

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai metode dan desain penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, teknik analisis data, dan prosedur penelitian

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest – Posttest Control Group Design* (Arikunto, 2010:210). Adapun gambaran desain penelitiannya sebagai berikut :

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Variabel Bebas	Posttest
(R) E	O ₁	X	O ₂
(R) K	O ₁		O ₂

Keterangan :

(R) E : Kelas eksperimen, yaitu kelas yang diberikan perlakuan model pembelajaran konstruktivisme lima fase Needham berbantuan multimedia.

(R) K : Kelas kontrol, yaitu kelas yang diberikan perlakuan metode pembelajaran konvensional.

X : Perlakuan yang diberikan, yaitu pembelajaran dengan model

pembelajaran konstruktivisme lima fase Needham berbantuan multimedia.

- O₁** : Hasil Observasi Ujian Awal sebelum perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diharapkan tidak terlihat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas
- O₂** : Hasil Observasi Ujian Akhir setelah perlakuan dengan pendekatan konstruktivisme pada kelas eksperimen dan pendekatan konvensional pada kelas kontrol. Diharapkan terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas

Dalam desain ini penulis memilih dua kelas sebagai *sample* yang dilakukan dengan cara *sampling purposif* atau sampling pertimbangan yang lebih bersifat studi kasus (Sudjana, 2005:168), yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan Model Pembelajaran Konstruktivisme Lima Fase Needham Berbantuan Multimedia, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang diberikan model pembelajaran konvensional (ceramah) yang setara dengan perlakuan pada kelas eksperimen seperti ditekankan pada diskusi, berbantuan multimedia dan praktikum. Kedua kelas ini diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal pada masing-masing kelas. Hasil pretes yang baik bila nilai kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan. Kemudian kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Setelah diberi perlakuan, baru diberikan postes untuk mengetahui hasil dari kedua kelas tersebut. Dari data awal berupa nilai pretes kedua kelas dan hasil pembelajar berupa nilai postes, penulis akan mengolah data-data tersebut untuk menghitung perbedaan

peningkatan hasil belajar kedua kelas dan efektivitas perlakuan yang diberikan dinyatakan efektif atau tidak.

Pendekatan yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan sebagai acuan dasar penelitian, pengumpulan dan pengolahan data. Dalam Putri Istianti G (2010), menyebutkan bahwa pendekatan kuantitatif merupakan metode pemecahan masalah yang terencana dan cermat, dengan desain yang tersusun ketat, pengumpulan data secara sistematis terkontrol, dan tertuju pada penyusunan teori yang disimpulkan secara induktif dalam kerangka pembuktian hipotesis secara empiris.

3.2. Populasi dan Sampel

Menurut Suryo Guritno (2010 : 141) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Penulis memilih populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 29 Bandung. Pemilihan sampel penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan cara *sampling purposif* atau sampling pertimbangan yang lebih bersifat studi kasus (Sudjana, 2005:168). Adapun responden yang diambil sebagai sampel data dalam penelitian ini dipilihlah dua kelas. Satu kelas untuk menjadi kelas eksperimen dan satu kelas lainnya untuk menjadi kelas kontrol. Adapun kelas yang menjadi kelas eksperimen adalah kelas VII-G dan kelas kontrolnya adalah kelas VII-A SMP Negeri 29 Bandung.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sesuatu hal yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2002: 31). Penulis menggunakan dua buah variabel sebagai objek penelitian ini, yaitu variabel bebas adalah model pembelajaran untuk kelas eksperimen adalah Model Pembelajaran Konstruktivisme Lima Fase Needham Berbantuan Multimedia dan kelas kontrol adalah Metode Konvensional, sedangkan variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar siswa.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah alat bantu peneliti di dalam menggunakan suatu metode pengumpulan data (Arikunto, 2010: 101). Salah satu tujuan dibuatnya instrumen penelitian ini untuk memperoleh data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji dalam penelitian ini. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pretes (tes kemampuan awal) dan postes (tes hasil belajar) dan lembar observasi kegiatan guru dan siswa.

1) Tes

Arikunto (2006: 150) menjelaskan bahwa “Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bekal yang dimiliki oleh individu atau kelas.”

Dalam penelitian ini tes yang digunakan termasuk tes hasil belajar, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari suatu materi ajar. Tes dalam penelitian ini terdiri dari tes awal (*Pretest*), yaitu tes yang dilakukan sebelum perlakuan untuk mengukur kemampuan awal kelas dan tes akhir (*Posttest*), yaitu tes yang dilakukan setelah perlakuan, untuk mengukur hasil belajar siswa. Hal ini dilakukan karena peneliti ingin mengamati sejauh mana perbedaan hasil belajar tersebut terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dilangsungkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pretes dilaksanakan di awal pertemuan / pembelajaran, untuk mengukur kemampuan awal siswa, sementara itu postes dilakukan setelah pembelajaran (setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimental) dilakukan.

Untuk mengetahui kualitas instrumen tes tersebut, maka sebelumnya dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa. Instrumen yang berkualitas dapat ditinjau dari beberapa hal diantaranya validitas, realibilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.

a. Validitas butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2006: 168). Menurut Ruseffendi, (1993: 132) suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen itu, untuk maksud dan kelas tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur, derajat ketetapanya besar, validitasnya tinggi. Validitas suatu instrumen berkaitan dengan untuk apa instrumen itu dibuat. Hal ini sejalan dengan Arikunto (2006: 168) yang

menyatakan bahwa suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.

Menurut Suherman (2003:102), bahwa salah satu cara yang dapat digunakan untuk kevalidan instrumen ialah dengan menggunakan rumus *korelasi product moment* dengan angka kasar, yaitu :

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

Keterangan :

r_{XY} : Koefisien korelasi (koefisien validitas).

N : Jumlah Subjek

$\sum X$: Jumlah skor setiap butir soal (jawaban yang benar)

$\sum X^2$: jumlah kuadrat dari skor butir soal

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat dari skor total

Selanjutnya digunakan kriteria pengklasifikasian validitas (Suherman, 2003:113) untuk mengetahui derajat validitasnya. Kriteria itu ialah sebagai berikut :

Tabel 3.2
Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Validitas Sedang
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah

b. Realibitas Instrumen

Reabilitas suatu tes adalah tingkat keajegan atau ketetapan instrumen terhadap kelas yang dapat dipercaya sehingga instrumen dapat diandalkan sebagai pengambil data (Sudjana 1989: 16). Instrumen yang *reliable* adalah instrumen yang apabila digunakan untuk mengukur objek yang sama berulang-ulang hasilnya relatif sama.

Uji reliabilitas yang dilakukan dalam instrumen penelitian ini adalah uji reliabilitas internal. Uji reliabilitas internal diperoleh dengan cara menganalisis data dari satu kali pengetesan. Dalam uji reliabilitas pada instrumen penelitian ini, peneliti menggunakan rumus Alpha. Rumus Alpha digunakan karena kesesuaiannya dengan bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, dimana penilaiannya menggunakan rentangan antara beberapa nilai. Dalam hal ini Arikunto (2002:192) menyatakan bahwa “rumus Alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, tetapi merupakan rentangan antara beberapa nilai”. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Persamaan reliabilitas(Arikunto, 2002:193)

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir soal

σ_t^2 = Varians total

Penulis menggunakan rumus Alpha untuk menghitung reabilitas soal uraian. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- Mencari varians tiap butir soal ($\sum \sigma_b^2$). $\rightarrow s = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$ (simpangan baku) sementara varians adalah kuadrat dari simpangan baku.
- Mencari varians total dari butir soal (σ_t^2).
- Mencari nilai reliabilitas instrumen (r_{11}).
- Mengkonsultasikan nilai r_{11} atau r_{hitung} dengan r_{tabel} .
- Mengambil keputusan dengan menggunakan kriteria keputusan; jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti reliabel, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel.

Sedangkan untuk instrumen Pilihan Ganda, penulis menggunakan rumus Spearman-Brown untuk menghitung reabilitas soal objektif dengan nilai antara 0 dan 1. Adapun rumusnya sebagai berikut :

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

Persamaan reliabilitas tes objektif (Suherman, 2003:139)

Keterangan :

- N = jumlah sampel
- X₁ = kelompok data belahan atas
- X₂ = kelompok data belahan bawah

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh dari hasil uji coba diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut :

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

c. Indeks kesukaran

Untuk mengetahui soal baik atau tidak, perlu diketahui pula mudah dan sukarnya dari instrumen soal yang dibuat. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak pula terlalu sukar. Derajat kesukaran tiap butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut dengan indeks kesukaran. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran tiap butir soal adalah sebagai berikut :

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

Persamaan tingkat kesukaran (Arikunto, 2009:208)

Keterangan :

P : Indeks Kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa yang mengikuti tes

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh dari hasil uji coba diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi indeks kesukaran yang digunakan menurut Arikunto (2009: 210), yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal mudah

d. Daya pembeda

Menurut Arikunto (2009: 112), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal tersebut untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = PA - PB$$

Persamaan daya pembeda (Arikunto, 2009:213)

Keterangan :

D : Daya Pembeda

J_A : Banyaknya peserta kelas atas

J_B : Banyaknya peserta kelas bawah

B_A : Banyaknya kelas atas yang menjawab soal dengan benar

B_B : Banyaknya kelas bawah yang menjawab soal dengan benar

$PA = \frac{B_A}{J_A}$: Proporsi peserta kelas atas yang menjawab benar

$PB = \frac{B_B}{J_B}$: Proporsi peserta kelas bawah yang menjawab benar

Klasifikasi untuk interpretasi daya pembeda adalah sebagai berikut

(Arikunto, 2009:218)

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (D)	Kriteria
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

3.5. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Penulis membuat instrumen penelitian yang telah di-*judgment* oleh dosen ahli dan guru TIK di sekolah tempat penelitian. Instrumen tersebut diuji cobakan kepada 20 responden dari SMPN 29 Bandung kelas VIII-A diluar sampel penelitian yang sudah pernah mendapat materi “Identifikasi Perangkat Keras Komputer” di kelas VII. Adapun instrumen penelitian yang diuji cobakan adalah 35 soal pilihan ganda dengan 4 butir pilihan jawaban dan 5 soal uraian. Uji instrumen yang dilakukan meliputi uji validitas, uji reabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda.

3.5.1. Pilihan Ganda

Dalam metode penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *korelasi product moment* Arikunto (2009:72), dengan kriteria dipilih untuk digunakan jika nilai validitasnya diatas **0,5**. Uji reabilitas untuk soal pilihan ganda menggunakan persamaan reabilitas tes objektif (Suherman, 2003: 139), dengan kriteria dinyatakan *reliable* jika nilainya diatas **0,60**. Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda menjadi pertimbangan juga untuk memilih soal yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun hasil uji coba instrumen soal adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6 Hasil Uji Coba Instrmen Soal Pilihan Ganda

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Tindakan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,38	Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
2	0,22	Rendah	0,3	Cukup	0,35	Sedang	Diperbaiki
3	0,22	Rendah	0,2	Jelek	0,8	Mudah	Tidak Digunakan
4	0,30	Rendah	0,1	Jelek	0,85	Mudah	Tidak Digunakan
5	0,53	Cukup	0,5	Baik	0,65	Sedang	Digunakan
6	-0,18	Tidak Valid	-0,1	Sangat Jelek	0,85	Mudah	Tidak Digunakan
7	0,06	Sangat Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
8	0,55	Cukup	0,4	Cukup	0,7	Sedang	Digunakan
9	0,56	Cukup	0,4	Cukup	0,8	Mudah	Digunakan
10	0,29	Rendah	0,2	Jelek	0,5	Sedang	Tidak Digunakan
11	0,32	Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
12	0,79	Tinggi	0,8	Sangat Baik	0,4	Sedang	Digunakan
13	0,34	Rendah	0,3	Cukup	0,85	Mudah	Diperbaiki
14	0,13	Sangat Rendah	0	Sangat Jelek	0,5	Sedang	Tidak Digunakan
15	0,20	Sangat Rendah	0,2	Jelek	0,7	Sedang	Tidak Digunakan
16	0,38	Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
17	0,35	Rendah	0,3	Cukup	0,25	Sukar	Diperbaiki
18	0,58	Cukup	0,4	Cukup	0,2	Sukar	Digunakan
19	0,50	Cukup	0,3	Cukup	0,35	Sedang	Digunakan
20	0,42	Cukup	0,4	Cukup	0,8	Mudah	Diperbaiki
21	0,01	Sangat Rendah	-0,1	Sangat Jelek	0,55	Sedang	Tidak Digunakan
22	-0,19	Tidak Valid	-0,2	Sangat Jelek	0,4	Sedang	Tidak Digunakan
23	0,22	Rendah	0,1	Jelek	0,25	Sukar	Tidak Digunakan
24	0,17	Sangat Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
25	0,29	Rendah	0,2	Jelek	0,6	Sedang	Tidak Digunakan
26	0,32	Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan
27	#DIV/0!	Tidak Valid	0	Sangat Jelek	1	Sangat Mudah	Tidak Digunakan
28	0,45	Cukup	0,4	Cukup	0,5	Sedang	Digunakan
29	0,25	Rendah	0,2	Jelek	0,8	Mudah	Tidak Digunakan
30	0,55	Cukup	0,2	Jelek	0,9	Mudah	Digunakan
31	0,45	Cukup	0,3	Cukup	0,45	Sedang	Digunakan
32	0,65	Tinggi	0,6	Baik	0,4	Sedang	Digunakan
33	0,01	Sangat Rendah	-0,1	Sangat Jelek	0,25	Sukar	Tidak Digunakan
34	0,53	Cukup	0,3	Cukup	0,85	Mudah	Digunakan
35	0,38	Rendah	0,1	Jelek	0,95	Mudah	Tidak Digunakan

Dari data dalam tabel 3.6 di atas, maka diketahui bahwa terdapat 14 butir soal yang memiliki nilai validitas di atas 0,40 dan digunakan semuanya untuk soal penelitian. Untuk nomor soal 2 dengan validitas 0,22 (rendah) dilakukan perbaikan dan akan digunakan dengan pertimbangan dari nilai daya pembeda dan tingkat kesukarannya.

Berdasarkan proporsi validitas, terdapat 6% soal yang termasuk ke dalam kategori validitas tinggi, 29% soal yang termasuk ke dalam kategori validitas cukup, 40% soal yang termasuk ke dalam kategori validitas rendah dan 17% soal yang termasuk ke dalam kategori sangat rendah. Berdasarkan proporsi daya pembeda terdapat, terdapat 3% yang termasuk ke dalam kategori sangat baik, 6% kategori baik, 31% kategori cukup, 43% kategori jelek dan 17% termasuk ke dalam kategori sangat jelek. Sedangkan berdasarkan proporsi tingkat kesukaran, terdapat 11% yang termasuk ke dalam kategori sukar, 40% kategori sedang, 46% kategori mudah dan 3% termasuk ke dalam kategori sangat mudah. Dari hasil perhitungan uji reabilitas, didapat nilai sebesar 0,99659715 yang berarti reabilitasnya sangat tinggi.

Dari rekapitulasi pengolahan soal pilihan ganda di atas, sebanyak 15 soal digunakan sebagai instrumen penelitian, dan 20 soal sisanya tidak digunakan.

3.5.2. Essay / Uraian

Tabel 3.7 Hasil Uji Coba Instrumen Soal Essay/ Uraian

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Tindakan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
36	0,76	Tinggi	1,2	Sangat Baik	0,8	Mudah	Digunakan
37	0,86	Tinggi	1,9	Sangat Baik	0,4375	Sedang	Digunakan

38	0,87	Tinggi	1,6	Sangat Baik	0,2	Sukar	Digunakan
39	0,83	Tinggi	1,8	Sangat Baik	0,275	Sukar	Digunakan
40	0,87	Tinggi	2,6	Sangat Baik	0,325	Sedang	Digunakan

Dari tabel 3.7 di atas, dapat diketahui bahwa semua soal uraian valid 100% dengan kategori tinggi. Berdasarkan daya pembedanya, 100% kategori Sangat Baik. Sedangkan menurut tingkat kesukarannya, 40% termasuk ke dalam kategori sukar, 40% kategori sedang dan 20% termasuk ke dalam kategori mudah. Reliabilitasnya sebesar 0,919914164, yang berarti sangat tinggi.

Dari rekapitulasi pengolahan soal uraian di atas, penulis hanya menggunakan tiga butir soal uraian yaitu nomor 36, 38 dan 39, sedangkan 2 soal lagi tidak digunakan dalam penelitian.

Jadi penulis menggunakan 15 butir soal pilihan ganda dengan skor tiap soal 1 jika menjawab benar dan 0 bila menjawab salah. Sedangkan untuk tiap satu soal uraian memiliki skor maksimum 5 dan skor minimum 0. Jadi jumlah skor total instrumen soal adalah 15 point (Pilihan Ganda) ditambahkan dengan 15 point (Uraian) menjadi 30 point. Jika dikonversi ke dalam rentang 0 -100 maka menggunakan persamaan

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah point}}{30} \times 100$$

Tabel 3.8 Instrumen Soal Penelitian

No Soal	Jenis Soal	Skor	Kategori Kognitif
2	Pilihan Ganda	1	C1
5	Pilihan Ganda	1	C1
8	Pilihan Ganda	1	C2
9	Pilihan Ganda	1	C2
12	Pilihan Ganda	1	C1
13	Pilihan Ganda	1	C2

17	Pilihan Ganda	1	C2
18	Pilihan Ganda	1	C1
19	Pilihan Ganda	1	C2
20	Pilihan Ganda	1	C2
28	Pilihan Ganda	1	C2
30	Pilihan Ganda	1	C2
31	Pilihan Ganda	1	C2
32	Pilihan Ganda	1	C2
34	Pilihan Ganda	1	C2
36	Essay / Uraian	5	C2
38	Essay / Uraian	5	C3
39	Essay / Uraian	5	C3

3.6. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan oleh penulis untuk melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.6.1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian,
- b. Melakukan Studi Lapangan (Pra Penelitian) wawancara dengan guru TIK untuk memilih *sample*,
- c. Studi Literatur,
- d. Menyusun silabus dan rencana pembelajaran,
- e. Membuat media pembelajaran,
- f. Menyusun instrumen penelitian,
- g. Mengurus surat perizinan untuk uji instrumen dan melaksanakan penelitian di sekolah,
- h. Melakukan uji coba instrumen yang telah di-judgement oleh dosen dan guru,

- i. Melakukan analisis terhadap hasil uji coba instrumen untuk memilih soal pretes dan postes dan melakukan perbaikan terhadap instrumen yang tidak valid.

3.6.2. Tahap Penelitian

- a. Melakukan pretes (uji pengetahuan awal) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol,
- b. Melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan waktu pertemuan yang telah ditetapkan dalam RPP. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran TIK dengan menggunakan model pembelajaran konstruktivisme berbantuan multimedia, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran TIK dengan metode ceramah, diskusi, praktikum dan berbantuan multimedia juga. Masing-masing pembelajaran akan dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan sesuai dengan RPP yang telah dipersiapkan.
- c. Melakukan postes setelah kedua kelas tersebut diberikan perlakuan yang berbeda.

3.6.3. Tahap Akhir

- a. Pengolahan dan analisis data hasil penelitian dan hasil observasi yang terdiri atas :
 1. analisis data tes kognitif yaitu: penskoran, menghitung skor rata-rata tes, menghitung gain yang ternormalisasi, menguji normalitas pretest dan posttest, menguji homogenitas dan menguji hipotesis.
 2. Pengolahan data angket hasil observasi.

- b. Pembahasan hasil analisis data
- c. Menyimpulkan hasil penelitian

3.7. Teknik Analisis Data Penelitian

Analisis data dilakukan untuk mengukur ketercapaian proses pembelajaran dan untuk mengukur perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah perhitungan statistika yang ditempuh untuk mengolah data hasil penelitian adalah sebagai berikut :

3.7.1. Skoring Jawaban

Membuat Tabel Skoring untuk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol, yang berisi informasi mengenai nama siswa, jumlah siswa, skor siswa, rata-rata, nilai tertinggi dan nilai terendah, standar deviasi dan varians.

Untuk menghitung nilai rata-rata (*mean*) menggunakan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

(Sudjana, 2005: 67)

Ket :

\bar{X} = Rata – rata

$\sum xi$ = Jumlah skor

N = jumlah subjek

Dan untuk menghitung *variens*, menggunakan rumus :

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

(Sudjana, 2005:93)

Ket :

s^2 = Varians

x_i = data ke i

x = rata-rata

n = jumlah subjek

Sedangkan simpangan baku dapat dihitung dengan mengakarkan nilai variansnya (Sudjana, 2005: 93)

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 jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor pilihan ganda dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \frac{\sum R}{n} \times 100$$

Ket :

S = Skor siswa

R = jawaban siswa yang benar

N = jumlah soal

Sedangkan untuk soal uraian, penilaian diadaptasi dari *Generic Mathematics Scoring Rubric – Special Review High School Proficiency Assessment New Jersey Department of Education*.

Tabel 3.9 Pedoman Penyekoran Soal Essay

Respon Siswa Terhadap Soal	Nilai
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa melaksanakan prosedur sebagaimana seharusnya dan memberikan semua respon pada semua hal yang menjadi bagian dari persoalan. ➤ Respon dan penjelasan yang diberikan jelas dan efektif (sesuai dengan apa yang ditanyakan), sehingga tidak perlu diadakan pengujian kembali terhadap jawaban yang diberikan. ➤ Walaupun ada kesalahan, hal tersebut hanyalah kesalahan 	5

<p>sederhana yang tidak mengubah esensi dari jawaban yang seharusnya atau tidak melingkupi konsep-konsep yang esensial.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa melaksanakan hampir semua prosedur yang dianjurkan dan memberikan respon yang relevan pada beberapa bagian dari pertanyaan. ➤ Kurang jelas dalam merespon pertanyaan dan memberikan jawaban. ➤ Terdapat kesalahan kecil pada konsep yang esensial 	3
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Respon terhadap prosedur yang diberikan tidak sempurna bahkan terdapat kesalahan yang fatal dalam jawabannya. ➤ Penjelasan tidak sempurna dan tidak jelas sehingga menimbulkan pertanyaan mengenai jawaban yang diberikan. ➤ Respon menunjukkan ketidakpahaman siswa terhadap konsep yang diberikan 	2
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ditemukan banyak kesalahan dalam pengerjaan soal ➤ Tidak ada penjelasan terhadap jawaban atau respon yang diberikan. ➤ Siswa tidak memberikan jawaban. 	0

3.7.2. Mengolah Data Hasil Belajar

3.7.2.1. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk membuktikan data dari sampel yang dimiliki berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau data populasi yang dimiliki berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan rumus *chi square* (χ^2), sebagai berikut :

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

(Sudjana, 2005:293)

- Membuat tabel frekuensi kumulatif

$$r = \max - \min \quad (\text{Sudjana, 2005:47})$$

Ket :

r = range/ rentang

max = nilai tertinggi

min = nilai terendah

- Menentukan banyak kelas interval

$$k = 1 + (3,3) \log n \text{ (Sudjana, 2005:47)}$$

Ket :

k = Banyak kelas

n = banyak data

- Menentukan interpal kelas

$$p = \frac{r}{k} \text{ (Sudjana, 2005:47)}$$

Ket :

p = interpal kelas

r = rentang

k= banyak kelas

- Kemudian dibuat tabel frekuensi kumulatifnya seperti di bawah ini :

Batas Kelas (x)	Z untuk batas kelas	Luas tiap kelas interval	Frekuensi diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)

- Kemudian dihitung signifikansinya,

H_0 = Data sample berdistribusi normal;

H_a = Data sample tidak berdistribusi normal;

Signifikansi Uji, nilai X^2_{hitung} dibandingkan X^2_{tabel} pada taraf signifikan 5%

(Chi-Square)

- Jika nilai $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, H_0 maka diterima;
- Jika nilai $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$, H_0 maka ditolak;

Jika hasil pengujian, sample dinyatakan normal maka selanjutnya ialah menguji homogenitas sample.

3.7.2.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel yang digunakan memiliki varians yang sama. Suatu sample dikatakan homogen jika memiliki varians yang sama besar. Untuk menguji varians populasi menggunakan uji Levene dengan taraf signifikan 5% . Berikut rumus uji kesamaan dua varians dari Sudjana :

$$F = \frac{\text{Varians Besar}(S_b^2)}{\text{Varians Kecil}(S_k^2)}$$

(Sudjana, 2005: 250)

Kriteria pengujiannya :

$F_{hitung} < F_{tabel}$: kedua sample homogen

$F_{hitung} > F_{tabel}$: kedua sample heterogen

F_{tabel} dicari dengan menggunakan daftar distribusi F pada taraf signifikan 0,05 dan sample (n_1-1, n_2-1) .

Jika dari hasil uji normalitas dan homogenitas dinyatakan normal dan homogen, maka uji kesamaan dua rata-rata (dua pihak) yang digunakan adalah uji t. Akan tetapi jika tidak normal, maka menggunakan uji non-parametrik (*Mann-Whitney*) dengan bantuan aplikasi PASW Statistics 18 (Sugiyono, 2002:15).

3.7.2.3. Uji Dua Pihak

Uji dua pihak dilakukan untuk membandingkan dua keadaan atau dua sampel yang diteliti memiliki perbedaan dalam hal yang diukur (Sudjana, 2005:238).

Rumus untuk uji perbedaan dua rata-rata dengan sampel besar ($n \geq 30$) adalah dengan menggunakan rumus Separated Varians :

$$t_{hitung} = \frac{M_1 - M_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Ket :

M_1 = Mean data ke satu

M_2 = Mean data ke dua

S = simpangan baku

n = sampel

Untuk populasi yang berdistribusi tidak normal (dapat diketahui dari uji normalitas), maka uji perbedaan dua rata-rata nya menggunakan uji non-parametrik (*Mann-Whitney*) dengan bantuan aplikasi PASW Statistics 18 (Sugiyono, 2002:15).

3.7.2.4. Keefektifan Metode Eksperimen

Untuk dapat mengetahui apakah model eksperimen yang digunakan efektif atau tidak dalam penelitian ini, maka digunakan tafsiran persentase efektivitas untuk rata-rata N-Gain (Arikunto, 1998) seperti di bawah ini :

Tabel 3.10 Porsentase Tafsiran Efektivitas

Persentase	Tafsiran
Kurang 40%	Tidak Efektif
40% - 55%	Kurang Efektif
56 % – 75%	Cukup Efektif
76% - 100%	Efektif

3.7.2.5. Uji Gain

Untuk dapat mengetahui efektivitas hasil belajar dalam penelitian ini menggunakan teknik normalized gain (Hake, 1998: 1-2), sebagaimana yang

diungkapkan oleh Hake (1998: 2) bahwa “ *could be obtained by taking the normalized gain $\langle G \rangle$ as a rough measure of the effectiveness of a course in promoting conceptual understanding* “ yang artinya bahwa dengan mendapatkan rata-rata nilai gain yang ternormalisir maka secara kasar akan dapat mengukur keefektivan suatu pembelajaran dalam pemahaman konseptual.

Uji gain juga dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus uji gain menurut Meltzer (2002) sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Hasil perhitungan diinterpretasikan dengan menggunakan gain ternormalisasi menurut klasifikasi Meltzer (2002) sebagai berikut :

Tabel 3.11 Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai Gain (g)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3.7.2.6. Effect Size

Effect Size atau Ukuran efek adalah besarnya efek yang ditimbulkan oleh parameter yang diuji di dalam pengujian hipotesis. Ukuran efek bergantung kepada jenis parameter yang diuji. Jika parameter itu adalah perbedaan rerata dua populasi maka ukuran efek ditentukan oleh seberapa besar perbedaan itu. Jika parameter itu adalah perbedaan proporsi dua populasi maka ukuran efek ditentukan oleh seberapa besar perbedaan itu .

Dalam penelitian ini, penulis menganalisis sampai sejauh mana pengaruh yang ditimbulkan oleh selisih rerata dalam satuan simpangan baku (d) (Choen, 1988).

Menurut Cohen dalam dalam Becker (2000), ukuran efek pada rerata adalah selisih rerata yang dinyatakan dalam satuan simpangan baku

$$\text{Ukuran efek } d \text{ Cohen} = (\text{selisih rerata}) / (\text{simpangan baku})$$

Untuk pengujian hipotesis satu rerata maka (selisih rerata) = (rerata pada H_1) – (rerata pada H_0). Namun di sini kita mengganti rerata pada H_1 dengan rerata pada sampel sehingga (selisih rerata) = (rerata sampel) – (rerata pada H_0). Apabila simpangan baku populasi diketahui maka simpangan baku yang digunakan adalah simpangan baku populasi σ . Tetapi dalam hal simpangan baku populasi tidak diketahui maka simpangan baku yang digunakan adalah simpangan baku sampel s .

Untuk pengujian hipotesis selisih dua rerata maka (selisih rerata) = (selisih dua rerata pada H_1) – (selisih dua rerata pada H_0). Namun di sini kita mengganti selisih dua rerata pada H_1 dengan selisih dua rerata pada sampel sehingga (selisih rerata) = (selisih dua rerata pada sampel) – (selisih dua rerata pada H_0). Simpangan baku adalah simpangan baku paduan mereka s_p . Dalam hal simpangan baku sampel adalah s_1 dan s_2 dengan ukuran sampel n_1 dan n_2 maka s_p adalah

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

Kriteria yang diusulkan oleh Cohen dalam Becker (2000) tentang besar kecilnya ukuran efek adalah sebagai berikut:

Tabel 3.12 Kriteria *Effect Size* Choen

<i>d</i>	Efek size
$0 < d < 0,2$	Efek kecil (selisih rerata kurang dari 0,2 simpangan baku)
$0,2 < d < 0,8$	Efek sedang (selisih rerata sekitar 0,5 simpangan baku)
$d > 0,8$	Efek besar (selisih rerata lebih dari 0,8 simpanga baku)

