

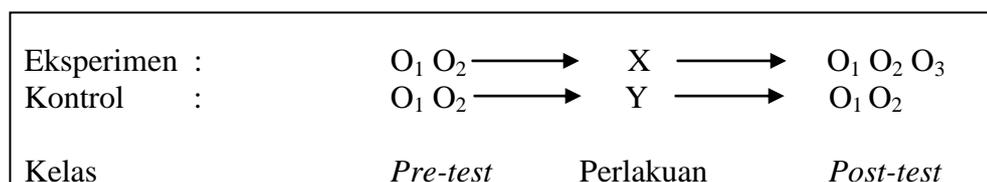
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment* dan metode deskriptif. Metode *quasi experiment* digunakan untuk mendapatkan gambaran peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan metode deskriptif untuk mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving*.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*” (Fraenkel dan Wallen, 2007). Dalam desain ini pembelajaran dilakukan menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara acak. Kelompok eksperimen menggunakan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran konvensional. Terhadap dua kelompok dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan setelah pembelajaran. Ilustrasi desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti Gambar. 3.1. berikut ini.



Gambar 3.1.
Desain Penelitian

Keterangan:

- X : Perlakuan dengan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving*
- Y : Perlakuan dengan model pembelajaran konvensional
- O₁ : *Pre-test* dan *post-test* hasil belajar ranah kognitif
- O₂ : *Pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah

O₃ : Skala sikap untuk tanggapan siswa

Pada penelitian ini, diberikan *pre-test* sebelum pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah itu, pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional. Setelah model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* selesai diterapkan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, siswa diberikan *post-test*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian sedangkan sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti (Sugiyono, 2008). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Kampar di Kabupaten Kampar Provinsi Riau semester genap tahun ajaran 2014/2015.

Teknik sampling yang digunakan dalam menentukan sampel dalam penelitian adalah “*randomized sampling class*”. Teknik random dilakukan dengan cara pengundian. Pengundian sampel dilakukan pada semua kelas, karena setiap kelas memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel sehingga diperoleh satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol (Ruseffendi, 1998).

C. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalah pahaman terhadap beberapa variabel yang digunakan, berikut ini akan dijelaskan pengertian dari variabel-variabel tersebut.

a. Model Pembelajaran Fisika Berorientasi *Problem Solving*

Model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dimaksudkan sebagai pola atau desain konsep, langkah-langkah, dan lingkungan pembelajaran yang disusun dengan serangkaian strategi pengajaran yang dipilih dan ditetapkan dalam pembelajaran untuk menciptakan proses belajar mengajar agar siswa dengan mudah memperoleh konsep dan hubungan antar konsep melalui proses *problem solving* untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berupa hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah. Model pembelajaran Fisika berorientasi

problem solving dalam penelitian ini memiliki tujuh langkah pembelajaran yaitu: (1) Mengidentifikasi masalah; (2) Mendefinisikan masalah; (3) Mengumpulkan, menyusun, dan mengevaluasi informasi mengenai masalah; (4) Membuat atau memilih strategi untuk menyelesaikan masalah; (5) Mengalokasikan sumber-sumber untuk menyelesaikan masalah; (6) Memonitor proses penyelesaian masalah; dan (7) Mengevaluasi hasil akhir (Crebert, G., *et al.*, 2011). Tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dalam pembelajaran konsep suhu dan kalor di indikasikan oleh hasil penyebaran skala sikap pada siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* pada materi suhu dan kalor dengan skala likert empat skala yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dilihat dari hasil observasi yang dilakukan oleh observer melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

b. Model Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah tempat penelitian, yang biasanya didominasi oleh metode ceramah dan tanya jawab dimana guru cenderung lebih aktif sebagai sumber informasi bagi siswa dan siswa cenderung pasif dalam menerima pelajaran. Guru lebih banyak berperan dalam hal menerangkan materi pelajaran, memberi contoh penyelesaian soal, serta menjawab semua permasalahan yang diajukan siswa.

c. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil belajar ranah kognitif merupakan kegiatan mental dari tahap dasar ke tahap yang lebih tinggi yang disebabkan kemampuan seseorang dalam berpikir (Anderson & Krathwohl, 2010). Hasil belajar kognitif siswa dalam penelitian ini hanya ditinjau empat ranah kognitif yaitu C_1 , C_2 , C_3 , dan C_4 karena disesuaikan dengan SK dan KD serta disesuaikan dengan

model pembelajaran yang digunakan. Dalam penelitian ini hasil belajar ranah kognitif siswa diukur sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan tes hasil belajar kognitif berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda yang mencakup indikator-indikator hasil belajar ranah kognitif. Data hasil belajar ranah kognitif didapat dari instrumen berupa soal pilihan ganda. Peningkatan hasil belajar ranah kognitif yang dimaksud adalah peningkatan skor *test* setelah dilakukan *treatment*. Peningkatan hasil belajar ranah kognitif suhu dan kalor dihitung dengan membandingkan nilai rata-rata skor gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ hasil belajar ranah kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa menggunakan pengetahuan-pengetahuan untuk memecahkan berbagai masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik yang terkait gejala alam maupun pada peralatan atau karya teknologi. Kemampuan pemecahan masalah yang diukur dalam penelitian ini menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah yang terdapat dalam (Depdiknas, 2006) yaitu mendeskripsikan masalah; memecahkan masalah berdasarkan data dan masalah; memberi alasan strategi yang digunakan; dan memberi alasan solusi. Kemampuan pemecahan masalah diukur dengan menggunakan tes dalam bentuk uraian menggunakan rubrik penilain. Soal-soal tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini dibatasi pada sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap suatu zat dan perpindahan kalor. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah suhu dan kalor dihitung dengan membandingkan nilai rata-rata skor gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Melakukan Studi pendahuluan berupa wawancara kepada guru, studi literatur terhadap jurnal, buku, dan laporan penelitian mengenai model pembelajaran Fisika yang berorientasi *problem solving*, menganalisis kurikulum Fisika SMA/MA 2006, dan materi pelajaran Fisika kelas X SMA/MA.
- b. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, Rencana Pembelajaran (RP), Skenario Pembelajaran (SP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- c. Membuat instrumen penelitian yang meliputi tes hasil belajar ranah kognitif, tes kemampuan pemecahan masalah, lembar observasi, dan skala sikap.
- d. Meminta pertimbangan dosen ahli terhadap instrumen yang dibuat kemudian melakukan revisi berdasarkan saran dosen ahli.
- e. Melakukan uji coba dan analisis instrumen penelitian untuk mengukur reliabilitas butir-butir soal yang akan digunakan pada tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*).
- f. Merevisi/memperbaiki instrument yang sudah divalidasi dan di uji coba.
- g. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- h. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan adalah tahap dimana proses pembelajaran berlangsung.

Pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Memberikan *pre-test* untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah awal pada kedua kelompok sampel tentang materi suhu dan kalor.

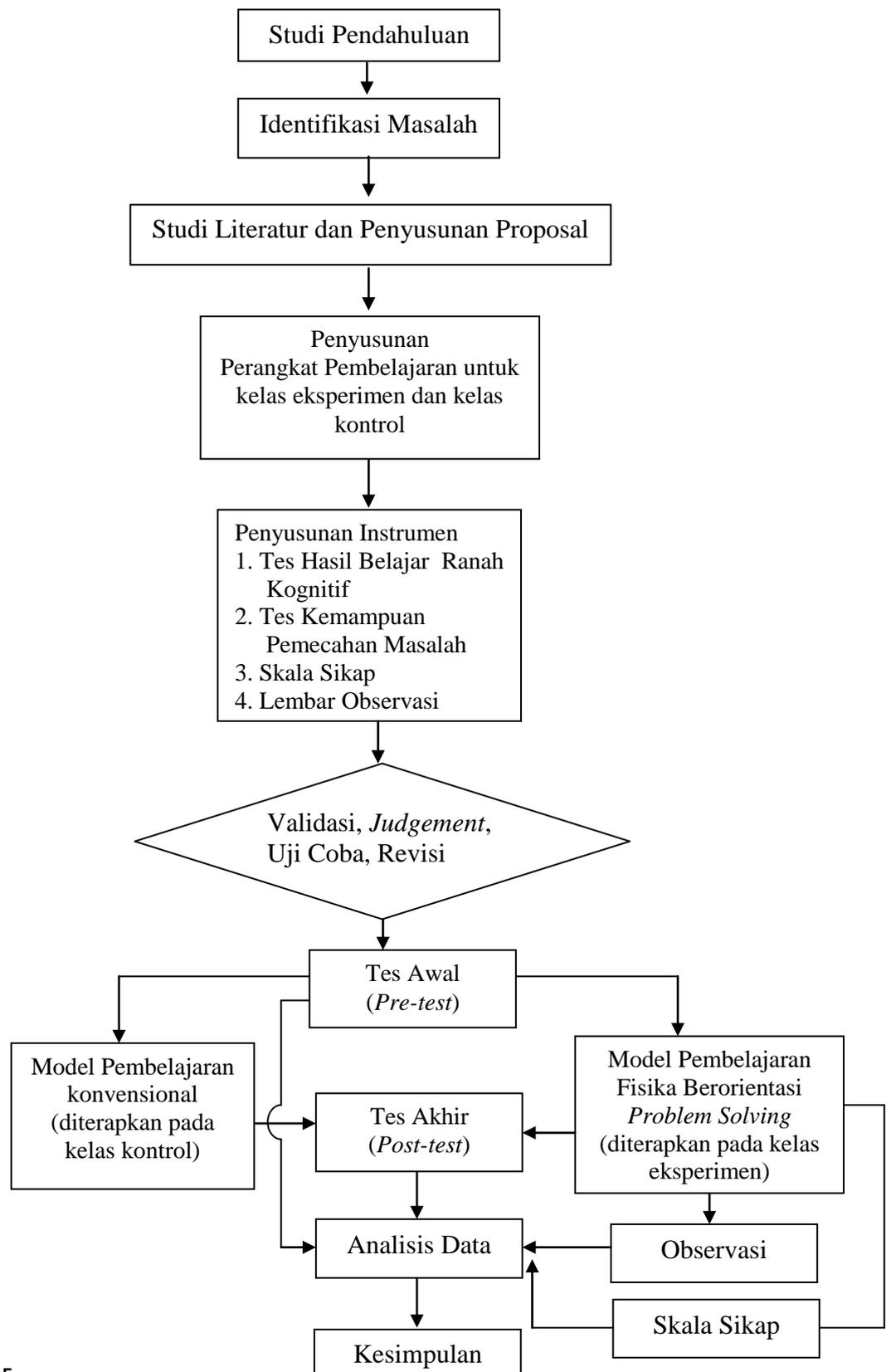
- b. Melakukan proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Melakukan observasi keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving*.
- d. Memberikan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah pada kedua kelompok sampel tentang materi suhu dan kalor setelah mendapatkan perlakuan.
- e. Menyebarkan angket tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran Fisika *problem solving*.

3. Tahap Analisis Data

Pelaksanaan tahapan analisis data meliputi:

- a. Pengolahan data hasil penelitian berupa data hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah siswa, baik sebelum perlakuan maupun sesudah diberikan perlakuan.
- b. Menganalisis dan membahas temuan yang diperoleh sebelum penelitian.
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian yang diajukan.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan ditunjukkan alur penelitian pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Skala Sikap

Skala sikap digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa tentang penerapan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* pada materi suhu dan kalor. Skala sikap dikembangkan dalam bentuk angket yang diolah menggunakan skala *Likert*, dengan menggunakan empat kategori respon yaitu; sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2011). Untuk keperluan analisis kuantitatif pertanyaan positif dikaitkan dengan nilai SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1. Sebaliknya untuk pertanyaan negatif dikaitkan dengan nilai SS = 1, S = 2, TS = 3, dan STS = 4. Skala sikap untuk tanggapan siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur sejauh mana tahapan pembelajaran dengan penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar mengajar. Instrumen keterlaksanaan model pembelajaran ini berbentuk *rating scale* yang memuat kolom ya dan tidak, dimana observer hanya memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan aktivitas guru dan siswa yang diobservasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* yang diterapkan. Pada lembar ini juga terdapat kolom catatan keterangan untuk mencatat kejadian-kejadian yang dilakukan siswa dalam setiap

fase pembelajaran. Lembar keterlaksanaan model pembelajaran oleh guru dan siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.

3. Tes

Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor melalui pembelajaran Fisika. Untuk mengetahui tingkat hasil belajar ranah kognitif siswa digunakan instrumen berupa 34 soal pilihan ganda, sedangkan untuk mengetahui tingkat pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa dikembangkan instrumen berbentuk uraian sebanyak 14 soal. Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (tes awal) dan akhir (tes akhir) perlakuan. Tes awal digunakan untuk melihat kondisi awal subyek penelitian. Hasil tes ini akan dihitung gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor melalui penerapan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving*.

Butir soal tes yang dikembangkan kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, dinilai oleh pakar, dan di ujicobakan untuk mengukur reliabilitas tes, daya pembeda, serta tingkat kemudahan tes. Adapun teknik analisis instrumen tes dan deskripsi hasil uji coba instrumen tes di jelaskan sebagai berikut.

a. Analisis Instrumen Tes

Penelitian yang berkualitas diperlukan pengumpulan data yang berasal dari tes yang baik. Syarat tes yang baik memenuhi kriteria validitas konstruksi menurut Ahli, reliabilitas tinggi, tingkat kesukaran yang layak, dan daya pembeda yang baik. Untuk mengetahui karakteristik kualitas tes yang digunakan, maka sebelum digunakan seharusnya tes tersebut dinilai oleh Ahli untuk mendapatkan gambaran validitas konstruksi, dan diuji coba untuk mendapatkan gambaran reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Analisis setiap bagian dijabarkan sebagai berikut.

1) Uji Validitas

Khairiati Rawzis, 2015

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN FISIKA BERORIENTASI PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI SUHU DAN KALOR

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

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid dimana instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2011). Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria related validity*). Pengujian validitas instrumen yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian validitas konstruksi (*construct validity*). Untuk menguji validitas konstruksi, dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*) (Sugiyono, 2011). *Judgment* ahli untuk mendapatkan validitas konstruksi pada penelitian ini dilakukan oleh tiga orang ahli selama 1 minggu.

a) Validitas Konstruksi untuk Instrumen Hasil Belajar Ranah Kognitif

Jumlah soal hasil belajar ranah kognitif yang dinilai oleh ahli sebanyak 34 soal pilihan ganda dengan rincian untuk aspek C_1 sebanyak 2 soal, C_2 sebanyak 10 soal, C_3 sebanyak 13 soal, dan C_4 sebanyak 9 soal. Rekapitulasi sebaran soal per dimensi proses kognitif hasil belajar ranah kognitif sebelum dinilai dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Komposisi Instrumen Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

No.	Hasil Belajar Ranah Kognitif	Nomor Butir Soal
1.	C_1 : Mengingat (<i>Remember</i>)	9, 24
2.	C_2 : Memahami (<i>Understand</i>)	1, 6, 10, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 28
3.	C_3 : Menerapkan (<i>Applying</i>)	2, 3, 4, 5, 7, 11, 18, 25, 26, 29, 30, 31, 34
4.	C_4 : Menganalisis (<i>Analyzing</i>)	8, 12, 15, 19, 22, 23, 27, 32, 33

Hasil *judgment* dari ahli 1, 2, dan 3 untuk seluruh soal hasil belajar ranah kognitif secara umum meliputi aspek-aspek ranah kognitif (dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan), indikator soal, dan uraian pada setiap soal mengenai kesesuaian kunci jawaban pada setiap soal. Komentar umum mengenai seluruh soal hasil belajar ranah kognitif dapat dilihat pada lembar *judgment* dalam lampiran.

b) Validitas Konstruksi untuk Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah

Jumlah soal kemampuan pemecahan masalah yang dinilai oleh ahli sebanyak 14 soal uraian dengan rincian soal untuk label konsep konsep suhu, kalor dan pemuai, perpindahan kalor, dan asas Black. Secara umum komentar ahli 1, 2, dan 3 untuk seluruh soal kemampuan pemecahan masalah menyatakan kesesuaian indikator soal, uraian soal, dan aspek pemecahan masalah soal Fisika menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Komentar umum hasil *judgment* soal kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada lembar *judgment* lampiran.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dan satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Pada penelitian ini uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan teknik *test-retest* yaitu dengan cara mencobakan instrumen yang sama beberapa kali pada responden yang sama namun dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel (Sugiyono, 2011).

Dalam penelitian ini untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* (Arikunto, 2011), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- X = Skor tes uji coba pertama
- Y = Skor tes uji coba kedua
- N = Jumlah sampel

Interpretasi koefisien reliabilitas suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Kategori Reliabilitas Tes (Arikunto, 2011)

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

3) Daya Pembeda Soal

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara siswa kelompok atas dengan siswa kelompok bawah (Arikunto, 2011). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Untuk menentukan indeks diskriminasi soal yang berbentuk pilihan ganda digunakan persamaan (Arikunto, 2011) :

$$D = \frac{B_A}{J_B} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.2)$$

Keterangan :

D = Indeks diskriminasi

B_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = Banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Untuk menentukan indeks diskriminasi (D) soal berbentuk uraian digunakan persamaan (Karno To, 1996):

$$D = \frac{S_A - S_B}{J_A} \quad (3.3)$$

Keterangan :

D = Indeks diskriminasi

- S_A = Jumlah skor siswa kelompok atas
 S_B = Jumlah skor siswa kelompok bawah
 J_A = Jumlah skor ideal salah satu kelompok

Kategori indeks diskriminasi suatu tes dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kategori Indeks Diskriminasi (Arikunto, 2011)

Batasan	Kategori
$-1,00 < D \leq 0,00$	Soal dibuang
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

4) Tingkat Kemudahan Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Tingkat (indeks) kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto, 2011). Besarnya indeks kemudahan (P) berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Indeks kesukaran untuk soal bentuk pilihan ganda dapat dihitung dengan persamaan (Arikunto, 2011):

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan :

- P = Indeks kemudahan
 B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
 JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indek kemudahan untuk soal bentuk uraian dapat ditentukan dengan persamaan :

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.5)$$

Keterangan :

P = Indeks kemudahan

B = Jumlah skor yang diperoleh seluruh siswa pada satu butir soal

JS = Jumlah skor ideal atau maksimum pada butir soal tersebut

Kategori indeks kemudahan suatu tes dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kategori Indeks Kemudahan (Arikunto, 2011)

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Soal Mudah

Seluruh instrumen tes dinilai oleh Ahli kemudian dilanjutkan dengan pengujian kesahihan tes meliputi reliabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*.

b. Deskripsi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Uji coba instrument tes dilakukan pada siswa kelas X salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) di Pekanbaru. Soal tes hasil belajar ranah kognitif yang di ujicobakan berjumlah 34 butir soal dalam bentuk pilihan ganda, sedangkan soal tes kemampuan pemecahan masalah berjumlah 14 butir soal dalam bentuk uraian. Analisis instrument dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excel*. Untuk menguji reliabilitas tes, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Rekapitulasi hasil uji coba tes hasil belajar ranah kognitif dan tes kemampuan pemecahan masalah secara terperinci tertera pada Lampiran C. Rekapitulasi hasil uji coba pertama untuk tes hasil belajar ranah kognitif disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
 Hasil Uji Coba Pertama Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

No soal	Daya pembeda		Tingkat kemudahan		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
1	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
2	0,46	Baik	0,69	Sedang	Dipakai
3	0,23	Cukup	0,58	Sedang	Dipakai
4	0,23	Cukup	0,73	Mudah	Dipakai
5	0,23	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
6	0,15	Jelek	0,08	Sukar	Dibuang
7	0,46	Baik	0,69	Sedang	Dipakai
8	0,15	Jelek	0,85	Mudah	Dibuang
9	0,23	Cukup	0,50	Sedang	Dipakai
10	0,15	Jelek	0,15	Sukar	Dibuang
11	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
12	0,31	Cukup	0,46	Sedang	Dipakai
13	0,23	Cukup	0,88	Mudah	Dipakai
14	0,15	Jelek	0,23	Sukar	Dibuang
15	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
16	0,31	Cukup	0,85	Mudah	Dipakai
17	0,00	Jelek	1,00	Mudah	Dibuang
18	0,31	Cukup	0,62	Sedang	Dipakai
19	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
20	0,69	Baik	0,35	Sedang	Dipakai
21	0,69	Baik	0,35	Sedang	Dipakai
22	0,15	Jelek	0,31	Sukar	Dibuang
23	0,46	Baik	0,38	Sedang	Dipakai
24	0,15	Jelek	0,23	Sukar	Dibuang
25	0,54	Baik	0,50	Sedang	Dipakai
26	0,54	Baik	0,65	Sedang	Dipakai
27	0,38	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
28	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
29	0,38	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
30	0,69	Baik	0,58	Sedang	Dipakai
31	0,08	Jelek	0,50	Sedang	Dibuang
32	0,38	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
33	0,15	Jelek	0,31	Sukar	Dibuang
34	0,31	Cukup	0,46	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.5 di atas dapat dilihat bahwa dari 34 butir soal yang diujicobakan terdapat 9 buah soal yang memiliki daya pembeda yang termasuk dalam kategori jelek sehingga tidak digunakan yaitu soal nomor 6, 8, 10, 14, 17, 22, 24, 32 dan 33. Pada uji coba pertama diperoleh bahwa dari 34 soal yang diujicobakan jumlah soal tes hasil belajar ranah kognitif yang bisa digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* berjumlah 25 soal yang meliputi dimensi proses kognitif mengingat (C_1) sebanyak 1 soal, memahami (C_2) 7 soal, menerapkan (C_3) sebanyak 12, dan aspek menganalisis (C_4) sebanyak 5 soal.

Tabel 3.6
Hasil Uji Coba Kedua Tes Hasil Belajar Ranah Kognitif

No soal	Daya pembeda		Tingkat kemudahan		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
1	0,23	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
2	0,23	Cukup	0,58	Sedang	Dipakai
3	0,23	Cukup	0,65	Sedang	Dipakai
4	0,23	Cukup	0,81	Mudah	Dipakai
5	0,23	Cukup	0,65	Sedang	Dipakai
6	0,00	Jelek	0,46	Sedang	Dibuang
7	0,31	Cukup	0,62	Sedang	Dipakai
8	0,00	Jelek	0,69	Sedang	Dibuang
9	0,46	Baik	0,46	Sedang	Dipakai
10	0,00	Jelek	0,62	Sedang	Dibuang
11	0,31	Cukup	0,31	Sukar	Dipakai
12	0,23	Cukup	0,50	Sedang	Dipakai
13	0,23	Cukup	0,58	Sedang	Dipakai
14	0,15	Jelek	0,38	Sedang	Dibuang
15	0,46	Baik	0,38	Sedang	Dipakai
16	0,46	Baik	0,46	Sedang	Dipakai
17	0,00	Jelek	0,46	Sedang	Dibuang
18	0,31	Cukup	0,46	Sedang	Dipakai
19	0,23	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
20	0,38	Cukup	0,50	Sedang	Dipakai
21	0,38	Cukup	0,50	Sedang	Dipakai
22	0,15	Jelek	0,31	Sukar	Dibuang
23	0,38	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
24	0,15	Jelek	0,62	Sedang	Dibuang

No soal	Daya pembeda		Tingkat kemudahan		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
25	0,23	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
26	0,38	Cukup	0,65	Sedang	Dipakai
27	0,46	Baik	0,46	Sedang	Dipakai
28	0,38	Cukup	0,42	Sedang	Dipakai
29	0,38	Cukup	0,27	Sukar	Dipakai
30	0,46	Baik	0,46	Sedang	Dipakai
31	0,15	Jelek	0,46	Sedang	Dibuang
32	0,31	Cukup	0,23	Sukar	Dipakai
33	0,15	Jelek	0,38	Sedang	Dibuang
34	0,46	Baik	0,31	Sukar	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.6 di atas dapat dilihat bahwa pada uji coba tes hasil belajar ranah kognitif yang kedua terdapat 9 buah soal yang memiliki daya pembeda yang termasuk dalam kategori jelek sehingga tidak digunakan yaitu soal nomor 6, 8, 10, 14, 17, 22, 24, 31 dan 33. Pada uji coba yang kedua juga diperoleh bahwa dari 34 soal yang diujicobakan jumlah soal tes hasil belajar ranah kognitif yang bisa digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* berjumlah 25 soal yang meliputi dimensi proses kognitif mengingat (C_1) sebanyak 1 soal, memahami (C_2) 7 soal, menerapkan (C_3) sebanyak 12, dan aspek menganalisis (C_4) sebanyak 5 soal.

Reliabilitas instrumen tes hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh menghitung koefisien korelasi antara uji coba pertama dan ujicoba kedua menghasilkan nilai sebesar 0,87 yang menandakan bahwa tes hasil belajar ranah kognitif yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi. Dengan demikian, soal hasil belajar ranah kognitif yang dikembangkan dapat digunakan sebagai instrument tes hasil belajar ranah kognitif untuk *pre-test* dan *post-test* yang berjumlah 25 butir soal. Karena jumlah soal dimensi proses kognitif mengingat (C_1) hanya 1 soal sehingga tidak dimasukkan ke dalam pembahasan dan jumlah soal menjadi 24 butir soal. Seluruh sub konsep pada materi suhu dan kalor yaitu sub konsep pengaruh kalor terhadap suatu zat, cara perpindahan kalor, dan asas Black juga telah terwakili dalam soal-soal tersebut.

Rekapitulasi hasil uji coba pertama untuk tes kemampuan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Hasil Uji Coba Pertama Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No soal	Daya pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
1	0,69	Baik	0,50	Sedang	Dipakai
2	0,31	Cukup	0,79	Mudah	Dipakai
3	0,31	Cukup	0,56	Sedang	Dipakai
4	0,69	Baik	0,55	Sedang	Dipakai
5	0,69	Baik	0,65	Sedang	Dipakai
6	0,31	Cukup	0,36	Sedang	Dipakai
7	0,54	Baik	0,45	Sedang	Dipakai
8	0,54	Baik	0,45	Sedang	Dipakai
9	0,15	Jelek	0,31	Sukar	Dibuang
10	0,23	Cukup	0,47	Sedang	Dipakai
11	0,92	Baik Sekali	0,56	Sedang	Dipakai
12	0,38	Cukup	0,68	Sedang	Dipakai
13	0,38	Cukup	0,45	Sedang	Dipakai
14	0,92	Baik Sekali	0,49	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat dilihat bahwa hasil ujicoba pertama soal tes kemampuan pemecahan masalah terdapat 1 buah soal yang memiliki daya pembeda yang termasuk kategori jelek yaitu soal nomor 9 sehingga tidak dapat digunakan karena tidak mampu untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Pada uji coba yang pertama 13 butir soal yang digunakan dari 14 buah soal yang diujikan yang terdiri atas sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap suatu zat, cara perpindahan kalor, dan asas Black.

Tabel 3.8
Hasil Uji Coba Kedua Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No soal	Daya pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
1	0,62	Baik	0,49	Sedang	Dipakai
2	0,62	Baik	0,79	Mudah	Dipakai
3	0,46	Baik	0,54	Sedang	Dipakai
4	0,46	Baik	0,51	Sedang	Dipakai

No soal	Daya pembeda		Tingkat kesukaran		Keterangan
	D	Kriteria	P	Kriteria	
5	0,92	Baik Sekali	0,69	Sedang	Dipakai
6	0,23	Cukup	0,35	Sedang	Dipakai
7	0,54	Baik	0,42	Sedang	Dipakai
8	0,46	Baik	0,44	Sedang	Dipakai
9	0,15	Jelek	0,31	Sukar	Dibuang
10	0,31	Cukup	0,46	Sedang	Dipakai
11	0,54	Baik	0,55	Sedang	Dipakai
12	0,62	Baik	0,64	Sedang	Dipakai
13	0,46	Baik	0,44	Sedang	Dipakai
14	0,77	Baik Sekali	0,41	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.8 di atas tampak bahwa pada uji coba yang kedua untuk soal tes kemampuan pemecahan masalah, terdapat 1 buah soal yang memiliki daya pembeda yang termasuk kategori jelek yaitu soal nomor 9 sama halnya seperti uji coba yang pertama sehingga hanya 13 butir soal juga yang digunakan dari 14 buah soal yang diujikan yang terdiri atas sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap suatu zat, cara perpindahan kalor, dan asas Black.

Reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh menghitung koefisien korelasi antara uji coba pertama dan uji coba kedua menghasilkan nilai sebesar 0,75 yang menandakan bahwa tes kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan memiliki reliabilitas yang tinggi. Dengan demikian, soal tes kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan untuk dapat digunakan sebagai instrument tes kemampuan pemecahan masalah untuk *pre-test* dan *post-test* berjumlah 13 butir soal. Karena pada penelitian ini dibatasi pada sub pokok bahasan pengaruh kalor terhadap suatu zat dan cara perpindahan kalor maka jumlah soal yang dimasukkan dalam pembahasan sebanyak 8 soal yaitu 4 soal tentang pengaruh kalor terhadap suatu zat dan 4 soal tentang cara perpindahan kalor.

F. Teknik Analisis Data

Terdapat empat jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu : hasil belajar ranah kognitif, kemampuan pemecahan masalah, data observasi

pembelajaran, dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Data hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah dianalisis dengan uji statistik, sedangkan data skala sikap dan observasi dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan-kecenderungan yang muncul pada saat penelitian.

1. Gain Dinormalisasi

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan melalui pembelajaran dengan penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kesalahan dalam menginterpretasikan perolehan gain masing-masing siswa. Untuk memperoleh skor gain yang dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (Cheng, *et.al*, 2004), yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Max} - S_{Pre}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = Gain yang dinormalisasi
- S_{pos} = Skor *Post-test*
- S_{pre} = Skor *Pre-test*
- S_{maks} = Skor Maksimum ideal

Tingkat gain ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor dengan kriteria seperti Tabel 3.9.

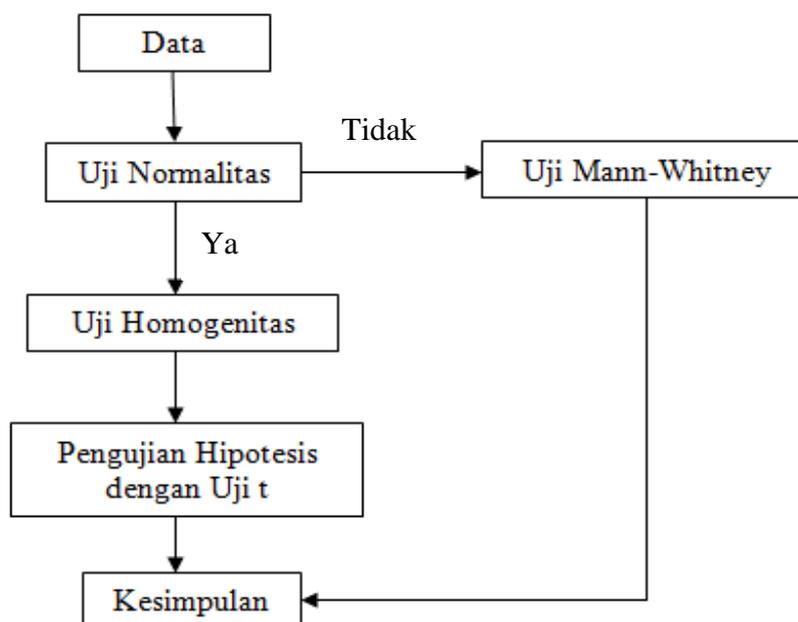
Tabel 3.9
Kategori Peningkatan Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

Skor $\langle g \rangle$ yang diperoleh dapat digunakan untuk melihat peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan pemecahan masalah antara pembelajaran menggunakan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dan model pembelajaran konvensional pada materi suhu dan kalor.

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis melalui pengujian statistik yang diperoleh dari skor $\langle g \rangle$ tes hasil belajar ranah kognitif dan tes kemampuan pemecahan masalah. Sebelum melakukan uji statistik tersebut maka data harus memenuhi uji normalitas distribusi data dan uji homogenitas varians data. Alur pengolahan data untuk menguji hipotesis mengenai penerapan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alur Pengolahan Uji Hipotesis

a. Uji normalitas

Asumsi normalitas distribusi data merupakan prasyarat yang digunakan dalam statistik inferensial yang dalam penelitian ini berhubungan dengan statistik

apa yang diperlukan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Jika data berdistribusi normal, maka hipotesis dilakukan dengan uji-t, dan jika data tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis dilakukan dengan uji *Mann-Whitney*.

Pada penelitian ini asumsi normalitas dilakukan dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* melalui *SPSS Statistics 17.0* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Cara menganalisis normalitas data pada *output SPSS Statistics 17.0* yaitu dilihat dari tabel *test of normality* pada kolom *Shapiro-Wilk* dengan kriteria jika nilai signifikansi (*sig.*) $\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal, dan jika nilai signifikansi (*sig.*) $> 0,05$ maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Data yang berdistribusi normal perlu dilakukan uji homogenitas varians untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok data sama besar terpenuhi atau tidak terpenuhi menggunakan uji *Levene* pada program *SPSS Statistics 17.0* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria yang digunakan yaitu dengan kriteria jika nilai signifikansi (*sig.*) $\leq 0,05$ maka data tidak homogen, dan jika nilai signifikansi (*sig.*) $> 0,05$ maka data homogen.

c. Uji Hipotesis Parametrik

Uji hipotesis parametrik dilakukan jika dipenuhi syarat berasal dari data yang berdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t satu pihak. Uji-t ini menggunakan *software SPSS Statistics 17.0* dengan *Independent-sample t-test*.

Uji-t menggunakan *SPSS Statistics 17.0* mempunyai dua keluaran. Jika syarat kedua varians sama besar (*equal variances assumed*) terpenuhi, maka kita menggunakan hasil *independent-sample t-test* dengan asumsi kedua varians sama (*equal variances assumed*) dengan hipotesis $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ terhadap $H_1 : \mu_1 > \mu_2$. Jika kedua varians sama besar tidak terpenuhi (*equal variances not assumed*), maka kita menggunakan hasil *independent-sample t-test* dengan asumsi kedua varians tidak sama besar (*equal variances not assumed*) dengan hipotesis $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ terhadap $H_1 : \mu_1 > \mu_2$.

Pada hasil uji tes ini terdapat keluaran nilai *t* dan *p-value* sehingga untuk mengetahui hasil hipotesis dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama

dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{Tabel} . Jika $t_{hitung} > t_{Tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, begitu juga sebaliknya. Cara kedua dengan membandingkan $p-value$ dengan tingkat kepercayaan yang kita ambil yaitu $\alpha = 0,05$. $P-value$ yang dihasilkan merupakan uji dua sisi, sehingga hasil $p-value$ tersebut harus dibagi dua dan dibandingkan dengan tingkat kepercayaan yang kita gunakan $\alpha = 0,05$. Jika $p-value/2 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, begitu juga sebaliknya.

d. Uji Hipotesis Non Parametrik

Uji Mann-Whitney (Mann-Whitney Test) merupakan uji Statistik Nonparametrik. Uji *Mann-Whitney* digunakan asumsi yang disyaratkan pada uji hipotesis parametrik tidak dipenuhi yaitu data yang diuji tidak berdistribusi normal dan tidak homogen.

Pada penelitian ini digunakan uji hipotesis satu sisi (*one-tailed test*). Nilai $p-value$ yang diperoleh dari keluaran *SPSS Statistics 17.0* adalah untuk uji dua sisi (*two-tailed*), sehingga untuk uji satu sisi membagi dua menjadi $p-value/2$ dan hasilnya dibandingkan dengan nilai kepercayaan $\alpha = 0,05$. Jika $p-value/2 < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima, begitu juga sebaliknya.

3. Tanggapan Siswa

Data yang diperoleh melalui skala sikap merupakan skala kualitatif yang dikonversi menjadi skala kuantitatif. Untuk pernyataan yang bersifat positif kategori sangat setuju (SS) diberi skor tertinggi. Sebaliknya untuk pernyataan yang bersifat negatif kategori sangat tidak setuju (STS) diberi skor tertinggi.

Berdasarkan Sugiyono (2011), data interval yang diperoleh dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden dan skor tersebut dioalah dengan menggunakan jumlah skor ideal (kriterium) untuk setiap ítem pernyataan. Tingkat persetujuan terhadap setiap ítem dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.9 (Sugiyono, 2011).

$$\% \text{ Tanggapan Siswa} = \frac{\sum \text{Siswa yang menjawab (SS, S, TS, atau STS)}}{\sum \text{Seluruh Siswa}} \times 100 \% \quad (3.9)$$

Kategori tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kategori Tanggapan Siswa

Tanggapan Siswa (%)	Kategori
TS = 0	Tak satu siswa
0 < TS < 25	Sebagian kecil siswa
25 < TS < 50	Hampir setengah siswa
TS = 50	Setengah siswa
50 < TS < 75	Sebagian besar siswa
75 < TS < 100	Hampir seluruh siswa
TS = 100	Seluruh siswa

4. Keterlaksanaan Pembelajaran.

Analisis data hasil observasi proses pembelajaran dengan penggunaan model pembelajaran Fisika berorientasi *problem solving* yang dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran diolah secara kualitatif. Tingkat keterlaksanaan model pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan 3.10.

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\Sigma \text{Aspek yang diamati terlaksana}}{\Sigma \text{Keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100 \% \quad (3.10)$$

Persentase keterlaksanaan pembelajaran ini diinterpretasikan sesuai dengan kriteria seperti Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

% Keterlaksanaan	Kriteria
KP = 0	Tak Satupun Kegiatan
0 < KP < 25	Sebagian Kecil Kegiatan
25 ≤ KP < 50	Hampir Setengah Kegiatan
KP = 50	Setengah Kegiatan
50 < KP < 75	Sebagain Besar Kegiatan

$75 \leq KP < 100$	Hampir Seluruh Kegiatan
$KP = 100$	Seluruh Kegiatan