang di masyarakat. Dengan demikian, peserta didik termotivasi untuk membaca dan perasaan ingin tahunya meningkat. Dalam hal ini peranan guru selain menjadi fasilitator juga untuk mengontrol perkembangan pembelajaran peserta didik secara objektif.

### **Tahap Kelima: Tahap Penilaian**

Untuk mengetahui secara pasti kelebihan dan kelemahan *software* yang telah dikembangkan, maka dilakukan penilaian. Perbaikan dan penghalusan *software* kemudian perlu dilakukan agar *software* lebih sempurna.

Tahap penilaian merupakan tahap yang ingin mengetahui kesesuaian *software* multimedia tersebut dengan program pembelajaran. Penekanan penilaian ditentukan seperti untuk penilaian dalam kemampuan literasi komputer, literasi materi pelajaran dan tahap motivasi peserta didik.

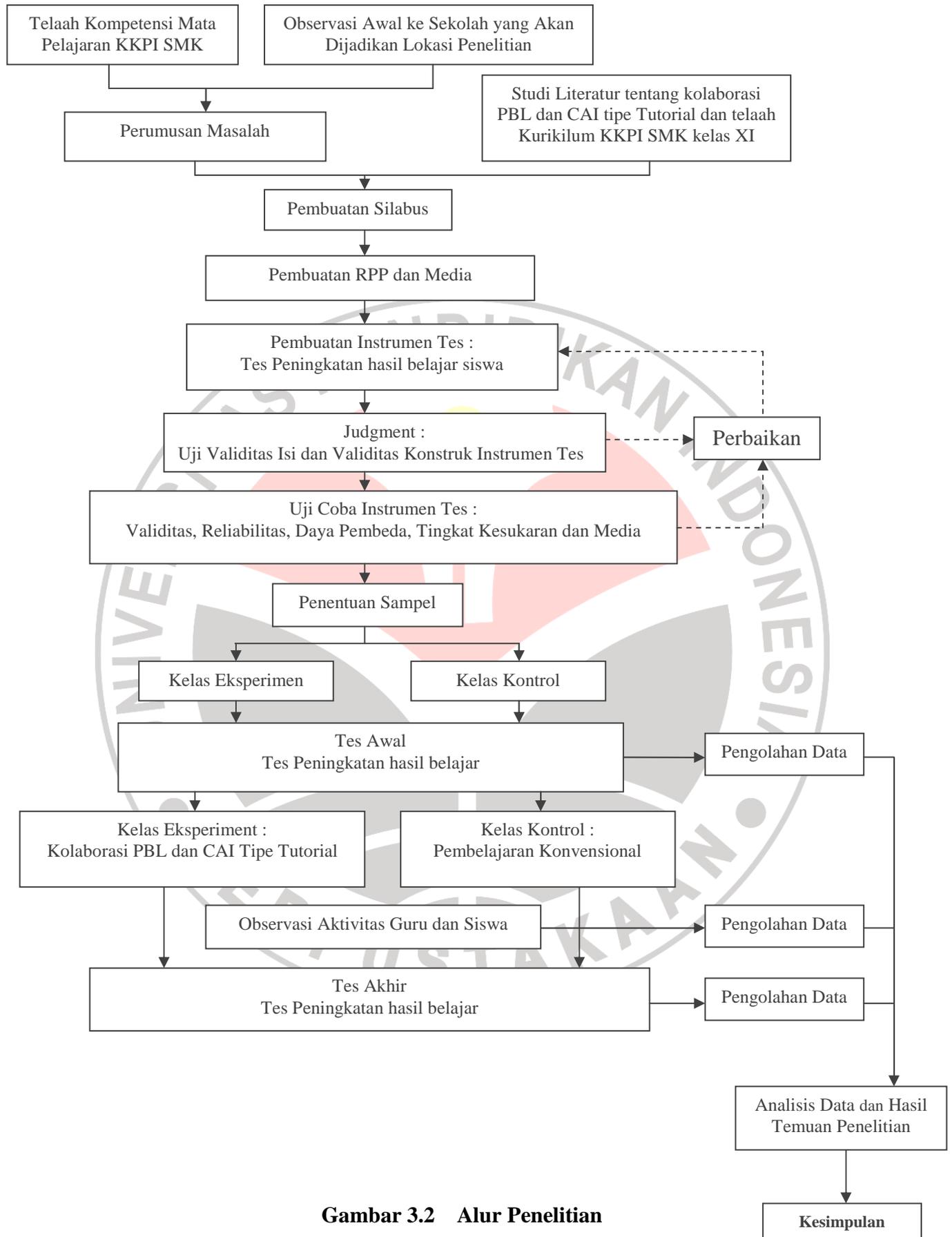
### 3.4.2 Tahap Pelaksanaan

- a. Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari dua kelas.
- b. Pelaksanaan tes awal bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran pada kedua kelas. Pada kelas eksperimen diterapkan model *Project Based Learning* (PBL), sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional.
- e. Pelaksanaan tes akhir bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.4.3 Tahap Akhir

- a. Mengolah data hasil tes awal, tes akhir serta instrumen lainnya.
- b. Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- c. Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya, alur penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Alur Penelitian**

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi instrumen tes awal dan tes akhir, lembar observasi aktivitas siswa dan guru. Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah Microsoft Access. Perangkat pembelajaran untuk materi Microsoft Access meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Skenario pembelajaran Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Tutorial Microsoft Access. Rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk 3 kali pertemuan dan untuk satu kompetensi dasar.

Bentuk tes yang digunakan pada tes awal dan tes akhir ini adalah pilihan ganda dengan 5 (lima) pilihan. Tes ini terdiri dari tes peningkatan hasil belajar siswa. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan soal yang berbeda namun satu tipe. Butir-butir soal dalam tes peningkatan hasil belajar mencakup ranah kognitif C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> dan C<sub>3</sub> sesuai dengan pendapat Anderson & Krathwohl (2001; dalam Nurhasanah, 2007).

Lembar observasi aktivitas guru dan siswa digunakan untuk melihat sejauhmana keterlaksanaan PBL oleh guru dan siswa.

### 3.6 Uji Coba Instrumen

Sebelum digunakan sebagai tes awal dan tes akhir pada kelas yang dijadikan sampel penelitian, terlebih dahulu soal ini diujicobakan di kelas yang telah mengalami pembelajaran rangkaian listrik arus searah. Data hasil ujicoba selanjutnya dianalisis. Analisis ini meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran.

### 1. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2002). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud.

Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan rumus :

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.2.(Arikunto S, 2007)

**Tabel 3.2**  
**Klasifikasi Validitas Butir Soal**

Nilai $r_{xy}$	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

## 2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat kejelasan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauhmana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) walaupun di teskan pada situasi yang berbeda-beda (Syambasri Munaf, 2001). Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*).

Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$  = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.3.(Arikunto S.,2007)

**Tabel 3.3**  
**Interpretasi Reliabilitas**

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{ii} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{ii} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{ii} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{ii} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{ii} \leq 0,20$	Sangat Rendah

### 3. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf S., 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecdahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto S., 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

$P$  = Indeks Kesukaran

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$JS$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.4.(Arikunto S., 2007)

**Tabel 3.4**  
**Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Nilai $P$	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

#### 4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto S., 2007) .

Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

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

Keterangan :

$DP$  = Daya pembeda butir soal

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai  $DP$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.5. (Arikunto S., 2007)

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai $DP$	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

### 3.7 Data dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

#### 1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dari penelitian ini adalah skor tes siswa. Skor tes terdiri dari skor tes awal dan tes akhir yaitu tes untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa.

## 2. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini meliputi :

Aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran dengan menerapkan kolaborasi PBL dengan CAI Tipe Tutorial. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran.

### 3.8 Teknik Pengolahan Data

#### 1. Data Skor Tes

Dalam penelitian ini, data skor tes digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Skor tes ini berasal dari nilai tes awal dan tes akhir. Pengolahan data yang dilakukan untuk tes peningkatan hasil belajar dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

##### a. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar.

Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus (Wulandari, 2008) berikut.

$$S = \sum R$$

Keterangan:

$S$  = Skor siswa

$R$  = Jawaban siswa yang benar

Total skor maksimal adalah 15, untuk membuat nilai maksimal menjadi seratus, maka digunakan rumus :

$$Nilai = \frac{5 \times 20}{3}$$

b. Perhitungan Skor Gain dan Gain yang Dinormalisasi

Skor gain (gain aktual) diperoleh dari selisih skor tes awal dan tes akhir. Perbedaan skor tes awal dan tes akhir ini diasumsikan sebagai efek dari *treatment* (Pangabean, 1996). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain adalah:

$$G = S_f - S_i$$

Keterangan :

$G$  = gain

$S_f$  = skor tes awal

$S_i$  = skor tes akhir

Keunggulan/tingkat efektivitas model pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan hasil belajar KKPI akan ditinjau dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*normalized gain*) yang dicapai kelas eksperimen dan kelas kontrol (Meltzer, 2002 dalam Nurhasanah, 2007).

Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan (Hake, 1997) sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretes}}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$  = gain yang dinormalisasi

$G$  = gain aktual

$G_{maks}$  = gain maksimum yang mungkin terjadi

$S_f$  = skor tes awal

$S_i$  = skor tes akhir

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi**

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

c. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Jika asumsi atau dugaan itu dikhususkan mengenai populasi, umumnya mengenai parameter populasi, maka hipotesis itu disebut *hipotesis statistik*. Dan hipotesis yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah hipotesis statistik. Sedangkan Pengujian hipotesis adalah langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis (Sudjana, 2005).

Secara umum pengujian hipotesis statistik bisa dilakukan dengan uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Tetapi uji statistik parametrik merupakan suatu pengujian yang paling kuat, dan hanya boleh digunakan bila asumsi-asumsi statistiknya telah dipenuhi (Panggabean, 1996). Asumsi ini didasarkan pada populasi yang terdistribusi normal. Tetapi jika asumsi distribusi normal tidak terpenuhi, uji statistik parametrik tidak dapat digunakan. Sebagai gantinya dipakai uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan pengujian statistik yang mana yang tepat untuk digunakan, maka kita harus lakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi dari populasi.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada nilai gain (selisih nilai tes awal dan tes akhir). Dalam penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan ialah uji *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ). Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Menentukan banyak kelas (K) dengan rumus:

$$K = 1 + (3,3) \log n ; n \text{ adalah jumlah siswa}$$

2) Menentukan panjang kelas (P) dengan rumus:

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} ; R = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

3) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji normalitasnya.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) dari gain digunakan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasai dari gain digunakan persamaan:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan :  $\bar{x}$  = nilai rata-rata gain

$x_i$  = nilai gain yang diperoleh siswa

$n$  = jumlah siswa

$S$  = standar deviasi

- 4) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan persamaan :

$$z = \frac{bk - \bar{x}}{S} ; bk = \text{batas kelas}$$

- 5) Mencari frekuensi observasi ( $O_i$ ) dengan menghitung banyaknya respon yang termasuk pada interval yang telah ditentukan.
- 6) Menentukan frekuensi harapan yang merupakan hasil kali antara luas daerah dengan jumlah peserta.
- 7) Mencari harga *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan menggunakan persamaan :

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

- 8) Keterangan :  $\chi^2_{hitung}$  = chi kuadrat hasil perhitungan

$O_i$  = frekuensi observasi

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan

9) Membandingkan harga  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal, sedangkan

Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka data tidak berdistribusi normal

Setelah dilakukan uji normalitas, jika diketahui datanya berdistribusi normal maka kita gunakan **uji statistik parametrik**. Untuk menggunakan uji statistik parametrik yang tepat untuk digunakan kita memerlukan satu uji lagi yaitu uji homogenitas.

b) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan terhadap varians kedua kelas. Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas ini adalah:

- 1) Menentukan varians dari data gain skor yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 2) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan:

$$F = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

Keterangan :  $s^2_b$  = Varians yang lebih besar

$s^2_k$  = Varians yang lebih kecil

- 3) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar  $(dk) = n - 1$
- 4) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel .

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka kedua sampel homogen

Setelah dilakukan uji homogenitas dan jika diperoleh bahwa varians gain antara kedua kelas homogen, berarti data gain kedua kelas tersebut terdistribusi normal dan memiliki varians homogen, maka uji statistik parametrik yang bisa digunakan adalah uji t. Untuk menguji hipotesis dengan uji t pada sampel besar ( $N \geq 30$ ) digunakan uji t statistik parametrik berpasangan dengan rumus berikut: (Luhut Panggabean, 2001)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan  $M_1$  adalah rata-rata skor gain kelompok eksperimen,  $M_2$  adalah rata-rata skor gain kelompok kontrol,  $N_1$  sama dengan  $N_2$  adalah jumlah siswa,  $S^2_1$  adalah varians skor kelompok eksperimen dan  $S^2_2$  adalah varians skor kelompok kontrol.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t untuk tes satu ekor. Cara untuk mengkonsultasikan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah sebagai berikut:

- Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $N_1 + N_2 - 2$
- Melihat tabel distribusi t untuk tes satu ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95 %, sehingga akan diperoleh nilai t dari tabel distribusi t dengan persamaan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$ . Bila nilai t untuk  $dk$  yang diinginkan tidak ada pada tabel, maka dilakukan proses interpolasi.
- Kriteria hasil pengujian:

Hipotesis ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$

Jika setelah uji homogenitas ternyata kedua kelas tidak homogen tetapi sebelumnya telah diuji bahwa kedua kelas berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang tepat yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik *uji t'* sebagai berikut : (Panggabean, 2000 dalam Wahyu A, 2007)

$$t' = \frac{|M_2 - M_1|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis  $H_0$  jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dan terima  $H_0$  jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = \frac{S_1^2}{N_1} \quad ; \quad w_2 = \frac{S_2^2}{N_2} \quad ; \quad t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)} \quad ; \quad t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)}$$

Sedangkan apabila sampel tidak berdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan **uji statistik non-parametrik**. Uji parametrik yang akan digunakan adalah *Uji Mann-Whitney U*. Karena tes ini cocok untuk menetapkan apakah nilai (skor gain) berbeda secara signifikan diantara dua kelompok bebas (*two independent sample test*). Untuk *Uji Mann-Whitney U* akan dilakukan dengan program SPSS 15.

*Langkah-langkah* yang dilakukan untuk *Uji Mann-Whitney U* ini adalah sebagai berikut:

- a. Buka file yang akan dianalisis. Data ini disusun dalam dua kolom. Kolom pertama memuat identitas kelompok (misalnya angka 1 untuk “kelas eksperimen” dan angka 2 untuk “kelas kontrol”). Sedangkan kolom kedua memuat skor-skor (gain) individu dari kedua kelompok.
- b. Klik **Analyze**  $\Rightarrow$  **Non parametric Test**  $\Rightarrow$  **2 Independent Samples** pada menu sehingga kotak dialog **Two-Independent Sample Test** muncul.
- c. Masukkan **Variabel Nilai** (skor gain) pada kotak **Test Variabel List**, dan masukkan **Variabel Kelas** pada kotak Grouping variabel dan pilih uji **Mann-Whitney U** pada **Test Type**.
- d. Klik **Define Groups**, masukkan nilai variabel terikat pada kotak Grop 1 dan 2
- e. Klik **Continue**.
- f. Klik **OK** sehingga menghasilkan Output SPSS Viewer.

Hasil dari output SPSS akan memuat nilai **Asymp. Sig. (2 Tailed)**, yaitu **p-value** untuk hipotesis dua ekor. Karena dalam penelitian ini digunakan hipotesis satu ekor, maka **p-value** ini harus dikalikan dua. Keputusan yang diambil yaitu :  
 “ Jika nilai dari  $\{2 \times \text{Asymp. Sig. (2 Tailed)}\} < \alpha$ , dengan  $\alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak atau  $H_a$  diterima”

## 2. Data hasil Observasi

Data hasil observasi diperoleh dari lembar observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Observasi aktivitas guru dan siswa ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa. Dalam lembar observasi aktivitas guru disediakan kolom kritik dan saran. Hal ini dilakukan agar

kekurangan/kelemahan yang terjadi selama pembelajaran bisa diketahui sehingga diharapkan pembelajaran selanjutnya bisa lebih baik.

Cara yang digunakan untuk mengolah data yaitu dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentase. Kadang-kadang pencarian presentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipresentasikan dan disajikan tetap berupa presentase. Tetapi kadang-kadang ditafsirkan dengan kalimat yang bersifat kualitatif, misalnya baik (76% - 100%), cukup (56% - 75%), kurang baik (40% - 55%), tidak baik (kurang dari 40%). Teknik ini sering disebut dengan teknik deskriptif kualitatif dengan presentasi.

Rumus perhitungan yang digunakan :

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Skor total}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Skor Total = Jumlah total skor dari keempat observer

Skor maksimal = Skor tertinggi

### 3.9 Hasil Uji Coba Instrumen

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka tes tersebut harus diuji cobakan terlebih dahulu. Uji coba ini dilakukan kepada siswa yang memiliki kesamaan karakter dengan siswa yang menjadi sampel penelitian. Dalam penelitian ini, ujicoba ini dilakukan kepada siswa SMK kelas XI di sekolah yang sama. Data hasil uji coba kemudian dianalisis yang meliputi uji validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas. Sehingga diperoleh instrumen tes yang baik dan layak untuk dijadikan instrumen penelitian.

Hasil uji coba instrumen tes peningkatan hasil belajar dapat dirangkum pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7**  
**Hasil Uji Coba Instrumen Tes Peningkatan hasil belajar**

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0.34045	Rendah	0.6	Baik	0.53	sedang	Diperbaiki
2	0.3157	Rendah	0.3	Cukup	0.47	sedang	Diperbaiki
3	0.57915	Cukup	0.9	baik sekali	0.77	mudah	Digunakan
4	0.40501	Cukup	0.6	Baik	0.73	mudah	Digunakan
5	0.50387	Cukup	0.6	Baik	0.60	Sedang	Digunakan
6	0.38405	Rendah	0.5	Baik	0.37	Sedang	Diperbaiki
7	0.53424	Cukup	0.1	Jelek	0.27	Sukar	Diperbaiki
8	0.46351	Cukup	0.5	Baik	0.40	Sedang	Digunakan
9	0.41893	Cukup	0.8	Baik sekali	0.67	Sedang	Digunakan
10	0.3879	Rendah	0.6	Baik	0.67	Sedang	Diperbaiki
11	0.4452	Cukup	0.9	Baik sekali	0.63	Sedang	Digunakan
12	0.47355	Cukup	0.1	Jelek	0.43	Sedang	Diperbaiki
13	0.58941	Cukup	0.5	Baik	0.40	Sedang	Digunakan
14	0.43703	Cukup	0.5	Baik	0.53	Mudah	Digunakan
15	0.41562	Cukup	0.3	Cukup	0.10	Sukar	Digunakan
16	0.61687	Tinggi	0.5	Baik	0.47	Sedang	Digunakan
17	0.44548	Cukup	0.1	Jelek	0.33	Sedang	Diperbaiki
18	0.42216	Cukup	0.6	Baik	0.53	Sedang	Digunakan
19	0.3879	Rendah	0.0	Jelek	0.23	Sukar	Diperbaiki
20	0.53583	Cukup	0.9	Baik sekali	0.53	Sedang	Digunakan
21	0.45937	Cukup	0.6	Baik	0.70	Mudah	Digunakan
22	0.47355	Cukup	0.0	Jelek	0.50	Sedang	Diperbaiki
23	0.36979	Rendah	0.4	Cukup	0.73	Mudah	Diperbaiki
24	0.4869	Cukup	0.5	Baik	0.60	Sedang	Digunakan
25	0.48224	Cukup	0.6	Baik	0.57	Sedang	Digunakan
26	0.34829	Rendah	0.1	Jelek	0.60	Sedang	Diperbaiki
27	0.6754	Tinggi	0.3	Cukup	0.37	Sedang	Digunakan
28	0.51749	Cukup	0.2	Cukup	0.57	Sedang	Digunakan
29	0.41763	Cukup	0.3	Cukup	0.60	Sedang	Digunakan
30	0.63437	Tinggi	0.6	Cukup	0.83	Mudah	Digunakan

Dari tabel 3.7 di atas, dapat diketahui bahwa instrumen valid dengan 10% kategori tinggi, 66,66% kategori cukup, dan 23,33% kategori rendah. Berdasarkan daya pembeda, instrumen yang memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai instrumen penelitian sebanyak 13,33% kategori baik sekali, 43,33% kategori baik dan 20% kategori cukup, sedangkan 23,33% instrumen mempunyai daya pembeda jelek. Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 20% instrumen kategori mudah, 70% kategori sedang, dan 10% kategori sukar. Berdasarkan reliabilitasnya, instrumen tes ini memiliki nilai 0,536 (cukup).

Berdasarkan data di atas, maka sebanyak 30 butir soal tes peningkatan hasil belajar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian, akan tetapi ada 10 soal yang harus diperbaiki karena masih memiliki daya pembeda yang jelek dan reliabilitas yang rendah, namun berdasarkan hasil judgment, soal tersebut masih layak untuk dijadikan instrumen penelitian sehingga diadakan beberapa perbaikan dari segi pemilihan kata dalam pertanyaan dan pilihan dari jawaban soal. Hasil perbaikan dari soal tersebut disusun kembali untuk kemudian didiskusikan dengan dosen pembimbing.