

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Definisi Operasional

1. Pengaruh Optimalisasi model *Problem Based Learning* adalah hubungan sebab akibat antara penggunaan Optimalisasi Model *Problem Based Learning* yang menyuguhkan situasi kontekstual dan bermakna serta menuntut adanya suatu pemecahan masalah secara ilmiah yang didahului oleh hipotesis dan dibuktikan dengan penyelidikan atau investigasi serta diakhiri dengan solusi nyata untuk masalah tersebut berdasarkan langkah-langkah yang disuguhkan oleh Arends (2008) dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep yang ditandai dengan meningkatnya nilai kedua kemampuan tersebut yang dijarung dengan soal-soal yang disesuaikan dengan indikator-indikator kedua kemampuan tersebut.
2. Optimalisasi berasal dari kata optimal (KBBI, 2008) artinya terbaik, atau tertinggi. Optimalisasi adalah proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dsb), (KBBI, 2008). Optimasi adalah suatu proses untuk mencapai hasil yang ideal atau optimasi (nilai efektif yang dapat dicapai). Optimasi dapat diartikan sebagai suatu bentuk mengoptimalkan sesuatu hal yang sudah ada, ataupun merancang dan membuat sesuatu secara optimal (Wikipedia, 2015). Optimalisasi model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menyuguhkan situasi kontekstual dan bermakna yang menuntut adanya suatu pemecahan masalah secara ilmiah yang didahului oleh hipotesis dan dibuktikan dengan penyelidikan atau investigasi serta diakhiri dengan solusi nyata untuk masalah tersebut, disertai pengoptimalisasian dalam bentuk *treatment* yang dapat meminimalisir kekurangan-kekurangan model *Problem Based Learning* berupa pemberian stimulus sebelum dan ketika pembelajaran dalam bentuk media audiovisual, siswa diberikan tugas yang ada hubungan dengan materi selanjutnya, sehingga siswa banyak membaca buku tentang materi selanjutnya dan siap untuk belajar, memberikan dorongan dan pendekatan selama pembelajaran, serta pengefektifan waktu pembelajaran peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep.

3. Model *Problem Based Learning* biasa adalah model *Problem Based Learning* tanpa ada pengoptimalan *treatment* untuk menutupi kekurangan-kekurangan model tersebut.
4. Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu bentuk kemampuan yang menggunakan dasar proses berpikir untuk memecahkan kesulitan yang diketahui atau didefinisikan, mengumpulkan fakta tentang kesulitan tersebut dan menentukan informasi tambahan yang diperlukan. Selanjutnya menyimpulkan atau mengusulkan alternatif pemecahan masalah dan mengujinya untuk kelayakan. Akhirnya secara potensial mereduksi menjadi taraf penjelasan yang lebih sederhana dengan menghilangkan pertentangan, serta melengkapi pengujian pemecahan masalah untuk menggeneralisasikan. Kemampuan ini diukur dengan menggunakan soal dalam bentuk uraian yang dibagikan kepada siswa secara kelompok kemudian dinilai berdasarkan rubrik langkah-langkah pemecahan masalah yang sudah disusun pada materi daur air.
5. Kemampuan penguasaan konsep adalah merupakan kemampuan siswa dalam menguasai konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta terlihat dari nilai yang diperoleh setelah siswa mengerjakan soal-soal penguasaan konsep, dalam hal ini pada materi tentang daur air, kemampuan pemahaman konsep ini dinilai dengan menggunakan soal dalam bentuk pilihan ganda dan diberi skor dengan mencocoknya pada jawaban.

## **B. Metode dan Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen karena bertujuan untuk mengungkapkan adanya kontribusi dari penerapan Optimalisasi model *Problem Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* biasa. Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Arikunto (2005, hlm. 272) bahwa penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari *sesuatu* yang dikenakan pada subjek selidik.

Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design* (eksperimen semu) karena subjek yang diteliti adalah manusia, dimana mereka tidak boleh dibedakan antara satu dengan yang lain, seperti mendapatkan perlakuan karena berstatus sebagai kelompok kontrol (Latipun, 2002, hlm. 68). Ciri utama dari penelitian eksperimen semu ini adalah kemungkinan untuk mengontrol variabel yang relevan, namun tidak dapat lepas dari variabel-variabel lain yang mungkin berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep. Dengan menggunakan metode eksperimen semu dapat diungkapkan perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa pada pembelajaran IPA yang merupakan akibat dari adanya perbedaan model pembelajaran, dalam hal ini Optimalisasi dan biasa.

Dalam penelitian eksperimen ini menggunakan *Control Group Pretest-Posttest Design* yang dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel 3.1. Desain Penelitian Kuasi Eksperimen**

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Variable</i>	<i>Posttest</i>
<b>Eksperimen</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>Kontrol</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>0</sub></b>	<b>O<sub>4</sub></b>

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *pretest* kelompok eksperimen

O<sub>3</sub> : *pretest* kelompok kontrol

O<sub>2</sub> : *posttest* kelompok eksperimen

O<sub>4</sub> : *posttest* kelompok kontrol

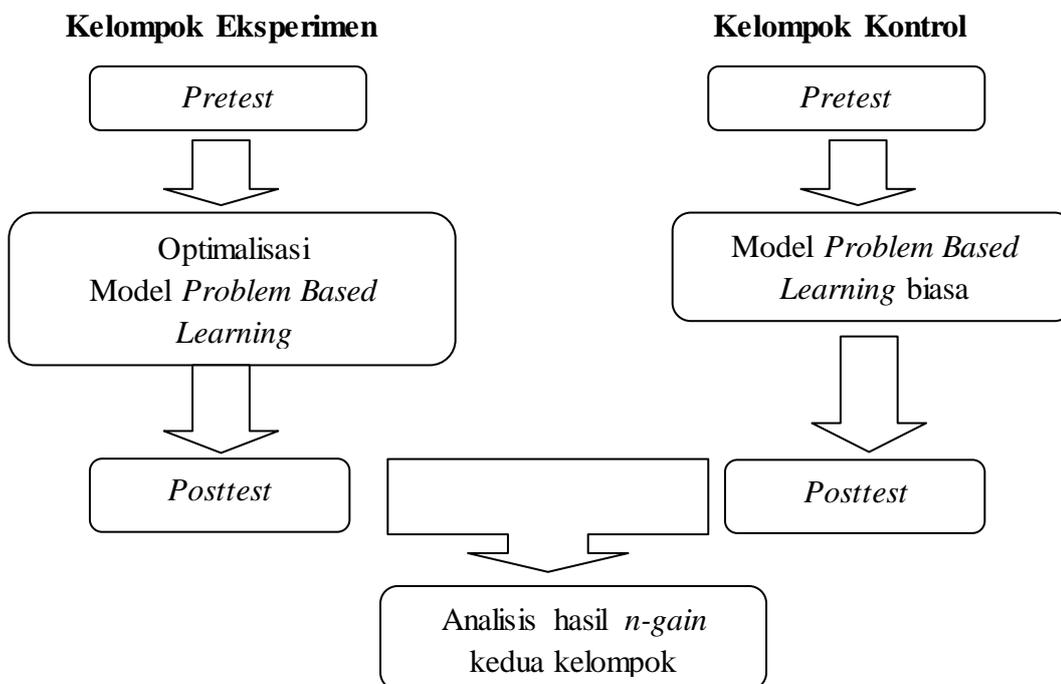
X<sub>1</sub> : pembelajaran dengan Optimalisasi model *Problem Based Learning*

X<sub>0</sub> : pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* biasa

(Cresswell, 2012, hlm. 310)

Dalam penelitian ini, kelompok eksperimen adalah siswa kelas V A SDN Tanjung III, sedangkan kelompok kontrol adalah siswa kelas V B SDN Tanjung III. Pada kelompok eksperimen, pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan pada kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning* biasa.

Penelitian ini direncanakan empat kali pertemuan di setiap kelompok. Langkah kegiatannya meliputi *pretest*, perlakuan (pembelajaran IPA dengan menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan biasa), kemudian diakhiri dengan *posttest*. Secara detail, rencana penelitian ditampilkan pada gambar 3.1. sebagai berikut :



**Gambar 3.1. Kerangka penelitian**

## C. Subjek Penelitian

### 1. Populasi

Sulistyo (2006, hlm. 182) mengemukakan populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. Lebih lanjut Cresswell (2012, hlm. 142) menjelaskan *A population is a group of individuals who have the same characteristic*. Populasi menurut Sugiyono (2008, hlm. 90) adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi adalah kumpulan individu yang memiliki karakteristik yang sama yang dapat digunakan sebagai data untuk menarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas V Tanjung III tahun pelajaran 2014/2015 yang berjumlah 50 siswa dan tersebar dalam dua kelas.

## 2. Sampel

Sampel menurut Sugiyono (2007, hlm. 96) adalah bagian dari populasi yang dipergunakan sebagai sumber data yang sebenarnya. Dengan kata lain, sampel merupakan bagian dari populasi. Pengambilan sebagian dari populasi itu dimaksudkan sebagai representasi dari seluruh populasi sehingga kesimpulan juga berlaku bagi keseluruhan populasi. Lebih jelas lagi Cresswell (2012, hlm. 142) menjelaskan *Sample is a subgroup of the target population that the research plans to study for generalizing about the target population. In a ideal situations, you can select a sample of individuals who are representative of the entire populations.* Jadi sampel adalah bagian dari sebuah populasi yang dianggap dapat mewakili dari populasi tersebut.

Menurut Arkunto (2005, hlm. 104) jika jumlah populasinya kurang dari 100 orang, maka jumlah sampelnya diambil secara keseluruhan, tetapi jika populasinya lebih besar dari 100 orang, maka bisa diambil 10 – 15 % dari jumlah populasinya. Dengan pernyataan ini karena jumlah populasinya tidak lebih besar dari 100 orang, maka penulis mengambil sampel 100% dari jumlah populasi yang ada yaitu sebanyak 50 orang. Jumlah siswa kelas V A SDN Tanjung III adalah 25 orang, yang terdiri dari 15 siswa perempuan dan 10 siswa laki-laki. Sedangkan jumlah siswa kelas V B SDN Tanjung III adalah 25 orang, yang terdiri dari 11 siswa perempuan dan 14 siswa laki-laki. Peneliti mengambil subjek penelitian ini karena kedua kelas tersebut berada dalam satu sekolah yang akan memudahkan peneliti untuk melaksanakan penelitian, dan bisa diasumsikan bahwa kedua kelas tersebut berada pada tingkat kompetensi yang setara.

### D. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah pengaruh Optimalisasi model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa pada mata pelajaran IPA di kelas V SDN Tanjung III tahun ajaran 2014/2015. Dalam penelitian ini, *independent variable* (variabel bebas) adalah Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan biasa, dan *dependent variable* (variabel terikat) adalah kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep.

Sedangkan *variable control* dalam penelitian ini adalah tambahan pembelajaran dalam bentuk les, waktu pembelajaran, dan gaya belajar.

## **E. Langkah-langkah Penelitian**

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

### **1. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Studi Pendahuluan, dilakukan untuk mengetahui kondisi awal sekolah yang akan diteliti (kelas yang akan diuji coba), sekaligus mencari rumusan masalah penelitian yang benar-benar mendesak untuk diselesaikan.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji dan untuk mengalisis temuan-temuan penelitian sebelumnya. Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan indikator penguasaan konsep dan pemecahan masalah terhadap standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang sudah ditentukan. Selain itu, juga berhubungan dengan teori-teori pengembangan penelitian. Dari kajian terhadap SK dan KD tersebut akan diperoleh konsep-konsep daur air yang akan dituangkan dalam materi pokok melalui penjabaran indikator-indikator. Hasil studi literatur, selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan instrumen berupa soal kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep.
- c. Membuat dan menyusun instrumen penelitian, hasil-hasil yang diperoleh dari studi literatur dan pendahuluan, digunakan untuk merancang produk awal (*draft*) instrumen. Instrumen dibuat berdasarkan atas hasil-hasil analisis terhadap SK, KD, dan indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep pada materi daur air.
- d. Meminta pertimbangan dosen sebanyak 3 orang yang memiliki kompetensi dari segi keilmuan yang mereka kuasai yaitu terdiri dari dosen fisika, biologi, dan lingkungan, mengkaji relevansi antara soal dengan indikator soal, mengkoreksi apabila ada kesalahan konsep, serta mengkoreksi tata bahasa yang digunakan. Penulis juga meminta pertimbangan 2 orang guru yang

berpengalaman dalam pembuatan soal dan pengkajian soal, untuk menguji kesesuaian dengan indikator soal dan ketepatan kata-kata untuk tingkatan siswa sekolah dasar kelas V.

- e. Menguji coba instrumen penelitian di sekolah yang tidak dijadikan tempat penelitian, yaitu di SDN Serangsari, karena sekolah tersebut dapat diasumsikan memiliki kualitas kompetensi yang sama.
- f. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian (analisis reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda) kemudian melakukan revisi terhadap instrumen penelitian yang kurang sesuai.
- g. Menyusun silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran dan skenario pembelajaran sesuai dengan Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan model *Problem Based Learning* biasa, untuk lebih lengkapnya, RPP disajikan pada lampiran A1.1 dan A1.2.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) di kedua kelas untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa sebelum diberi perlakuan, disini diukur kemampuan awal masing-masing kelompok kelas.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu di kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan Optimalisasi model *Problem Based Learning*. Dan memberikan perlakuan di kelas kontrol berupa pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* biasa. Pada saat *treatment*, observer mengamati keberlangsungan proses pembelajaran dan aktivitas siswa selama pembelajaran.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa setelah diberi perlakuan, disini diukur pengaruh *treatment* terhadap kedua kelompok kelas.
- d. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*.
- e. Membandingkan hasil tes antara kedua kelas untuk mengetahui perbandingan pencapaian kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa.

- f. Menganalisis hasil observasi aktivitas guru dan respon siswa dari observer untuk mengetahui respon dan peningkatan aktivitas siswa terhadap pembelajaran.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahap ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- a. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- b. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang sesuai dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

## F. Instrumen Penelitian

### 1. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan landasan teoritis yang dijelaskan pada bab 2, maka disusun langkah-langkah pemecahan masalah yang merupakan kesimpulan dari ahli yang terdiri dari Polya (1973), Sri (2001), Gagne (dalam Sagala, 2003, hlm. 34), Jhonson (dalam Sanjaya, 2009), dan Surya (dalam Sanjaya 2009, hlm. 34) sebagai berikut : (1) merumuskan masalah; (2) mencari faktor-faktor penyebab masalah; (3) menyusun tindakan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah; (4) menguji tindakan yang telah disusun; (5) melakukan percobaan; (6) mengumpulkan data; (7) membuat kesimpulan; dan (8) membuat rekomendasi.

Soal yang diberikan untuk tes kemampuan pemecahan masalah dibagi menjadi dua soal, yaitu soal untuk *pretest* dan soal untuk *posttest*. Kedua soal berbeda, namun memiliki tingkat kesukaran yang sama, yang menjadi pertimbangan soal dibedakan, karena jika tidak dibedakan soal tersebut menjadi tidak baru lagi, dan dengan kata lain soal telah bocor. Untuk soal yang diujikan pada saat *pretest* dan *posttest* terdapat pada lampiran A3.

### 2. Tes Penguasaan konsep

Dahar (1988, hlm. 32) menyatakan bahwa belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep-konsep merupakan landasan dalam membangun pola berpikir. Penguasaan konsep merupakan seluruh kecakapan yang dicapai melalui proses belajar mengajar di sekolah yang dinyatakan dengan nilai-nilai prestasi belajar berdasarkan hasil tes penguasaan konsep.

Penguasaan konsep dalam hal ini adalah kemampuan untuk memahami dan menguasai materi atau bahan pembelajaran. Hasil belajar dari pemahaman lebih tinggi dari ingatan sederhana, hafalan, atau pengetahuan tingkat rendah. Secara lebih jelasnya yang dimaksud dengan penguasaan konsep disini adalah merupakan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran, sehingga siswa dapat memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta terlihat dari nilai yang diperoleh setelah siswa mengerjakan soal-soal penguasaan konsep, dalam hal ini pada materi daur air.

Untuk membuat soal penguasaan konsep diturunkan dari Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, kemudian dibagi menjadi beberapa subkonsep, kemudian dibagi lagi menjadi indikator soal. Soal terdiri dari 20 soal yang diambil dari 60 soal yang telah diujicoba sebelumnya, dengan memperhatikan keproporsional dari subkonsep daur air, yaitu subkonsep kegunaan air bagi manusia, proses daur air, kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi daur air, dan cara penghematan air. Soal *pretest* dan *posttest* sebagian ada yang sama dan ada yang berbeda, yang sama untuk meminimalisir jika ada soal yang tidak persis sama dari berbagai hal, dan soal disusun berbeda untuk mengakomodir bahwa soal itu tidak dianggap bocor. Peneliti sudah meramu soal agar soal memiliki tingkat kesukaran yang sama antara *pretest* dan *posttest*. Untuk hasil uji coba dan keputusan soal yang digunakan di tampilkan pada tabel 3.6 dan tabel 3.8. Adapun untuk soal lengkapnya terdapat pada lampiran A2.

### **3. Pedoman Observasi**

Instrumen observasi ini digunakan untuk menilai aktivitas guru dan siswa secara kualitatif pada saat melakukan tindakan, agar dapat diketahui sejauh mana keterlaksanaan penerapan model pembelajaran yang digunakan. Menurut Sugiyono (2007, hlm. 203) teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar.

Instrumen observasi ini juga untuk mengumpulkan data, apakah peneliti melaksanakan pembelajaran secara baik dalam menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* sesuai perencanaan. Untuk mendapat gambaran pasti,

maka peneliti membuat lembar observasi yang disusun berdasarkan rencana pembelajaran yang di dalamnya mencakup aktivitas guru dalam melakukan pembelajaran dengan menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan Model *Problem Based Learning* biasa, perhatian dan fokus siswa terhadap pembelajaran, keterlibatan siswa dalam pembelajaran, mencatat kekeliruan dalam proses belajar, tanggung jawab siswa dalam pembelajaran, kedisiplinan siswa pada saat pembelajaran, serta suasana kelas yang berhubungan dengan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* dan model *Problem Based Learning* biasa.

#### **a. Lembar Observasi Aktivitas Guru (Keterlaksanaan pembelajaran)**

Data ini diambil dari hasil catatan atau observasi yang dilakukan oleh observer terhadap aktivitas guru saat pembelajaran berlangsung. Lembar aktivitas guru terdiri dari berbagai aspek penilaian terhadap perilaku dan sikap guru saat pembelajaran berlangsung. Data *catatan* lapangan yang diambil terdiri dari empat kali catatan sesuai dengan banyaknya pertemuan yang diberikan pada penelitian ini. Hal yang dijadikan sebagai dasar teori untuk membuat format observasi dari aktivitas guru adalah langkah-langkah model *Problem Based Learning* yang dikemukakan oleh Arends (2008, hlm. 57) pada bab 2. Dari pendapat Arends tersebut disusun suatu lembar observasi yang komprehensif dengan memperhatikan aspek-aspek lainnya, adapun lembar observasi guru lebih lengkap terdapat pada lampiran A4.

#### **b. Lembar observasi aktivitas siswa**

Data lembar observasi aktivitas siswa untuk mengukur respon siswa terhadap pembelajaran, dan kesesuaian antara rencana pelaksanaan pembelajaran dengan kenyataan apa yang terjadi pada aktivitas siswa dilapangan mulai dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir. Sebagai dasar teori untuk menyusun lembar observasi aktivitas guru diambil dari buku pelatihan kurikulum 2013 yang di dalamnya terdapat peran guru, siswa dan masalah dalam pembelajaran yang menggunakan Optimalisasi model *Problem Based Learning* seperti yang telah dijelaskan pada bab 2. Dari teori tersebut disusun format observasi aktivitas dan respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan

model *Problem Based Learning*, format lebih lengkapnya terdapat pada lampiran A5.

## G. Pengembangan Instrumen Tes

Instrumen penelitian adalah suatu alat bantu yang digunakan untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen soal tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep serta menggunakan pedoman observasi atau *check-list* untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran dan kemampuan lain yang harus ada pada seorang guru, serta instrumen untuk mengobservasi aktivitas dan respon siswa selama pembelajaran.

### 1. Soal tes

Pengembangan instrumen kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut: 1) menyusun kisi-kisi soal yang dikembangkan menjadi indikator soal, 2) meminta pertimbangan dosen ahli dan guru kelas, 3) melakukan uji coba instrumen, dan 4) melakukan analisis butir soal. Analisis butir soal dilakukan dengan cara uji coba instrumen untuk menguji validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas soal. Secara umum, data hasil uji coba instrumen dianalisis melalui :

#### a. Validitas Butir Soal

Sugiyono (2007, hlm. 172) mengemukakan bahwa validitas tes merupakan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes, tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Jadi, dapat dikatakan bahwa analisis validitas tes merupakan analisis yang dilakukan untuk menunjukkan tingkat ketepatan suatu instrumen tes dalam mengukur sasaran yang hendak diukur.

Validitas butir soal dalam penelitian ini diambil berdasarkan pendapat dari ahli (*judgment experts*) dan hasil uji coba. Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli dimintai pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. Mereka yang akan memberi keputusan tentang instrumen yaitu: instrumen digunakan tanpa ada perbaikan, ada

perbaikan, atau dirombak total (Sugiyono 2007, hlm. 177). Jumlah *penjudgment* pada penelitian ini direncanakan adalah 3 orang dosen dan 1 orang guru.

Selain dengan meminta pendapat dari ahli, pengujian validitas yaitu dengan melakukan perhitungan, yaitu dengan mengkorelasikan skor item dalam satu faktor dengan skor total, hal inilah yang disebut dengan analisis faktor (Sugiyono, 2007, hlm. 177). Scarvia B. Anderson (dalam Arikunto 2005, hlm. 65) mengungkapkan bahwa “*A test is valid if it measure what it purpose to measure*”. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur 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.

Untuk menguji validasi tersebut dilakukan di sekolah yang bukan merupakan kelompok kontrol dan eksperimen dalam penelitian ini, yaitu SDN Serangsari dan diasumsikan memiliki kemampuan kognitif yang tidak jauh berbeda dengan sekolah yang akan dijadikan penelitian. Untuk mengukur tingkat validitas dapat ditentukan dengan menghitung korelasi *product moment* 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 validitas

$n$  = banyak subjek

$X$  = skor tiap butir soal

$Y$  = skor total

Nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.2. (Arikunto, 2005, hlm. 75).

**Tabel 3.2. 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

Nilai $r_{xy}$	Kriteria
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

### b. Reliabilitas Tes

Sehubungan dengan reliabilitas, Scarvia B. Anderson, dkk (dalam Arikunto, 2005, hlm. 87) menyatakan bahwa persyaratan bagi tes, yaitu validitas dan reliabilitas itu penting *A reliable measure in one that provides consistent and stable indication of the characteristic being investigated*. Reliabilitas menyatakan tingkat keajegan suatu tes. 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*). Adapun untuk mencari nilai reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{11}{22}}}{(1+r_{\frac{11}{22}})}$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{\frac{11}{22}}$  = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.3. di bawah ini (Arikunto, 2005, hlm. 78)

**Tabel 3.3. Kategori Reliabilitas Tes**

Koefisien reliabilitas	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
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

### c. Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha menguasai konsep dan memecahkan masalah. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya. Indeks kesukaran diberi simbol  $P$  (proporsi) yang dapat dihitung dengan rumus: (Arikunto, 2005, hlm. 78)

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

Keterangan :

$P$  = indeks kesukaran

$B$  = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

$JS$  = jumlah seluruh siswa peserta tes

Nilai  $P$  yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk mengklasifikasi indeks kemudahan dengan menggunakan kriteria pada tabel 3.4. di bawah ini : (Arikunto, 2005, hlm. 79)

**Tabel 3.4. Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Koefisien Tingkat Kesukaran	Kategori
0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P < 1,00$	Mudah
1,00	Terlalu Mudah

### d. Daya Pembeda Butir Soal

Pengertian daya pembeda dari sebuah butir soal adalah seberapa jauh butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang memiliki kemampuan tinggi dengan testi yang memiliki kemampuan rendah. Angka yang menunjukkan

besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi ( $D$ ). Untuk menghitung indeks diskriminasi suatu tes dapat digunakan persamaan seperti di bawah ini : (Arikunto, 2005, hlm. 80)

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

Keterangan:

$J$  = jumlah peserta tes

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A$  = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk mengklasifikasi indeks daya pembeda dapat digunakan pedoman kategori daya pembeda seperti pada tabel 3.5. di bawah ini (Arikunto, 2005, hlm. 80) :

**Tabel 3.5. Kategori Daya Pembeda**

Indeks daya pembeda	Kategori
$D \leq 0,20$	Kurang
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

## 2. Hasil *Judgement* Ahli dan Guru Sekolah Dasar

Validitas instrumen pada penelitian ini didapatkan dari hasil *judgment* ahli. Instrumen dikatakan valid jika menurut ahli terdapat kesesuaian antara soal dan indikator soal yang dijadikan instrumen. Hasil *judgment* instrumen tes penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel 3.6. dan tabel 3.7. di bawah ini.

Tabel 3.6. Hasil *Judgment* Instrumen Tes Penguasaan konsep

Nomor Soal	Kesesuaian dengan Indikator Soal				Keterangan	Digunakan dalam Ujicoba Instrumen
	Penjudgement					
	1	2	3	4		
1	√	√	√	√	Valid	Ya
2	√	√	√	√	Valid	Ya
3	√	√	√	√	Valid	Ya
4	√	√	√	√	Valid	Ya
5	√	√	√	√	Valid	Ya
6	√	√	√	√	Valid	Ya
7	√	√	√	√	Valid	Ya
8	√	√	√	√	Valid	Ya
9	√	√	√	√	Valid	Ya
10	√	√	√	√	Valid	Ya
11	√	√	√	√	Valid	Ya
12	√	√	√	√	Valid	Ya
13	√	√	√	√	Valid	Ya
14	√	√	√	√	Valid	Ya
15	√	√	√	√	Valid	Ya
16	√	√	√	√	Valid	Tidak
17	√	√	√	√	Valid	Ya
18	√	√	√	√	Valid	Ya
19	√	√	√	√	Valid	Tidak
20	√	√	√	√	Valid	Ya
21	√	√	√	√	Valid	Ya
22	√	√	√	√	Valid	Ya
23	√	√	√	√	Valid	Tidak
24	√	√	√	√	Valid	Ya
25	√	√	√	√	Valid	Tidak
26	√	√	√	√	Valid	Ya
27	√	√	√	√	Valid	Tidak
28	√	√	√	√	Valid	Ya
29	√	√	√	√	Valid	Ya
30	√	√	√	√	Valid	Ya
31	√	√	√	√	Valid	Ya
32	√	√	√	√	Valid	Ya
33	√	√	√	√	Valid	Ya
34	√	√	√	√	Valid	Ya
35	√	√	√	√	Valid	Ya
36	√	√	√	√	Valid	Ya
37	√	√	√	√	Valid	Tidak
38	√	√	√	√	Valid	Ya
39	√	√	√	√	Valid	Ya
40	√	√	√	√	Valid	Ya

Nomor Soal	Kesesuaian dengan Indikator Soal				Keterangan	Digunakan dalam Ujicoba Instrumen
	Penjudgement					
	1	2	3	4		
41	√	√	√	√	Valid	Ya
42	√	√	√	√	Valid	Ya
43	√	√	√	√	Valid	Ya
44	√	√	√	√	Valid	Ya
45	√	√	√	√	Valid	Ya
46	√	√	√	√	Valid	Ya
47	√	√	√	√	Valid	Ya
48	√	√	√	√	Valid	Ya
49	√	√	√	√	Valid	Tidak
50	√	√	√	√	Valid	Ya
51	√	√	√	√	Valid	Ya
52	√	√	√	√	Valid	Tidak
53	√	√	√	√	Valid	Ya
54	√	√	√	√	Valid	Tidak
55	√	√	√	√	Valid	Ya
56	√	√	√	√	Valid	Ya
57	√	√	√	√	Valid	Ya
58	√	√	√	√	Valid	Ya
59	√	√	√	√	Valid	Ya
60	√	√	√	√	Valid	Tidak
61	√	√	√	√	Valid	Ya
62	√	√	√	√	Valid	Ya
63	√	√	√	√	Valid	Ya
64	√	√	√	√	Valid	Tidak
65	√	√	√	√	Valid	Ya
66	√	√	√	√	Valid	Ya
67	√	√	√	√	Valid	Ya
68	√	√	√	√	Valid	Ya
69	√	√	√	√	Valid	Ya
70	√	√	√	√	Valid	Ya

Catatan : instrumen ini dinyatakan valid oleh penjudgment dengan mengalami beberapa kali perbaikan.

**Tabel 3.7. Hasil Judgment Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah**

No	Tahapan Proses Pemecahan Masalah	Validitas Soal			
		Penjudgement			
		1	2	3	4
1.	Membuat rumusan masalah	√	√	√	√
2.	Faktor-faktor penyebab masalah	√	√	√	√

No	Tahapan Proses Pemecahan Masalah	Validitas Soal			
		Penjudgement			
		1	2	3	4
3.	Tindakan yang dilakukan untuk menyelesaikan penyebab utama masalah	√	√	√	√
4.	Cara menguji tindakan yang dilakukan	√	√	√	√
5.	Data yang dikumpulkan	√	√	√	√
6.	Kesimpulan	√	√	√	√
7.	Rekomendasi	√	√	√	√

Berdasarkan hasil *judgment* ahli melalui konsultasi pada setiap butir soal instrumen penelitian, baik soal penguasaan konsep maupun soal kemampuan pemecahan masalah mereka menyatakan bahwa indikator soal dengan soal dinyatakan sesuai atau valid. Sehingga instrumen bisa diujicobakan sebelum digunakan dalam penelitian, hasil dari uji coba inilah yang digunakan untuk menghitung reliabilitas, validitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal.

### 3. Hasil Uji Coba Instrumen

Untuk memperoleh instrumen tes yang baik, maka tes tersebut harus diuji cobakan terlebih dahulu. Uji coba ini dilakukan kepada siswa SDN Serang Sari kelas V di kecamatan Cipunagara yang memiliki kualitas yang hampir sama dengan sekolah yang akan dijadikan penelitian. Hasil uji coba instrumen tes penguasaan konsep dapat dirangkum pada tabel 3.8. di bawah ini (Adapun data perhitungan lengkapnya terdapat pada lampiran B1 dan B2) :

**Tabel 3.8. Hasil Uji Coba Instrumen**

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.	0,81	Sangat Tinggi	0,33	Sedang	0,69	Sedang	Digunakan
2.	0,32	Rendah	0,33	Sedang	0,17	Sukar	Digunakan
3.	0,49	Cukup	0,33	Sedang	0,28	Sukar	Digunakan
4.	0,66	Tinggi	0,63	Baik	0,48	Sedang	Digunakan
5.	0,90	Sangat Tinggi	0,00	Kurang	0,69	Sedang	Tidak
6.	0,48	Cukup	0,50	Baik	0,38	Sedang	Digunakan
7.	0,37	Rendah	0,33	Sedang	0,21	Sukar	Digunakan
8.	0,19	Sangat Rendah	0,00	Kurang	0,14	Sukar	Tidak

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
9.	0,60	Cukup	0,50	Baik	0,52	Sedang	Digunakan
10.	0,37	Rendah	0,50	Baik	0,31	Sedang	Digunakan
11.	0,49	Cukup	0,63	Baik	0,17	Sukar	Digunakan
12.	0,63	Tinggi	0,80	Baik	0,48	Sedang	Digunakan
13.	0,42	Cukup	0,33	Sedang	0,38	Sedang	Digunakan
14.	0,36	Rendah	0,33	Sedang	0,24	Sukar	Digunakan
15.	0,57	Cukup	0,33	Sedang	0,38	Sedang	Digunakan
16.	0,33	Rendah	0,16	Kurang	0,14	Sukar	Digunakan
17.	0,62	Tinggi	0,33	Sedang	0,59	Sedang	Digunakan
18.	0,51	Cukup	0,50	Baik	0,31	Sedang	Digunakan
19.	0,07	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,03	Terlalu Sukar	Tidak
20.	0,30	Rendah	0,50	Baik	0,24	Sukar	Digunakan
21.	0,07	Sangat Rendah	0,00	Kurang	0,03	Terlalu Sukar	Tidak
22.	0,46	Cukup	0,63	Baik	0,28	Sukar	Digunakan
23.	0,44	Cukup	0,33	Sedang	0,21	Sukar	Digunakan
24.	0,25	Rendah	0,00	Kurang	0,10	Sukar	Tidak
25.	0,46	Cukup	0,50	Baik	0,31	Sedang	Digunakan
26.	0,29	Rendah	0,63	Baik	0,24	Sukar	Digunakan
27.	0,19	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,14	Sukar	Tidak
28.	0,56	Cukup	0,63	Baik	0,48	Sedang	Digunakan
29.	0,18	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,07	Terlalu Sukar	Tidak
30.	0,16	Sangat Rendah	0,00	Kurang	0,21	Sukar	Tidak
31.	0,44	Cukup	0,33	Sedang	0,38	Sedang	Tidak
32.	0,17	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,17	Sukar	Tidak
33.	0,23	Rendah	0,16	Kurang	0,24	Sukar	Tidak
34.	0,45	Cukup	0,33	Sedang	0,31	Sedang	Digunakan
35.	0,03	Sangat Rendah	0,33	Sedang	0,07	Terlalu Sukar	Tidak
36.	0,33	Rendah	0,80	Baik	0,14	Sukar	Digunakan
37.	0,24	Rendah	0,16	Kurang	0,17	Sukar	Tidak
38.	0,24	Rendah	0,16	Kurang	0,17	Sukar	Tidak
39.	0,31	Rendah	0,00	Kurang	0,28	Sukar	Tidak
40.	0,56	Cukup	0,33	Sedang	0,52	Sedang	Tidak
41.	0,29	Rendah	0,33	Sedang	0,17	Sukar	Digunakan
42.	0,16	Sangat Rendah	0,00	Kurang	0,21	Sukar	Tidak
43.	0,34	Rendah	0,80	Baik	0,34	Sedang	Digunakan

Nomor Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
44.	0,53	Cukup	0,63	Baik	0,38	Sedang	Digunakan
45.	0,16	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,21	Sukar	Tidak
46.	0,39	Rendah	0,33	Sedang	0,31	Sedang	Digunakan
47.	0,13	Sangat Rendah	0,33	Sedang	0,10	Sukar	Tidak
48.	0,38	Rendah	0,16	Kurang	0,28	Sukar	Tidak
49.	0,35	Rendah	0,80	Baik	0,31	Sedang	Digunakan
50.	0,19	Sangat Rendah	0,33	Sedang	0,17	Sukar	Tidak
51.	0,72	Tinggi	0,33	Sedang	0,62	Sedang	Digunakan
52.	0,39	Rendah	0,16	Kurang	0,24	Sukar	Tidak
53.	0,29	Rendah	0,33	Sedang	0,24	Sukar	Digunakan
54.	0,24	Rendah	0,50	Baik	0,28	Sukar	Digunakan
55.	0,13	Sangat Rendah	0,33	Sedang	0,10	Sukar	Tidak
56.	0,18	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,21	Sukar	Tidak
57.	0,33	Rendah	0,50	Baik	0,21	Sukar	Digunakan
58.	0,30	Rendah	0,33	Sedang	0,24	Sukar	Tidak
59.	0,17	Sangat Rendah	0,16	Kurang	0,17	Sukar	Tidak
60.	0,36	Rendah	0,33	Sedang	0,10	Sukar	Digunakan

Untuk perhitungan reliabilitas *test* dilakukan tersendiri, karena reliabilitas *test* dihitung berdasarkan *instrument* yang diberikan bukan berdasarkan *instrument* yang diuji cobakan. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas *test* adalah dengan menggunakan metoda belah dua (*split half*). Setelah dilakukan perhitungan didapat nilai reliabilitas 0,9 yang termasuk ke dalam kategori reliabilitas soal tinggi. Adapun data perhitungan lengkapnya terdapat pada lampiran B1 da B2.

## H. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan tes dan observasi.

### 1. Tes

Tes merupakan sekumpulan pertanyaan yang digunakan untuk mengukur kemampuan seorang individu. Terdapat berbagai macam tes yang bisa digunakan untuk meneliti, misalnya tes kepribadian, tes bakat, tes sikap, tes intelegensi, dan

lain-lain. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes prestasi atau *achievement test* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa pada soal yang membutuhkan pemikiran mendalam setelah belajar.

Untuk mengambil data penelitian, digunakan teknik tes objektif yang berupa pilihan ganda untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep dan tes subjektif dalam bentuk uraian dan berupa langkah-langkah pemecahan masalah. Tes yang diberikan yaitu :

#### a. Tes awal (*pretest*)

*Pretest* merupakan tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran dimulai. Tes ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam menguasai materi yang akan diberikan oleh guru sebelum diberi perlakuan. Data ini digunakan sebagai data kemampuan awal. *Pretest* yang diberikan meliputi keseluruhan materi yang akan diberikan selama perlakuan. *Pretest* diberikan untuk mengukur kemampuan awal pemecahan masalah dan penguasaan konsep. Soal yang diberikan untuk mengukur kemampuan penguasaan konsep pada pelaksanaan *pretest* dan *posttest* sebagian berbeda, hal ini untuk mengakomodir dua hal, *satu* soal tidak bocor, karena kalau soal sama berarti bias saja siswa mendapatkan nilai bagus bukan menguasai konsep tersebut namun hanya menghafal saja, dan dua kalau soal berbeda sama sekali di khawatirkan ada perbedaan tingkat kesukaran diantara kedua soal tersebut. Untuk tes kemampuan pemecahan masalah kedua soal berbeda namun bentuk soal hampir sama.

#### b. Tes akhir (*posttest*)

*Posttest* merupakan tes yang diberikan pada akhir pokok bahasan untuk menentukan angka atau kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa dalam tahap-tahap tertentu setelah diberi perlakuan. Skor yang dihasilkan pada *posttest* diharapkan bisa lebih tinggi daripada skor pada saat *pretest*.

## 2. Observasi

Observasi ada dua macam, yaitu observasi non-sistematis dan observasi sistematis. Observasi non-sistematis adalah observasi yang dilakukan dengan tidak menggunakan instrumen pengamatan. Sedangkan observasi sistematis adalah observasi yang dilakukan dengan menggunakan instrumen pengamatan.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan observasi sistematis karena menggunakan instrumen pengamatan dan pencatatan selama pembelajaran berlangsung. Hal-hal yang akan diamati adalah pelaksanaan pembelajaran, keaktifan, perhatian, dan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Observasi akan dilaksanakan oleh observer yang berasal dari guru di sekolah yang dijadikan penelitian dengan terlebih dahulu meminta izin dari kepala sekolah sebagai *manager* disekolah tersebut. Untuk kalibrasi proses observasi, maka proses observasi ini dilakukan oleh dua orang guru.

## I. Teknik Analisis Data

Data yang sudah diperoleh selanjutnya dianalisis. Adapun teknik analisis yang dilakukan secara kuantitatif. Langkah-langkah untuk melaksanakan analisis data:

### 1. Pemberian Skor *Pretest* dan *Posttest*

Pemberian skor penguasaan konsep mengacu pada metode *rights only*. Skor untuk setiap jawaban benar adalah 1 sedangkan untuk jawaban salah adalah 0. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus (Arikunto, 2005, hlm. 253) berikut.

$$S = \sum R$$

Keterangan :

S = Skor siswa

R = Jawaban siswa yang benar

Setelah skor dengan cara tersebut didapat kemudian dihitung lagi dengan rumus berikutnya, yaitu dengan membagi nilai yang diperoleh dengan nilai maksimal, dalam hal ini nilai maksimalnya adalah 20, kemudian dikalikan dengan 100, sehingga didapatlah nilai akhir.

$$N = \frac{\text{Skor Perolehan Siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### Keterangan:

N = Nilai (Riduwan, 2009, hlm. 39)

Untuk soal dalam bentuk langkah-langkah pemecahan masalah di buat rubrik yang akan memandu untuk lebih menekankan sisi objektivitas dari penilai.

Adapun bentuk rubrik dari tes kemampuan pemecahan masalah dan soalnya terdapat pada lampiran A3.

## 2. Gain *Pretest* dan *Posttest*

Untuk Menghitung gain antara hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$g = T_2 - T_1 \quad (\text{Hake, 1998, hlm 213})$$

Keterangan :

$g$  = gain

$T_2$  = skor *posttest*

$T_1$  = skor *pretest*

3. Menghitung gain yang ternormalisasi tes awal dan tes akhir baik untuk kelompok kontrol maupun eksperimen dengan menggunakan rumus :

$$N - \text{Gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (\text{Hake, 1998, hlm. 213})$$

Keterangan:

$S_{post}$  = skor *posttest*

$S_{pre}$  = skor *pretest*

$S_{maks}$  = skor maksimum ideal

Gain yang dinormalisasi (N-Gain) ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep dengan kategori sebagai berikut:

**Tabel 3.10 tabel N-Gain**

Batasan	Kategori
$N - \text{Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq N - \text{Gain} \leq 0,7$	Sedang
$N - \text{Gain} < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998, hlm. 213)

## 3. Pengolahan Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning*

Data mengenai pelaksanaan model *Problem Based Learning* merupakan data yang diambil dari observasi. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan Optimalisasi model *Problem Based Learning*. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

Acep Roni Hamdani, 2015

*Pengaruh Optimalisasi Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Daur Air*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Menghitung jumlah jawaban *ya* dan *tidak* yang observer isi pada format observasi keterlaksanaan pembelajaran
- b. Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model *Problem Based Learning* yang dilakukan oleh guru dan siswa, dapat diinterpretasikan dengan kriteria yang dikembangkan oleh peneliti seperti pada tabel 3.11. di bawah ini.

**Tabel 3.11. Kriteria Keterlaksanaan Model**

KM (%)	Kriteria
0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
0 – 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
26 – 49	Hampir setengah kegiatan terlaksana
50	Setengah kegiatan terlaksana
51 – 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
76 – 99	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
100	Seluruh kegiatan terlaksana

Instrumen observasi ini pula digunakan untuk menilai aktivitas pendidik dan siswa secara kualitatif pada saat melakukan tindakan, agar dapat diketahui sejauh mana keterlaksanaan penerapan model pembelajaran yang digunakan. Menurut Sugiyono (2007, hlm. 203) teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Instrumen observasi ini juga untuk mengumpulkan data, apakah peneliti melaksanakan pembelajaran secara baik dan sesuai perencanaan.

Untuk mendapat gambaran pasti, maka peneliti membuat lembar observasi aktivitas siswa yang disusun berdasarkan rencana pembelajaran yang di dalamnya mencakup aktivitas peneliti dalam melakukan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*, perhatian dan fokus siswa terhadap pembelajaran, keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tanggung jawab siswa dalam pembelajaran, kedisiplinan siswa pada saat pembelajaran, serta suasana kelas yang berhubungan dengan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*.

Tabel 3.12 Format Obsevasi Aktivitas Belajar Siswa

No.	Aktivitas Belajar Siswa	Skala observasi					Ket.
		1	2	3	4	5	
1.	Motivasi / semangat belajar						
2.	Perhatian/fokus						
3.	Komunikasi						
4.	Kerja sama						
5.	Aktivitas belajar						
6.	Tanggung jawab						
7.	Disiplin/taat						

Kategori penilaian:

5 = Baik sekali

4 = Baik

3 = Sedang

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

$$\text{Aktivitas Belajar Siswa} = \frac{\text{Jumlah Hasil Skor}}{\text{Jumlah Seluruh Skor}} \times 100 \%$$

Sumber :Sugiyono (2007, hlm. 203)

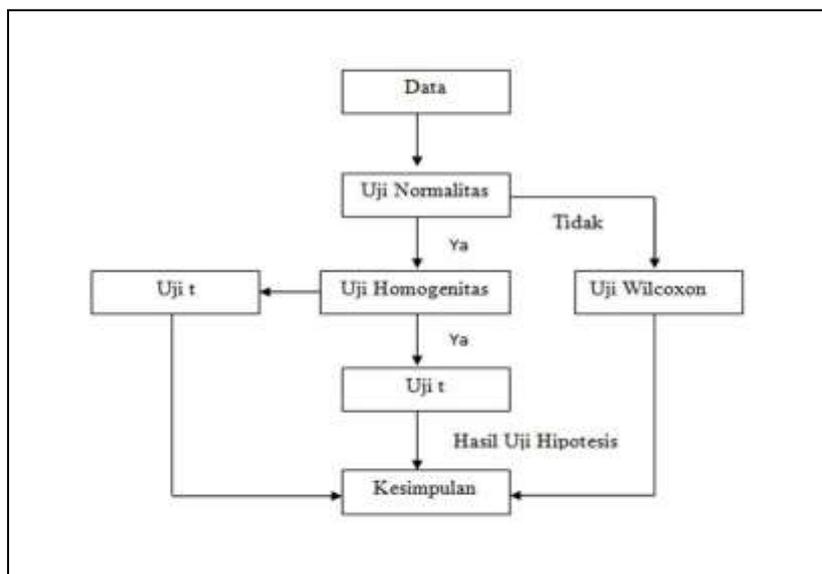
#### 4. Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan suatu hal dengan suatu pengecekannya. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis komparatif, hal ini disebabkan sifat dari penelitian ini berasal dari masalah yang membandingkan keberadaan satu *variable* atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda (Sugiyono, 2007, hlm.57). Adapun perbandingan yang dilakukan adalah untuk membandingkan penggunaan model Optimalisasi *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* biasa pada kelas kontrol.

Secara umum pengujian hipotesis 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, 2001). 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, setelah dilakukan uji normalitas data kemudian dilengkapi dengan uji homogenitas apabila distribusi datanya dinyatakan normal.

Adapun alur pengolahan data untuk menguji hipotesis secara lengkap ditunjukkan oleh gambar 3.1. di bawah ini.



Gambar 3.1 Alur Pengolahan Data untuk Menguji Hipotesis

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji kenormalan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah sampel telah dapat mewakili populasi atau tidak. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat*. Melakukan uji normalitas dengan menggunakan rumus Chi Kuadrat sebagai berikut :

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

(Panggabean, 2001, hlm.133)

Keterangan :

$\chi^2$  = nilai chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi observasi

$E_i$  = frekuensi ekspektasi

Adapun langkah-langkah untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut:

Acep Roni Hamdani, 2015

*Pengaruh Optimalisasi Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Daur Air*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 1) Menghitung rata-rata skor
- 2) Menghitung standar deviasinya
- 3) Menentukan banyaknya kelas, dengan menggunakan rumus:

$$k = 1 + (3,3)\log n$$

Keterangan :

$k$  = banyaknya kelas

$n$  = jumlah siswa

- a. Menentukan panjang kelas, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{r}{k}$$

Keterangan :

$P$  = panjang kelas,

$r$  = rentang skor (skor terbesar-skor terkecil)

$k$  = menunjukkan banyaknya kelas.

- 5) Menentukan batas atas dan batas bawah setiap kelas interval. Batas atas diperoleh dari ujung kelas atas ditambah 0,5, sedangkan batas bawah diperoleh dari ujung kelas bawah dikurangi 0,5.
- 6) Menghitung batas kelas dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{bk - \bar{X}}{S}$$

$z$  = batas kelas

$bk$  = batas nyata untuk skor

$\bar{X}$  = rata-rata skor

$S$  = standar deviasi.

- 7) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut.

$$l = |l_1 - l_2|$$

$l$  = luas kelas interval

$l_1$  = luas daerah batas atas kelas interval

$l_2$  = luas daerah batas bawah kelas interval

- 8) Menentukan frekuensi ekspektasi:

$$E_i = n \times l$$

Di mana:

$E_i$  = frekuensi ekspektasi

Acep Roni Hamdani, 2015

*Pengaruh Optimalisasi Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Daur Air*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$n$  = jumlah siswa

$l$  = luas setiap kelas interval

- 9) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi sekaligus tabel penolong untuk memudahkan dalam menentukan harga Chi Kuadrat hitung seperti pada tabel 3.12 di bawah ini.

**Tabel 3.12 Contoh Tabel Distribusi Frekuensi**

Kelas	$O_i$	$bk$	$l$	$E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

- 10) Membandingkan harga Chi-kuadrat hitung dengan Chi-kuadrat tabel.

- Jika  $\chi^2$  hitung  $<$   $\chi^2$  tabel, data berdistribusi normal
- Jika  $\chi^2$  hitung  $>$   $\chi^2$  tabel, data berdistribusi tidak normal

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji Homogenitas dilakukan terhadap varians kedua kelas. Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji homogenitas ini adalah :

- 1) Menentukan varians dari data n-gain skor yang diperoleh oleh kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 2) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan :

$$F = \frac{s^2 b}{s^2 k} \text{ (Pangabean, 2001)}$$

Keterangan :

$s^2 b$  = Varians yang lebih besar

$s^2 k$  = Varians yang lebih kecil

- 3) Menentukan nilai F dari tabel distribusi frekuensi dengan derajat kebebasan sebesar  $(dk) = n - 1$
- 4) Membandingkan nilai F hasil perhitungan dengan nilai F dari tabel.

Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  , maka kedua sampel homogen

Setelah dilakukan uji homogenitas maka akan diperoleh bahwa varians antara kedua kelas homogen atau tidak, jika kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka uji statistik parametrik yang bisa digunakan adalah uji t.

#### **c. Uji Hipotesis**

##### **1) Uji Hipotesi Parametrik**

Acep Roni Hamdani, 2015

*Pengaruh Optimalisasi Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Daur Air*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk uji signifikansi perbedaan pada sampel kecil ( $n \leq 30$ ), harga kritik  $t$  yang dipakai untuk menolak hipotesis nol digunakan tabel distribusi  $t$  bagi derajat kebebasan yang sesuai dengan menghitung terlebih dahulu nilai  $t$  hitung dengan rumus: (Panggabean, 2001, hlm. 108)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

Keterangan :

$M_1$  = rata-rata skor kelompok eksperimen

$M_2$  = rata-rata skor kelompok kontrol

$N_1$  = jumlah siswa kelompok eksperimen

$N_2$  = jumlah siswa kelompok kontrol

$S_1^2$  = varians skor kelompok eksperimen

$S_2^2$  = varians skor kelompok kontrol.

Hasil yang diperoleh dikonsultasikan pada tabel distribusi  $t$  untuk tes dua ekor. Cara untuk mengkonsultasikan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan derajat kebebasan ( $dk$ ) =  $(N_1 - 1) + (N_2 - 1)$
- 2) Melihat tabel distribusi  $t$  untuk tes dua ekor pada taraf signifikansi tertentu, misalnya pada taraf 0,05 atau interval kepercayaan 95 %, sehingga akan diperoleh nilai  $t$  dari tabel distribusi  $t$  dengan persamaan  $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$
- 3) Bila nilai  $t$  untuk  $dk$  yang diinginkan tidak ada pada tabel, maka dilakukan proses interpolasi.
- 4) Kriteria hasil pengujian:

Hipotesis alternatif yang diajukan diterima jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Jika setelah uji homogenitas ternyata kedua kelas tidak homogen tetapi berdistribusi normal, hingga sekarang belum ada statistik yang tepat yang dapat digunakan. Pendekatan yang cukup memuaskan adalah dengan menggunakan statistik uji  $t'$  sebagai berikut : (Panggabean, 2001, hlm. 108):

$$t' = \frac{|M_2 - M_1|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

dengan kriteria pengujian adalah tolak hipotesis  $H_0$  jika :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dan terima  $H_0$  jika terjadi sebaliknya, dengan

$$w_1 = \frac{S_1^2}{N_1}; w_2 = \frac{S_2^2}{N_2}; t_1 = t_{(1-\alpha)(N_1-1)}; t_2 = t_{(1-\alpha)(N_2-1)};$$

Sedangkan apabila sampel tidak berdistribusi normal, berarti asumsi uji statistik parametrik tidak terpenuhi. Untuk kasus seperti ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji non-parametrik yang akan digunakan adalah uji wilcoxon. Karena tes ini cocok untuk menetapkan apakah rerata nilai tes penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Untuk uji wilcoxon akan dilakukan dengan cara manual atau menggunakan program SPSS 21, untuk penelitian melakukan uji wilcoxonnya menggunakan program SPSS 21.

## 2) Metode Statistik Nonparametrik

Metode statistik disebut metode parametrik karena adanya parameter-parameter seperti mean, median, standar deviasi, varians dan yang lainnya. Metode ini bisa dilakukan jika beberapa persyaratan dipenuhi, diantaranya:

- 1) Sampel yang dipakai untuk analisis parametrik haruslah berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- 2) Jika jumlah populasi atau sampel hanya sedikit, sulit dilakukan analisis parametrik secara memadai
- 3) Jika jenis data yang dianalisis nominal atau ordinal, metode parametrik sulit diterapkan dengan hasil memuaskan

Jika suatu data tidak terdistribusi normal, jumlah sampel sedikit dan jenis data ordinal atau nominal, pengolahan data untuk menguji hipotesis dapat menggunakan metode statistik nonparametrik (Panggabean, 2001). Untuk menguji data dua sampel yang berhubungan, dapat menggunakan uji wilcoxon untuk menguji hipotesis. Adapun caranya adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat daftar rank
- 2) Menentukan nilai T

Nilai T (Wilcoxon) ialah bilangan yang paling kecil dari jumlah rank positif dan jumlah rank negatif. Jika ternyata jumlah rank positif sama dengan jumlah rank negatif, nilai T diambil salah satu daripadanya. Bila sampel pasangan lebih besar dari 25, maka distribusinya akan mendekati distribusi normal. Untuk itu digunakan rumus Z dalam pengujiannya (Sugiyono, 2007, hlm. 136)

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{n}}}$$

Keterangan:

T = Jumlah jenjang atau ranking yang kecil.

n = Jumlah sampel

### 3) Pengujian Hipotesis

Jika  $Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$  maka kedua perlakuan tidak berbeda, tidak terdapat perbedaan yang signifikan, jika  $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$  maka kedua perlakuan berbeda, terdapat perbedaan yang signifikan.