

### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Metode dan Desain Penelitian**

#### **1. Metode penelitian**

Menurut Maulana (2009: 3), “Penelitian adalah suatu cara mencari kebenaran melalui metode ilmiah”. Berdasarkan pendapat tersebut, penelitian yaitu suatu cara mencari jawaban dari suatu permasalahan yang dilakukan melalui metode ilmiah.

“Penelitian eksperimen (*experimental research*), merupakan pendekatan penelitian kuantitatif yang paling penuh, dalam arti memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab akibat” (Sukmadinata, 2012: 194). Ada beberapa variasi dari penelitian eksperimental, yaitu eksperimen murni, eksperimen kuasi, eksperimen lemah, dan eksperimen subjek tunggal (Sukmadinata, 2012).

Menurut Maulana (2009: 23), syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam penelitian eksperimen adalah sebagai berikut ini.

- a. Membandingkan dua kelompok atau lebih.
- b. Adanya kesetaraan (ekuivalensi) subjek-subjek dalam kelompok-kelompok yang berbeda. Kesetaraan ini biasanya dilakukan secara acak (random).
- c. Minimal ada dua kelompok/kondisi yang berbeda pada saat yang sama, atau satu kelompok tetapi untuk dua saat yang berbeda.
- d. Variabel terikatnya diukur secara kuantitatif maupun dikuantitatifkan.
- e. Menggunakan statistika inferensial.
- f. Adanya kontrol terhadap variabel-variabel luar (*extraneous variables*).
- g. Setidaknya terdapat satu variabel bebas yang dimanipulasikan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk melihat hubungan sebab-akibat yakni untuk melihat pengaruh permainan *Puzzle* Angka dengan menggunakan Batang Napier terhadap hasil belajar siswa pada materi perkalian bilangan cacah. Sebagaimana menurut Maulana (2009: 20), “Penelitian eksperimen benar-benar untuk melihat hubungan sebab-akibat”.

Berdasarkan jenisnya, metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen murni. Menurut Sukmadinata (2012: 203), “Dalam eksperimen murni (*true experimental*) pengujian variabel bebas dan variabel terikat dilakukan terhadap sampel kelompok eksperimen dan kelompok kontrol”. Subjek dalam kelompok tersebut diambil secara acak. Pengambilan sampel secara acak dimungkinkan karena subjek-subjek tersebut memiliki karakteristik yang sama.

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok kelas yang dibandingkan, kedua kelas yang dimaksud adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada pelaksanaannya, dilakukan pemilihan sampel secara acak untuk menentukan kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat perlakuan pada proses pembelajarannya dengan menggunakan permainan *Puzzle* Angka Batang Napier sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional seperti biasanya kelas tersebut belajar. Untuk mengetahui hasil belajarnya, kedua kelompok tersebut diberikan *pretest* dan *posttest*.

## 2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desain kelompok kontrol pretes-postes (*pretest-posttest control group design*). Sebagaimana menurut Ruseffendi (2005: 50), “Pada jenis desain eksperimen ini terjadi pengelompokan secara acak (A), adanya pretes (0), dan adanya postes (0). Kelompok yang satu tidak memperoleh perlakuan, sedangkan yang satu lagi memperoleh perlakuan (X)”. Dalam desain ini digunakan dua kelompok subjek yang dibentuk secara acak dan diasumsikan memiliki karakteristik yang sama (homogen). Satu kelompok diberi perlakuan (eksperimen), sementara kelompok yang satunya lagi dijadikan sebagai kelompok kontrol. Pada kedua kelompok tersebut diberikan *pretest* (tesnya sama), kemudian diberikan perlakuan khusus untuk kelompok eksperimen, dan akhirnya dilakukan *posttest* (tesnya sama).

Adapun bentuk desain penelitiannya sebagaimana menurut Ruseffendi (2005: 50) adalah sebagai berikut ini.

**A 0 X 0**

**A 0 0**

Keterangan:

A = pemilihan secara acak

0 = *pretest* dan *posttest*

X = perlakuan terhadap kelompok eksperimen

Pada bentuk desain penelitian di atas terlihat adanya pemilihan secara acak (A) baik untuk kelompok eksperimen maupun untuk kelompok kontrol. Kemudian adanya *pretest* (0) untuk kedua kelompok tersebut. Selanjutnya kelompok eksperimen diberikan perlakuan (X) yakni pembelajaran perkalian bilangan cacah dengan menggunakan permainan *Puzzle* Angka dengan menggunakan Batang Napier, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan atau pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran konvensional. Terakhir, pada kedua kelompok diberikan *posttest* (0) untuk mengukur peningkatan hasil belajar masing-masing kelas atau melihat adanya perbedaan hasil belajar masing-masing kelas terhadap materi perkalian bilangan cacah.

## **B. Subjek Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Menurut Maulana (2009: 25-26), populasi merupakan:

- a. keseluruhan subjek atau objek penelitian,
- b. wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek atau objek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya,
- c. seluruh data yang menjadi perhatian dalam lingkup dan waktu tertentu,
- d. semua anggota kelompok orang, kejadian, atau objek lain yang telah dirumuskan secara jelas.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV SD se-Kecamatan Pabuaran Kabupaten Subang yang peringkat sekolahnya termasuk ke dalam golongan kelompok sedang. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh dari UPTD Pendidikan Kecamatan Pabuaran Kabupaten Subang yang pengelompokannya berdasarkan jumlah nilai ujian nasional (UN) tingkat SD/MI Kecamatan Pabuaran tahun ajaran 2011/2012. Dari seluruh SD yang ada di Kecamatan Pabuaran sekitar 34 SD yang dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang, dan kelompok rendah. Urutan kelompok tinggi dari nomor urut 1-9, kelompok sedang dari nomor urut 10-25, dan kelompok rendah sisanya yaitu dari nomor urut 26-34. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.1**  
**Daftar Sekolah Dasar Berdasarkan Nilai UN**

NO	NAMA SEKOLAH	Nilai UN			Jumlah	Rata-Rata	
		B. Indonesia	Matematika	IPA			
1	SDN SALAM	8,56	8,08	8,78	25,42	8,47	T I N G G I
2	SDN PABUARAN II	8,44	8,40	8,42	25,26	8,42	
3	SDN MARGASARI I	8,24	8,23	8,76	25,23	8,41	
5	SDN PASIRMUkti	8,04	7,57	8,45	24,06	8,02	
5	SDN MARGABUDAYA	8,13	7,36	8,03	23,52	7,84	
6	SDN CIHAMBULU I	7,92	7,21	8,18	23,31	7,77	
7	SDN DARMABAKTI	7,56	7,52	7,92	23,00	7,67	
8	SDN NEGLASARI	7,77	7,45	7,49	22,71	7,57	
9	SDN MARGASARI II	7,29	7,67	7,67	22,63	7,54	
10	SDN PABUARAN I	7,54	7,44	7,56	22,54	7,51	S E D A N G
11	SDN PANTIBUDAYA	8,02	6,82	7,68	22,52	7,51	
12	SDN BAKTIMULYA	7,82	7,55	7,13	22,50	7,50	
13	SDN BASA	7,60	6,80	7,52	21,92	7,31	
14	SDN PRINGKASAP	7,26	7,11	7,43	21,80	7,27	
15	SDN CIHAMBULU II	7,39	6,68	7,71	21,78	7,26	
16	SDN KARANGHEGAR	7,23	6,80	7,71	21,74	7,25	
17	SDN BINEKA	7,64	7,00	7,00	21,64	7,21	
18	SDN BERINGIN	7,22	6,74	7,63	21,59	7,20	
19	SDN CINTAWINAYA	7,63	7,06	6,89	21,58	7,19	
20	SDN PABUARAN III	7,21	6,87	7,46	21,54	7,18	
21	SDN MEKARWINAYA	7,10	6,60	7,02	20,72	6,91	
22	SDN MARGABAKTI	7,04	6,66	6,95	20,65	6,88	
23	SDN TUNASKARYA	7,51	6,56	6,57	20,64	6,88	
24	SDN MARGAMEKAR	6,26	6,60	7,49	20,35	6,78	
25	SDN HEGARMANAH	6,04	6,75	7,07	19,86	6,62	
26	SDN MARGAJAYA	7,65	5,72	6,01	19,38	6,46	R E N D A H
27	SDN BINAKARYA	6,67	6,02	6,03	18,72	6,24	
28	SDN MARGALUYU	6,66	5,24	6,58	18,48	6,16	
29	SDN MARGAUTAMA	6,23	4,56	6,37	17,16	5,72	
30	SDN MARGAMULYA	5,93	5,32	5,67	16,92	5,64	
31	SDN MARGAWINAYA	6,13	4,59	5,12	15,84	5,28	
32	SDN MARGASUKA	5,22	4,53	5,28	15,03	5,01	
33	SDN SEKARBUDAYA	5,73	3,58	4,94	14,25	4,75	
34	SDN PANTIWINAYA	5,23	4,27	4,69	14,19	4,73	

Sumber: Daftar Sekolah Dasar Berdasarkan Jumlah Nilai UN SD Tahun Ajaran 2011/2012, UPTD Pendidikan Kecamatan Pabuaran.

## **2. Sampel Penelitian**

“Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti” (Maulana, 2009: 26). Setiap sampel yang diambil harus bisa mewakili subjek lain yang tidak terambil, lebih jauhnya hasil penelitian teruji keabsahan generalisasinya. Sampel yang secara nyata akan diteliti harus representatif dalam arti mewakili populasi. Lebih jauhnya hasil penelitian teruji keabsahan generalisasinya (Maulana, 2009). Menurut Gay (Maulana, 2009: 28) ‘Menentukan ukuran sampel untuk penelitian eksperimen yakni minimum 30 subjek per kelompok’.

Dalam penelitian ini, sampel yang diambil adalah dua kelas dari dua sekolah yang berbeda. Setelah ditentukan kelompok sedang yang menjadi populasi pada penelitian ini, kemudian dilakukan pemilihan secara acak dari sekian banyak SD yang berada dalam kelompok sedang, dan terpilihlah dua SD yakni SDN Pringkasap dan SDN Karanghegar sebagai tempat penelitian ini, dan yang terakhir dilakukan pemilihan kembali untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka terpilihlah SDN Pringkasap sebagai kelompok eksperimen dan SDN Karanghegar sebagai kelompok kontrol.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini sampel penelitiannya adalah siswa kelas IV SDN Pringkasap sebanyak 32 siswa sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas IV SDN Karanghegar sebanyak 46 siswa sebagai kelas kontrol.

## **C. Prosedur Penelitian**

Secara umum penelitian ini terbagi dalam tiga tahap yang dilakukan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

### **1. Tahap Perencanaan**

Langkah-langkah kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan ini yaitu terdiri dari pembuatan judul, pembuatan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, mengkonsultasikan instrumen yang sudah dibuat kepada pihak ahli untuk menentukan validitas isi, kemudian melakukan ujicoba instrument untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen. Setelah itu dilakukan validasi kembali oleh ahli (dosen pembimbing)

sehingga instrumen sudah siap diteskan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun uji coba instrumen dilaksanakan di kelas V SDN Cikeusik, SDN Sukamanah 1 dan SDN Cupuwangi Kecamatan Rancakalong Kabupaten Sumedang.

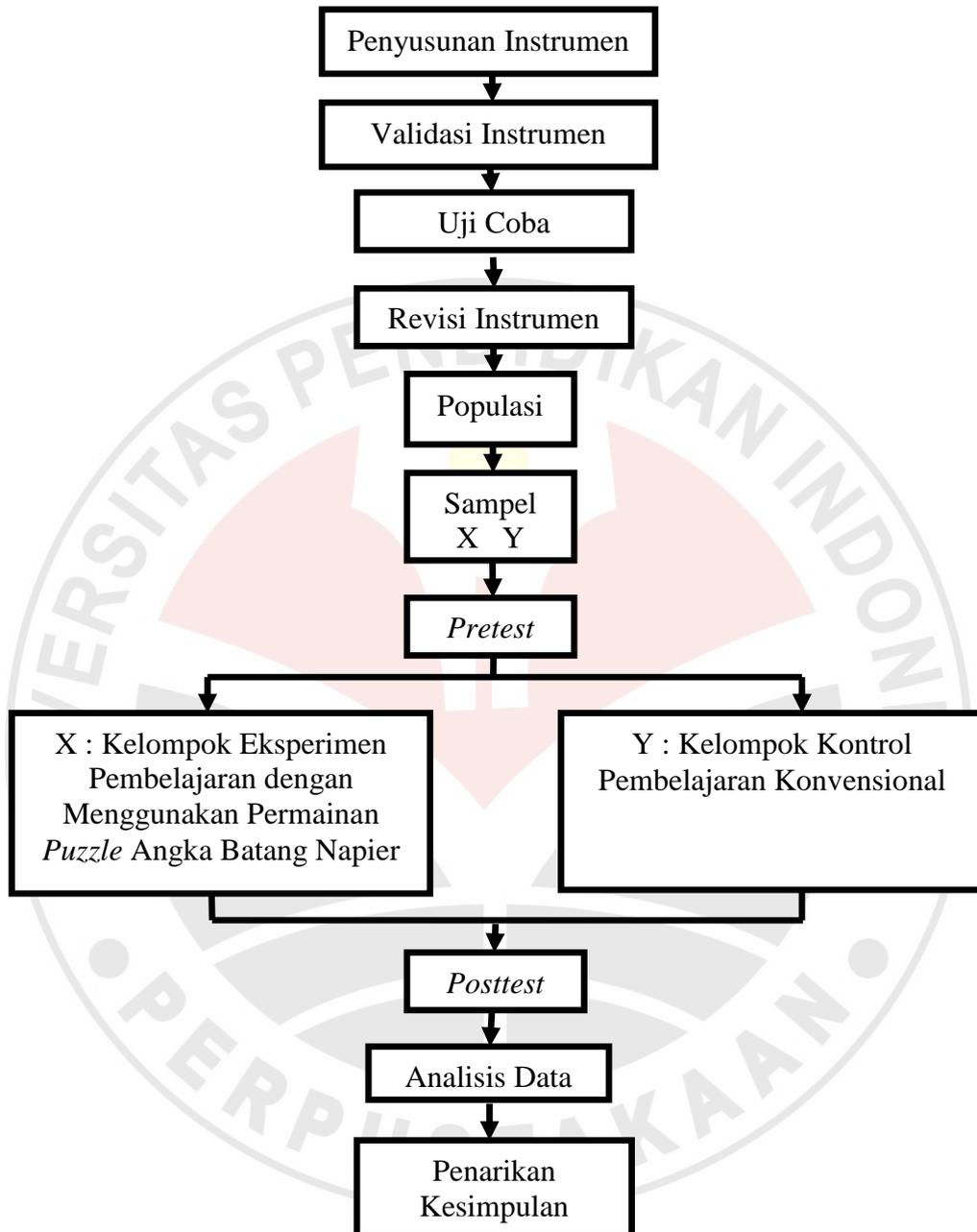
## **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu sebelum melaksanakan penelitian, terlebih dahulu meminta ijin kepada UPTD Pendidikan Kecamatan Pabuaran sekaligus meminta data nilai UN SD se-Kecamatan Pabuaran untuk menentukan kelompok SD yang akan dijadikan populasi penelitian. Setelah menentukan populasi kemudian memilih sampel secara acak dengan karakteristik yang sama untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan *pretest* pada masing-masing kelas untuk mengukur kesetaraan kemampuan awal subjek penelitian. Selanjutnya pada kelas eksperimen (X) dilakukan pembelajaran matematika dengan permainan *Puzzle* Angka Batang Napier sedangkan untuk kelas kontrol (Y) dilakukan pembelajaran konvensional atau pembelajaran yang biasanya kelas tersebut belajar. Pada akhir tindakan, diberikan *posttest* untuk melihat perbedaan peningkatan hasil belajar setelah diberikan perlakuan yang berbeda.

## **3. Tahap Analisis Data**

Pada tahap ini dilakukan analisis data dan membuat kesimpulan. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis data kuantitatif dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji beda rata-rata, dan analisis data kualitatif dengan menghitung persentase kriteria kemudian diinterpretasikan. Hasil dari analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif ditafsirkan dan dibuat penarikan kesimpulan.

Adapun bagan alur prosedur penelitian ini dapat dilihat dari Gambar 3.1.



**Gambar 3.1**  
**Prosedur Penelitian**

#### **D. Instrumen Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini menggunakan instrumen untuk mengumpulkan data. Adapun instrumen yang digunakan sebagai berikut ini.

##### **1. Tes Hasil Belajar**

Tes digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan subjek penelitian terhadap materi pembelajaran pada saat penelitian. Tes ini terbagi menjadi dua bagian, ada *pretest* untuk mengukur kemampuan awal subjek penelitian baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, dan *posttest* yang digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa terhadap materi perkalian bilangan cacah pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Untuk mengukur ketepatan (validitas) isi soal yang dibuat, sebelumnya dikonsultasikan terlebih dahulu kepada ahli dalam pembuatan soal, dalam hal ini dosen pembimbing. Selain validitas isi, konsultasi juga dilakukan untuk mengetahui adanya validitas muka dalam arti bentuk soal dalam tes hasil belajar yang digunakan memang tepat untuk diberikan kepada subjek penelitian. Setelah validitas isi dan validitas muka terpenuhi, maka terbentuklah soal tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini yang berjumlah 10 butir soal dengan rincian 5 soal untuk pilihan ganda dan 5 soal untuk soal cerita (soal tes hasil belajar terlampir).

Selanjutnya untuk mengukur ketepatan dan keajegan (reliabilitas) instrumen tes tersebut, maka dilakukan uji instrumen kepada siswa kelas V (lima) SD yang telah memperoleh pembelajaran mengenai perkalian bilangan cacah sebelumnya. Uji coba instrumen tes hasil belajar siswa dilakukan kepada siswa kelas V SDN Cikeusik Kecamatan Rancakalong, SDN Sukamanah 1 Kecamatan Rancakalong, dan SDN Cupuwangi Kecamatan Rancakalong dengan jumlah total siswa sebanyak 52 siswa (daftar lengkap hasil uji coba tes hasil belajar terlampir). Penjelasan mengenai hasil uji coba instrumen yang dilakukan dijelaskan dalam teknik pengolahan data tes hasil belajar dan hasil uji coba instrumennya berikut ini.

##### **a. Validitas Instrumen**

Validitas merupakan hal yang paling penting untuk bahan pertimbangan ketika mempersiapkan atau memilih instrumen yang akan digunakan (Maulana,

2009). Validitas dijadikan bahan pertimbangan dari suatu instrumen yang hendak digunakan, karena validitas menunjukkan tingkat ketepatan atau keabsahan terhadap instrumen tersebut.

Adapun untuk mengukur tingkat validitas instrumen dalam penelitian ini yaitu menggunakan koefisien korelasi. Koefisien korelasi ini dihitung dengan *product moment raw score* dari Pearson (Suherman dan Sukjaya, 1990: 154) dengan formula sebagai berikut ini.

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara x dan y

$N$  = banyaknya peserta tes

$X$  = nilai hasil uji coba

$Y$  = nilai rata-rata harian

Rumus di atas digunakan untuk menghitung validitas soal secara keseluruhan. Sementara itu, untuk mengetahui validitas masing-masing butir soal masih menggunakan *product moment raw score* tetapi variabel  $x$  untuk jumlah skor soal yang dimaksud dan variabel  $y$  untuk skor total soal tes hasil belajar.

Nilai koefisien korelasi yang sudah dihitung kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien korelasi menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990: 147) sebagai berikut ini.

**Tabel 3.2**  
**Interpretasi Validitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} \leq 0,20$	Tidak valid

Hasil ujicoba yang telah dilakukan kemudian dibandingkan dengan nilai ulangan harian menunjukkan bahwa secara keseluruhan soal yang digunakan dalam penelitian ini koefisien kolerasinya 0,55 yang artinya termasuk kriteria sedang dan layak untuk digunakan berdasarkan Tabel 3.2 (perhitungan validitas instrumen terlampir). Sementara itu, validitas instrumen masing-masing soal dapat dilihat dari Tabel 3.3 di bawah ini.

**Tabel 3.3**  
**Validitas Tiap Butir Soal Tes Hasil Belajar**

Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0,37	Rendah
2	0,66	Tinggi
3	0,38	Rendah
4	0,38	Rendah
5	0,57	Sedang
6	0,55	Sedang
7	0,04	Sangat Rendah
8	0,21	Rendah
9	0,38	Rendah
10	0,28	Rendah
11	0,83	Sangat Tinggi
12	0,76	Tinggi
13	0,69	Tinggi
14	0,75	Tinggi
15	0,61	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3.3, terdapat 6 butir soal yang memiliki validitas rendah dan satu butir soal yang memiliki validitas sangat rendah. Oleh karena itu, untuk mengetahui taraf keberartian soal tersebut harus diuji melalui uji t pada taraf nyata tertentu dengan derajat bebas  $n - 2$  (Sudjana, 2009).

Langkah-langkah menentukan harga  $t_{hitung}$  adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan tingkat keberartian  $\alpha$  sebesar 0,05.
- 2) Menentukan derajat kebebasan  $dk = n - 2$  dengan  $n =$  banyaknya peserta tes.
- 3) Menentukan harga  $t_{hitung}$  dengan rumus berikut.

$$t_{hitung} = \sqrt{n - 2} \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \quad (\text{Sudjana, 2009: 146})$$

Keterangan :

$t_{hitung}$  = nilai  $t_{hitung}$

$r$  = koefisien korelasi butir soal

$n$  = jumlah peserta tes

- 4) Pengambilan kesimpulan dengan cara membandingkan harga  $t_{hitung}$  dengan harga  $t_{tabel}$ . Untuk tingkat keberartian  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga harga  $t_{tabel} = 1,675$ .

Kriteria:

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka soal tersebut signifikan (bisa digunakan).

Jika  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ , maka soal tersebut tidak signifikan (tidak bisa digunakan)

Berikut rincian tingkat keberartian soal yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

**Tabel 3.4**  
**Tingkat Keberartian Soal berdasarkan nilai  $t_{hitung}$**

Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Nilai $t_{hitung}$	Signifikansi
1	0,37	Rendah	2,82	Signifikan
2	0,66	Tinggi	6,18	Signifikan
3	0,38	Rendah	2,89	Signifikan
4	0,38	Rendah	2,89	Signifikan
5	0,57	Sedang	4,88	Signifikan
6	0,55	Sedang	4,65	Signifikan
7	0,04	Sangat Rendah	0,28	Tidak Signifikan
8	0,21	Rendah	1,52	Tidak Signifikan
9	0,38	Rendah	2,89	Signifikan
10	0,28	Rendah	2,06	Signifikan
11	0,83	Sangat Tinggi	10,54	Signifikan
12	0,76	Tinggi	8,29	Signifikan
13	0,69	Tinggi	6,76	Signifikan
14	0,75	Tinggi	7,99	Signifikan
15	0,61	Tinggi	5,43	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.4, maka butir soal yang tidak dapat dipakai untuk tes hasil belajar yaitu soal nomor 7 dan nomor 8 karena harga  $t_{hitung}$  dari kedua soal tersebut kurang dari harga  $t_{tabel}$ .

### b. Reliabilitas

Istilah reliabilitas mengacu kepada kekonsistenan skor yang diperoleh, seberapa konsisten skor tersebut untuk setiap individu dari suatu daftar instrumen terhadap yang lainnya (Maulana, 2009: 45). Untuk mengukur reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus Cronbach Alpha (Suherman dan Sukjaya, 1990: 194) sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas.

$n$  = banyaknya butir soal.

$s_i^2$  = variansi skor setiap butir soal.

$s_t^2$  = variansi skor total.

Koefisien reliabilitas yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990: 177).

**Tabel 3.5**  
**Interpretasi Reliabilitas**

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

Berdasarkan Tabel 3.5, hasil uji coba soal yang telah dilaksanakan diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,70. Hasil tersebut menunjukkan bahwa soal yang telah diujicobakan memiliki reliabilitas yang tinggi (perhitungan reliabilitas hasil uji coba instrumen terlampir).

### c. Daya Pembeda

Daya pembeda dari satu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan kata lain, daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Suherman dan Sukjaya, 1990).

Untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut (Suherman dalam Mariana, 2011: 47):

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda

$\bar{X}_A$  = rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  = rata-rata skor kelompok bawah

$SMI$  = skor maksimum ideal

Daya pembeda yang diperoleh melalui perhitungan dengan rumus diatas, selanjutnya diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti pada Tabel 3.6. (Suherman dan Sukjaya, 1990: 202).

**Tabel 3.6**  
**Interpretasi Indeks Daya Pembeda**

<b>Daya Pembeda</b>	<b>Interpretasi</b>
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Berikut ini merupakan data daya pembeda hasil uji coba instrumen tes hasil belajar yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7**  
**Daya Pembeda Butir Soal**

Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,26	Cukup
2	0,79	Sangat Baik
3	0,43	Baik
4	0,50	Baik
5	0,64	Baik
6	0,64	Baik
7	0,07	Jelek
8	0,36	Cukup
9	0,43	Baik
10	0,36	Cukup
11	0,80	Sangat Baik
12	0,51	Baik
13	0,43	Baik
14	0,68	Baik
15	0,56	Baik

#### d. Tingkat Kesukaran

Menurut Sudjana (2009: 135), “Asumsi yang digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik, di samping memenuhi validitas dan reliabilitas, adalah adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut”. Untuk mengetahui tingkat kesulitan atau kesukaran, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

$IK$  = tingkat/indeks kesukaran

$\bar{X}$  = rata-rata skor setiap butir soal

$SMI$  = skor maksimum ideal

Setelah melakukan perhitungan dengan rumus di atas, selanjutnya hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990: 213) pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8**  
**Klasifikasi Indeks Kesukaran**

<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Dari rumusan di atas, tingkat kesukaran uji coba soal yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9**  
**Analisis Tingkat Kesukaran**

<b>Soal</b>	<b>Nilai Tingkat Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
1	0,65	Sedang
2	0,42	Sedang
3	0,67	Sedang
4	0,42	Sedang
5	0,62	Sedang
6	0,58	Sedang
7	0,63	Sedang
8	0,60	Sedang
9	0,56	Sedang
10	0,40	Sedang
11	0,62	Sedang
12	0,36	Sedang
13	0,30	Sedang
14	0,33	Sedang
15	0,51	Sedang

Setelah berkonsultasi dengan pihak ahli (*expert*), bahwa dalam penelitian ini akan menggunakan 10 soal. Adapun soal-soal yang akan digunakan, yaitu soal nomor 2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14 dan 15. Meskipun soal yang digunakan memiliki koefisien korelasi (validitas) rendah akan tetapi masih bisa digunakan karena memiliki tingkat keberartian yaitu harga  $t_{hitung}$  lebih besar dari harga  $t_{tabel}$ . Selain menggunakan rumus di atas, dapat juga menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel*.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, butir soal yang digunakan untuk instrumen tes yaitu rincian rekapitulasi analisis butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10**  
**Rekapitulasi Analisis Butir Soal**

No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Tingkat Keberartian		Keterangan
	Koefisien	Interpretasi	Nilai DP	Interpretasi	Nilai IK	Interpretasi	Nilai $t_{hitung}$	Signifikansi	
1	0,37	Rendah	0,26	Cukup	0,65	Sedang	2,82	Signifikan	Tidak Digunakan
2	0,66	Tinggi	0,79	Sangat Baik	0,42	Sedang	6,18	Signifikan	Digunakan
3	0,38	Rendah	0,43	Baik	0,67	Sedang	2,89	Signifikan	Digunakan
4	0,38	Rendah	0,50	Baik	0,42	Sedang	2,89	Signifikan	Tidak Digunakan
5	0,57	Sedang	0,64	Baik	0,62	Sedang	4,88	Signifikan	Digunakan
6	0,55	Sedang	0,64	Baik	0,58	Sedang	4,65	Signifikan	Digunakan
7	0,04	Sangat Rendah	0,07	Jelek	0,63	Sedang	0,28	Tidak Signifikan	Tidak Digunakan
8	0,21	Rendah	0,36	Cukup	0,60	Sedang	1,52	Tidak Signifikan	Tidak Digunakan
9	0,38	Rendah	0,43	Baik	0,56	Sedang	2,89	Signifikan	Digunakan
10	0,28	Rendah	0,36	Cukup	0,40	Sedang	2,06	Signifikan	Tidak Digunakan
11	0,83	Sangat Tinggi	0,80	Sangat Baik	0,62	Sedang	10,54	Signifikan	Digunakan
12	0,76	Tinggi	0,51	Baik	0,36	Sedang	8,29	Signifikan	Digunakan
13	0,69	Tinggi	0,43	Baik	0,30	Sedang	6,76	Signifikan	Digunakan
14	0,75	Tinggi	0,68	Baik	0,33	Sedang	7,99	Signifikan	Digunakan
15	0,61	Tinggi	0,56	Baik	0,51	Sedang	5,43	Signifikan	Digunakan

Keterangan:

= soal yang digunakan sebagai instrumen tes

= soal yang tidak digunakan sebagai instrumen tes

## 2. Angket

Menurut Ruseffendi (Maulana 2009: 35), “Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan mengisinya”. Angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terbagi ke dalam dua pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap pernyataan diberikan lima pilihan jawaban,

yaitu: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), RR (Ragu-ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Angket diberikan setelah seluruh pembelajaran dilakukan pada kelas eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan permainan *Puzzle* Angka Batang Napier.

Menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 237), “Kriteria penilaian sikap yang diperoleh dari angket ini adalah jika skor pernyataan kelas lebih dari 3 maka siswa memberikan sikap yang positif, sebaliknya, jika skor pernyataan kelas kurang dari 3 maka siswa memberikan sikap yang negatif”.

### **3. Observasi**

“Observasi merupakan pengamatan langsung dengan menggunakan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, dan jika perlu pengecapan” (Maulana, 2009: 35). Observasi yang dilakukan adalah observasi terhadap kinerja guru dan observasi terhadap aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran di kelas. Observasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas, kinerja, partisipasi, dan keterampilan siswa dan guru dalam pembelajaran.

Observasi terhadap kinerja guru mulai dari tahapan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, hingga evaluasi yang dilakukan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Pada observasi kinerja guru diukur melalui format observasi yang dibuat dalam bentuk daftar cek (*checklist*). Aspek yang diukur dalam observasi kinerja guru ini terdiri dari tiga aspek, yaitu aspek perencanaan, aspek pelaksanaan, dan aspek evaluasi. Setiap kegiatan diukur dengan skor pada rentang 0-3 dengan deskriptor yang telah disusun berdasarkan pengembangan dari IPKG 1 dan IPKG 2 yang dibuat oleh UPI. Skor 0 apabila tidak ada satupun indikator yang muncul, skor 1 apabila hanya ada 1 indikator yang muncul, skor 2 apabila ada dua indikator yang muncul, dan skor 3 apabila semua indikator muncul dan dilaksanakan dengan baik.

Selain observasi terhadap kinerja guru, observasi juga dilakukan terhadap aktivitas siswa baik itu di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen. Sama seperti observasi kinerja guru, pada observasi aktivitas siswa juga diukur melalui format observasi yang dibuat dalam bentuk daftar cek (*checklist*). Ada tiga aspek yang

diukur dalam aktivitas siswa di kelas kontrol yaitu, partisipasi, kerjasama, dan motivasi. Setiap aspek diukur dengan skor pada rentang 0-3 dengan indikator yang telah disusun (format observasi aktivitas siswa beserta indikatornya terlampir). Skor yang telah diberikan untuk masing-masing aspek dijumlahkan dan hasilnya ditafsirkan ke dalam bentuk perilaku baik (B), cukup (C), atau kurang (K).

Pada kelas eksperimen, format observasi aktivitas siswa dibagi menjadi dua bagian yaitu observasi aktivitas siswa pada saat pembelajaran dan observasi siswa pada saat permainan. Aspek yang diukur dalam observasi aktivitas siswa pada saat pembelajaran masih sama seperti observasi aktivitas siswa di kelas kontrol. Sedangkan observasi aktivitas siswa pada saat permainan terdiri dari tiga aspek yaitu aspek mematuhi aturan permainan, ketepatan dalam menjawab, keterlibatan dalam melaksanakan permainan. Setiap aspek diukur dengan skor pada rentang 0-3. Skor yang telah diberikan untuk masing-masing aspek dijumlahkan dan hasilnya ditafsirkan ke dalam bentuk perilaku baik (B), cukup (C), atau kurang (K).

#### **4. Catatan Lapangan**

Menurut Maulana (2009: 36), “ Cara lain untuk merekam/mencatat tingkah laku individu adalah dengan menggunakan catatan lapangan”. Catatan lapangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk mencatat kejadian-kejadian luar biasa yang dianggap penting. Selain itu, catatan lapangan ini digunakan dengan tujuan untuk memberikan gambaran yang lengkap tentang objek penelitian. Format catatan lapangan ini terdiri dari kolom nomor, waktu, dan peristiwa yang terjadi.

#### **E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Adapun data kualitatif diperoleh dari hasil angket, observasi, wawancara, dan catatan lapangan. Analisis data kualitatif dimulai dengan mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu. Data yang diperoleh

diidentifikasi terlebih dahulu kemudian dianalisis. Selanjutnya sebagian data yang terkait dengan keperluan tertentu diolah dan dikualifikasikan seperlunya untuk menghasilkan suatu kesimpulan tertentu.

Di bawah ini dijelaskan secara lebih jelas analisis data kuantitatif dan kualitatif adalah sebagai berikut.

### 1. Teknik Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari instrumen tes. Data kuantitatif yang berupa hasil tes pada saat *pretest* dan *posttests* diolah dengan cara sebagai berikut.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data skor postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas dihitung melalui uji *chi-kuadrat* dengan rumus sebagai berikut (Maulana, 2009: 91).

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

Keterangan :

$x^2$  = nilai statistik uji *chi-kuadrat*

$O_i$  = frekuensi observasi

$E_i$  = frekuensi ekspektasi

Selain menggunakan rumus tersebut, uji normalitas dapat dihitung dengan menggunakan program aplikasi SPSS 16.0 *for windows* dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan melihat homogenitas atau kesamaan beberapa bagian sampel atau seragam tidaknya variansi sampel-sampel yaitu apakah mereka berasal dari populasi yang sama.

- 1) Jika data berdistribusi normal, maka digunakan uji F dengan rumus sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{s^2_{besar}}{s^2_{kecil}} \quad (\text{Maulana, 2009: 92})$$

Keterangan :

$F$  = nilai statistik uji *Fisher*

$s^2$  *besar* = simpangan baku terbesar dari kedua kelompok

$s^2$  *kecil* = simpangan baku terkecil dari kedua kelompok

Selain menggunakan rumus di atas, uji homogenitas dapat dihitung dengan menggunakan program aplikasi SPSS 16.0 *for windows* dengan menggunakan uji F.

- 2) Jika data berdistribusi tidak normal, maka untuk menguji homogenitas yaitu dengan menggunakan uji non-parametrik yaitu uji *Chi-Square* dalam SPSS 16.0 *for windows*.

#### c. Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata dilakukan untuk data tes awal, tes akhir, dan indeks gain yang diperoleh. Uji perbedaan rata-rata untuk menguji hipotesis, ada tiga alternatif yang bisa dilakukan, antara lain sebagai berikut ini.

- 1) Jika data dari kedua kelas tersebut normal dan homogen, maka digunakan uji-t.
- 2) Jika hasil tes yang diperoleh memiliki distribusi normal dan memiliki variansi yang tidak sama (tidak homogen) maka uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 *for windows* dengan uji  $t'$ .
- 3) Jika data yang diperoleh tidak normal, maka dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji non-parametrik yaitu *chi-square* ( $\chi^2$ ), kemudian melakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan non-parametrik yaitu uji U dalam SPSS 16.0 *for windows*.

#### d. N-Gain

Menghitung peningkatan hasil belajar siswa pada kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) sebelum dan sesudah pembelajaran dengan rumus *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*). *Gain* yang dinormalisasi adalah proporsi *gain* aktual dengan *gain* maksimal yang telah dicapai. Menurut Meltzer (Fauzan, 2012: 81) yaitu sebagai berikut.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$g$  = gain normal

$S_{post}$  = skor postes

$S_{pre}$  = skor pretes

$S_{maks}$  = skor maksimum

Hasil nilai gain yang dihitung berdasarkan rumus di atas, kemudian di tafsirkan dengan kriteria tingkat N-Gain menurut Hake (Fauzan, 2012: 81) adalah sebagai berikut.

$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

## 2. Teknik Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil angket, observasi, wawancara dan catatan lapangan. Analisis data kualitatif dimulai dengan mengelompokkan data kedalam kategori tertentu. Data yang diperoleh diidentifikasi terlebih dahulu kemudian dianalisis. Selanjutnya data yang terkait dengan tujuan keperluan tertentu diolah dan dikualifikasikan seperlunya untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

### a. Angket

Angket dalam penelitian ini menggunakan skala Likert. Hal ini dikarenakan untuk menghendaki jawaban yang benar-benar mewakili sikap dan respon siswa terhadap pernyataan yang diberikan, sehingga dalam angket ini terdapat lima alternatif pilihan jawaban.

Angket terbagi ke dalam dua pernyataan, pernyataan positif dan pernyataan negatif. Setiap pernyataan diberikan lima pilihan jawaban, SS (Sangat Setuju), S (Setuju), RR (Ragu-Ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak

Setuju). Untuk tiap pernyataan, pilihan jawaban diberi skor seperti tertera pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11**  
**Kriteria Pemberian Skor Pernyataan Angket**

Pernyataan	Skor Tiap Pilihan				
	SS	S	RR	TS	STS
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 237) “Kriteria penilaian sikap yang diperoleh dari angket ini adalah jika skor pernyataan kelas lebih dari 3 maka siswa memberikan sikap yang positif, sebaliknya, jika skor pernyataan kelas kurang dari 3 maka siswa memberikan sikap yang negatif”.

#### **b. Observasi**

##### 1) Pengolahan data observasi kinerja guru

Dari hasil observasi kinerja guru ditafsirkan dengan menggunakan persentase kriteria penilaian. Kriteria tersebut ditentukan oleh aspek kegiatan yang muncul dalam lembar observasi kinerja guru. Setiap aspek yang diamati diberi indikator penilaian, masing-masing aspek terdiri dari 3 aspek indikator. Setiap kegiatan diukur dengan skor pada rentang 0 – 3. Skor 0 apabila tidak ada satupun indikator yang muncul, skor 1 apabila hanya ada 1 indikator yang muncul, skor 2 apabila ada dua indikator yang muncul, dan skor 3 apabila semua indikator muncul dan dilaksanakan dengan baik. Adapun kriteria penilaiannya adalah sebagai berikut ini.

Sangat Baik (SB)	= indikator yang muncul 81 - 100%
Baik (B)	= indikator yang muncul 61 - 80%
Cukup (C)	= indikator yang muncul 41 - 60%
Kurang (K)	= indikator yang muncul 21 - 40%
Sangat Kurang (SK)	= indikator yang muncul 0 - 20%

## 2) Pengolahan data observasi aktivitas siswa pada saat pembelajaran

Data hasil observasi aktivitas siswa ditafsirkan dengan menggunakan jumlah kemunculan aspek kegiatan yang diamati dari lembar observasi aktivitas siswa secara individu.

Aspek yang diukur dalam aktivitas siswa terdiri dari tiga aspek yaitu sebagai berikut ini.

- a) Aspek partisipasi
- b) Aspek kerjasama
- c) Aspek motivasi

Setiap aspek terdiri dari tiga indikator. Ketentuan skornya adalah sebagai berikut ini.

3 = Jika siswa mampu melaksanakan tiga indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

2 = Jika siswa hanya mampu melakukan dua indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

1 = Jika siswa hanya mampu melakukan satu indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

0 = Jika siswa tidak melakukan indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

Kriteria:

Kurang (K) = jika perolehan jumlah skor siswa 0 sampai 3

Cukup (C) = jika perolehan jumlah skor siswa 4 sampai 6

Baik (B) = jika perolehan jumlah skor siswa 7 sampai 9

## 3) Pengolahan data observasi aktivitas siswa pada saat permainan

Data hasil observasi aktivitas siswa pada saat permainan ditafsirkan dengan menggunakan jumlah kemunculan aspek kegiatan yang diamati dari lembar observasi aktivitas siswa pada saat permainan secara individu.

Aspek yang diukur dalam aktivitas siswa pada saat permainan terdiri dari tiga aspek yaitu sebagai berikut ini.

- a) Mematuhi aturan permainan
- b) Ketepatan dalam menjawab
- c) Keterlibatan dalam melaksanakan permainan

Setiap aspek terdiri dari tiga indikator. Ketentuan skornya adalah sebagai berikut ini.

3 = Jika siswa mampu melaksanakan tiga indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

2 = Jika siswa hanya mampu melakukan dua indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

1 = Jika siswa hanya mampu melakukan satu indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

0 = Jika siswa tidak melakukan indikator dari setiap aspek yang diukur dalam pembelajaran.

Kriteria:

Kurang (K) = jika perolehan jumlah skor siswa 0 sampai 3

Cukup (C) = jika perolehan jumlah skor siswa 4 sampai 6

Baik (B) = jika perolehan jumlah skor siswa 7 sampai 9

### **c. Catatan lapangan**

Catatan lapangan dilakukan untuk mendeskripsikan kejadian-kejadian yang terjadi selama penelitian berlangsung baik kejadian-kejadian yang terjadi di kelas eksperimen maupun kejadian-kejadian yang terjadi di kelas kontrol. Catatan lapangan ini dicatat dalam format catatan lapangan kemudian hasilnya disimpulkan.