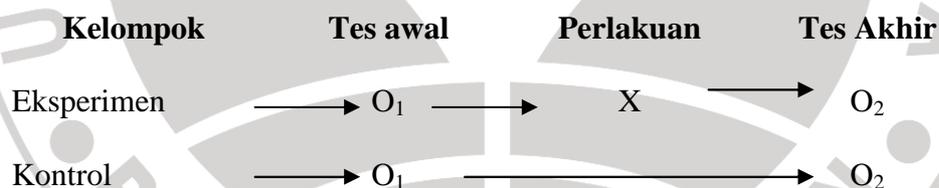


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Model desain penelitian eksperimen yang digunakan adalah “*A Randomize Pretest Posttest Control Group Design*”. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol pilih secara random (Sugiyono, 2006). Penetapan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara acak terhadap kelas-kelas yang ada dengan subjek relatif sama. seperti usia, tingkat, jumlah siswa, waktu belajar, keterampilan dan lain-lain. Skor tes awal kedua kelompok harus relatif sama agar perlakuan betul-betul terbebas dari variabel lain. Desain penelitian seperti ini digambarkan pada Gambar 3.1



(Sumber: Sugiyono, 2006)

Gambar 3.1 Desain Penelitian

Penjelasan:

O₁ dan O₂ = Tes awal dan tes akhir tentang materi daur air

X = Pembelajaran dengan menggunakan model PBL

Sebelum perlakuan (X) diberikan, dilakukan tes awal dengan soal tes yang sama untuk kedua kelas. Selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan

dengan menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*) sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional atau dapat dikatakan sebagai model pembelajaran non PBL. Setelah beberapa waktu, kedua kelompok diberikan tes dengan tes yang sama sebagai tes akhir (*tes akhir*). Hasil dari tes awal dan akhir serta tes akhir masing-masing kelompok diperbandingkan (diuji perbedaannya). Perbedaan yang signifikan antara kedua hasil tes menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang diberikan (Sukmadinata, 2006).

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada tanggal 4 Mei s.d 20 Mei 2009. Penelitian ini dilaksanakan di SD yang berada di Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka. Siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian adalah siswa kelas V SDN 21 dan SDN 4 Sungailiat, Kab. Bangka. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa di sekolah tersebut kemiripan karakteristik sekolah, baik dari lokasi, kondisi lingkungan belajar, profil guru, tingkat pencapaian dan rata-rata UASBN IPA yang termasuk kategori sedang, serta ketersediaan sarana dan prasarana. Pertimbangan lain adalah karakteristik siswa yang memiliki kemiripan dalam latar belakang kebudayaan serta status sosial ekonomi siswa. Untuk memastikan homogenitas maka dilakukan uji beda rata-rata hasil tes awal kedua kelas. Ternyata dari hasil uji tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari kedua kelas sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan pada kedua kelas tersebut.

C. Variabel Penelitian

Variabel merupakan objek penelitian atau sesuatu yang menjadi titik perhatian kita dalam suatu penelitian (Arikunto, 2006). Adapun variabel dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan model *problem based learning* (PBL) dan model non PBL sebagai variabel bebas dengan 2 variabel terikat yaitu keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa.

D. Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan pernyataan Riduan (2006) bahwa dalam melaksanakan suatu penelitian biasanya digunakan lebih dari satu teknik pengumpulan data agar kelemahan yang satu dapat ditutup dengan kebaikan yang lain. Namun apabila memang satu teknik dipandang dapat mencukupi, maka teknik lain tidak perlu digunakan. Yang penting bahwa teknik pengumpulan data tersebut benar-benar mendapatkan data yang valid dan reliabel. Terdapat tiga teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

1. Tes Tertulis

Teknik pertama yang digunakan adalah tes tertulis. Tes tertulis pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep sains siswa sebagai hasil implementasi model *problem based learning* (PBL) dan model non PBL yang dikonstruksi dalam bentuk tes objektif model pilihan ganda.

2. Angket

Teknik pengumpulan data melalui angket dimaksudkan untuk memperoleh data mengenai tanggapan siswa terhadap model *problem based learning* (PBL) yang digunakan. Skala pengukuran yang digunakan dalam angket ini adalah skala likert. Skala Likert biasanya digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu peristiwa atau kejadian (Riduan, 2006). Adapun responden dalam pengisian angket adalah siswa yang termasuk dalam kelompok eksperimen atau siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem based learning* (PBL).

3. Observasi

Observasi digunakan untuk melihat dan mengamati aktivitas guru dan siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* dan model non PBL. Observasi pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan sebanyak enam kali pertemuan, yaitu tiga kali pertemuan pada kelas eksperimen dan tiga kali pertemuan pada kelas kontrol. Teknik untuk observasi dalam penelitian ini menggunakan alat perekam elektronik, yaitu kamera dan *handycamp*. Selanjutnya Rekaman video pembelajaran ini kemudian dianalisis menggunakan *videograph*.

E. Instrumen Penelitian

Keberhasilan dalam suatu penelitian juga ditentukan oleh instrumen yang digunakan. Instrumen yang salah dapat menggambarkan hasil dan kesimpulan yang salah pula sehingga instrumen yang kita gunakan harus valid dan reliabel. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Tes Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis

Soal tes digunakan terdiri dari keterampilan berpikir kritis 15 soal objektif dan penguasaan konsep 35 soal objektif. Setiap soal dibuat untuk menguji keterampilan siswa berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep yang terkait dengan materi daur air. Soal tes ini dipergunakan dua kali, yaitu pada saat tes awal dan pada saat tes akhir. Soal-soal tes yang digunakan telah diujicobakan dan dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tiap butir soal.

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran untuk model *problem based learning* dan telah disesuaikan pula dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi dan indikator pembelajaran yang ingin dicapai. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini dirancang untuk tiga kali pertemuan, dimana dalam satu kali pertemuan dialokasikan waktu 2x35 menit. Pertemuan pertama membahas tentang proses daur air, kedua membahas tentang kegiatan yang mempengaruhi daur air dan pertemuan ketiga membahas mengenai tindakan penghematan air. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran.

3. Angket

Angket yang digunakan berupa angket siswa. Angket ini terdiri dari 28 pernyataan dan disusun dalam bentuk skala Likert. Setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pernyataan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-

ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) dengan respondennya siswa kelas V SD yang termasuk dalam kelompok eksperimen.

4. Pedoman Observasi.

Pedoman observasi dibuat untuk memudahkan dan membantu dalam melakukan observasi pembelajaran. Pedoman observasi ini berisi indikator-indikator PBL yang mungkin timbul dan akan diamati dalam kegiatan pembelajaran dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pedoman observasi yang peneliti gunakan, selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

F. **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan berupa prosedur kegiatan yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. **Tahap Pendahuluan**

Pada tahap implementasi model pembelajaran ini, beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain

1) **Studi Pendahuluan**

Penelitian diawali dengan studi pendahuluan berupa observasi awal mengenai pelaksanaan pembelajaran IPA dan studi literatur tentang model pembelajaran serta variabel penelitian yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pembahasan mengenai beberapa model dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dalam materi perkuliahan sangat membantu peneliti dalam menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan dalam penelitian. Selain itu juga dilakukan studi pustaka untuk mengetahui penelitian-

penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan dan variabel yang akan diambil dalam penelitian serta metodologi penelitian yang akan digunakan.

2) Pengembangan instrumen

Pengembangan instrumen penelitian meliputi langkah-langkah sebagai berikut: menentukan materi dan subjek penelitian, menyusun RPP dan LKS, menyusun kisi-kisi soal penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis, menyusun soal tes penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa, validasi instrumen oleh pakar, uji coba instrumen, analisis instrumen dan penyusunan soal untuk tes awal dan tes akhir.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan pengumpulan data. Pada tahap implementasi model pembelajaran ini, beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain:

- 1) Pemberian tes awal terhadap kedua kelompok untuk mendapatkan data awal keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa sebelum mengikuti pembelajaran melalui model PBL dan model non PBL.
- 2) Melakukan persiapan pelaksanaan pembelajaran bersama guru dengan cara diskusi untuk melatih dan menambah wawasan kepada guru dalam mengimplementasikan model *problem based learning* (PBL) dan agar guru dalam menerapkan model tidak kaku. Penerapan model sepenuhnya dilakukan oleh guru, peneliti sebagai observer pada waktu pembelajaran berlangsung.
- 3) Pelaksanaan proses belajar mengajar, kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) sedangkan pada kelas kontrol

sebagai kelas pembanding dilakukan pembelajaran non PBL. Selama kegiatan pembelajaran dilakukan observasi terhadap proses belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan rekaman menggunakan video

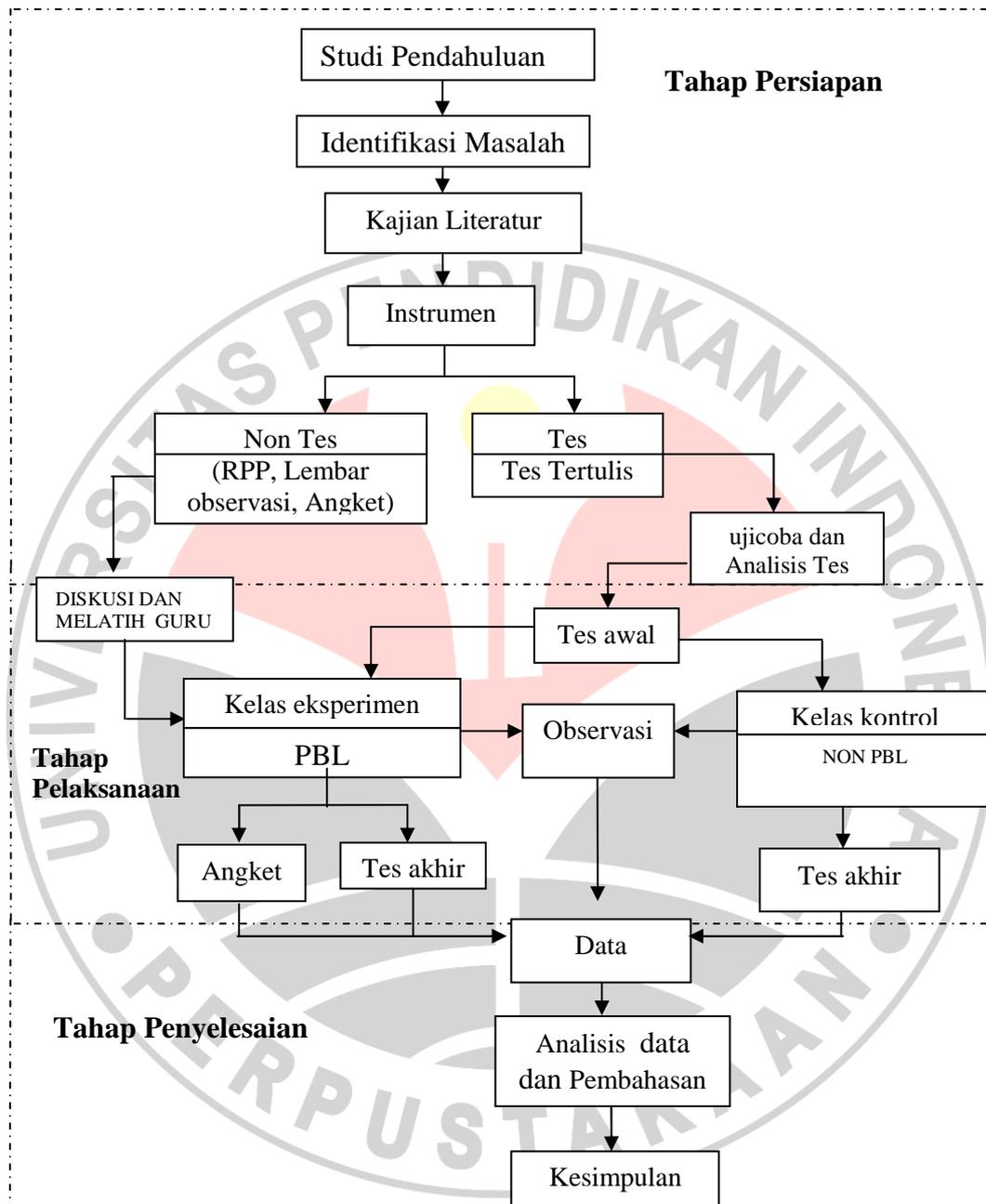
- 4) Pemberian tes akhir untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa setelah penerapan model PBL dan non PBL.
- 5) Pemberian angket siswa untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran dengan model PBL

3. Tahap Penyelesaian

Tahap ini merupakan tahap pengolahan dan analisis data penelitian. Data hasil penelitian yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil tes siswa, diolah dan dianalisis dengan cara:

- 1) Menghitung nilai hasil tes awal dan tes akhir penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa
- 2) Menghitung *gain* dan *N-gain* kedua soal tes
- 3) Menghitung perbedaan rerata *N-gain* secara statistik dengan menggunakan *Software Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 12*.

Analisis data kualitatif hasil observasi dengan mentranskrip video hasil pembelajaran menggunakan sebuah *software* “*videograph*” yang memang khusus dirancang menganalisis video (Rimmele, dalam Widodo, 2006). Kemudian dibuat pembahasan, kesimpulan dan laporan hasil penelitian. Selengkapnya alur proses penelitian digambarkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Alur Penelitian

G. Ujicoba Tes

Untuk mendapatkan instrumen tes yang valid dan reliabel maka dilakukan ujicoba instrumen tes. Kegiatan ujicoba ini dimaksudkan untuk menganalisa soal yang telah dikembangkan. Sebelum ujicoba dilakukan, telah terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap variabel-variabel penelitian, yaitu variabel penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Indikator-indikator dari tiap variabel penelitian ini dikembangkan sehingga soal tersebut dapat mengukur dan menghasilkan data yang diinginkan peneliti. Peneliti menggunakan teori-teori yang ada dalam literatur dan penelitian sebelumnya dalam menentukan indikator variabel. Kemudian dibuat kisi-kisi yang berkenaan dengan materi tentang daur air. Kisi-kisi ini meliputi lingkup materi pertanyaan, keterampilan yang akan diukur, jenis pertanyaan, banyak pertanyaan. Indikator dalam kisi-kisi soal tes penguasaan konsep menggunakan taksonomi bloom (revisi), yaitu menghafal, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan membuat. Sedangkan indikator untuk soal keterampilan berpikir kritis, yaitu dapat memahami konsep relevan dan tidak relevan, dapat mengungkapkan masalah, memprediksi akibat yang mungkin terjadi, memahami konsep hipotesis, dan membuat kesimpulan. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, peneliti menyusun item atau pertanyaan soal.

Soal-soal yang disusun dan dikembangkan berasal dari berbagai sumber, ada yang peneliti buat sendiri, ada yang diterjemahkan dari soal TIMSS dan buku-buku lain yang relevan dengan materi daur air. Selama pengembangan soal, peneliti juga berkonsultasi dengan dosen pembimbing. Setelah kedua soal tes

tersebut divalidasi oleh pakar, selanjutnya dilakukan ujicoba untuk melihat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda tiap butir soal. Subjek ujicoba adalah siswa SD yang telah mendapatkan materi tentang daur air. Hasil ujicoba soal-soal tersebut kemudian dianalisis. Akhirnya, untuk soal tes penguasaan konsep diperoleh 48 soal dari 60 soal yang dikembangkan. Sedangkan untuk soal Keterampilan berpikir kritis diperoleh 18 soal dari 30 soal yang dikembangkan.

H. Analisis Instrumen Tes

Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran yang layak (Arikunto, 2005). Untuk memenuhi kriteria itu, peneliti telah melakukan ujicoba instrumen. Analisis ini dilakukan untuk soal tes penguasaan konsep siswa dan soal tes Keterampilan berpikir kritis siswa. Pemberian skor untuk kedua tes adalah setiap jawaban yang benar diberi skor 1 dan bila salah diberi skor 0. Analisis instrumen penelitian ini ada dua, yaitu analisis instrumen soal tes penguasaan konsep dan analisis soal tes Keterampilan berpikir kritis siswa. Analisis yang dilakukan sebagai berikut:

1. Validitas Soal

Validitas berhubungan dengan ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur sehingga betul-betul mengukur apa yang seharusnya diukur (Sudjana, 2007). Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada tiap butir soal dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas

yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi. Koefisien korelasi diperoleh dengan menggunakan program anates yang dikembangkan oleh Karno To dan Yudi Wibisono (2004). Selanjutnya dihitung dengan *uji-t* dengan kaidah keputusan terlihat pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 Kriteria Validitas Soal

Kriteria	Keputusan
$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$	Valid
$t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$	Tidak Valid

(Sumber: Akdon 2008: 144).

Berikut hasil analisis dari validasi soal dalam penelitian:

1) Validasi Soal Penguasaan Konsep Sains Siswa

Soal yang peneliti kembangkan sebelum ujicoba ada 60 soal bentuk objektif dari 26 indikator soal. Indikator-indikator soal ini sesuai dengan indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang disusun. Kisi-kisi soal untuk soal tes penguasaan konsep sebelum dan setelah validasi dapat dilihat dalam lampiran.

Setelah dilakukan ujicoba dan analisis validitas terhadap 60 soal tersebut ternyata 48 soal yang valid dan 12 soal yang tidak valid seperti pada tabel 3.2

Tabel. 3.2 Hasil Analisis Validitas Butir Soal Tes Penguasaan Konsep Siswa

No	Butir Soal	Keterangan
1	1, 2, 3, 4, , 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58,59,60	Valid
2	7, 12, 15,16, 17,20,26, 30, 32,35,43,45	Tidak Valid

2) Validasi Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Soal tes Keterampilan berpikir kritis dikembangkan sebanyak 30 soal dengan 5 indikator berpikir kritis. Kisi-kisi soal berpikir kritis disajikan pada lampiran. Berdasarkan hasil ujicoba didapatkan 18 soal yang valid dan 12 soal yang tidak valid. Hasil analisis validitas keterampilan berpikir kritis pada Tabel. 3.3

Tabel 3.3 Hasil analisis validitas soal tes keterampilan berpikir kritis siswa

No	Butir Soal	Keterangan
1	3, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,30	Valid
2	1, 2,4,5,6, 7, 17, 14, 19, 22, 11, 20	Tidak Valid

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah ketetapan hasil tes apabila dites pada subjek yang sama, dan untuk mengetahui ketetapan ini pada dasarnya dilihat kesejajaran hasil (Arikunto, 2005:90). Tinggi rendahnya reliabilitas tes hasil belajar bentuk obyektif dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya koefisien reliabilitas tes. Reliabilitas tes kedua soal tes dalam penelitian ini dihitung dengan metode non belah dua, yaitu menggunakan rumus *Kuder Richardson-20* (KR-20). Metode *KR-20* berguna untuk mengetahui reliabilitas dari seluruh tes untuk item pertanyaan yang menggunakan jawaban bila benar bernilai 1 dan jika salah bernilai 0 (Akdon, 2008). Menurut Sudijono (1996), rumus KR-20 ini juga cocok untuk soal yang berbentuk obyektif.

Peneliti memilih menggunakan rumus ini karena peneliti memiliki instrumen dengan jumlah butir soal tes ganjil yaitu 35 soal tes penguasaan konsep dan 15 soal tes keterampilan berpikir kritis. Selain itu terdapat indikator dengan yang memiliki soal berjumlah ganjil setelah dilakukan validasi sehingga tidak

memungkinkan untuk menggunakan teknik belah dua untuk pengujian reliabilitas tes yang digunakan. Arikunto (2006), menyatakan bahwa persyaratan pokok yang harus di penuhi dalam teknik belah dua selain butir soal harus genap, belahan pertama dan kedua juga harus mengungkap aspek yang sama dan jika peneliti memiliki instrumen dengan soal ganjil maka dapat menggunakan rumus *KR-20* untuk menghitung reliabilitas tes.

Hasil perhitungan koefisien reliabilitas kemudian ditafsirkan dan diinterpretasikan menurut J.P. Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990).

Tabel 3.4 Kategori Reliabilitas Tes

Koefisien	Kategori
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	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
$r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

Berikut hasil reliabilitas tes dalam penelitian:

1) Reliabilitas Tes Penguasaan Konsep Sains Siswa

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Kuder Richardson-20* (*KR-20*) didapatkan reliabilitas tes penguasaan konsep siswa: $r_{11} = 0.838$, $r_{\text{tabel}} = 0.20$, $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tes ini adalah reliabel dengan kategori sangat tinggi.

2) Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Kuder Richardson-20* (*KR-20*) didapatkan reliabilitas tes keterampilan berpikir kritis siswa: $r_{11} = 0.91$, $r_{\text{tabel}} = 0.30$, $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tes ini adalah reliabel dengan kategori sangat tinggi.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah keterampilan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berketerampilan tinggi dengan siswa yang berketerampilan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut *indeks diskriminasi tes* atau daya pembeda (D). Diskriminasi atau daya pembeda diperoleh dari hasil pengurangan proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar dengan proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (Arikunto, 2005).

Tabel 3. 5 Kategori Daya Pembeda Soal

Batasan	Kategori
Negatif – 9 %	Sangat buruk, harus dibuang
10 % - 19 %	Buruk, sebaiknya dibuang
20 % - 29 %	Agak baik, kemungkinan perlu direvisi
30 % - 49 %	Baik
50 % ke atas	Sangat baik

(Sumber: Karno To, 2003)

Analisis daya pembeda soal dicari dengan menggunakan program anates dengan hasil sebagai berikut:

1. Daya Pembeda Soal Tes Penguasaan Konsep Sains Siswa

Berdasarkan perhitungan daya pembeda, dari 60 soal tes penguasaan konsep IPA diperoleh 8 soal mempunyai kategori daya pembeda sangat buruk, 11 soal daya pembeda buruk, 15 soal daya pembeda agak baik, 21 soal daya pembeda baik, dan 5 soal daya pembeda sangat baik. Keterangan lengkap pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal Penguasaan Konsep Siswa

No	Item Soal	Keterangan
1	7, 16, 20, 30, 32, 35, 43, 45,	Sangat Buruk
2	8, 12, 13, 14, 15, 23, 26, 31, 33, 36, 60	Buruk
3	1, 2, 5, 17, 18, 22, 25, 27, 28, 34, 40, 42, 55, 56, 57,	Agak Baik
4	3, 4, 9, 10, 11, 19, 21, 24, 29, 37, 38, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,53,	Baik
5	6, 39, 54, 58,59	Sangat Baik

2. Daya Pembeda Soal Tes Berpikir Kritis Siswa

Hasil perhitungan daya pembeda soal tes keterampilan berpikir kritis siswa yang berjumlah 30 butir maka diperoleh soal yang mempunyai kategori daya pembeda sangat buruk, buruk, agak baik, baik, dan soal dengan kategori daya pembeda sangat baik. Keterangan lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Hasil Analisis Daya Pembeda Butir Soal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

No	Item Soal	Keterangan
1	7, 11	Sangat Buruk
2	3, 5, 14, 19, 20, 25	Buruk
3	22, 6	Agak Baik
4	1, 2, 4, 10, 12, 17, 19	Baik
5	8, 9, 13, 15, 16, 18, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30	Sangat Baik

4. Tingkat Kesukaran

Soal yang dapat dinyatakan baik jika tingkat kesukaran dari butir soal tersebut berderajat sedang atau cukup. Tingkat kesukaran dari setiap item soal diperoleh dari hasil pembagian Jumlah seluruh siswa peserta tes dengan Jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar (Arikunto, 2005).

Tabel 3.8 Kategori Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
0 % - 15 %	Sangat sukar, sebaiknya dibuang
16 % - 30 %	Sukar
31 % - 70 %	Sedang
71 % - 85 %	Mudah
86 % - 100 %	Sangat mudah, sebaiknya dibuang

(Sumber: Karno To, 2003)

Analisis tingkat kesukaran setiap item soal dicari dengan menggunakan program anates. Adapun hasil dari perhitungan diperoleh sebagai berikut:

1) Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep Sains Siswa

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran , dari 60 soal yang diujicobakan diperoleh 11 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran sangat mudah, 7 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran mudah, 32 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran sedang, 4 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran yang sukar dan 6 butir soal mempunyai kategori tingkat kesukaran yang sukar.

Tabel 3.9 Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal Tes Penguasaan Konsep Siswa

No	Item Soal	Keterangan
1	1, 13, 28,31, 33, 46, 51, 57, 58,59, 60	Sangat Mudah
2	2, 18, 22, 23, 34, 47, 48,	Mudah
3	3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56	Sedang
4	8, 10, 14, 41	Sukar
5	15, 20,15, 32, 43, 45,	Sangat sukar

2) Tingkat Kesukaran Soal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran soal tes yang berjumlah 30 diperoleh 3 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran sangat mudah, 8 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran mudah, 16 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran sedang 3 soal mempunyai kategori tingkat kesukaran sukar.

Tabel 3.10 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

No	Item Soal	Keterangan
1	3, 5, 11	Sangat Mudah
2	2, 10, 13, 18, 19, 23, 24, 29	Mudah
3	1,4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 30	Sedang
4	6, 12,22	Sukar

5. Penyusunan Soal Tes awal dan Tes akhir

Setelah memperhatikan hasil perhitungan validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tes maka dilakukan penyusunan soal tes awal dan tes akhir

yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun hasil penyusunan untuk soal *tes awal* dan *tes akhir* sebagai berikut:

1) Soal Tes Penguasaan Konsep Siswa

Berdasarkan hasil ujicoba, dari 60 soal diperoleh 48 soal yang baik dan layak untuk dipakai yaitu nomor: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 dan 60. Soal tersebut kemudian dipilih sebanyak 35 soal untuk digunakan sebagai tes awal dan tes akhir. Indikator untuk mengukur penguasaan konsep siswa mengenai materi daur air yang terdapat dalam kisi-kisi soal telah terpenuhi dalam 35 soal tersebut.

2) Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan hasil ujicoba, dari 30 soal diperoleh 18 soal yang baik dan layak untuk dipakai yaitu nomor: 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28 dan 29. Seperti pada soal tes penguasaan konsep siswa, dari 18 soal tersebut dipilih lagi sebanyak 15 butir soal sebagai soal tes awal dan tes akhir yang digunakan dalam penelitian. 15 soal tersebut telah memenuhi seluruh indikator keterampilan berpikir kritis siswa yang digunakan dalam penelitian, dimana setiap indikator berpikir kritis diwakili oleh tiga soal.

Rekapitulasi hasil perhitungan analisis instrumen penelitian serta soal tes awal dan tes akhir penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

I. Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam penelitian ini ada 2, yaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif.

1. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif berupa hasil tes siswa, diolah dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Software Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for windows versi 12.0* dengan tahapan sebagai berikut:

1) Menghitung Skor Gain yang di Normalisasi (*N-Gain*)

Peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus *g* faktor (*N-Gain*) (Hake dalam Meltzler, 2002). Kriteria tingkat *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Kriteria Tingkat *N-Gain*

Batasan	Kategori
$0.00 < N-Gain \leq 0.30$	Tinggi
$0.30 < N-Gain \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < N-Gain \leq 1.00$	Mudah

2) Uji Normalitas Distribusi Data

Sebelum menentukan uji statistik yang digunakan, terlebih dahulu ditentukan normalitas data. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan *One Kolmogorov Smirnov test* dengan bantuan *SPSS for windows* versi 12.0. Uji ini dilakukan untuk nilai tes awal, tes akhir dan *N-Gain* baik kelas kontrol maupun eksperimen.

3) Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene* melalui bantuan *SPSS for windows* versi 12.0 dengan batas signifikansi 95%.

4) Uji Beda Rata-Rata

Uji beda rata-rata skor tes awal dan tes akhir penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis menggunakan analisis statistik parametrik menggunakan uji-t jika sebaran data berdistribusi normal dan varian data kedua kelas homogen. Jika data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan statistik non parametrik menggunakan uji-*Wilcoxon* dengan batas signifikansi 95%. Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak, karena dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan peneliti lebih cenderung pada pembelajaran yang dikembangkan, yaitu *Problem Based Learning*. Sebagaimana Arikunto (2006) menyatakan bahwa dalam penelitian eksperimen itu cenderung uji satu pihak karena biasanya peneliti mengharapkan akibat positif dari perlakuan yang diberikan.

2. Analisis data kualitatif,

Data kualitatif yang diolah dan dianalisa adalah data angket dan data hasil observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Data hasil pengisian angket yang merupakan tanggapan siswa terhadap implementasi model pembelajaran dihyung skor kemudian ditabulasi dan dihitung dalam persentase. Pengolahan dan analisis data hasil observasi pembelajaran adalah dengan mentranskrip video hasil pembelajaran. Proses transkrip dan analisa dilakukan dengan menggunakan sebuah *software* “*videograph*” yang memang khusus dirancang menganalisis video (Widodo, 2005). Melalui *software* ini peneliti bisa menganalisis setiap adegan dan mengkode adegan tersebut sesuai indikator yang dikembangkan dalam penelitian.