

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan serangkaian strategi yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian dan menjawab masalah yang diteliti. Sesuai dengan tujuan dan permasalahan penelitian ini, yaitu tentang pengaruh penerapan model pembelajaran *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran TIK, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperimen*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2008 : 114). Penggunaan metode *quasi eksperimen* ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe CIRC, sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa dalam pembelajaran TIK. Keberhasilan penerapan model pembelajaran yang diujikan dapat dilihat dari perbedaan nilai tes kelompok eksperimen sebelum diberikan perlakuan yaitu berupa pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran yang diujikan (*pretest*) dan nilai tes setelah diberi perlakuan (*posttest*).

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Time Series Pretest-Posttest Design* yaitu desain penelitian yang hanya menggunakan satu kelompok saja (kelompok eksperimen), sehingga tidak memerlukan kelompok kontrol. Dalam desain penelitian ini, kelompok eksperimen diberikan tes sebanyak dua kali secara berulang yaitu tes sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan tes setelah diberi perlakuan (*posttest*).

Desain penelitian *One Group Time Series Pretest-Posttest Design* dapat digambarkan dalam tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₄ T ₅ T ₆

(Panggabean, 1998 : 31)

Keterangan:

T₁ = *pretest* pada pembelajaran pertama.

T₂ = *pretest* pada pembelajaran kedua.

T₃ = *pretest* pada pembelajaran ketiga.

T₄ = *posttest* pada pembelajaran ke-1 (tes yang diberikan sama dengan T₁).

T₅ = *posttest* pada pembelajaran ke-2 (tes yang diberikan sama dengan T₂).

T₆ = *posttest* pada pembelajaran ke-3 (tes yang diberikan sama dengan T₃).

X = perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran CIRC berbasis komputer.

Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2008 : 118).

Sampel dalam penelitian ini hanya satu kelas yaitu kelas VII-A dengan jumlah siswa 46 orang yang akan diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CIRC. Pada saat pengambilan data terdapat pengurangan jumlah siswa sebanyak 16 orang karena absen dan ulangan susulan. Dengan demikian jumlah total sampel menjadi 30 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*, artinya sampel diambil secara acak tanpa memperhatikan strata dalam populasi.

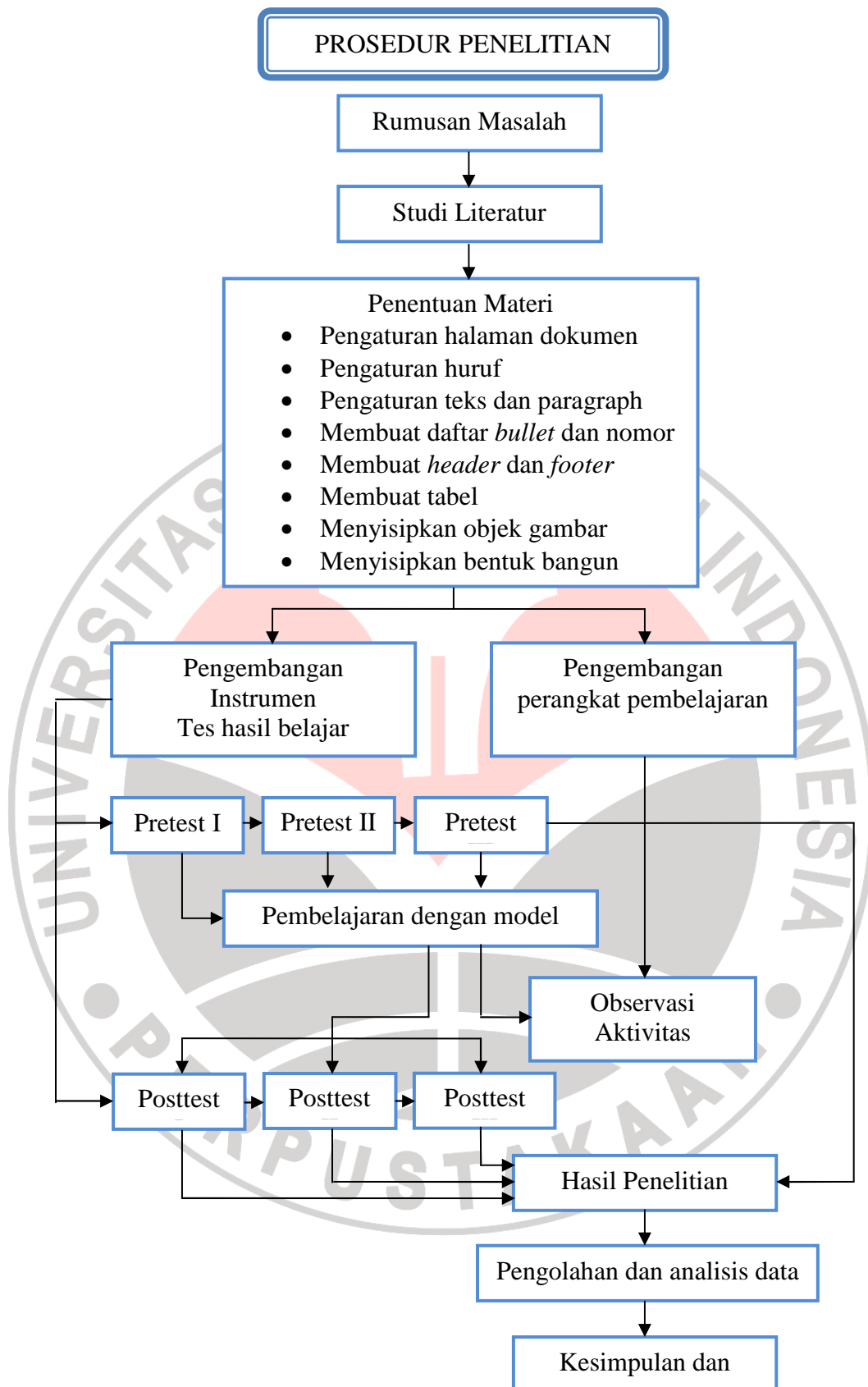
3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Seperangkat tes prestasi belajar (*pretest* dan *posttest*) dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 30 item soal dengan empat alternatif pilihan jawaban untuk mengukur hasil belajar siswa dalam ranah kognitif.
- b. Lembar observasi untuk mengobservasi keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran CIRC selama proses pembelajaran berlangsung.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir penelitian. Secara keseluruhan prosedur penelitian ini ditunjukkan pada bagan 3.1 berikut:



Gambar 3.1
Alur Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini dimulai dari :

- Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- Membuat surat izin penelitian dari Jurusan Pendidikan Ilmu Komputer dan Fakultas Pendidikan MIPA UPI.
- Menghubungi pihak sekolah menengah pertama yang akan dijadikan sebagai lokasi penelitian.
- Konsultasi dengan guru mata pelajaran TIK di tempat dilaksanakannya penelitian.
- Melakukan Studi Lapangan.

Studi lapangan ini dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran di lapangan, kondisi guru, siswa dan prasarana pembelajaran termasuk alat-alat di lab komputer. Studi lapangan ini dilakukan untuk menentukan masalah yang akan diteliti.

- Studi Literatur.

Studi literatur yang meliputi analisis kurikulum dan materi TIK SMP Kelas VII, analisis model-model pembelajaran khususnya model pembelajaran kooperatif dan tahapan-tahapan pembelajaran CIRC, dan referensi-referensi penelitian terdahulu yang relevan.

- Menyusun Bab I, II, dan III.
- Menyusun silabus dan rencana pembelajaran.
- Membuat media pembelajaran.
- Menyusun instrumen penelitian.

- Melakukan uji coba instrumen yang telah di-*judgement* oleh dosen dan guru.
- Melakukan analisis terhadap hasil uji coba dan melakukan perbaikan terhadap instrumen yang tidak valid.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan :

- Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- Menentukan waktu pelaksanaan penelitian.
- Memberikan tes awal (*pretest*) pada kelompok eksperimen.
- Melakukan pembelajaran TIK dimana peneliti bertindak sebagai guru pengajar dengan menerapkan model CIRC berbasis komputer.
- Pada saat bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi tentang pelaksanaan pembelajaran di kelas, yang dilakukan oleh observer. Yang menjadi observer dalam penelitian ini adalah tiga orang mahasiswa dan satu orang guru TIK yang mengamati proses pembelajaran dan aktivitas siswa. Sebelum observasi dilakukan, ketiga orang mahasiswa dan satu orang guru diberikan pengarahan atau latihan cara mengobservasi dan mengisi lembar observasi. Hasil observasi dan monitoring pelaksanaan uji coba model tersebut kemudian dibahas bersama antara peneliti dan observer serta guru yang terlibat setiap selesai pembelajaran. Hasil pembahasan tersebut dijadikan bahan untuk melakukan perbaikan model CIRC sehingga model yang diterapkan selanjutnya diharapkan dapat lebih baik.

- Mengukur kemampuan akhir siswa dengan memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir Penelitian

Penelitian pada tahap akhir ini meliputi:

- Analisis data observasi.
- Analisis data tes kognitif (penskoran, menghitung skor rata-rata tes, menghitung gain yang ternormalisasi, menguji normalitas *pretest* dan *posttest*, menguji homogenitas dan menguji hipotesis tiap pembelajaran).

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data mengacu pada cara apa yang harus dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen yang telah disusun sebelumnya, yaitu:

1. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2003: 53). Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran (Nana Sudjana, 2008: 35). Instrumen tes yang digunakan adalah tes bentuk

pilihan ganda sebanyak sepuluh butir soal untuk seri-I, sepuluh butir soal untuk seri-2, dan sepuluh butir soal untuk seri-3 (setelah dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda). Seluruh instrumen ini memuat ranah kognitif yang menginduk pada taksonomi Bloom yaitu mengingat (C1), memahami (C2), dan menerapkan (C3). Tes tersebut dilakukan dua kali yaitu sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) secara berulang.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini berbentuk *rating scale* dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas yang diobservasi dan memuat kolom komentar atau saran-saran terhadap aktivitas guru/peneliti selama pembelajaran. Tujuannya untuk melihat perkembangan keterlaksanaan model pembelajaran yang diujikan.

3.7 Teknik Pengolahan Data

Instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data diujicobakan kepada kelas yang telah mempelajari materi tersebut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan alat ukur yang valid dan reliabel, serta mengukur tingkat kesukaran dan daya pembedanya.

Data hasil uji coba selanjutnya dianalisis untuk menyeleksi soal-soal yang telah dibuat, soal-soal yang tidak memenuhi syarat diganti dengan soal lain atau diperbaiki sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

Analisis yang dilakukan terhadap butir soal adalah sebagai berikut :

1. Analisis Validitas Butir Soal

Suatu tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium (Arikunto, 2003: 69).

Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 1996 :69})$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien validitas butir item soal

N = jumlah peserta tes

X = nilai tiap item soal

Y = nilai total

Selanjutnya hasil perhitungan korelasi diinterpretasikan melalui kriteria seperti yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (1996 : 71), seperti berikut:

Tabel 3.3
Interpretasi Koefisien Validitas Instrumen

Besar r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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

Berdasarkan tabel kriteria inilah tingkat validitas instrumen penelitian dapat diketahui. Untuk menguji keberartian koefisien validitas dilakukan pengujian keberartian (signifikansi) dengan menggunakan rumus uji t sebagai berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 2008 : 146})$$

dimana :

t = nilai t hitung

n = banyaknya peserta tes

r = validitas tes

Kriterianya adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka koefisien validitas tersebut signifikan, t_{tabel} diperoleh pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan ($dk = n - 1$).

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut

dapat memberikan hasil yang tetap. Seandainya terjadi perubahan hasil, perubahan itu dapat dikatakan tidak berarti (Arikunto, 2003: 86).

Perhitungan reliabilitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment Pearson*, yaitu sebagai berikut:

$$r_{11/12} = \frac{n\sum x_1x_2 - (\sum x_1)(\sum x_2)}{\sqrt{(n\sum x_1^2 - (\sum x_1)^2)(n\sum x_2^2 - (\sum x_2)^2)}}$$

Keterangan :

$r_{11/12}$ = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir soal

x_1 = total skor ganjil

x_2 = total skor genap

Untuk mencari realibilitas seluruh tes, digunakan rumus *Spearman-Brown* yang pada prinsipnya adalah menghitung koefisien korelasi diantara kedua belah koefisien yaitu sebagai berikut:

$$r = \frac{2r_{xy}}{1+r_{xy}} \quad (\text{Arikunto, 2003: 93})$$

Keterangan :

r = reliabilitas seluruh instrumen

r_{xy} = koefisien validitas butir item soal

Untuk mengetahui interpretasi mengenai besarnya reliabilitas suatu tes maka digunakan rentang sebagai berikut (Arikunto, 2009:75):

Tabel 3.4
Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,80-1,00	Sangat tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

3. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut *indeks kesukaran*. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. (Arikunto, 2003: 207).

Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran soal pilihan ganda adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (\text{Arikunto, 2003 :208})$$

dimana :

p = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab benar soal tersebut

JS = jumlah siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks yang diperoleh, makin sulit soal tersebut. Sebaliknya, makin besar indeks yang diperoleh,

makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut (Sudjana, 2008:137):

Tabel 3.5
Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kemudahan	Kriteria Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2003:211).

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut *indeks diskriminasi*. Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika suatu soal terbalik menunjukkan kualitas *testee*. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$d = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Arikunto, 2003 :213})$$

dimana :

d = indeks daya diskriminasi.

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar soal tersebut.

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar soal tersebut.

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria Daya Pembeda sebagai berikut (Arikunto, 2003:218):

Tabel 3.6

Kriteria Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

3.8 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti. Oleh karena itu, agar data tersebut dapat lebih bermakna dan dapat memberikan gambaran nyata mengenai permasalahan yang diteliti, maka data harus diolah dan dianalisis terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut. Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif, maka cara pengolahannya dilakukan dengan menggunakan teknik statistik.

1. Analisis Data Observasi

Observasi guru dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran CIRC. Tahapan analisis data observasi tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menjumlahkan keterlaksanaan indikator model pembelajaran CIRC yang terdapat pada lembar observasi yang telah diamati oleh *observer*.
- b. Menghitung presentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor total}} \times 100\% \quad (\text{Arikunto, 2009 : 292})$$

2. Analisis Data Tes Kognitif Siswa

Pengolahan data dilakukan terhadap skor-skor tes dan nilai gain (*gain value*). Pengolahan data terhadap skor tes akhir dimaksudkan untuk mengetahui prestasi belajar siswa sedangkan perhitungan gain dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan model CIRC terhadap hasil belajar siswa.

Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian ini, terdiri dari : penskoran, uji normalitas distribusi frekuensi *pretest* dan *posttest*, uji homogenitas variansi *pretest* dan *posttest*, dan uji hipotesis.

a. Penskoran

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 :

$$S = \frac{\sum R}{\text{Jumlah soal}} \times \text{skor maksimal}$$

dengan :

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

b. Menghitung gain tiap skor

Setelah diperoleh skor tes awal dan skor tes akhir maka dihitung selisih antara skor tes awal dan skor tes akhir untuk mendapatkan nilai gain (*gain values*). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai gain adalah sebagai berikut :

$$G = T_2 - T_1;$$

dimana :

G = gain

T₁ = skor *pretest*

T₂ = skor *posttest*

c. Uji Normalitas

Uji normalitas pada dasarnya bertujuan untuk melihat apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas chi-kuadrat.

Adapun langkah-langkah pengujian yang ditempuh adalah sebagai berikut:

- a. Menyusun data skor gain yang diperoleh ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu sebagai berikut :

- Menentukan banyak kelas (K)

$$K = 1 + 3,3 \log N.$$

- Menentukan panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{\text{rentan } g}{\text{banyak kelas}}.$$

- b. Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- c. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

dengan \bar{X} yaitu skor rata-rata, X_i yaitu skor setiap siswa dan N yaitu jumlah siswa.

- d. Menghitung *standar deviasi* dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}.$$

- e. Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor :

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

- f. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut :

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_2 yaitu luas daerah batas bawah kelas interval.

- g. Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- h. Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Sudjana, 1996 : 273)

dengan O_i yaitu frekuensi observasi (pengamatan), E_i yaitu frekuensi ekspektasi (diharapkan) dan χ^2_{hitung} yaitu harga chi kuadrat yang diperoleh dari hasil perhitungan

- i. Mengkonsultasikan harga χ^2 dari hasil perhitungan dengan tabel *Chi-Kuadrat* pada derajat kebebasan tertentu sebesar jumlah kelas interval dikurangi satu ($dk = k-1$). Jika diperoleh harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

Untuk memastikan kebenaran dan ketepatan perhitungan yang telah dilakukan, penulis melakukan uji normalitas dengan menggunakan bantuan *software SPSS* versi 17.

d. Uji Homogenitas Variansi Gain

Uji homogenitas dilakukan untuk memeriksa apakah skor-skor pada penelitian yang dilakukan mempunyai variansi yang homogen atau tidak untuk taraf signifikansi α .

Perhitungan uji homogenitas dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan varians data gain skor.
- b. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{hitung} = \frac{s^2_b}{s^2_k}$$

(Panggabean, 2000 : 151)

dengan F_{hitung} yaitu nilai homogenitas yang dicari, s^2_b yaitu varians yang nilainya lebih besar dan s^2_k yaitu varians yang nilainya lebih kecil.

- c. Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan $(dk) = n - 1$; dengan n adalah jumlah siswa.
- d. Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel.

Jika:

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka data berdistribusi tidak homogen.

Untuk memastikan kebenaran dan ketepatan perhitungan yang telah dilakukan, penulis melakukan uji homogenitas dengan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 17.

e. Uji hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* akibat pemberian perlakuan atau untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Hipotesis yang diajukan adalah adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran CIRC berbasis komputer. Pengujian hipotesis bisa dilakukan dengan dua cara yaitu uji *t* dan uji *Wilcoxon*. Jika asumsi normalitas dipenuhi, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji-*t* dengan sampel kecil. Akan tetapi jika salah satu atau kedua asumsi statistik (uji normalitas dan uji homogenitas) tersebut tidak dipenuhi, uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Wilcoxon*.

Untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji-*t* dengan sampel kecil ($n \leq 30$) pada tingkat signifikansi 0,05, rumus yang digunakan ialah :

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}\right)}}$$

(Panggabean, 1996 : 108)

dengan M_1 adalah skor *posttest* rata-rata , M_2 adalah skor *pretest* rata-rata, N_1 sama dengan N_2 adalah jumlah siswa, s_1^2 adalah varians rata-rata *posttest*, dan s_2^2 adalah varians rata-rata *pretest*.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi t.

Adapun cara untuk mengkonsultasikan t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah :

- a. Menentukan derajat kebebasan $(dk) = N - 1$.
- b. Melihat tabel distribusi t 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 pada dk yang diinginkan tidak ada maka dilakukan proses interpolasi.
- c. Kriteria hasil pengujian

Hipotesis yang diajukan diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Untuk menguji hipotesis dengan uji *wilcoxon*, langkah-langkah yang harus ditempuh sebagai berikut :

- a. Membuat daftar rank dengan mengurutkan nilai *pretest* (T_1) dengan nilai *posttest* (T_2). Nomor rank dimulai dari selisih *posttest* dan *pretest* ($T_2 - T_1$) terkecil tanpa memperhatikan tanda. Dengan catatan data yang skornya atau nilainya sama harus diberikan rangking yang sama (rata-rata rangking) dan jika $T_1 = 0$ pasangan tersebut dibuang atau dianggap tidak ada.
- b. Berikan tanda (+) pada rangking yang berasal dari positif ($T_1 > 0$) dan tanda (-) pada rangking yang berasal dari negatif ($T_1 < 0$).

c. Mengitung nilai W (*wilcoxon*)

Nilai W adalah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif atau jumlah rank negatif. Bila jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai W diambil salah satunya.

d. Menentukan nilai W dari daftar

Untuk jumlah siswa lebih dari 20, maka nilai W dihitung dengan rumus :

$$W = \frac{n(n+1)}{4} - X \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

untuk taraf signifikansi 0.01, harga $X = 2.578$ sedangkan untuk taraf signifikansi 0.05, harga $X = 1.96$

e. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Hipotesis yang diajukan diterima jika nilai $W_{hitung} < W_{tabel}$

3. Efektifitas

Efektifitas pembelajaran dapat diketahui dengan cara menghitung gain skor yang ternormalisasi $\langle g \rangle$. Langkah-langkah yang ditempuh dalam melihat efektifitas pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung gain ternormalisasi dan menjumlahkan nilai gain ternormalisasi untuk seluruh siswa dengan menggunakan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{T_2' - T_1}{T_{maks} - T_1}$$

(Hake, R.R, 1998)

dengan $\langle g \rangle$ yaitu skor gain ternormalisasi, T_2' yaitu skor *posttest*, T_1 yaitu skor *pretest* dan T_{maks} yaitu skor ideal.

- b. Menentukan nilai rata-rata dari skor gain ternormalisasi.
- c. Menentukan kriteria efektifitas pembelajaran pada standar berikut:

Tabel 3.7

Interpretasi Gain Skor Ternormalisasi

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

(Hake, R.R, 1998)