

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Metode dan Desain Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh pembelajaran matematika berbasis komputer terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selain itu untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran matematika berbasis komputer dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Karena terdapat hubungan sebab akibat dan dilakukannya perlakuan terhadap subjek penelitian, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruseffendi (1998: 32) yang menyatakan bahwa penelitian eksperimen atau percobaan adalah penelitian yang dilakukan untuk melihat hubungan sebab akibat serta dilakukannya pemanipulasian.

Sesuai dengan tujuan dalam penelitian ini, maka diperlukan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan pembelajaran matematika berbasis komputer, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Selanjutnya kedua kelompok akan diberikan pretes dan postes. Dengan demikian, desain yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (*Pretest-posttest Control Group Design*).

A O X O  
A O O

**Gambar 3.1. Desain yang digunakan dalam penelitian**

Dengan: A = Acak (acak kelas)

O : Tes awal (pretes)

X : Perlakuan berupa pembelajaran matematika berbasis komputer

O : Tes Akhir (postes)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika berbasis komputer. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis matematis.

### **B. Populasi dan Sampel**

Kriteria populasi yang termasuk dalam penelitian ini adalah sekolah yang memiliki laboratorium komputer dengan banyak komputer sesuai dengan banyak siswa per kelas dan berada dalam kondisi layak pakai. Selain itu, karena penelitian ini adalah penelitian hibah bersaing nasional, maka penelitian ini dilakukan di SMA yang termasuk cluster tinggi di kota Bandung.

Diketahui bahwa sekolah yang berada di cluster tinggi berjumlah 7 sekolah yaitu SMA Negeri 2, SMA Negeri 3, SMA Negeri 4, SMA Negeri 5, SMA Negeri 8, SMA Negeri 11, dan SMA Negeri 24. Dari 7 sekolah tersebut yang memenuhi kriteria populasi dalam penelitian ini adalah SMA Negeri 3 Bandung.

Materi pelajaran matematika dalam penelitian ini dipilih berdasarkan diskusi dengan guru yang bersangkutan di SMAN 3 Bandung dan dosen pembimbing. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, terpilih materi peluang yang dipelajari di kelas XI semester ganjil sebagai materi penelitian. Oleh karena itu, populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI.

Sampel dalam penelitian ini dipilih secara acak kelas. Kelas XI di SMA Negeri 3 Bandung terdiri dari 11 kelas. Dengan rincian, kelas XI IPA terdiri dari 7 kelas, kelas XI IPS terdiri dari 1 kelas, kelas XI RSBI terdiri dari 2 kelas dan kelas XI aksel terdiri dari 1 kelas. Dalam hal ini, yang memungkinkan untuk dijadikan sampel adalah kelas XI IPA, sehingga dari 7 kelas IPA dipilih dua kelas sebagai sampel.

Setelah terpilih 2 kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2, maka selanjutnya dipilih satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang akan mendapatkan pembelajaran matematika berbasis komputer dan satu kelas lagi sebagai kelompok kontrol yang akan mendapatkan pembelajaran matematika konvensional. Karena kelompok eksperimen harus melakukan proses pembelajaran di laboratorium komputer, maka pemilihan kelas ini disesuaikan dengan jadwal pemakaian laboratorium komputer. Kelas yang jadwal pelajaran matematikanya bertepatan dengan jadwal tidak terpakainya laboratorium komputer, dijadikan kelompok eksperimen. Hal ini dikarenakan supaya tidak terlalu mengganggu pelajaran TIK.

Jadwal mata pelajaran kelas XI IPA II selalu bertepatan dengan terpakainya laboratorium komputer. Sedangkan jadwal mata pelajaran matematika kelas XI IPA I, ada tiga jam pelajaran yang bertepatan dengan tidak terpakainya laboratorium komputer. Atas pertimbangan tersebut, kelas XI IPA I dijadikan kelompok eksperimen dengan banyak siswa 38. Sehingga kelas yang merupakan kelompok kontrol adalah kelas XI IPA 2 dengan banyak siswa 36.

### C. Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran matematika berbasis komputer terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA dan peningkatannya, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan pembelajaran matematika berbasis komputer. Untuk mendapatkan data tersebut digunakan instrumen berupa tes, angket, jurnal dan wawancara. Pada Tabel 3.1 disajikan rancangan instrumen dan target yang ingin dicapai dari pemberian instrumen tersebut.

**Tabel 3.1**  
**Rancangan Instrumen Penelitian**

Target	Sumber Data	Teknik /Cara	Instrumen yang digunakan
Respon terhadap model pembelajaran berbasis komputer	Siswa	Tertulis	- Angket siswa - Jurnal harian siswa
Respon terhadap model pembelajaran berbasis komputer serta kaitannya dalam peningkatan berpikir kritis matematis siswa	Guru	Komunikasi personal	Pedoman wawancara guru
Kemampuan berpikir kritis matematis	siswa	Tes	uraian

#### 1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dilaksanakan pada waktu pretes dan postes. Postes diberikan untuk mengetahui kemajuan atau peningkatan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Instrumen tes untuk pretes dan postes diberikan soal yang sama. Tipe soal yang akan diberikan berupa soal uraian, karena dengan menjawab soal uraian akan membuat siswa berpikir kritis dan kreatif. Menurut Suherman (2003: 78) tes uraian akan menuntut siswa berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

Untuk mengetahui terpenuhi atau tidaknya validitas dan reliabilitas instrumen tersebut maka dilakukan ujicoba. Ujicoba dilakukan juga terhadap setiap butir soal, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui baik atau tidaknya instrumen yang digunakan.

#### a. Validitas

Untuk memvalidasi instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis, maka dilakukan dua pendekatan, yaitu justifikasi dosen ahli dan hasil ujicoba. Justifikasi dosen ahli dilakukan untuk mengetahui validitas muka instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis. Sedangkan perhitungan koefisien korelasi instrumen tes dari hasil ujicoba dilakukan untuk mengetahui validitas isi instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis. Koefisien korelasi ini dihitung dengan menggunakan rumus *Product Moment* dari Pearson, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

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

$n$  = banyak peserta tes

$x$  = nilai hasil ujicoba yang akan dicari koefisien validitasnya

$y$  = nilai rata-rata harian tes matematika

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh ditafsirkan dengan menggunakan klasifikasi berdasarkan Suherman dan Kusumah (1990:147), yaitu:

$0,9 < r_{xy} \leq 1,0$  validitas sangat tinggi (sangat baik)

$0,7 < r_{xy} \leq 0,9$  validitas tinggi (baik)

$0,4 < r_{xy} \leq 0,7$  validitas sedang (cukup)

$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$  validitas rendah (kurang)

$0,0 < r_{xy} \leq 0,2$  validitas sangat rendah

$r_{xy} \leq 0,0$  tidak valid

Perhitungan koefisien korelasi validitas ujicoba instrumen tes dilakukan dengan menggunakan anates. Hasilnya diperoleh koefisien korelasi validitas sebesar 0,91. Artinya validitas dari instrumen tes ini termasuk sangat tinggi. Adapun koefisien korelasi validitas tiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Koefisien Korelasi Validitas Tiap Butir Soal**

No. Soal	Korelasi	Signifikansi
1.a	0,422	Signifikan
1.b.i	0,384	Signifikan
1.b.ii	0,828	Sangat Signifikan
1.c	0,555	Sangat Signifikan
1.d	0,907	Sangat Signifikan
1.e	0,387	Signifikan
1.f	0,642	Sangat Signifikan
2.a.i	0,702	Sangat Signifikan
2.a.ii	0,626	Sangat Signifikan
2.a.iii	0,753	Sangat Signifikan
2.b	0,716	Sangat Signifikan

3.a.i	0,432	Signifikan
3.a.ii	0,413	Signifikan
3.a.iii	0,465	Signifikan
3.b.i	0,398	Signifikan
3.b.ii	0,438	Signifikan
3.b.iii	0,579	Sangat Signifikan
4.a	0,662	Sangat Signifikan
4.b	0,816	Sangat Signifikan
4.c	0,729	Sangat Signifikan
4.d	0,640	Sangat Signifikan
4.e	0,780	Sangat Signifikan

#### b. Reliabilitas

Untuk menentukan koefisien reliabilitas soal bentuk uraian digunakan rumus *Cronbach-Alpha*, yaitu:

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

Keterangan:  $r_{11}$  = koefisien reliabilitas

$n$  = banyak butir soal

$\sum S_i^2$  = banyak varians skor tiap soal

$S_t^2$  = varians skor total

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh ditafsirkan dengan menggunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990: 177). Penafsiran koefisien reliabilitas tersebut adalah:

$r_{11} \leq 0,2$       derajat reliabilitas sangat rendah

$0,2 < r_{II} \leq 0,4$	derajat reliabilitas rendah
$0,4 < r_{II} \leq 0,6$	derajat reliabilitas sedang
$0,6 < r_{II} \leq 0,8$	derajat reliabilitas tinggi
$0,8 < r_{II} \leq 1,0$	derajat reliabilitas sangat tinggi

Hasil perhitungan reliabilitas pada ujicoba instrumen tes dengan menggunakan anates adalah sebesar 0,95. Jika dilihat dari tolok ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford, maka instrumen tes ini memiliki derajat reliabilitas yang sangat tinggi.

#### c. Indeks Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran setiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

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

Dengan :  $IK$  = indeks kesukaran

$\bar{x}$  = rata-rata skor setiap soal

$SMI$  = skor maksimum ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh ditafsirkan dengan menggunakan klasifikasi indeks kesukaran butir soal berdasarkan Suherman dan Kusumah (1990: 213) sebagai berikut:

$IK = 0,0$	soal terlalu sukar
$0,0 < IK \leq 0,3$	soal sukar
$0,3 < IK \leq 0,7$	soal sedang



$0,7 < IK < 1,0$  soal mudah

$IK = 1,0$  soal terlalu mudah

Indeks kesukaran untuk tiap butir soal, dari hasil perhitungan ujicoba instrumen dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Tafsiran Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal**

No. Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Signifikansi
1.a	87,50	Sangat Mudah
1.b.i	58,33	Sedang
1.b.ii	41,67	Sedang
1.c	37,50	Sedang
1.d	39,58	Sedang
1.e	91,67	Sangat Mudah
1.f	60,42	Sedang
2.a.i	60,42	Sedang
2.a.ii	66,67	Sedang
2.a.iii	64,58	Sedang
2.b	63,89	Sedang
3.a.i	75,00	Sedang
3.a.ii	79,17	Sedang
3.a.iii	75,00	Sedang
3.b.i	64,58	Sedang
3.b.ii	91,67	Sangat Mudah
3.b.iii	68,75	Sedang
4.a	70,83	Sangat Mudah
4.b	47,92	Sedang
4.c	58,33	Sedang
4.d	56,25	Sedang

4.e	47,92	Sedang
-----	-------	--------

#### d. Daya Pembeda

Pengertian daya pembeda dari sebutir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara siswa yang mengetahui jawabannya dengan siswa yang tidak dapat menjawab soal tersebut.

Rumus yang dipakai adalah:

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

Dengan :  $\bar{x}_A$  = rataan skor kelompok atas

$\bar{x}_B$  = rataan skor kelompok bawah

$SMI$  = Skor Maksimum Ideal

Selanjutnya daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi interpretasi berdasarkan Suherman dan Kusumah (1990: 202) sebagai berikut:

$DP \leq 0,0$	sangat jelek
$0,0 < DP \leq 0,2$	jelek
$0,2 < DP \leq 0,4$	cukup
$0,4 < DP \leq 0,7$	baik
$0,7 < DP \leq 1,0$	sangat baik

Perhitungan daya pembeda instrumen tes pun menggunakan anates. Hasil perhitungannya tes tampak pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4**  
**Daya Pembeda Tiap Butir Soal**

No butir soal	DP (%)	Tafsiran
1.a	25,00	Cukup
1.b.i	33,33	Cukup
1.b.ii	66,67	Baik
1.c	33,33	Cukup
1.d	62,50	Baik
1.e	16,67	Jelek
1.f	45,83	Baik
2.a.i	54,17	Baik
2.a.ii	50,00	Baik
2.a.iii	62,50	Baik
2.b	44,44	Cukup
3.a.i	25,60	Cukup
3.a.ii	25,60	Cukup
3.a.iii	33,33	Cukup
3.b.i	12,50	Jelek
3.b.ii	16,67	Jelek
3.b.iii	20,03	Cukup
4.a	41,67	Baik
4.b	62,53	Baik
4.c	66,67	Baik
4.d	54,17	Baik
4.e	54,17	Baik

Dari hasil perhitungan uji coba instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis, ada beberapa butir soal yang harus diperbaiki. Namun tidak ada butir soal yang dibuang.

## e. Sistem Penskoran

Untuk memperoleh data yang didasarkan hasil penilaian secara objektif, maka diperlukan sistem penskoran yang proporsional untuk tiap item soal dari instrumen tes. Sistem penskoran untuk tes kemampuan berpikir kritis ditetapkan sebagai berikut.

**Tabel 3.5**  
**Penskoran Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

No.	Jawaban yang diharapkan	Indikator kemampuan berpikir kritis	Nilai maks	Skor total
1.	a. Menentukan permutasi $n$ unsur yang diambil dari $n$ unsur dengan memberi alasan.	Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	20
	b. i) Menentukan permutasi $n$ unsur yang diambil dari $n$ unsur dengan memberi alasan.	i) Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	ii) Menentukan permutasi $r$ unsur yang diambil dari $n$ unsur dengan memberi alasan.	ii) Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	c. Memeriksa kebenaran suatu pernyataan tentang permutasi siklis disertai dengan memberi	Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen.	4	

	alasan.			
	d. Memeriksa kebenaran suatu pernyataan tentang permutasi $n$ unsur dengan $p$ unsur sama dan $q$ unsur sama disertai dengan memberi alasan.	Memberikan penjelasan sederhana dengan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan.	4	
	e. Menentukan permutasi $n$ unsur yang diambil dari $n$ unsur.	Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	f. Membuat kesimpulan dari permasalahan yang diajukan.	Menarik kesimpulan dengan membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan.	4	
2.	a.i) Memeriksa kebenaran suatu pertanyaan tentang kombinasi $k$ unsur yang diambil dari $n$ unsur dengan memberi alasan.	i) Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen.	4	16
	ii) Menentukan kombinasi $r$ unsur yang diambil dari $n$ unsur dengan memberi alasan.	ii) Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	iii) Membuat kesimpulan dari	iii) Menarik kesimpulan	4	

	permasalahan yang diajukan.	dengan membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.		
	b. Menghitung nilai suatu kombinasi, menyimpulkan hasilnya dan menyatakan hasil tersebut dalam bentuk ${}_rC_n$ .	Menarik kesimpulan dengan membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.	6	
3.	a.i) Memeriksa kebenaran suatu pernyataan tentang frekuensi harapan suatu kejadian dengan memberi alasan. ii) Menghitung frekuensi harapan suatu kejadian. iii) Memberikan kesimpulan dari permasalahan yang diajukan.	i) Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen. ii) Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan. iii) Menarik kesimpulan dengan membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.	4 2 4	20
	b.i) Memeriksa kebenaran suatu pernyataan tentang frekuensi harapan suatu	i) Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen.	4	

	kejadian dengan memberi alasan.			
	ii) Menghitung frekuensi harapan suatu kejadian.	ii) Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	iii) Memberikan kesimpulan dari permasalahan yang diajukan.	iii) Menarik kesimpulan dengan membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.	4	
4.	a. Menentukan peluang suatu kejadian.	Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	16
	b. Memeriksa kebenaran suatu pernyataan tentang 2 kejadian yang saling lepas dan memberi alasan.	Memberikan penjelasan sederhana dengan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan.	4	
	c. Menghitung peluang 2 kejadian yang saling lepas dengan menjelaskan cara memperolehnya.	Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan.	2	
	d. Membuat pertanyaan-pertanyaan dari permasalahan	Memberikan penjelasan sederhana dengan bertanya	4	

	yang diajukan dan menyelesaikannya.	dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan.		
	e. Membuat kesimpulan dari permasalahan yang diajukan.	Menarik kesimpulan dengan membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan.	4	

## 2. Bahan Ajar

*Software* yang digunakan dalam pembuatan bahan ajar untuk penelitian ini adalah Macromedia Flash 8. Saat ini Macromedia Flash 8 banyak dikembangkan dalam aplikasi pembelajaran. Selain itu, *software* ini dipakai luas oleh para profesional pengguna web, *programmer* maupun animator karena kemampuannya dalam menampilkan multimedia, gabungan antara grafis, animasi, suara serta interaktivitas bagi *user* jauh lebih unggul dibandingkan *software* sejenisnya.

*Software* pembelajaran ini dibuat sesuai dengan tahapan program pembelajaran matematika berbasis komputer tipe tutorial seperti yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu 1) *Introduction* (Pengenalan); 2) *Presentation of information* (Penyajian informasi); 3) *Question of responses* (Pertanyaan dan respon); 4) *Judging responses* (Penilaian respon); 5) *Providing feedback about responses* (pemberian balikan respon); 6) *Remediation* (Pengulangan); 7) *Sequencing lesson Segments* (segmen pengaturan pelajaran); dan 8) *Closing* (Penutup). Berikut akan akan disajikan tampilan *software* pembelajaran yang mewakili tahapan di atas.



a. Tampilan *Introduction* (Pengenalan)



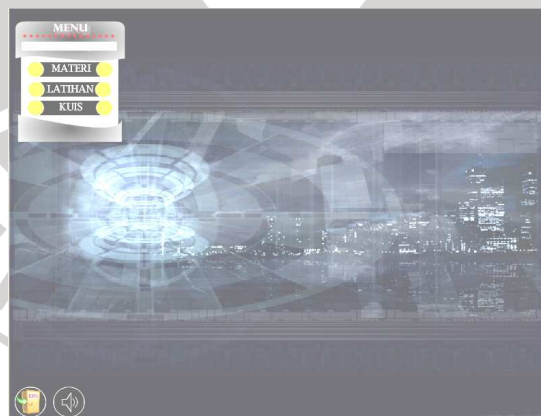
Gambar 3.2



Gambar 3.3

**Tampilan *Introduction* (Pengenalan)**

Gambar 3.2 dan gambar 3.3. merupakan bagian dari tampilan pengenalan (*introduction*), tampilan tersebut disajikan dengan menggunakan animasi. Pada gambar tersebut disajikan tombol *click here*. Tombol ini digunakan untuk menuju menu utama. . Tampilan dari menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut.



**Gambar 3.4. Tampilan Menu Utama**

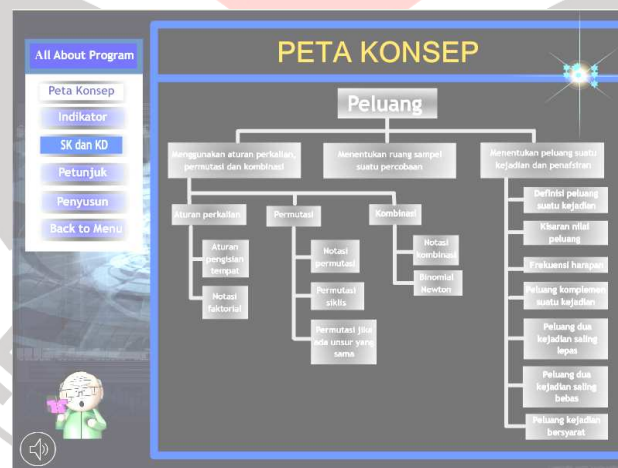
Tampilan menu utama menyajikan beberapa pilihan, yaitu *All About Program*, materi, latihan, dan kuis. Tampilan dari *All About Program* merupakan bagian dari tahapan *introduction*. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5. Tampilan Submenu**

Tampilan *All About Program* merupakan sub menu yang menyajikan beberapa tombol, yaitu sebagai berikut.

- 1) Tombol peta konsep, merupakan tombol untuk menyajikan tampilan peta konsep materi peluang. Jika tombol peta konsep ditekan, maka tombol tersebut akan berubah menjadi warna putih. Tampilannya adalah Gambar 3.6.



**Gambar 3.6. Tampilan Peta Konsep**

- 2) Tombol indikator, merupakan tombol untuk menyajikan tampilan indikator yang harus dicapai dalam pembelajaran materi peluang. Tampilannya adalah Gambar 3.7 sebagai berikut.



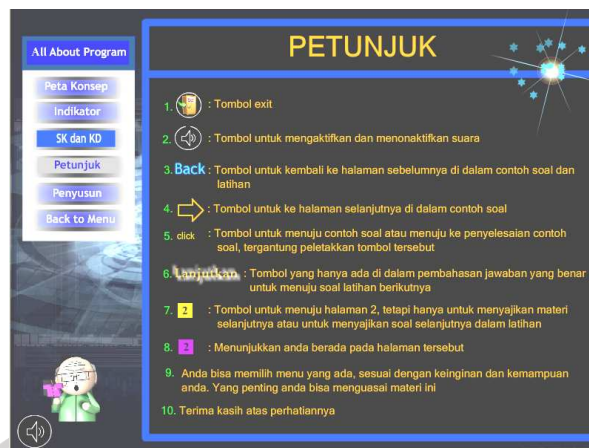
**Gambar 3.7. Tampilan Indikator**

- 3) Tombol standar kompetensi dan kompetensi dasar, merupakan tombol untuk menyajikan tampilan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar materi peluang. Tampilannya adalah sebagai berikut (Gambar 3. 8).






**Gambar 3.8. Tampilan SK dan KD**

- 4) Tombol petunjuk, merupakan tombol untuk menyajikan petunjuk mengenai tombol-tombol yang digunakan dalam *software* pembelajaran ini. Tampilannya adalah sebagai berikut (Gambar 3.9).



**Gambar 3.9. Tampilan Petunjuk**

Dari Gambar 3.8 tampak bahwa tombol-tombol yang digunakan dalam *software* pembelajaran ini adalah :

- a)  : tombol keluar
- b)  : tombol untuk mengaktifkan dan menonaktifkan suara
- c) **Back** : Tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya di dalam contoh soal dan latihan
- d)  : Tombol untuk ke halaman selanjutnya di dalam contoh soal
- e) **click** : Tombol untuk menuju contoh soal atau menuju ke penyelesaian contoh soal, tergantung peletakkan tombol tersebut
- f) **Lanjutkan** : Tombol yang hanya ada di dalam pembahasan jawaban yang benar untuk menuju soal latihan berikutnya
- g) **2** : Tombol untuk menuju halaman 2, tetapi hanya untuk menyajikan materi selanjutnya atau untuk menyajikan soal selanjutnya dalam latihan

- h) **2** : Menunjukkan sedang berada pada halaman tersebut
- 5) Tombol penyusun, merupakan tombol untuk menyajikan tampilan tentang penyusun. Tampilannya adalah sebagai berikut (Gambar 3.9).

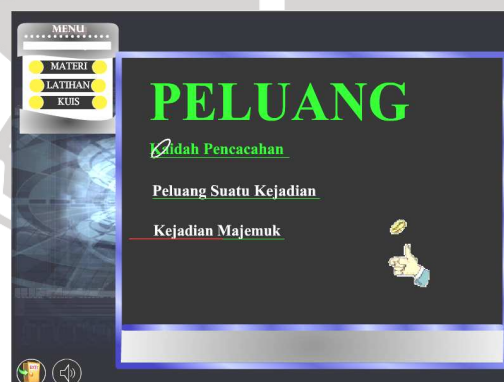


**Gambar 3.10. Tampilan Penyusun**

- 6) Tombol *Back to Menu*, merupakan tombol untuk kembali ke menu utama.

b. Tampilan *Presentation of Information* (Penyajian Informasi)

*Presentation of information* (penyajian informasi) mencakup penyajian materi. Tampilannya adalah sebagai berikut.

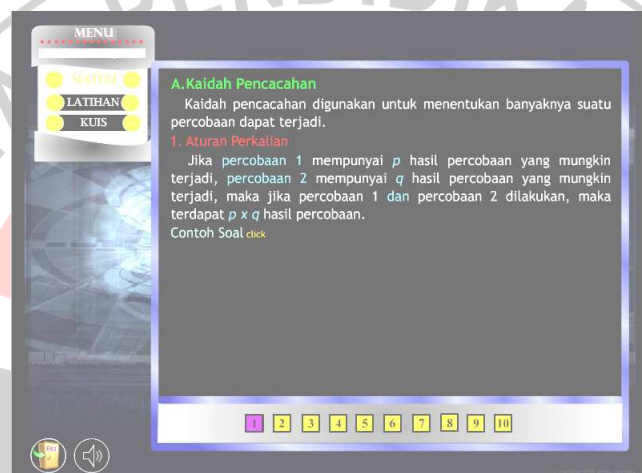


**Gambar 3.11. Tampilan Menu Materi**

Ketika tombol MATERI ditekan maka akan muncul tampilan di atas (Gambar 3.11). Materi Peluang yang akan dipelajari terbagi menjadi 3 subbab

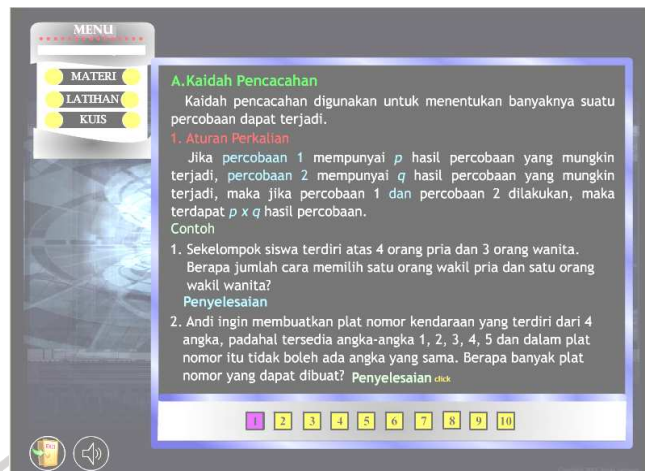
yaitu kaidah pencacahan, peluang suatu kejadian, dan kejadian majemuk. Masing-masing judul subbab pada tampilan di atas adalah tombol menuju materi dari subbab yang bersangkutan.

Jika tombol kaidah pencacahan ditekan, maka akan muncul tampilan Gambar 3.12. Tampilan ini menyajikan materi tentang kaidah pencacahan disertai contoh soal.



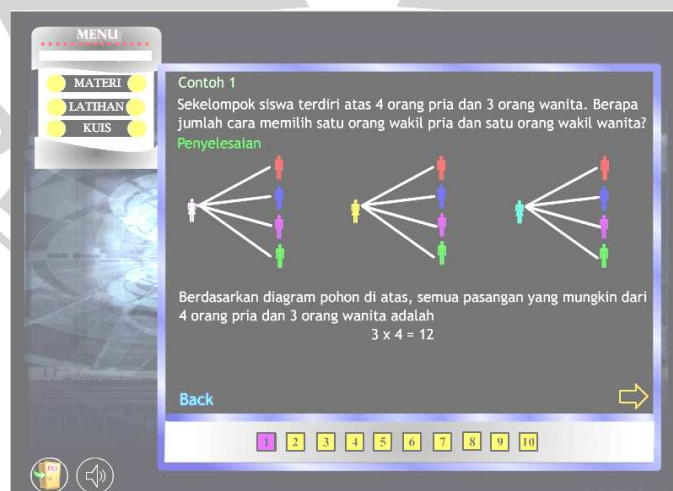
**Gambar 3.12. Tampilan Materi**

Untuk mempelajari contoh soal, maka siswa harus menekan tombol 'contoh soal'. Di dalam tampilan tersebut sudah ada petunjuk untuk menekan tombol tersebut. Setelah tombol 'contoh soal' ditekan, maka akan muncul tampilan seperti tampak pada Gambar 3.13.




**Gambar 3.13. Tampilan Materi dan Contoh Soal**

Demikian pula jika siswa ingin mengetahui penyelesaian dari contoh, siswa harus menekan tombol 'penyelesaian' (di dalam tampilan tersebut sudah ada petunjuk untuk menekan tombol tersebut). Tampilan penyelesaian dari contoh 1 dapat dilihat pada Gambar 3.14. Penyelesaian dari contoh soal ini disajikan dengan menggunakan animasi dengan maksud agar siswa lebih memahami konsep yang ada di dalamnya dan agar siswa tidak bosan.



**Gambar 3.14. Tampilan Penyelesaian Contoh Soal 1**

Jika siswa sudah memahami contoh soal 1 ini, siswa dapat melanjutkan untuk mempelajari contoh soal 2 dengan menekan tombol . Tetapi jika siswa belum paham, maka siswa dapat membaca kembali materinya dengan menekan tombol **Back**. Adapun siswa yang merasa sudah cukup hanya dengan 1 soal, maka siswa dapat melanjutkan ke materi berikutnya dengan menekan tombol halaman yang ada di bagian bawah. Jika halaman berwarna ungu, artinya tampilan berada pada halaman tersebut.

c. *Question of responses* (Pertanyaan dan respon)

*Question of responses* (Pertanyaan dan respon) mencakup latihan. Untuk menuju latihan, siswa harus menekan tombol LATIHAN yang ada pada menu utama. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.15. Seperti halnya menu materi, menu latihan pun menyajikan latihan sesuai dengan subbab materi. Selanjutnya siswa boleh memilih latihan yang akan dikerjakan sesuai dengan subbab yang diinginkan dengan cara menekan tombol subbab yang bersangkutan.



**Gambar 3.15. Tampilan Menu Latihan**

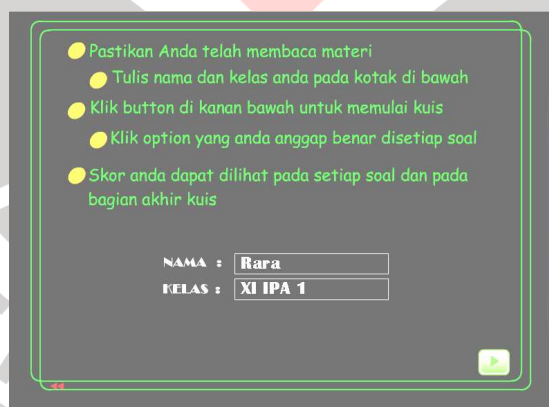
Selain latihan, untuk mengetes kemajuan siswa, *software* pembelajaran ini pun menyediakan kuis. Tampilan awalnya tampak pada Gambar 3.16. Jika siswa



sudah yakin akan mengerjakan kuis, maka siswa harus menekan tombol mulai. Pada tampilan berikutnya disajikan petunjuk mengenai kuis dan data yang harus diisi siswa yaitu nama dan kelas. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.17. Dalam kuis tidak disajikan pembahasan mengenai jawaban dari soal-soal yang diberikan.



**Gambar 3.16. Tampilan Awal Kuis**



**Gambar 3.17. Tampilan Petunjuk Kuis**

d. *Judging responses* (Penilaian respon)

Penilaian respon merupakan proses yang dilakukan oleh komputer. Komputer akan mengolah respon yang diberikan oleh siswa. Setelah itu

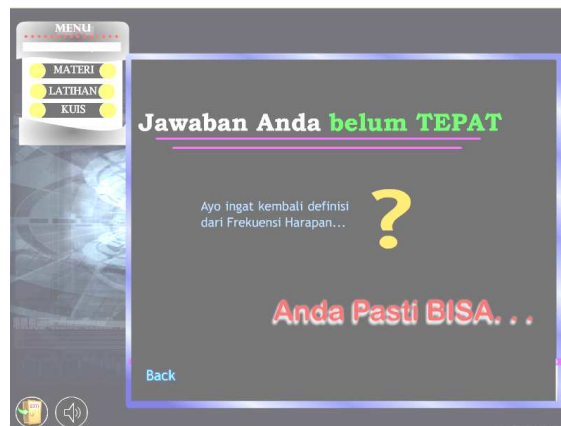
menampilkan umpan balik yang sesuai dengan respon yang diberikan siswa tersebut.

e. *Providing feedback about responses* (pemberian balikan respon)

*Providing feedback about responses* (pemberian balikan respon) merupakan pemberian umpan balik yang diberikan oleh komputer. Pada Gambar 3.18 disajikan satu soal latihan. Jika siswa menjawab soal latihan tersebut dengan jawaban yang salah, maka siswa akan diberikan umpan balik yaitu tampilan Gambar 3.19. Siswa akan diberikan petunjuk mengenai jawaban dari soal tersebut. Setelah itu siswa hanya akan diberikan satu kesempatan lagi untuk menjawabnya. Jika siswa masih salah, maka komputer akan menyajikan pembahasan dari soal tersebut. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 3.20. Sedangkan jika jawaban siswa itu adalah benar maka siswa akan diberikan umpan balik yaitu tampilan Gambar 3.21. Selain itu, umpan balik untuk jawaban yang benar juga diberikan berupa audio.



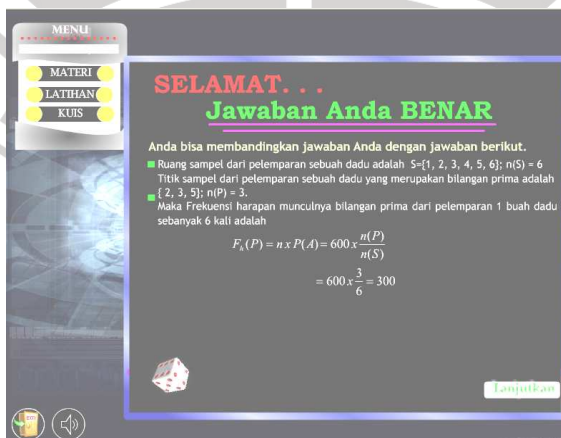
**Gambar 3.18. Tampilan Soal Latihan Nomor 3**



Gambar 3.19. Tampilan Umpan Balik Jika Jawaban Salah

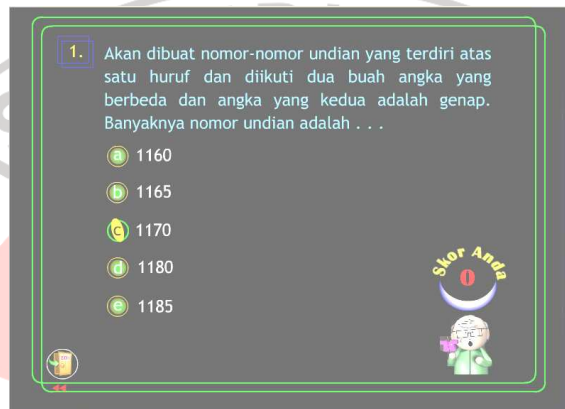


Gambar 3.20. Tampilan Umpan Balik Jika Jawaban Salah untuk Kedua Kalinya

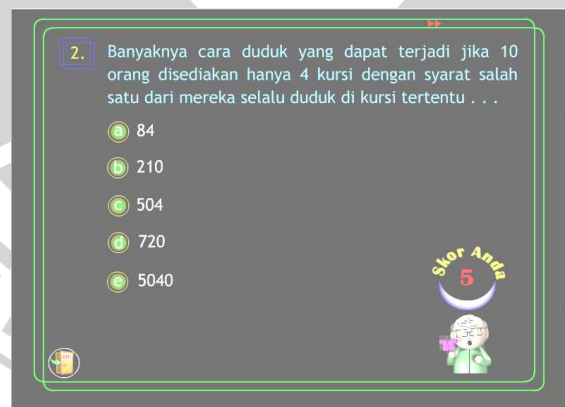


Gambar 3.21. Tampilan Umpan Balik Jika Jawaban Benar

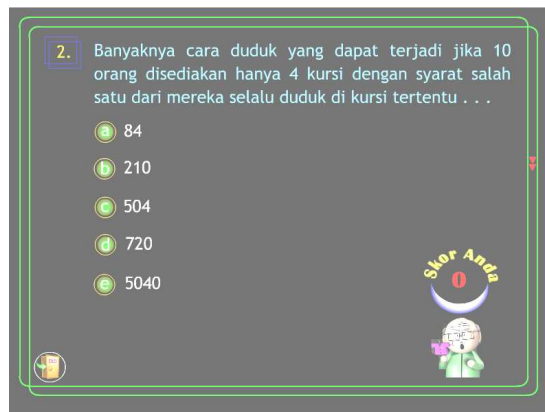
Pemberian umpan balik pada kuis diberikan berupa skor. Jika jawaban siswa pada soal nomor 1 benar, maka pada soal nomor 2 skornya menjadi 5. Pada soal nomor 1, skor awal siswa adalah 0. Soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 3.22 dan soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 3.23. Namun, jika jawaban siswa salah, maka skor siswa akan tetap 0 (lihat Gambar 3.24).



**Gambar 3.22. Tampilan Soal Kuis Nomor 1**



**Gambar 3.23. Tampilan Soal Kuis Nomor 2 Jika Jawaban Nomor 1 Benar**



**Gambar 3.24. Tampilan Soal Kuis Nomor 2 Jika Jawaban Nomor 1 Salah**

Setelah siswa menyelesaikan seluruh soal dalam kuis, maka akan komputer akan menyajikan skor total dan tabel skor tiap soal, sehingga siswa mengetahui letak kesalahannya. Dapat dilihat pada Gambar 3.24.



**Gambar 3.25. Tampilan Umpan Balik Jika Semua Soal Kuis Sudah Dikerjakan**

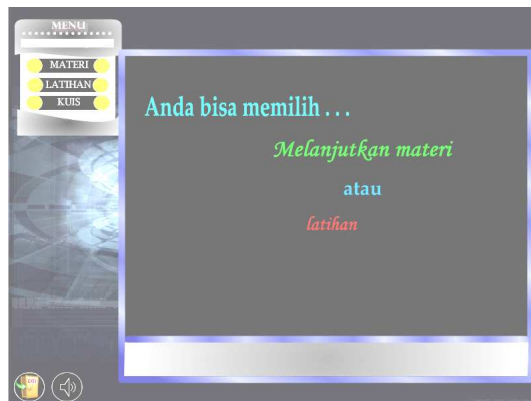
Pada saat siswa mengerjakan kuis, maka siswa tidak dapat mengulang soal sebelumnya. Jika siswa ingin mengulang kembali, maka siswa harus keluar dulu dari program tersebut. Di setiap soal disediakan tombol *exit*, sehingga siswa dapat keluar dari program tanpa harus menyelesaikan dulu semua soal kuis.

f. *Remediation* (Pengulangan)

Jika siswa belum memahami materi maka siswa bisa mengulang materi tersebut dengan kembali ke menu utama dan memilih materi yang belum dipahaminya atau menekan halaman materi yang belum dipahaminya. Siswa juga dapat kembali mengerjakan latihannya jika jawabannya masih salah yaitu dengan menekan tombol **Back**. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, tombol ini akan kembali menyajikan soal yang ingin dikerjakan siswa. Jika siswa telah selesai mengerjakan semua latihan dan merasa belum siap untuk mengerjakan latihan, maka siswa dapat mengulang kembali materi. Begitupula jika siswa telah selesai mengerjakan kuis. Jika siswa ingin kembali mengerjakan kuis, maka siswa dapat melakukannya dengan cara menekan tombol **Ulangi**. Untuk tampilan-tampilan dari segmen pengulangan ini dapat dilihat pada gambar-gambar segmen pengaturan pelajaran atau gambar-gambar yang berkaitan yang telah ditampilkan sebelumnya.

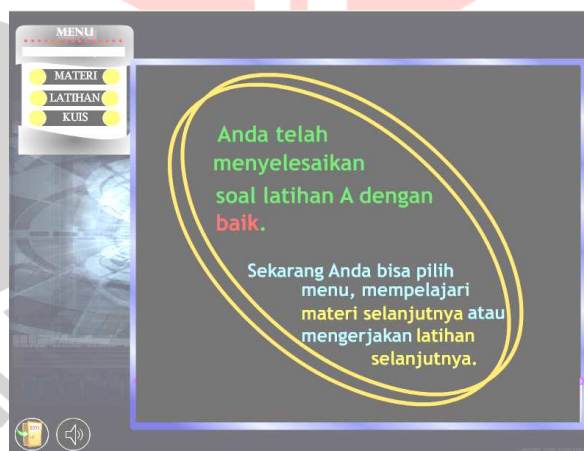
g. *Sequencing lesson Segments* (segmen pengaturan pelajaran)

Setelah materi pada satu subbab selesai, maka komputer akan menyajikan tampilan seperti pada gambar 3.26. Komputer memberikan dua pilihan pada siswa yaitu melanjutkan materi atau mengerjakan latihan yang berkaitan dengan materi tersebut. Jika siswa memilih untuk melanjutkan materi, maka komputer secara otomatis akan menyajikan materi subbab berikutnya. Begitupula jika siswa memilih latihan, maka komputer secara otomatis akan menyajikan latihan materi yang bersangkutan tanpa harus melalui menu utama terlebih dahulu.



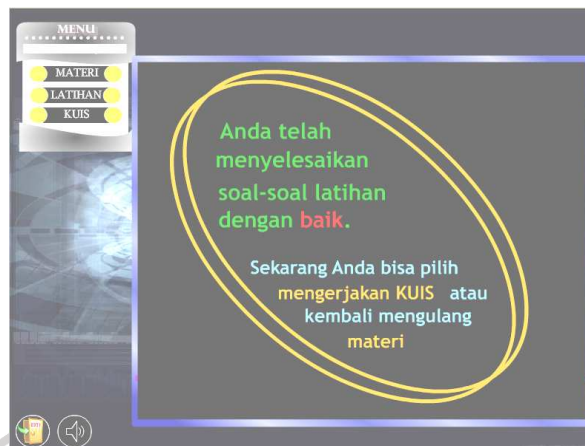
**Gambar 3.26. Tampilan Setelah Materi Selesai**

Gambar 3.27 disajikan komputer jika siswa telah selesai mengerjakan latihan pada subbab pertama (kaidah pencacahan). Sama halnya dengan tampilan Gambar 3.26, dalam tampilan ini pun komputer menyajikan dua pilihan kepada siswa yaitu melanjutkan materi atau mengerjakan latihan berikutnya.



**Gambar 3.27. Tampilan Setelah Latihan Subbab Pertama Selesai Dikerjakan**

Setelah siswa selesai mengerjakan semua latihan, siswa dapat memilih untuk mengerjakan kuis atau kembali mengulang materi. Hal ini tampak pada Gambar 3.28.



**Gambar 3.28. Tampilan Setelah Semua Latihan Selesai Dikerjakan**

h. *Closing* (Penutup)

Jika siswa sudah selesai memahami materi, mengerjakan latihan maupun kuis, maka siswa dapat keluar dari program ini dengan menekan tombol *exit*. Tombol *exit* selalu ada di setiap tampilan, hal ini untuk memudahkan siswa jika ingin keluar dari program. Dengan demikian, jika waktu pembelajaran telah selesai, maka siswa tidak harus menyelesaikan semua soal terlebih dahulu.

Jika tombol *exit* ditekan, maka akan muncul tampilan Gambar 3.29. Komputer akan menanyakan apakah siswa yakin keluar atau tidak. Jika siswa yakin, maka siswa menekan tombol *ya* dan akan muncul tampilan Gambar 3.30. Sedangkan jika siswa menekan tombol *tidak*, maka komputer akan kembali menyajikan tampilan sebelum siswa menekan tombol *exit*.





**Gambar 3.29. Tampilan *Closing***



**Gambar 3.30. Tampilan *Closing***

### 3. Angket

Angket adalah jenis evaluasi yang berupa daftar pernyataan atau pertanyaan yang dijawab responden berkenaan dengan sikap, tugas, sajian, aspirasi, fasilitas, suasana pembelajaran dan sebagainya (Suherman, 2003: 6). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan pembelajaran matematika berbasis komputer dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika.

#### 4. Jurnal

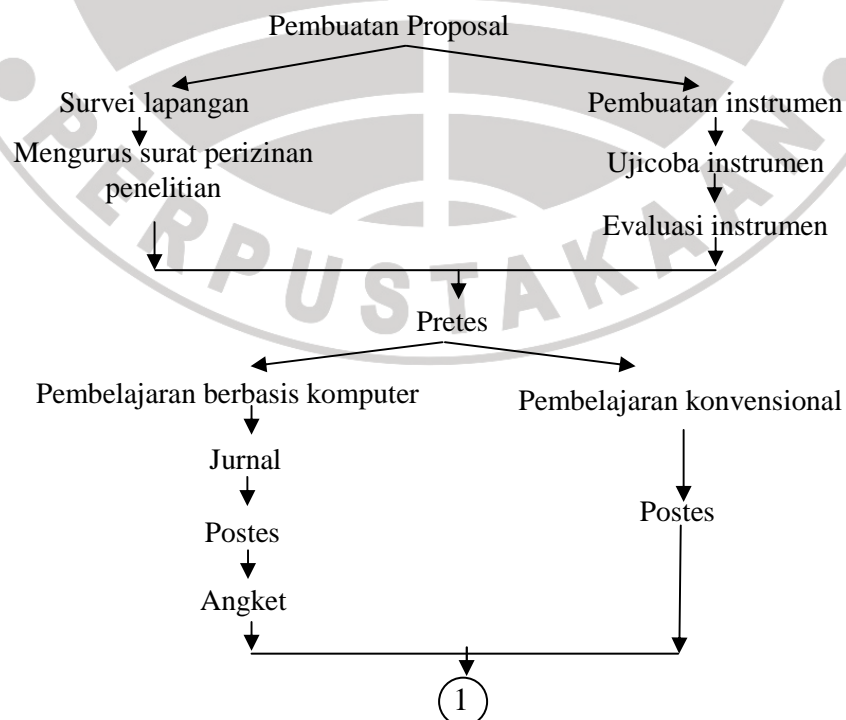
Jurnal adalah karangan yang dibuat siswa sesudah selesai pembelajaran. Isinya berkenaan dengan pembelajaran yang telah dilakukan yaitu berupa ringkasan materi, kesan yang diperoleh selama pembelajaran berlangsung dan saran atau pendapat untuk pembelajaran berikutnya agar berlangsung lebih baik.

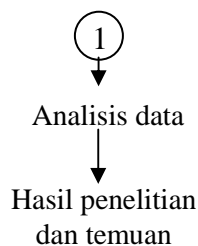
#### 5. Wawancara

Wawancara merupakan teknik non tes secara lisan. Pada penelitian ini wawancara dilakukan kepada guru dan beberapa siswa. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sesuai dengan pedoman wawancara yang telah peneliti siapkan sebelumnya.

#### D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dapat digambarkan melalui Gambar 3.30 sebagai berikut.





**Bagan 3.1. Alur Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, 2) tahap pelaksanaan, dan 3) tahap analisis data. Ketiga tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut.

#### 1. Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan ini dilakukan beberapa kegiatan. Diantaranya yaitu pembuatan proposal, menentukan subjek penelitian, melakukan survei lapangan, mengurus surat perijinan, membuat dan mengembangkan instrumen (termasuk di dalamnya membuat *software* pembelajaran matematika interaktif), melakukan validasi instrumen melalui validasi ahli dan ujicoba instrumen.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan diawali dengan memberikan pretes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok tersebut. Waktu yang disediakan untuk pretes adalah 2 x 45 menit, tetapi di kelompok kontrol, pretes telah selesai dikerjakan dalam waktu 2 x 30 menit.

Setelah mendapatkan data bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama dari hasil pretes, dilanjutkan dengan kegiatan melaksanakan pembelajaran di kelas sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Kelompok eksperimen

mendapatkan perlakuan pembelajaran matematika berbasis komputer, sedangkan kelompok kontrol mendapat pembelajaran konvensional. Selengkapnya jadwal pembelajaran matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 3.6**  
**Jadwal Pembelajaran Matematika di Kelompok Eksperimen**

No	Hari/ Tanggal	Waktu	Kegiatan
1.	Selasa, 27 Oktober 2009	06.30 s.d 08.00	Pemberian pretes kemampuan berpikir kritis matematis
2.	Selasa, 3 November 2009	06.30 s.d 08.00	Pertemuan pertama membahas sekilas materi kaidah pencacahan, yaitu aturan perkalian, aturan penjumlahan, dan permutasi dengan metode pembelajaran matematika berbasis komputer.
3.	Jum'at, 6 November 2009	06.30 s.d 08.30	Pertemuan kedua, proses pembelajaran materi peluang dilakukan dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis komputer dan pemberian jurnal harian.
4.	Selasa, 10 November 2009	06.30 s.d 08.00	Pertemuan ketiga, proses pembelajaran materi peluang dilakukan dengan menggunakan

			metode pembelajaran berbasis komputer.
5.	Jum'at, 13 November 2009	06.30 s.d 07.00 07.00 s.d 08.30	Pertemuan keempat diawali dengan pembelajaran berbasis komputer.  Pemberian postes kemampuan berpikir kritis matematis dan pemberian angket.

**Tabel 3.7**

**Jadwal Pembelajaran Matematika di Kelompok Kontrol**

No	Hari/ Tanggal	Waktu	Kegiatan
1.	Senin, 26 Oktober 2009	11.15 s.d 12.15 12.45 s.d 14.00	Pemberian pretes kemampuan berpikir kritis matematis  Pertemuan pertama membahas materi kaidah pencacahan, yaitu aturan perkalian, aturan penjumlahan, dan permutasi dengan metode pembelajaran konvensional
2.	Senin, 2 November 2009	11.15 s.d 12.00	Pertemuan kedua membahas materi kombinasi dengan metode pembelajaran konvensional
3.	Jum'at, 6 November	09.30 s.d 10.50	Pertemuan ketiga membahas materi binomial newton dan peluang suatu

			kejadian dengan metode pembelajaran konvensional
4.	Senin, 9 November 2009	11.15 s.d 12.00 12.30 s.d 13.00	Pertemuan keempat membahas materi kejadian majemuk dengan metode pembelajaran konvensional
5.	Jum'at, 14 November 2009	09.30 s.d 10.50	Pemberian postes kemampuan berpikir kritis matematis

Pada awalnya penelitian ini hanya akan berlangsung 5 pertemuan sekitar 10 x 45 menit. Dengan alokasi waktu 2 x 45 menit untuk pretes, 6 x 45 menit untuk pembelajaran dan sisanya, yaitu 2 x 45 menit untuk postes. Tetapi karena ada kegiatan di sekolah yang mengganggu pembelajaran, maka dilakukan pengaturan ulang seefektif mungkin. Hasilnya dapat dilihat pada tabel di atas.

Sebelum proses pembelajaran matematika berbasis komputer berlangsung, guru (peneliti) memberikan petunjuk mengenai program pembelajaran yang akan digunakan oleh siswa. Namun, beberapa siswa sudah terlihat asyik berinteraksi dengan *software* pembelajaran tersebut. Selama pembelajaran, siswa terlihat sangat antusias dan siswa juga tidak malu untuk bertanya mengenai materi yang bersangkutan untuk memperoleh informasi tambahan. Bahkan ada juga beberapa siswa yang menginginkan guru mendengarkan dan memberikan respon mengenai pemikirannya tentang materi yang sedang dia pelajari.



**Gambar 3.31. Aktivitas Pemberian Petunjuk Mengenai *Software* Pembelajaran**



**Gambar 3.32. Aktivitas Membimbing Siswa dalam Mengerjakan Latihan**

Materi yang diajarkan pada pembelajaran ini adalah materi peluang yang mencakup kaidah pencacahan, permutasi, kombinasi, ruang sampel, peluang suatu kejadian dan kejadian majemuk. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah.

**Tabel 3.8**

**Ruang Lingkup Materi**

No	Pokok bahasan	Sub pokok bahasan
1.	Kaidah pencacahan	a. Aturan perkalian b. Aturan penjumlahan

2.	Permutasi	a. Notasi faktorial b. Permutasi dengan unsur yang berbeda c. Permutasi dengan unsur yang sama d. Permutasi siklis
3.	Kombinasi	a. Kombinasi b. Binomial newton
4.	Peluang suatu kejadian	a. Ruang sampel b. Peluang suatu kejadian c. Frekuensi harapan
5.	Kejadian Majemuk	a. Kejadian komplemen b. Kejadian saling lepas c. Kejadian saling bebas d. Kejadian bersyarat

Pada kelompok eksperimen, setelah selesai pembelajaran berbasis komputer, diberikan jurnal untuk mengevaluasi pembelajaran. Jurnal tersebut berisi ringkasan materi, saran untuk pembelajaran berikutnya dan kesan pembelajaran.

Setelah semua materi selesai diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka dilakukan postes. Postes dilakukan untuk mengetahui kemampuan kedua kelompok setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Setelah postes, pada kelompok eksperimen diberikan angket sebagai alat evaluasi. Angket



ini diberikan untuk mengetahui respon siswa terhadap proses pembelajaran, melakukan observasi ketika proses pembelajaran berlangsung.

Selain pemberian angket pada siswa, peneliti juga melakukan wawancara. Wawancara ini dilakukan kepada beberapa siswa dan kepada guru yang bersangkutan.

### 3. Tahap Analisis Data

Setelah tahap pelaksanaan selesai, maka dilakukan tahap selanjutnya. Tahapan tersebut adalah menganalisis data hasil penelitian, memberikan hasil temuan dan memberikan kesimpulan.

### E. Teknik Pengolahan Data

Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan beberapa cara, yakni dengan tes (yang terdiri dari pretes dan postes), pengisian angket, jurnal, dan wawancara. Data yang terkumpul kemudian dikategorikan ke dalam jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif meliputi data hasil pengisian angket, jurnal dan hasil wawancara. Data kuantitatif merupakan hasil dari pretes dan postes.

Berikut uraian pengolahan data setiap alat pengumpul data tersebut:

#### 1. Pengolahan data hasil tes

Data postes dianalisis melalui langkah-langkah berikut.

- a. Menghitung rata-rata skor pretes dan postes kedua kelompok dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:  $\bar{x}$  = rata-rata ;  $x_i$  = skor ke-i;  $n$  = banyak data

- b. Menghitung simpangan baku skor dari hasil pretes dan postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:  $s$  = simpangan baku;  $\bar{x}$  = rata-rata;  $x_i$  = skor ke- $i$ ;  $n$  = banyak data

- c. Uji normalitas

Pengujian ini digunakan untuk melihat apakah data skor postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdistribusi secara normal. Langkah-langkah pelaksanaan uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan tingkat keberartian  $\alpha$  sebesar 0,05.
- 2) Menentukan derajat kebebasan  $dk = j-3$  dengan  $j$  = banyaknya kelompok interval.
- 3) Menentukan nilai  $\chi^2_{hitung}$  dengan rumus berikut

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:  $\chi^2$  = chi kuadrat

$f_o$  = frekuensi nyata

$f_h$  = frekuensi yang diharapkan

- 4) Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan cara membandingkan nilai  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ . Jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal.
- 5) Selain menggunakan uji chi kuadrat, uji normalitas juga dapat menggunakan uji lilliefors. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a) Menghitung  $|F(z_i) - S(z_i)|$ , agar mempermudah perhitungan maka dapat digunakan tabel sebagai berikut.

No.	Skor ( $x_i$ )	$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.					
2.					
3.					
⋮					
n.					

Keterangan:

$x_i$  = data ke-i ;  $\bar{x}$  = rata-rata ;  $s$  = simpangan baku

$F(z_i)$  = Probabilitas kumulatif normal = kumulatif proporsi luas kurva normal berdasarkan notasi  $z_i$ , dihitung dari luas kurva mulai dari ujung kiri kurva sampai dengan titik  $z$ .

$S(z_i)$  = Probabilitas kumulatif empiris

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

$n$  = banyaknya data

- b) Menentukan taraf keberartian  $\alpha = 0,05$   
 c) Daerah kritis : Maksimum  $|F(z_i) - S(z_i)| > L_{0,05}$  dengan  $n = 38$   
 d) Kriteria pengujian

$H_0$  diterima jika maksimum  $|F(z_i) - S(z_i)| \leq L_{0,05}$

$H_1$  diterima jika maksimum  $|F(z_i) - S(z_i)| > L_{0,05}$

#### d. Uji Homogenitas

Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan melihat keseragaman varians dari sampel. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian homogenitas sebagai berikut:

- 1) Merumuskan hipotesis :

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = varians kelompok eksperimen

$\sigma_k^2$  = varians kelompok kontrol

- 2) Menentukan tingkat keberartian dengan mengambil  $\alpha$  sebesar 0,1.
- 3) Menentukan kriteria pengujian dengan aturan menerima  $H_0$  apabila nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk_1 = n_1 - 1$  dan  $dk_2 = n_2 - 1$ , sehingga

nilai  $F_{tabel} = F_{0,05(n_1-1);(n_2-1)}$  dan pada kondisi lain  $H_0$  ditolak.

Keterangan:

$n_1$  : Banyak siswa untuk varians terbesar

$n_2$  : Banyak siswa untuk varians terkecil

- 4) Menentukan nilai  $F_{hitung}$  dengan menggunakan rumus

$$F_{hitung} = \frac{s^2_{besar}}{s^2_{kecil}} \quad (\text{Sudjana, 2002: 250})$$

Jika data tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas varians.

e. Menguji hipotesis (uji perbedaan dua rataan)

Rumusan hipotesis:

$$H_0 : \mu_e \leq \mu_k$$

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Dengan:

$\mu_e$  : Rataan skor postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen

$\mu_k$  : Rataan skor postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas kontrol.

1) Untuk data yang berdistribusi normal dan homogen, uji perbedaan rataan yang digunakan dalam pengujian hipotesis adalah menggunakan uji-t.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{s \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_e - 1)s_e^2 + (n_k - 1)s_k^2}{n_e + n_k - 2}$$

(Sudjana, 2002: 238)

Keterangan:

$\bar{x}_e$  : rataan untuk kelompok eksperimen

$\bar{x}_k$  : rataan untuk kelompok kontrol

$n_e$  : banyaknya siswa pada kelompok eksperimen

$n_k$  : banyaknya siswa pada kelompok kontrol

$s$  : simpangan baku

$s_e^2$  : variansi untuk kelompok eksperimen

$s_k^2$  : variansi untuk kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  jika  $t < t_\alpha$ .

$t_\alpha$  diperoleh dari daftar distribusi t dengan  $dk = (n_e + n_k - 2)$ .

Untuk harga-harga  $t$  yang lainnya  $H_0$  ditolak.

- 2) Untuk data yang berdistribusi normal tetapi tidak homogen, uji perbedaan rata-rata yang digunakan dalam pengujian hipotesis adalah menggunakan uji- $t'$  (Sudjana, 1992: 241). Hipotesis yang akan diuji sama dengan hipotesis pada uji  $t$ . Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_k}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_k^2}{n_k}}}$$

$\bar{x}_e$  : rata-rata untuk kelompok eksperimen

$\bar{x}_k$  : rata-rata untuk kelompok kontrol

$n_e$  : banyaknya siswa pada kelompok eksperimen

$n_k$  : banyaknya siswa pada kelompok kontrol

$s_e^2$  : variansi untuk kelompok eksperimen

$s_k^2$  : variansi untuk kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  jika:

$$t' \geq \frac{w_e t_e + w_k t_k}{w_e + w_k}$$

Dengan:

$$w_e = \frac{s_e^2}{n_e}; \quad w_k = \frac{s_k^2}{n_k}$$

$$t_e = t_{(\alpha), (n_e - 1)}; \quad \text{dan} \quad t_k = t_{(\alpha), (n_k - 1)};$$

Dk masing-masing adalah  $n_e - 1$  dan  $n_k - 1$ .

3) Untuk data yang tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik Mann-Whitney (uji-U) karena sampel-sampelnya saling bebas. Menurut Sugiyono (2001: 60) tes ini merupakan tes terbaik untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen bila datanya berbentuk ordinal. Cara analisisnya adalah sebagai berikut.

- a) Nilai pengamatan (skor) kedua sampel yang berukuran  $n_e$  dan  $n_k$  digabungkan, kemudian diranking (nilai pengamatan yang sama, rangkingnya adalah rataannya).
- b) Menentukan  $R_e$  (jumlah rank kelompok eksperimen) dan  $R_k$  (jumlah rank kelompok kontrol).
- c) Menentukan nilai  $U = \min \{u_e, u_k\}$

$$u_e = n_k \cdot n_e + \frac{n_e(n_e + 1)}{2} - \sum R_e$$

$$u_k = n_k \cdot n_e + \frac{n_k(n_k + 1)}{2} - \sum R_k$$

d) Untuk  $n \leq 20$ , kriteria pengujiannya adalah jika  $U_{hitung} \leq U_{tabel}$  dengan taraf keberartian 0,05, maka  $H_0$  ditolak. Sebaliknya, jika  $U_{hitung} > U_{tabel}$  dengan taraf keberartian 0,05, maka  $H_0$  diterima (Cahyono, 2008: 58).

e) Untuk  $n > 20$ , digunakan pendekatan ke normal  $z$  yaitu:

$$Z_{hitung} = \frac{U - \frac{n_e n_k}{2}}{\sqrt{\frac{n_e n_k (n_e + n_k + 1)}{12}}}$$

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  apabila nilai  $z_{hitung} > -z_{\alpha} = -z_{(0,05)}$

= -1,645 dan untuk harga  $z$  lainnya  $H_0$  ditolak (Yulianti, 2009: 164).

- f. Menghitung peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan rumus *gain* yang dinormalisasi (*N-Gain*) menurut Meltzer (Widhiyanti, 2007) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$S_{post}$  = Skor postes

$S_{pre}$  = Skor pretest

$S_{maks}$  = Skor maksimum

Kriteria tingkat *N-Gain* menurut Hake (Widhiyanti, 2007) adalah

$g \geq 0,7$  Tinggi

$0,3 \leq g < 0,7$  Sedang

$g < 0,3$  Rendah

- g. Untuk melihat perbedaan peningkatan antara *N-gain* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, maka dilakukan uji kenormalan, uji homogenitas varians dan uji perbedaan rataan dengan prosedur yang sama dengan pengolahan data skor postes.

## 2. Pengolahan data angket

Data angket yang diperoleh diolah dengan mencari persentase angket untuk setiap butir pernyataan kemudian hasilnya ditafsirkan. Berdasarkan kriteria



koentjaraningrat (Rohana, 2004) persentase angket dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Dengan :  $P$  = persentase jawaban responden

$f$  = frekuensi jawaban responden

$n$  = banyaknya responden

Setelah angket terkumpul dan diolah dengan menggunakan cara seperti di atas, setiap pernyataan dapat digolongkan menjadi pernyataan yang mendapat sikap positif atau sikap negatif. Penggolongan dapat dilakukan dengan membandingkan rata-rata skor pernyataan dengan skor netral. Jika rata-rata skor pernyataan lebih besar daripada skor netral, maka pernyataan tersebut mendapat sikap positif dari kebanyakan responden. Sebaliknya jika rata-rata skor pernyataan lebih kecil daripada skor netral, maka pernyataan tersebut mendapat sikap negatif dari kebanyakan responden.

Skor untuk pernyataan positif adalah sebagai berikut.

SS diberi skor 5

S diberi skor 4

TS diberi skor 2

STS diberi skor 1

Sebaliknya untuk pernyataan negatif diberikan skor sebagai berikut.

SS diberi skor 1

S diberi skor 2

TS diberi skor 4

STS diberi skor 5

Skor netral untuk pernyataan positif maupun negatif diberikan skor 3.

### 3. Pengolahan data berdasarkan jurnal siswa

Data yang diperoleh dari hasil jurnal siswa disusun sehingga respon siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis komputer diketahui. Jurnal dikelompokkan menjadi dua, yaitu jurnal yang bersifat positif dan jurnal yang bersifat negatif.

