

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Ciri khas dari penelitian ini tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali beberapa dari variabel-variabel tersebut (Sukmadinata, 2006). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis multimedia interaktif dan bahan ajar cetak sedangkan yang menjadi variabel terikatnya adalah peningkatan literasi sains siswa

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test post-test control group design* yang diadaptasi dari Sukmadinata (2006). Penggunaan desain ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan terhadap subjek penelitian (Fraenkel, 1993). Dengan menggunakan desain ini subyek penelitian dibagi dalam dua kelompok, satu kelompok sebagai kelompok eksperimen dan satu kelompok lagi sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan bahan ajar berbasis multimedia interaktif, sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang mendapatkan bahan ajar cetak. Pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap literasi sains siswa diketahui dari perbandingan gain yang dinormalisasi pada kelompok eksperimen dan kelompok

kontrol. Dari perbandingan tersebut nantinya dapat ditentukan efektivitas penerapan penggunaan bahan ajar berbasis multimedia interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Adapun desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel. 3.1 Desain Penelitian *Pre-Test Post-Test Control Group Design*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T1	X1	T2
Pembanding	T1	X2	T2

Keterangan:

T1: Pretes untuk melihat kemampuan awal literasi sains siswa

X1: Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis MMI

X2: Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar cetak

T2: Tes akhir kemampuan literasi sains setelah diberi perlakuan

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di kota Cimahi. Sekolah ini telah memiliki fasilitas laboratorium multimedia yang cukup memadai untuk keperluan penelitian menggunakan multimedia interaktif. Siswa di sekolah ini juga sudah terbiasa mengoperasikan program-program komputer. Berdasarkan hal tersebut maka pemilihan kelas pada penelitian ini bersifat *purposive*. Pemilihan sampel secara *purposive* yakni berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009).

Selain karena pertimbangan fasilitas laboratorium, serta kecakapan siswa dalam mengoperasikan komputer, pemilihan kelas secara *purposive* juga dilakukan berdasarkan tema pembelajaran yang digunakan. Pada Permen No. 22 Tahun 2006 Standar Kompetensi yang sesuai dengan Tema Perubahan Iklim terdapat pada kelas VII, VII, IX. Jika penelitian dilakukan pada kelas VII siswa akan kesulitan karena siswa harus mempelajari kompetensi kelas VII dan XII, oleh karena itu maka penelitian dilakukan pada kelas VIII atas dasar bahwa pada jenjang ini siswa akan lebih siap mempelajari materi.

Setelah dilakukan pertimbangan-pertimbangan di atas, selanjutnya dilakukan penelitian dilakukan pada kelas VIII semester genap Tahun Ajaran 2010/2011. Satu kelas dipilih sebagai kelas eksperimen yakni kelas VIII A dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yakni kelas VIII-B. Berdasarkan informasi dari guru kedua kelas yang dipilih merupakan kelas yang memiliki kemampuan akademis yang hampir sama. Karakteristik siswa di masing-masing kelas ini berkemampuan heterogen dan terdistribusi secara normal, yaitu di dalam satu kelas terdapat siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan pada waktu penelitian untuk memperoleh data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi tes awal dan tes akhir untuk menjangkau literasi sains siswa. Selain itu digunakan pedoman

wawancara untuk mengetahui pendapat siswa tentang penggunaan bahan ajar dan kegiatan pembelajaran, serta lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan model gabungan STL dan IPA terpadu di kelas eksperimen dan kontrol. Tema pembelajaran dalam penelitian ini adalah Perubahan Iklim. Perangkat pembelajaran untuk tema perubahan iklim meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk 3 kali pertemuan, dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Perangkat pembelajaran secara lengkap disajikan pada Lampiran 1.

1. Pedoman Kajian Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains

Pengembangan bahan ajar yang dilakukan mengacu pada Anwar (2010) yang terdiri atas tahap seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi. Pengembangan storyboard bahan ajar multimedia interaktif yang berbasis literasi sains mengacu pada Wulan, *et al.*, (2010), yakni mengemukakan adanya Kompetensi Dasar dan Standar Kompetensi, isi bahan ajar merupakan integrasi ketiga dimensi literasi sains (dimensi konten, dimensi konteks, dan dimensi proses), memuat tugas-tugas atau kegiatan, menyajikan ilustrasi atau gambar, dan mencantumkan sumber/ literatur/ kepustakaan

2. Tes literasi sains

Bentuk tes yang digunakan pada tes awal dan tes akhir ini adalah pilihan ganda untuk menjangkau aspek **konten**, **proses**, dan **konteks** literasi sains siswa sebanyak 20 soal dengan masing-masing soal memiliki 4 (empat) pilihan. Selain itu juga digunakan daftar cek skala sikap sebanyak 15 soal untuk menjangkau **sikap** sains siswa. Berdasarkan kerangka PISA 2009 sains merupakan bagian minor, sehingga

sikap sains ini tidak dipisahkan tersendiri melainkan terikat pada aspek yang lain. Jumlah keseluruhan soal adalah 35, sebelum diuji coba soal berjumlah 41. Keseluruhan hasil uji coba disajikan pada Lampiran 2.

Langkah penyusunan tes literasi sains adalah penyusunan kisi-kisi berdasarkan indikator soal PISA 2009, SK dan KD IPA terpadu SMP, serta jumlah soal. Indikator **proses** literasi sains yang digunakan mencakup 3 indikator utama yakni: 1) mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, 2) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, 3) Menggunakan bukti ilmiah. Indikator **konteks aplikasi sains** yang digunakan merupakan aspek lingkungan pada konteks personal, sosial, dan global. Sementara Indikator **konten** mencakup pengetahuan mengenai biosfer serta struktur dan sistem bumi.

Standar Kompetensi untuk Tema Perubahan Iklim yang digunakan sebanyak 3 Standar Kompetensi pada 3 jenjang kelas yang berbeda, yakni kelas VI, VIII, dan IX IPA. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang digunakan sesuai dengan tema pembelajaran disajikan pada Tabel 3.2..

Tabel 3.2. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tema Perubahan Iklim

Rumpun IPA Terpadu	Materi Kelas	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Biologi	VII	7. Siswa dapat memahami saling ketergantungan dalam Ekosistem	7.3. Memprediksi pengaruh kepadatan populasi manusia terhadap lingkungan
			7.4. Mengaplikasikan peran manusia dalam pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan
Kimia	VIII	4. Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan	4.2. Mencari informasi tentang kegunaan dan efek samping bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari

Lanjutan Tabel 3.2. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Tema Perubahan Iklim

Fisika	IX	5. Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya	5.5. menjelaskan hubungan antar proses yang terjadi di lapisan litosfer dan atmosfer dan kesehatan serta permasalahan lingkungan
--------	----	---	--

Selanjutnya Setiap Kompetensi Dasar disandingkan dengan indikator literasi sains pada dimensi konten, proses, dan konteks untuk selanjutnya dikembangkan menjadi Indikator pembelajaran. Berdasarkan indikator pembelajaran jadi selanjutnya dikembangkan soal-soal literasi sains. Rincian pengembangan indikator pembelajaran dan soal berdasarkan Standar Kompetensi dan Indikator literasi sains disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Pengembangan Indikator Pembelajaran dan Butir Soal Tiap Indikator berdasarkan Standar Kompetensi dan Indikator Literasi Sains

No	Konten	Proses		Konteks	Indikator Pembelajaran	Butir Soal Nomor
		Indikator	Sub indikator			
1.	Populasi	Menjelaskan fenomena ilmiah	Memprediksikan perubahan	Sosial (pertambahan Populasi)	1) Memprediksikan kerusakan lingkungan yang terjadi akibat meningkatnya populasi penduduk dan hubungannya dengan perubahan iklim	1, 2, 3
		Menggunakan bukti ilmiah	Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan	Sosial (pertambahan Populasi)	2) Menjelaskan hubungan antara aktivitas manusia dengan perubahan iklim	4,5,6,9
2.	Pengelolaan Lingkungan	Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan	Sosial (dampak lingkungan)	3) Mengimplementasikan usaha untuk menanggulangi perubahan iklim	10,11,12

Lanjutan Tabel 3.3. Pengembangan Indikator Pembelajaran dan Butir Soal Tiap Indikator berdasarkan Standar Kompetensi dan Indikator Literasi Sains

		Menggunakan bukti ilmiah	Memberikan alasan untuk mendukung setuju atau menolak kesimpulan	Sosial (dampak lingkungan)	4) Mempertimbangkan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi perubahan iklim	13,27
3.	Unsur kimia penyebab perubahan iklim	Identifikasi masalah ilmiah	Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk mencari informasi ilmiah	Personal (bahan kimia yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari)	5) Mengidentifikasi unsur kimia yang dapat menyebabkan perubahan iklim	28,29,30
		Menggunakan bukti ilmiah	Mengkomunikasikan kesimpulan yang terkait bukti dan penalaran di balik kesimpulan	Personal (bahan kimia yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari)	6) Menghubungkan penggunaan unsur kimia dengan perubahan iklim	31,32,33
4.	Atmosfer	Menjelaskan fenomena ilmiah	Menafsirkan fenomena	Global (pemanasan global)	7) Menjelaskan proses pemanasan global dan pengaruhnya pada lingkungan	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

Untuk sikap sains soalnya berbentuk daftar cek sebelum diuji coba jumlah soal 17 soal. Sikap sains diujikan dalam satu rangkaian soal yang sama dengan dimensi literasi lainnya. Rincian soal sikap sains dan indikatornya disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Butir Soal Sikap Sains Siswa sesuai Indikator literasi Sains 2009

No	Indikator	Butir Soal Nomor
1	Mendukung inkuiri sains	7, 8, 28
2	Tanggung jawab terhadap sumber dan lingkungan alam	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
3	Ketertarikan terhadap sains	26, 27

3. Pedoman Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen ini merupakan catatan peneliti dan pedoman observasi dalam bentuk daftar cek yang digunakan untuk menjaring kegiatan siswa selama pembelajaran berlangsung. Catatan peneliti diperoleh secara langsung pada saat pembelajaran, sementara observasi selain dilakukan secara langsung juga dibantu dengan observasi dari rekaman video.

4. Pedoman Wawancara

Instrumen ini terdiri atas pertanyaan peneliti untuk menggali informasi mengenai penggunaan bahan ajar dan keterlaksanaan pembelajaran yang tidak dapat terjaring melalui observasi. Wawancara tidak terstruktur dilakukan kepada perwakilan siswa sebanyak 5 orang di kelas eksperimen dan 5 orang di kelas kontrol yang selanjutnya digunakan untuk menunjang atau mendukung analisis temuan penelitian.

E. Uji Coba Instrumen

1. Analisis Hasil Uji Coba Tes Pilihan Ganda

Selanjutnya instrumen berupa soal literasi sains yang telah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, serta dosen ahli dalam bidang lingkungan, serta uji coba soal. Uji coba soal diberikan kepada siswa yang bukan subjek penelitian untuk dianalisis validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitasnya.

a. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2002). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. Nilai validitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien produk momen dengan rumus :

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X = skor tiap butir soal.

Y = skor total tiap butir soal.

N = jumlah siswa.

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.5. (Arikunto, 2007)

Tabel 3.5. Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat kejegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauhmana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg/konsisten (tidak berubah-ubah) walaupun di teskan pada situasi yang berbeda-beda (Munaf, 2001). Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*). Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}})}$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.6.(Arikunto,2007).

Tabel 3.6. Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (Munaf, 2001). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang anak untuk mempertinggi usaha memecdahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi di luar jangkauan (Arikunto, 2007).

Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan perumusan :

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

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai P yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.7. (Arikunto, 2007).

Tabel 3.7. Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai P	Kriteria
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2007). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan perumusan:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

- DP = Daya pembeda butir soal
 J_A = Banyaknya peserta kelompok atas
 J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah
 B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar
 B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar
 P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Nilai DP yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan daya pembeda butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.8. (Arikunto, 2007)

Tabel 3.8. Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal Dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

Berdasarkan hasil uji coba maka didapatkan soal yang telah memenuhi kriteria soal yang baik dari aspek validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Rekapitulasi hasil uji coba soal pilihan ganda disajikan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Hasil Uji Coba Soal Pilihan Ganda

No	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Ket	Menjadi no
	Indeks	Tafsiran	Indeks	Tafsiran	Indeks	Tafsiran	Indeks	Tafsiran		
1	0,64	Tinggi	0.82	S. Tinggi	0,85	Mudah	0,54	Baik	Dipakai	1
2	0,34	Rendah	0.82	S. Tinggi	0,37	Sedang	0,36	Cukup	Tdk dipakai	-
3	0,66	Tinggi	0.82	S. Tinggi	0,82	Mudah	0,54	Baik	Dipakai	2
4	0,45	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,60	Sedang	0,45	Baik	Dipakai	3
5	0,09	S. rendah	0.82	S. Tinggi	0,25	Sukar	0,18	Jelek	Tdk dipakai	-
6	0,41	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,60	Sedang	0,54	Baik	Dipakai	4
9	0,42	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,22	Sukar	0,45	Baik	Dipakai	7
10	0	S. rendah	0.82	S. Tinggi	0,00	S.Sukar	0	Jelek	Tdk dipakai	-
11	0,69	Tinggi	0.82	S. Tinggi	0,90	S.Mudah	0,36	Cukup	Dipakai	8
12	0,35	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,75	Mudah	0,18	Jelek	Dipakai	9
13	0,48	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,57	Sedang	0,54	Baik	Dipakai	10
27	0,47	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,82	Mudah	0,36	Cukup	Dipakai	24
28	0,40	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,47	Sedang	0,45	Baik	Dipakai	25
29	0,47	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,55	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	26
30	0,11	S.Rendah	0.82	S. Tinggi	0,15	S.Sukar	0,18	Jelek	Tdk dipakai	-
31	0,62	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,90	S.Mudah	0,36	Cukup	Dipakai	27
32	0,39	Rendah	0.82	S. Tinggi	0,77	Mudah	0,27	Cukup	Dipakai	28
33	0,54	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,50	Sedang	0,81	Baik skl	Dipakai	29
34	0,41	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,25	Sukar	0,45	Baik	Dipakai	30
35	-0,04	S. rendah	0.82	S. Tinggi	0,15	S.Sukar	-0,18	Soal dibuang	Tdk dipakai	-
36	0,11	S.Rendah	0.82	S. Tinggi	0,37	Sedang	0,36	Cukup	Tdk dipakai	-
37	0,39	Rendah	0.82	S. Tinggi	0,70	Sedang	0,36	Cukup	Dipakai	31
38	0,44	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,37	Sedang	0,63	Baik	Dipakai	32
39	0,41	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,45	Sedang	0,54	Baik	Dipakai	33
40	0,41	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,75	Mudah	0,18	Jelek	Dipakai	34
41	0,47	Cukup	0.82	S. Tinggi	0,67	Sedang	0,36	Cukup	Dipakai	35

Selanjutnya berdasarkan hasil uji coba soal maka soal yang digunakan dan telah disesuaikan nomornya disajikan pada tabel 3.

Tabel 3.9. Soal yang Literasi Sains yang Digunakan berdasarkan Indikator

No	Indikator Pembelajaran	Butir Soal Nomor
1	Memprediksikan kerusakan lingkungan yang terjadi akibat meningkatnya populasi penduduk dan hubungannya dengan perubahan iklim	1, 2
2	Menjelaskan hubungan antara aktivitas manusia dengan perubahan iklim	3,4,7
3	Mengimplementasikan usaha untuk menanggulangi perubahan iklim	8,9
4	Mempertimbangkan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi perubahan iklim	10,24
5	Mengidentifikasi unsur kimia yang dapat menyebabkan perubahan iklim	25,26
6	Menghubungkan penggunaan unsur kimia dengan perubahan iklim	27,28,29
7	Menjelaskan proses pemanasan global dan pengaruhnya pada lingkungan	30, 31, 32, 33,34, 35

2. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Skala Sikap

Instrumen sikap sains setelah diujicobakan kepada siswa selanjutnya dianalisis distribusi frekuensi dengan tahapan-tahapan sebagai berikut dengan mengikuti langkah-langkah menurut Edwards (1957). Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran..

a. Pemberian Skor Pada Setiap Pernyataan

- 1) Setiap alternatif jawaban bagi tiap jawaban dihitung frekuensinya.
- 2) Menghitung proporsi frekuensi untuk setiap alternatif jawaban dibagi dengan banyaknya sampel uji coba.

- 3) Menentukan proporsi kumulatif yang dilanjutkan dengan menghitung nilai tengah (*midpoint*). Proporsi kumulatif yaitu proporsi yang ada di bawah alternatif tertentu ditambah setengah kali proporsi berikutnya.
- 4) Menentukan nilai Z tabel berdasarkan nilai tengah proporsi kumulatif dari setiap alternatif jawaban.

b. Uji Daya Pembeda untuk Menyeleksi Butir Pernyataan

Butir-butir pernyataan yang diikutsertakan hanyalah butir-butir pernyataan yang baik. Suatu item pernyataan yang baik yaitu yang memiliki daya pembeda yang tinggi. Untuk memperoleh pernyataan yang baik setiap pernyataan yang telah terpilih sebelumnya di uji dengan menggunakan *t-test*. Langkah-langkah penyeleksian item skala sikap, yaitu:

- 1) Menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dengan ketentuan masing-masing kelompok dipilih sebanyak 27% dari jumlah siswa yang telah diurutkan dari perolehan skor skala sikapnya dari tertinggi sampai terendah.
- 2) Membuat tabulasi terhadap distribusi jawaban pada setiap kategori respon setiap pernyataan.
- 3) Menentukan perbedaan rata-rata skor pernyataan antara kedua kelompok dengan menggunakan formula *t-test*.
- 4) Membandingkan t hitung dengan t tabel. Jika t hitung $>$ t tabel maka pernyataan digunakan.

Berdasarkan analisis uji coba pernyataan sikap, dari 17 pernyataan diperoleh 15 pernyataan yang memenuhi kriteria skala sikap yang baik. Butir pernyataan terdiri dari 8 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif. Adapun rekapitulasi skala sikap disajikan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Sikap Sains

Soal No	sifat pernyataan		Skor				Daya pembeda	t hitung (0,95)(40)	keputusan
	positif	Negatif	SS	S	TS	STS			
7	√		3	2	1	0	2.042	1.68	dipakai
8	√		3	2	1	0	1.728	1.68	dipakai
14		√	0	1	2	3	2.690	1.68	dipakai
15		√	0	1	2	4	1.807	1.68	dipakai
16	√		3	2	1	0	6.931	1.68	dipakai
17	√		3	2	0	0	1.807	1.68	dipakai
18		√	0	1	2	3	3.842	1.68	dipakai
19		√	0	1	3	4	2.982	1.68	dipakai
20		√	0	1	2	4	2.283	1.68	dipakai
21	√		3	2	1	0	3.692	1.68	dipakai
22		√	0	1	2	4	1.809	1.68	Dipakai
23	√		0	0	0	0	tdk dihitung	1.68	tdk dipakai
24	√		3	2	1	0	1.886	1.68	Dipakai
25		√	0	1	2	4	2.084	1.68	Dipakai
26	√		1	0	0	0	tdk dihitung	1.68	tdk dipakai
27	√		3	2	1	0	2.000	1.68	Dipakai
28	√		3	2	1	0	1.890	1.68	Dipakai

F. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi empat langkah yaitu: studi literatur, persiapan, implementasi, kemudian diakhiri dengan analisis hasil dan penyusunan laporan.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis multimedia interaktif, model pembelajaran STL, dan literasi sains. Studi juga dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Selain itu juga dilakukan studi terhadap Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator-indikator pembelajaran IPA terpadu SMP Biologi-Fisika-Kimia yang disandingkan dengan indikator literasi sains yang berhubungan dengan materi perubahan iklim. Hasil studi literatur selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis multimedia interaktif.

2. Pengembangan Peta Konsekuensi

Pada peta konsekuensi terangkum keseluruhan pembelajaran STL yang akan dilaksanakan. Diawali dari tema “Bagaimana Mengurangi Perubahan Iklim dalam Kehidupan Kita”, peta konsep mengenai rangkuman materi, diakhiri dengan pengambilan keputusan guna melakukan tindakan yang tepat dalam usaha pemecahan masalah untuk mengurangi perubahan iklim.

3. Perancangan Multi Media Interaktif dan Instrumen Penelitian

Hasil-hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan dan literatur digunakan untuk merancang produk awal (*draft*) multimedia interaktif dibuat berdasarkan hasil-hasil analisis terhadap SK, KD, indikator-indikator, dan tujuan pembelajaran. MMI dirancang agar kemampuan literasi sains yang diharapkan muncul setelah pembelajaran. Program MMI dalam penelitian ini disusun berdasarkan tujuan produk

penelitian, dalam hal ini kemampuan literasi sains. Tahap-tahap penyusunan Program MMI yang akan dilakukan adalah:

- a. Mengumpulkan bahan atau materi mengenai perubahan iklim yang diperlukan dalam pembuatan multimedia. Bahan bisa berupa gambar, suara, video, dan musik yang diambil dari berbagai sumber.
- b. Melakukan langkah yang diadaptasi dari Anwar (2010), yakni proses seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi.
 - 1) Pada proses seleksi pertama kali yang dilakukan adalah pengumpulan bahan ajar dari berbagai sumber antara lain dari buku Perguruan Tinggi atau buku teks mengenai perubahan iklim. Buku utama yang digunakan adalah Buku Biologi 8th (Campbell, 2008), ditambah dengan buku rujukan lain yang khusus membahas perubahan iklim serta buku paket IPA SMP. Selain buku digunakan juga materi didapatkan dari internet, koran, dan berita televisi. Materi-materi yang terkumpul selanjutnya diseleksi agar memperoleh kriteria sebagai berikut:
 - a) Esensial dan sesuai dengan pokok bahasan/topik/tema bahan kajian yang akan diajarkan,
 - b) Memiliki kesesuaian dengan tingkat perkembangan psikologis maupun tingkat berfikir siswa,
 - c) memungkinkan siswa dapat mengembangkan pola belajar yang mampu meningkatkan potensi yang ada pada diri siswa,
 - d) mempertimbangkan waktu penyampaian atau jumlah bahan ajar.

- 2) Berdasarkan sumber yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan proses strukturisasi, berupa pemetaan konsep-konsep bahan ajar yang disusun secara terstruktur dan sistematis dalam satu pokok bahasan. Hal yang dilakukan adalah menentukan proposisi mikro dari sumber ajar yang telah diseleksi. Beberapa proposisi mikro yang senada kemudian disatukan menjadi proposisi makro. Proposisi makro dan mikro kemudian dibentuk menjadi struktur makro.
- 3) Tahapan selanjutnya dilakukan tahap karakterisasi. Pada tahap ini bahan ajar dianalisis setiap konsep. Selanjutnya ditentukan mana yang lebih sederhana, yang lebih dekat dengan kehidupan siswa, yang kongkret, kemudian perlahan-lahan tingkat kesulitannya ditingkatkan dengan maksud agar motivasi siswa dibangun pada saat mempelajari bahan ajar.
- 4) Tahapan selanjutnya adalah reduksi. Tahapan ini menurut Anwar (dalam Anwar 2010), disebut dengan tahapan reduksi didaktik yang terbagi menjadi delapan cara, namun yang dilakukan pada penelitian ini hanya 4 cara yang digunakan yakni:
 - a) *Kembali pada tahap kualitatif*, yakni eksplanasi akan lebih mudah jika disajikan dalam bentuk kata-kata (kualitatif) dibandingkan dalam bentuk angka (kuantitatif).
 - b) *Pengabaian*, yakni mengabaikan hal yang dianggap rumit dengan pemikiran yang lebih mudah difahami.
 - c) *Penggunaan penjelasan berupa gambar, simbol, sketsa, dan percobaan.*

- d) *Penggunaan analogi*, yakni mengubah hal-hal yang bersifat abstrak menjadi relatif lebih konkret.
5. Menyusun materi ajar dan format evaluasi yang akan disajikan dalam program MMI dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Bahan ajar yang dibuat merupakan bahan ajar yang diharapkan mampu meningkatkan literasi sains. Model bahan ajar berbasis literasi sains mengemukakan Kompetensi dan Standar Kompetensi, isi bahan ajar merupakan integrasi ketiga dimensi literasi sains (dimensi konten, dimensi konteks, dan dimensi proses), memuat tugas-tugas atau kegiatan, menyajikan ilustrasi atau gambar, dan mencantumkan sumber/ literatur/ kepustakaan. (Wulan, dkk., 2010).
6. *Storyboard* selanjutnya direalisasikan dalam bentuk program Multimedia Interaktif. Karakteristik bahan ajar berbasis Multimedia Interaktif antara lain pada bahan ajar tersebut terdapat unsur-unsur objek yang meliputi teks, gambar, suara, animasi dan video. Selain objek juga terdapat *hotkey* misalnya tombol *next* untuk menuju slide selanjutnya atau *home* untuk menuju menu utama. Kemudian terdapat *hyperlink* yang apabila di klik akan menuju pada menu lain yang berhubungan atau berkesuaian. Bahan ajar dibuat sebanyak 2 buah untuk pertemuan pertama dan kedua. Secara lebih rinci akan dijelaskan fitur-fitur dan *flowchart* penggunaan multimedia interaktif.
- a. Fitur-fitur yang ada pada bahan ajar berbasis multimedia interaktif.

- 1) Slide judul
- 2) Slide pendahuluan, pada pertemuan pertama menampilkan menu utama yang terdiri dari tombol pendahuluan, kompetensi, materi, latihan, dan link internet.

Menu materi terdiri dari sub materi:

- a) Pengertian perubahan iklim
- b) Fenomena kepadatan populasi
- c) Pengaruh peningkatan penduduk terhadap lingkungan
- d) Dampak perubahan iklim.

Pada pertemuan kedua yang berbeda hanya materinya yakni:

- a) Efek Rumah Kaca
 - b) Jenis-jenis GRK
 - c) Sumber GRK
 - d) Hubungan kenaikan GRK dan Kenaikan suhu
 - e) Pengaruh pemanasan global terhadap perubahan iklim.
- 3) Slide selanjutnya merupakan slide yang berisi materi, gambar, animasi, latihan yang dapat member umpan balik, serta link internet. Contoh dari tampilan multimedia disajikan pada Gambar 3.1. Sementara untuk Multimedia yang lengkap disajikan pada Lampiran 4.
 - 4) *Flow chart* penggunaan multimedia interaktif.

Merupakan suatu bagan alir yang menunjukkan tahap-tahap penggunaan multimedia interaktif. Bagan ini disajikan pada gambar 3.2 dan 3.3.



Gambar 3.1. Tampilan Fitur pada Multimedia Interaktif

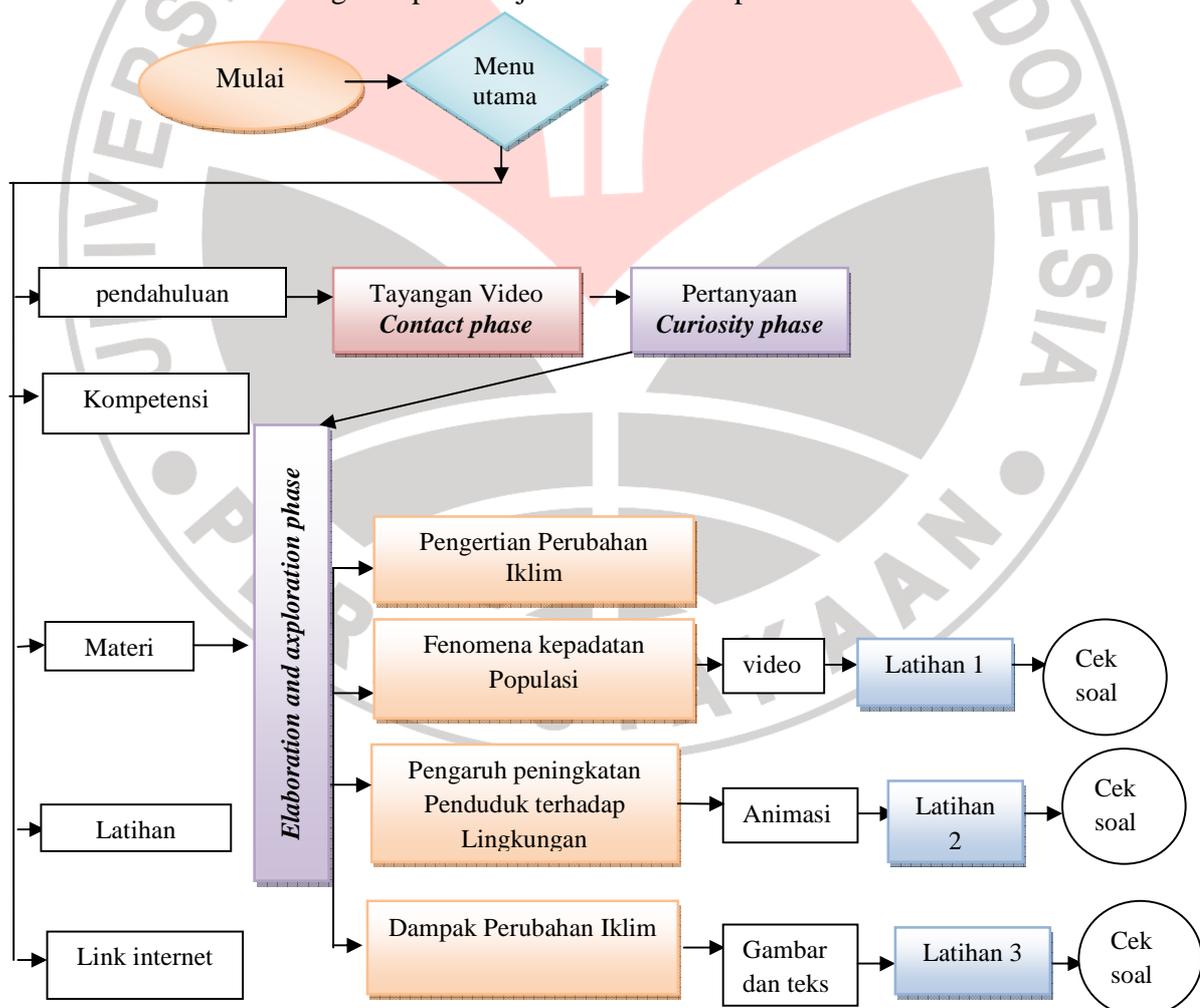
7. Pembuatan Bahan ajar cetak

Bahan ajar cetak merupakan bahan ajar multimedia interaktif yang dibuat dalam bentuk *print out*. Semua isinya sama hanya ada beberapa perbedaan yakni tidak ada suara, animasi dan video diganti dengan gambar-gambar yang merupakan tahapan gambar dari animasi dan video pada multimedia interaktif. Untuk cek soal digunakan satu lembar kertas yang disimpan di lembar paling belakang bahan ajar dan dapat dilihat setelah siswa selesai mengerjakan semua latihan. Contoh pengubahan dari bahan ajar multimedia interaktif ke bahan ajar cetak disajikan pada gambar 3.4

8. Implementasi

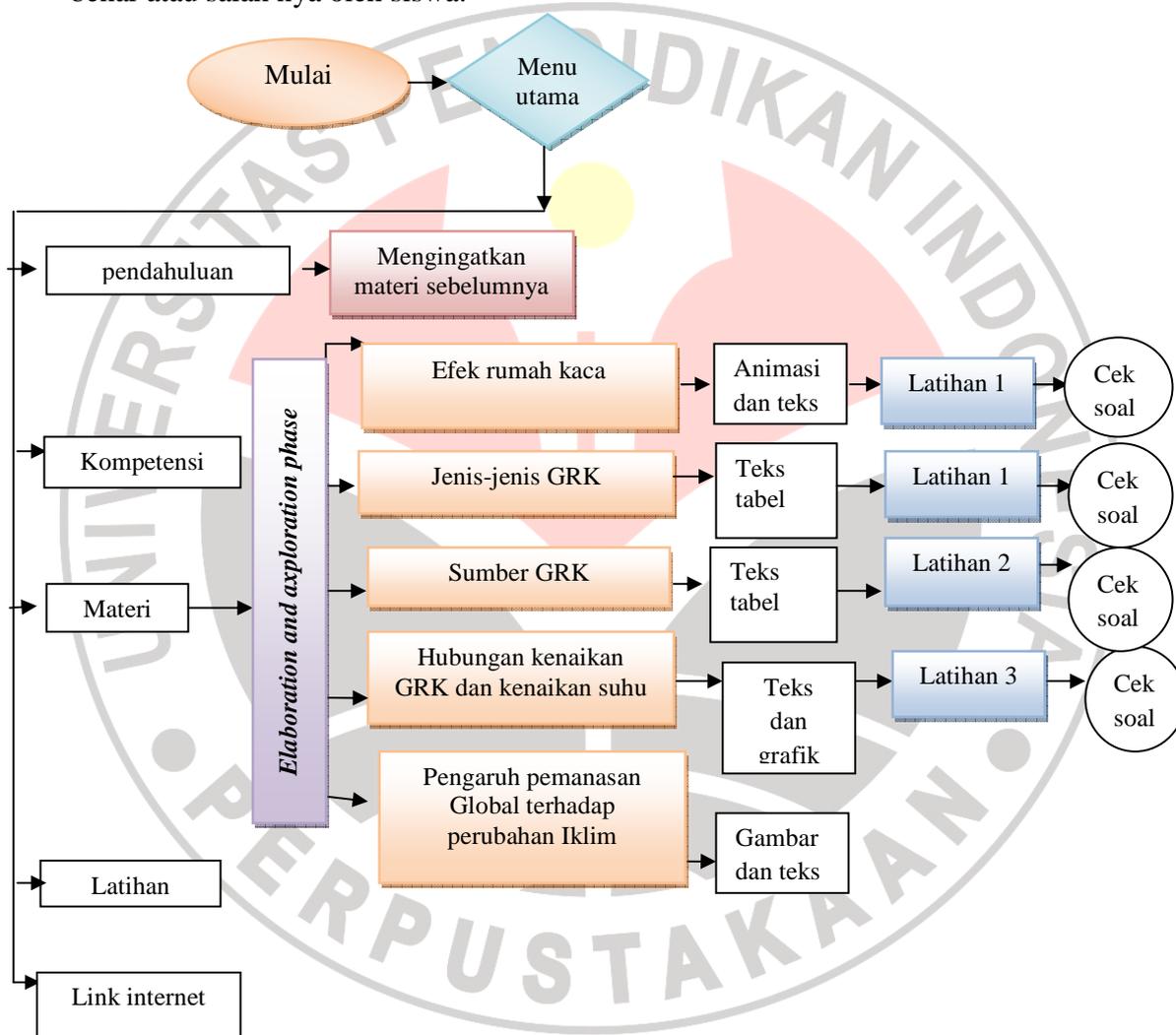
Bahan ajar kemudian diimplementasikan pada pembelajaran materi tema Perubahan Iklim pada kelas VIII SMP N X di Cimahi. Adapun prosedur yang ditempuh pada tahap ini yaitu:

- Melaksanakan tes awal di kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk melihat literasi sains siswa sebelum diberikan pembelajaran.
- Melaksanakan kegiatan pembelajaran tema Perubahan Iklim menggunakan model pembelajaran gabungan dari STL dan IPA terpadu. Pada kelas eksperimen bahan ajar yang digunakan berbasis multimedia interaktif, pada kelas kontrol menggunakan bahan ajar cetak.
- Memberikan tes akhir pada siswa untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa setelah mengikuti pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

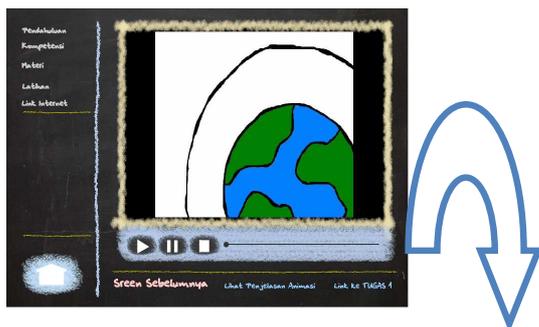


Gambar 3.2. Flow chart Penggunaan Bahan Ajar Multimedia Interaktif Perubahan Iklim Pertemuan I

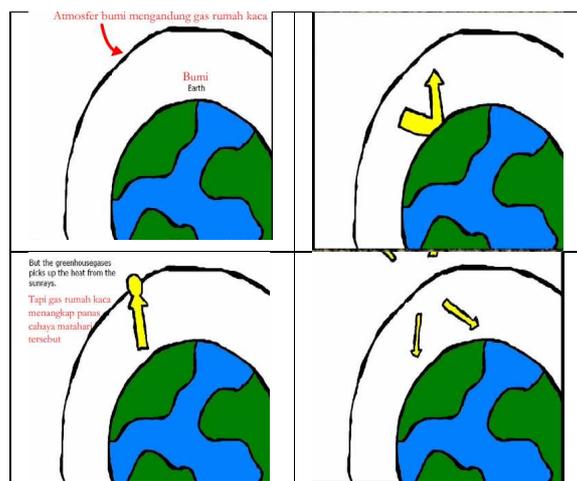
Pada pertemuan pertama terdapat tiga tahapan pembelajaran yang dilalui yakni tahap kontak, *curiosity*, serta tahapan eksplorasi dan elaborasi. Materi berhubungan langsung dengan latihan yang masing-masing dapat di cek langsung benar atau salahnya oleh siswa.



Gambar 3.3. Flow chart Penggunaan Bahan Ajar Multimedia Interaktif Perubahan Iklim Pertemuan 2



Bahan ajar multimedia interaktif mengenai proses terjadinya efek rumah kaca



Dst..

Gambar 3.4. Perubahan dari bahan ajar Multimedia interaktif ke bahan ajar cetak

Pada pertemuan kedua hanya terdapat satu tahapan pembelajaran yang dilalui yakni eksplorasi dan elaborasi. Materi berhubungan langsung dengan latihan yang masing-masing dapat di cek langsung benar atau salah nya oleh siswa.

Adapun secara rinci kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan guru dan siswa dijabarkan dalam Tabel 3.11.

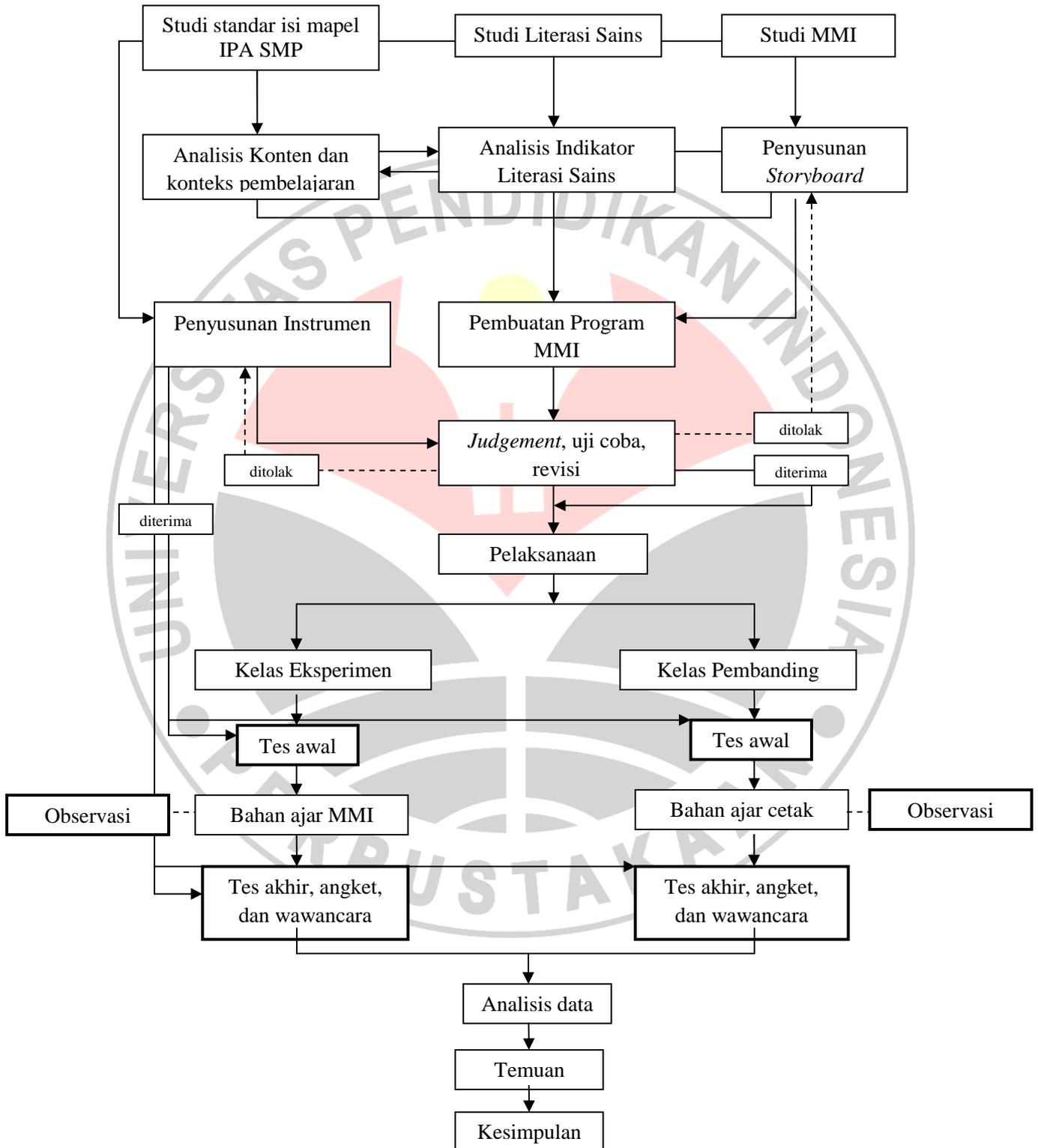
Tabel 3.11. Rincian Kegiatan Pembelajaran di Kelas Eksperimen dan Pembeding

Pert-Ke (wkt)	Tahap pemb	Kelas eksperimen		Kelas Pembeding	
		Guru	Siswa	Guru	Siswa
40'	Tes awal	Memberi tes awal	Mengerjakan tes awal	Memberi tes awal	Mengerjakan tes awal
1 (80')	Tahap kontak, curiositi elaborasi eksplorasi	Menjadi fasilitator yang bertugas membimbing siswa	Siswa belajar menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif	Menjadi fasilitator yang bertugas membimbing siswa	Siswa belajar menggunakan dengan bahan ajar cetak
2 (80')	Tahap ekplorasi elaborasi	Menjadi fasilitator yang bertugas membimbing siswa	Siswa belajar menggunakan bahan ajar berbasis multimedia interaktif	Menjadi fasilitator yang bertugas membimbing siswa	Siswa belajar menggunakan bahan ajar cetak
3 (80')	Tahap pengambilan keputusan, pengembangan konsep	Membimbing diskusi	Melakukan diskusi untuk mengambil keputusan	Membimbing diskusi	Melakukan diskusi untuk mengambil keputusan
40'	Tes akhir	Memberikan tes akhir, melakukan wawancara	Mengerjakan tes akhir, beberapa orang siswa menjawab wawancara	Memberikan tes akhir, melakukan wawancara	Mengerjakan tes akhir, beberapa orang siswa menjawab wawancara

9. Analisis dan Interpretasi Data

Data hasil implementasi bahan ajar yang berupa skor tes awal dan tes akhir literasi sains, lembar observasi dan hasil wawancara kemudian dianalisis dan interpretasikan. Untuk data kuantitatif diolah secara statistik inferensial dengan menggunakan program SPSS 16 , data kualitatif diolah secara deskriptif.

G. Alur Penelitian



H. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data Kuantitatif diperoleh dari skor tes siswa yang terdiri dari skor tes awal dan tes akhir. Data Kualitatif meliputi: 1) aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran gabungan STL dan IPA terpadu. Data ini diperoleh melalui observasi dengan alat pengumpul data berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran. 2) Tanggapan siswa terhadap pembelajaran dan bahan ajar. Data ini diperoleh melalui wawancara.

1. Teknik Pengolahan Data

a. Skor Tes

Dalam penelitian ini, data skor tes digunakan untuk mengukur literasi sains siswa. Skor tes ini berasal dari nilai tes awal dan tes akhir. Pengolahan data yang dilakukan untuk masing-masing nilai tes (tes penguasaan konsep dan tes keterampilan berpikir kritis) dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

b. Pemberian Skor

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar.

c. Perhitungan Gain yang Dinormalisasi (N-Gain)

Keunggulan/tingkat efektivitas model pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika dan keterampilan berpikir kritis siswa akan ditinjau dari perbandingan nilai gain yang dinormalisasi (*normalized gain*) yang dicapai kelas eksperimen dan kelas kontrol (Meltzer, 2002 dalam Nurhasanah, 2007). Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan (Hake, 1997) sebagai berikut :

1) Gain yang dinormalisasi setiap siswa (g) didefinisikan sebagai:

$$g = \frac{\%G}{\%G_{maks}} = \frac{(\%S_f - \%S_i)}{(100 - \%S_i)}$$

Keterangan :

g	= gain yang dinormalisasi
G	= gain aktual
G_{maks}	= gain maksimum yang mungkin terjadi
S_f	= skor tes akhir
S_i	= skor tes awal

2) Nilai g yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 .Interpretasi Nilai Gain yang Dinormalisasi

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

d. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Jika asumsi atau dugaan itu dikhususkan mengenai populasi, umumnya mengenai parameter populasi, maka hipotesis itu disebut *hipotesis statistik*. Dan hipotesis yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah hipotesis statistik. Sedangkan Pengujian hipotesis adalah langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis (Sudjana, 2005).

Secara umum pengujian hipotesis statistik bisa dilakukan dengan uji statistik parametrik dan uji statistik non-parametrik. Tetapi uji statistik parametrik merupakan suatu pengujian yang paling kuat, dan hanya boleh digunakan bila asumsi-asumsi statistiknya telah dipenuhi (Panggabean, 1996). Asumsi ini didasarkan pada populasi yang terdistribusi normal. Tetapi jika asumsi distribusi normal tidak terpenuhi, uji statistik parametrik tidak dapat digunakan. Sebagai gantinya dipakai uji statistik non-parametrik. Untuk menentukan pengujian statistik yang mana yang tepat untuk digunakan, maka kita harus lakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi dari populasi.

1) Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.0 dengan menggunakan uji *kolmogorov smirnov*. Hasil uji normalitas menunjukkan data terdistribusi dengan normal atau tidak. Jika taraf signifikansi hasil

perhitungan lebih besar dari taraf nyata maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal. Dalam perhitungan ini tahap nyata yang digunakan adalah 0,05. Uji normalitas dilakukan pada skor tes awal, skor tes akhir dan N-Gain.

2) Uji Homogenitas

Setelah diketahui data berdistribusi normal maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji *Levene* dari *SPSS* versi 16.0, dengan H_0 yaitu skor di kedua kelompok memiliki variansi homogen melawan H_1 bahwa skor di kedua kelompok memiliki variansi tidak homogen. Dengan dasar pengambilan keputusan yaitu, jika probabilitas (signifikansi) $> \alpha$ maka H_0 diterima, sedangkan jika probabilitas (signifikansi) $< \alpha$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3) Uji perbandingan dua rerata

Untuk uji perbandingan dua rerata dilakukan uji t. Uji t dilakukan untuk mengetahui peningkatan literasi sains terjadi secara signifikan atau tidak. Uji t dilakukan terhadap nilai N-Gain penguasaan konsep oleh siswa pada setiap indikator.

Lebih lanjut untuk menguji signifikansi (kebermaknaan) literasi sains digunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diberi perlakuan bahan ajar berbasis multimedia interaktif dengan siswa yang diberi perlakuan bahan ajar cetak.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diberi perlakuan bahan ajar berbasis multimedia interaktif dengan siswa yang diberi perlakuan bahan ajar cetak.

Uji t dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.0 uji *independent sample t test*. Uji t dilakukan karena merupakan sampel kecil (kurang dari 100) (Wahyudin, 2009). Jika nilai taraf signifikansi yang lebih kecil dari taraf nyata atau nilai t hitung lebih besar dari t tabel maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan terjadi secara signifikan dan berarti juga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

5) Data Wawancara dan Lembar Observasi

Analisis data observasi dan wawancara. Data hasil observasi dan wawancara dideskripsikan.