

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2012 : 2). Metodologi penelitian memandu peneliti tentang urutan bagaimana penelitian itu dilakukan. Hipotesis yang telah dirumuskan perlu diuji kebenarannya secara ilmiah. Untuk memperoleh jawaban atas rumusan hipotesis tersebut maka diperlukan suatu metodologi penelitian. Ada beberapa metode penelitian yang dikenal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Eksperimen*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Control group pre-test-post-test*. Adapun pola 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

(Arikunto, 2010 : 126)

Keterangan :

- (R) E** : Kelas eksperimen, yaitu kelas yang diberikan perlakuan metode KAS
- (R) K** : Kelas kontrol, yaitu kelas yang diberikan perlakuan metode konvensional.
- X** : Perlakuan yang diberikan, yaitu metode pembelajaran KAS
- O₁** : Kemampuan kognitif awal siswa sebelum perlakuan pada kelas eksperimen.
- O₂** : Kemampuan kognitif siswa sesudah perlakuan diberikan perlakuan.

Dalam desain ini terdapat dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan perlakuan metode KAS, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang diberikan metode konvensional. Kedua kelas ini diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal pada masing-masing kelas. Hasil pretest yang baik bila nilai kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan. Kemudian kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Setelah diberi perlakuan, baru diberikan posttest untuk mengetahui hasil dari kedua kelas tersebut.

3.2 Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2010:80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.

Populasi yang digunakan dari penelitian ini adalah siswa SMPN Negeri 29 Bandung kelas VIII. Pemilihan sampel dilakukan dengan *NonProbability Sampling* dengan teknik Purposive sampling. Teknik pengambilan sampel NonProbability sampling tidak memberikan peluang/kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Tujuan dilakukan pengambilan sampel dengan teknik sampling purposive karena penulis ingin mengujikan metode KAS kepada kelas yang memiliki kemampuan kognitif yang paling rendah diantara kelas – kelas yang lain. Setelah menentukan teknik

pengambilan sampel maka didapatkan sampel pada penelitian adalah kelas VIII-E dan VIII-J. Sampel ini didapatkan dari laporan hasil ujian akhir kelas (UAS) siswa kelas VIII pada semester lalu. Lalu guru TIK disekolah tersebut merekomendasikan untuk menggunakan kedua kelas ini, yaitu kelas VIII-E dan kelas VIII-J. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini.

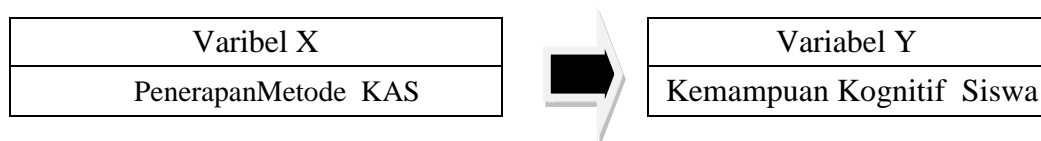
Tabel 3.2
Distribusi Sampel Penelitian

No	Kelas	Populasi	Sampel
1	VIII A	37	
2	VIII B	37	
3	VIII C	38	
4	VIII D	36	
5	VIII E	37	Eksperimen
6	VIII F	38	
7	VIII G	37	
8	VIII H	37	
9	VIII I	38	
10	VIII J	36	Kontrol

3.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

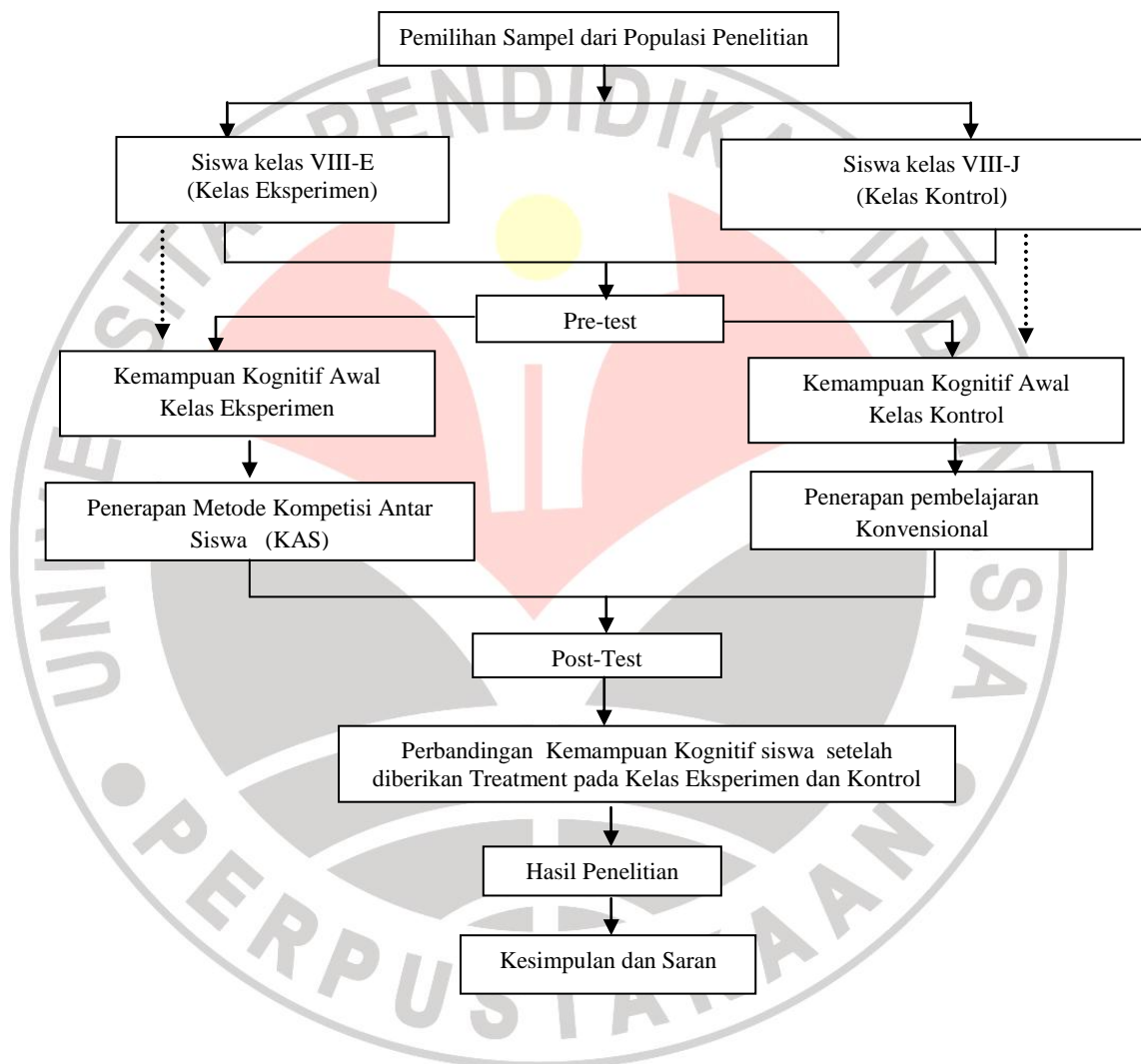
1. Variabel X (variabel bebas) : Penerapan Metode Kompetisi Antar Siswa (KAS) untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar.
2. Variabel Y (variabel terikat) : Kemampuan kognitif siswa setelah proses pembelajaran.



Gambar 3.1 Hubungan Antar Variabel

3.4 Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian dalam hal ini diartikan sebagai pola pikir dalam penelitian ini yang menunjukkan hubungan antara variabel – variabel yang diteliti. secara umum paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut :



□ = Tinjauan Permasalahan

→ = Alur Penelitian

Gambar 3.2 Paradigma Penelitian

3.5 Instrument Penelitian

Instrumen Penelitian adalah alat pada waktu penelitian menggunakan suatu metode (Arikunto, 2010: 192). 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 dan postes (tes hasil belajar) dan lembar observasi.

1) Tes

Arikunto (2010: 192) 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 kelompok.”

Tes dalam penelitian ini terdiri dari tes awal (*Pretest*), yaitu tes yang dilakukan sebelum perlakuan dan tes akhir (*Posttest*), yaitu tes yang dilakukan setelah perlakuan.

Hal ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana peningkatan dan perbedaan kemampuan kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. 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 kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Menurut Arikunto (2010:213), 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 (Arikunto, 2009 : 75) untuk mengetahui derajat validitasnya. Kriteria itu ialah sebagai berikut :

Tabel 3.3
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. Instrumen yang *reliable* adalah instrumen yang apabila digunakan untuk mengukur objek yang sama berulang-ulang hasilnya relatif sama.

Menurut (Arikunto,2002), reabilitas instrumen menunjukkan suatu pengertian bahwa instrumen cukup dapat dipercaya untuk dapat digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen itu sudah baik. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus *Alpha* (Arikunto, 2005) berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Realibitas tes keseluruhan

n : Banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$ = Jumlah varian skor setiap item

s_t^2 = varian skor total

Setelah koefisien reliabilitas keseluruhan diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi menurut Guilford (Suherman, 2003) yang diinterpretasikan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak reliabilitas

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 (Arikunto, 2009:208) adalah sebagai berikut :

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

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 3.5
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
IK=0,00	Soal Terlalu sukar
0,00<IK≤0,30	Soal Sukar
0,30<IK≤0,70	Soal Sedang
0,70<IK≤1,00	Soal Mudah
IK=1,00	Soal terlalu 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 (Arikunto, 2009:213) adalah sebagai berikut :

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

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 3.6
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Daya pembeda sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Daya pembeda baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Daya pembeda cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Daya pembeda jelek
$DP \leq 0,00$	Daya pembeda sangat jelek

2) Observasi

Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui secara langsung aktivitas guru dan kinerja siswa selama proses pembelajaran.

a. Observasi Aktivitas Guru

Observasi aktivitas guru ini juga berbentuk sistem tanda dan memuat kolom komentar atau saran-saran terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran terhadap keterlaksanaan metode pembelajaran yang diterapkan.

b. Observasi Kinerja Siswa

Observasi kinerja siswa dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa aspek kognitif selama proses kegiatan pembelajaran dilakukan. Instrumen ini berbentuk sistem tanda (*sign system*), dimana observer hanya memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan indikator yang diobservasi.

Untuk menghitungnya dapat menggunakan rumus yang digunakan oleh H.J.X. Fernandes (Arikunto, 2010:244) sebagai berikut:

$$KK = \frac{2S}{N_1 + N_2}$$

Keterangan :

KK : koefisien kesepakatan

S : sepakat, jumlah kode yang sama untuk objek yang sama

N_1 : jumlah kode yang dibuat oleh pengamat I

N_2 : jumlah kode yang dibuat oleh pengamat II

3.6 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Setelah membuat instrumen penelitian yang telah di-*judgment* oleh dosen ahli dan guru TIK di sekolah tempat dimana penelitian dilakukan. Instrumen tersebut diujicobakan kepada 35 responden dari SMPN 29 Bandung kelas IX-D di luar sampel penelitian yang sudah pernah mendapat materi “Perangkat lunak pengolah angka” di kelas VII & VIII. Adapun instrumen penelitian yang diujicobakan 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.

3.6.1 Pilihan Berganda

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**. Indeks Kesukaran yang Baik dan Daya Pembeda juga akan menjadi pertimbangan dalam memilih soal yang akan digunakan sebagai Instrument penelitian. Hasil uji coba Instrument adalah sebagai berikut ini :

Tabel 3.7 Hasil Uji Coba Instrmen Soal Pilihan Ganda

No. Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Tindakan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,36	Rendah	0,35	Cukup	0,86	Mudah	Diperbaiki
2	0,22	Rendah	0,29	Cukup	0,89	Mudah	Diperbaiki
3	0,25	Rendah	-0,1	Sangat Jelek	0,74	Mudah	Tidak Digunakan
4	0,62	Tinggi	0,65	Baik	0,49	Sedang	Digunakan
5	0,01	Sangat Rendah	0,18	Cukup	0,94	Mudah	Diperbaiki
6	0,36	Rendah	0,18	Cukup	0,77	Mudah	Tidak Digunakan
7	-0,23	Tidak Valid	-0,4	Sangat Jelek	0,8	Mudah	Tidak Digunakan
8	0,56	Cukup	0,41	Baik	0,43	Sedang	Digunakan
9	0,12	Sangat Rendah	0,4	Baik	0,57	Sedang	Digunakan
10	0,17	Sangat Rendah	0	Sangat Jelek	0,46	Sedang	Tidak Digunakan
11	0,02	Sangat Rendah	0,24	Cukup	0,4	Sedang	Digunakan
12	0,54	Cukup	0,65	Sangat Baik	0,49	Sedang	Digunakan
13	0,67	Tinggi	0,35	Baik	0,23	Sukar	Digunakan
14	0,19	Sangat Rendah	0,29	Baik	0,31	Sedang	Digunakan
15	0,26	Rendah	0,24	Cukup	0,51	Sedang	Digunakan
16	0,17	Sangat Rendah	0,29	Baik	0,6	Sedang	Digunakan
17	0,32	Rendah	0,18	Cukup	0,49	Sedang	Digunakan
18	0,19	Sangat Rendah	0,29	Baik	0,71	Mudah	Tidak Digunakan
19	0,15	Sangat Rendah	0,06	Jelek	0,6	Sedang	Tidak Digunakan
20	0,56	Cukup	0,35	Baik	0,4	Sedang	Digunakan
21	0,17	Sangat Rendah	-0,1	Sangat Jelek	0,49	Sedang	Digunakan
22	-0,61	Tidak Valid	-0,2	Sangat Jelek	0,86	Mudah	Tidak Digunakan
23	0,54	Cukup	0,8	Sangat Baik	0,51	Sedang	Digunakan
24	0,32	Rendah	0,6	Baik	0,63	Sedang	Digunakan
25	0,16	Sangat Rendah	0	Sangat Jelek	0,74	Mudah	Tidak Digunakan
26	0,34	Rendah	0,5	Baik	0,6	Sedang	Digunakan
27	0,48	Cukup	0,8	Sangat Baik	0,57	Sedang	Digunakan
28	0,48	Cukup	0,29	Cukup	0,54	Sedang	Digunakan
29	0,62	Tinggi	0,59	Baik	0,46	Sedang	Digunakan
30	0,87	Tinggi	0,41	Baik	0,2	Sukar	Digunakan
31	0,31	Rendah	0,82	Sangat Baik	0,57	Sedang	Diperbaiki
32	0,50	Cukup	0,24	Cukup	0,69	Sedang	Digunakan
33	0,50	Cukup	0,41	Baik	0,43	Sedang	Digunakan
34	-0,11	Tidak Valid	0,24	Cukup	0,8	Mudah	Tidak Digunakan
35	0,20	Rendah	0,24	Cukup	0,86	Mudah	Tidak Digunakan

Dari data dalam Tabel 3.6 di atas, maka diketahui ada soal yang memiliki nilai validitas di bawah 0,40 dan digunakan untuk soal penelitian. Soal yang memiliki nilai validitas 0,40 dilakukan perbaikan dan akan digunakan dengan pertimbangan dari kriteria daya pembeda dan indeks kesukaraanya.

Dari rekapitulasi pengolahan soal pilihan ganda di atas, sebanyak 25 soal digunakan sebagai instrumen penelitian, dan 10 soal sisanya tidak digunakan. Dari 25 soal yang valid di atas, soal – soal tersebut telah mencakup semua indikator – indikator dalam materi pelajaran yang ditentukan, sehingga bisa ditarik disimpulkan bahwa soal tersebut layak untuk digunakan untuk penelitian.

3.6.2 Essay / Uraian

Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Instrumen Soal Essay/ Uraian

NO SOAL	VALIDITAS		DAYA PEMBEDA		TINGKAT KESUKARAN		Realibitas		TINDAKAN
	NILAI	KRITERIA	NILAI	KRITERIA	NILAI	KRITERIA	Nilai	Kriteria	
1	0,797351	Tinggi	0,253	Cukup	1,024	sangat sukar	0,697	Sedang	Digunakan
2	0,868964	Sgt Tinggi	0,267	Cukup	0,682	sedang			Digunakan
3	0,832065	Sgt Tinggi	0,28	Cukup	0,435	sedang			Digunakan
4	0,7960	Tinggi	0,307	Cukup	0,365	sedang			Digunakan
5	0,888	Sgt Tinggi	0,453	Baik	0,588	sedang			Digunakan

Dari Tabel 3.7 di atas, dapat diketahui bahwa semua soal uraian digunakan. Berdasarkan daya pembedanya, 4 soal kategori cukup dan 1 soal kategori baik. Sedangkan menurut tingkat kesukarannya, 4 soal termasuk ke dalam kategori sedang dan 1 soal termasuk ke dalam kategori sangat sukar. Reliabilitasnya sebesar 0,697, yang berarti sedang.

Instrument yang digunakan adalah 25 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 75 point (Pilihan Ganda) ditambahkan dengan 25 point (Uraian) menjadi 100 point. Jadi rentang nilai totalnya adalah 0 -100.

Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 adalah daftar nomor soal yang valid dari uji coba instrument yang dilakukan. Jumlah total soal yang digunakan adalah 30 soal yang terdiri dari 25 soal pilihan berganda dan 5 soal uraian/essay. Untuk lebih jelas jenis soal yang digunakan dapat dilihat pada lampira A.Instrumen Soal Penelitian.

Tabel 3.9 Instrumen Soal Pilihan Berganda

No Soal	Jenis Soal	Skor	Kategori Kognitif
1	Pilihan Ganda	1	C2
2	Pilihan Ganda	1	C2
4	Pilihan Ganda	1	C3
5	Pilihan Ganda	1	C3
8	Pilihan Ganda	1	C3
9	Pilihan Ganda	1	C3
11	Pilihan Ganda	1	C1
12	Pilihan Ganda	1	C2
13	Pilihan Ganda	1	C3
14	Pilihan Ganda	1	C2
15	Pilihan Ganda	1	C3
16	Pilihan Ganda	1	C3
17	Pilihan Ganda	1	C3
20	Pilihan Ganda	1	C3
21	Pilihan Ganda	1	C3
23	Pilihan Ganda	1	C3
24	Pilihan Ganda	1	C3
26	Pilihan Ganda	1	C2
27	Pilihan Ganda	1	C3
28	Pilihan Ganda	1	C2
29	Pilihan Ganda	1	C3
30	Pilihan Ganda	1	C2
31	Pilihan Ganda	1	C2
32	Pilihan Ganda	1	C2
33	Pilihan Ganda	1	C3

Tabel 3.10 Instrumen Soal Essay

No Soal	Jenis Soal	Skor	Kategori Kognitif
1	Essay /Uraian	5	C3
2	Essay /Uraian	5	C3
4	Essay /Uraian	5	C3
5	Essay /Uraian	5	C3

3.7 Pengumpulan Data

Setelah menyusun instrument penelitian, maka selanjutnya tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap pengumpulan data penelitian. Langkah – langkah yang ditempuh dalam pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyusunan Proposal Penelitian
2. Mengajukan Ijin Penelitian

Ijin penelitian dilakukan untuk memenuhi persyaratan administrasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Adapun prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian permohonan penelitian kepada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- b. Pengajuan permohonan ijin penelitian kepada Kepala Sekolah SMP Negeri 29 Bandung di mana tempat penelitian ini dilaksanakan.
- c. Melaksanakan Penelitian dengan mengujicobakan metode KAS pada kelas eksperimen dan metode Konvensional pada kelas kontrol.

3. Pelaksanaan Pengumpulan data

Setelah surat perijinan dilakukan kepada pihak sekolah dan mendapat rekomendasi dari pihak sekolah, maka dilakukan proses pengumpulan data.

Data yang dikumpulkan adalah data pretest dan posttest untuk analisis data tes kemampuan kognitif siswa dan data observasi untuk mengamati sejauh mana metode pembelajaran yang diberikan kepada kelas eksperimen.

3.8 Teknik Analisis Data Penelitian

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

3.8.1 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 :

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

(Sudjana, 2005: 67)

Dan untuk menghitung *varians*, 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

\bar{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 soal uraian, penilaian dimodifikasi, setiap soal memiliki bobot 5 jika menjawab dengan benar, jadi total nilai maksimal soal essay adalah 25.

3.8.2 Mengolah Data Hasil Pretes & Postes

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, rumus yang digunakan adalah *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 :

$r = \text{range/ rentang}$

max = nilai tertinggi

min = nilai terendah

- Menentukan banyak kelas interval

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

Ket :

k = Banyak kelas

n = banyak data

- Menentukan interpal kelas

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

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,

$H_0 = \text{Data sample berdistribusi normal};$

$H_a = \text{Data sample tidak berdistribusi normal};$

Signifikansi Uji, nilai X^2_{hitung} dibandingkan X^2_{tabel} pada taraf signifikan 5% (Chi-Square)

Kriteria Pengujiannya :

- 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.

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. Dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0: S_b^2 = S_k^2$$

Artinya tidak ada perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$$H_a: S_b^2 \neq S_k^2$$

Artinya ada perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

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 :

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$: 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. Namun anggapan awal penelitian sampel penelitian bersifat homogen.

3. Uji Dua Pihak (Uji-t)

Uji dua pihak dilakukan untuk membandingkan dua keadaan atau dua sampel yang diteliti memiliki perbedaan dalam hal yang diukur (Sudjana, 2005:238). Uji dua pihak digunakan untuk menganalisis data prestes yang akan nantinya menjawab apakah kemampuan kognitif awal siswa pada ke dua kelas sama atau tidak.

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

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

(Sudjana, 2005: 226)

Ket :

M_1 = Mean data ke satu

M_2 = Mean data ke dua

S = simpangan baku

n = sampel

Kriteria uji dua pihak mengenai rata – rata μ berdasarkan H_0 dan H_1 adalah

:

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

(Sugiono, 2012: 229)

Untuk populasi yang berdistribusi tidak normal (dapat diketahui dari uji normalitas), maka uji perbedaan dua rata-rata-nya menggunakan uji non-parametrik .

4. Uji Satu Pihak (Uji-t pihak kanan)

Uji satu pihak dilakukan untuk membandingkan dua keadaan atau dua sampel yang diteliti memiliki perbedaan dalam hal yang diukur (Sudjana, 2005:238). Uji satu pihak digunakan untuk menganalisis data posttest yang akan nantinya menjawab hipotesis dalam penelitian ini. Rumus yang digunakan sama dengan uji dua pihak kanan seperti rumus di atas, namun yang berbeda adalah kriteria pengujiannya. Kriteria uji satu pihak kanan mengenai rata – rata μ berdasarkan H_0 dan H_1 adalah :

$$H_0 : \mu \leq \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

(Sugiono, 2012: 231)

5. Uji Gain

Uji gain ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran.

Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Meltzer, 2002:1260)

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

Tabel 3.11 Interpretasi Nilai Gain Ternormalisasi

Nilai G	Interprestasi
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

6. Observasi

Untuk menghitung lembar observasi aktivitas kegiatan guru dan siswa digunakan penilaian menggunakan Skala Guttman. Skala pengukuran dengan tipe ini, akan didapat jawaban yang tegas, yaitu “ya-tidak”; “benar-salah”; “pernah-tidak pernah”; “negatif-positif” dan lain-lain (Sugiyono 2011: 96). Data yang diperoleh dapat berupa data interval atau rasio dikotomi (dua alternatif).

Skala ini digunakan bila ingin mendapatkan jawaban yang tegas terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan. Jawaban dapat dibuat skor tertinggi 1 (satu) dan terendah 0 (nol). Untuk menganalisisnya dapat dilakukan seperti pada skala Likert. Untuk mengubah skor mentah ke dalam bentuk persentase digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skoryang diperoleh}}{\text{Skor Maks}} \times 100\%$$

Berikut tabel konversi nilai untuk lembar observasi :

Tabel 3.12 Skala Kategori Hasil Observasi

Persentase	Kategori
$81\% \leq S \leq 100\%$	Sangat Baik
$61\% \leq S \leq 80\%$	Baik
$41\% \leq S \leq 60\%$	Cukup
$21\% \leq S \leq 40\%$	Kurang
$S \leq 20\%$	Sangat Kurang