

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi-experiment*, yaitu peneliti menggunakan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk secara alami seperti sebuah kelas. Creswell (2013) menyatakan bahwa dalam *quasi-experiment* peneliti menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, namun tidak secara acak memasukkan (*non random assigment*) para partisipan kedalam kedua kelompok tersebut.

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah “*Noneqivalent pretest-postest control group design*”. Dalam rancangan ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol diseleksi tanpa prosedur penempatan acak (*without random assignment*). Pada kedua kelas ini sama-sama dilakukan pretes dan postes. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen menerapkan pembelajaran *reasoning and problem solving* dan kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Pola Penelitian *Noneqivalent Pretest-Postest Control Group Design* dengan penunjukan (Creswell, 2013)

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen (M)	O ₁ , O ₂	X	O ₁ , O ₂
Kontrol (M)	O ₁ , O ₂	Y	O ₁ , O ₂

M = Menandakan bahwa subyek dalam kelompok adalah setara, bukan melalui penunjukan secara acak

O₁ = *Pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan *scientific reasoning*

O₂ = *Pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah

X = Kelompok pengguna pembelajaran *reasoning and problem solving*

Y = Kelompok pengguna pembelajaran konvensional

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas X di SMA di Kabupaten Solok yang terdaftar pada semester 2 tahun ajaran 2014/2015.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *nonprobability sampling*. *Nonprobability sampling* merupakan teknik sampling yang sampelnya dipilih berdasarkan kemudahan (*convenience*) dan ketersediaannya Babbie (dalam Creswell, 2013), dengan kata lain sampel tidak dilakukan secara acak. Teknik ini berdasarkan penunjukan guru mata pelajaran yang mengajar di kelas X. Sampel yang diberikan adalah kelas X_2 dan X_4 dengan pertimbangan bahwa penyebaran kemampuan akademis siswa pada kedua kelas menyebar merata. Selain itu berdasarkan pertimbangan jumlah jam pelajaran dalam pelaksanaan penelitian. Agar pelaksanaan pembelajaran menggunakan waktu yang efektif yaitu tiga jam pelajaran tanpa ada jeda pemisah, maka disarankan kelas tersebut dapat digunakan.

Pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara pengundian, sebagai kelas eksperimen adalah kelas X_4 dan kelas kontrol X_2 yang masing-masing kelas tersebut terdiri dari 32 orang siswa.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah kemampuan *scientific reasoning* dan kemampuan pemecahan masalah. Perlakuan yang diberikan untuk mempengaruhi variabel ini dengan menerapkan model pembelajaran *reasoning and problem solving*.

D. Langkah-langkah Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi survei lapangan. Survei lapangan melihat kondisi siswa, proses pembelajaran fisika, kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa, dan permasalahan fisika yang terjadi di lapangan. Studi literatur meliputi kajian teori tentang model pembelajaran, kemampuan *scientific reasoning*, dan pemecahan masalah dan penelitian-penelitian yang relevan. Berdasarkan survei diketahui bahwa proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah belum melatih kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah.

2. Tahap Penyusunan Perangkat Pembelajaran dan Instrumen

Hasil-hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan, digunakan untuk pembuatan produk awal (*draft*). Menyiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran

(RPP), lembar kerja siswa (LKS), dan *hand out* kemudian mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan sehingga dapat mengimplementasikan pembelajaran dengan baik di kelas. Setelah itu, hasil-hasil analisis terhadap SK, KD, dan indikator-indikator mengenai *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa yang diharapkan muncul setelah memberikan pembelajaran dengan model *reasoning and problem solving*. Diawali dengan membuat kisi-kisi instrument untuk mengukur kemampuan *scientific reasoning and problem solving*. Instrumen untuk mengukur kemampuan *scientific reasoning* dibuat berupa tes tertulis jenis pilihan ganda beralasan sebanyak 21 butir soal, sedangkan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dibuat berupa tes tertulis dalam bentuk essay sebanyak 10 butir soal. Setelah dilakukan penyusunan instrumen penelitian maka dilakukan *judgement* oleh pakar untuk mengetahui validitas isi dari instrumen yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya dilakukan uji coba instrumen. Uji coba yang dilaksanakan adalah uji daya pembeda, uji tingkat kemudahan dan uji reliabilitas. Pengujian instrumen penelitian dilakukan pada siswa SMA kelas X yang sudah belajar materi suhu dan kalor. Dari hasil uji coba butir soal yang tidak memenuhi syarat, dapat diperbaiki atau direvisi. Hasil perbaikan (revisi) butir soal yang tidak memenuhi syarat, tidak dilakukan uji coba lagi atau langsung digunakan untuk mengambil data tes awal dan tes akhir.

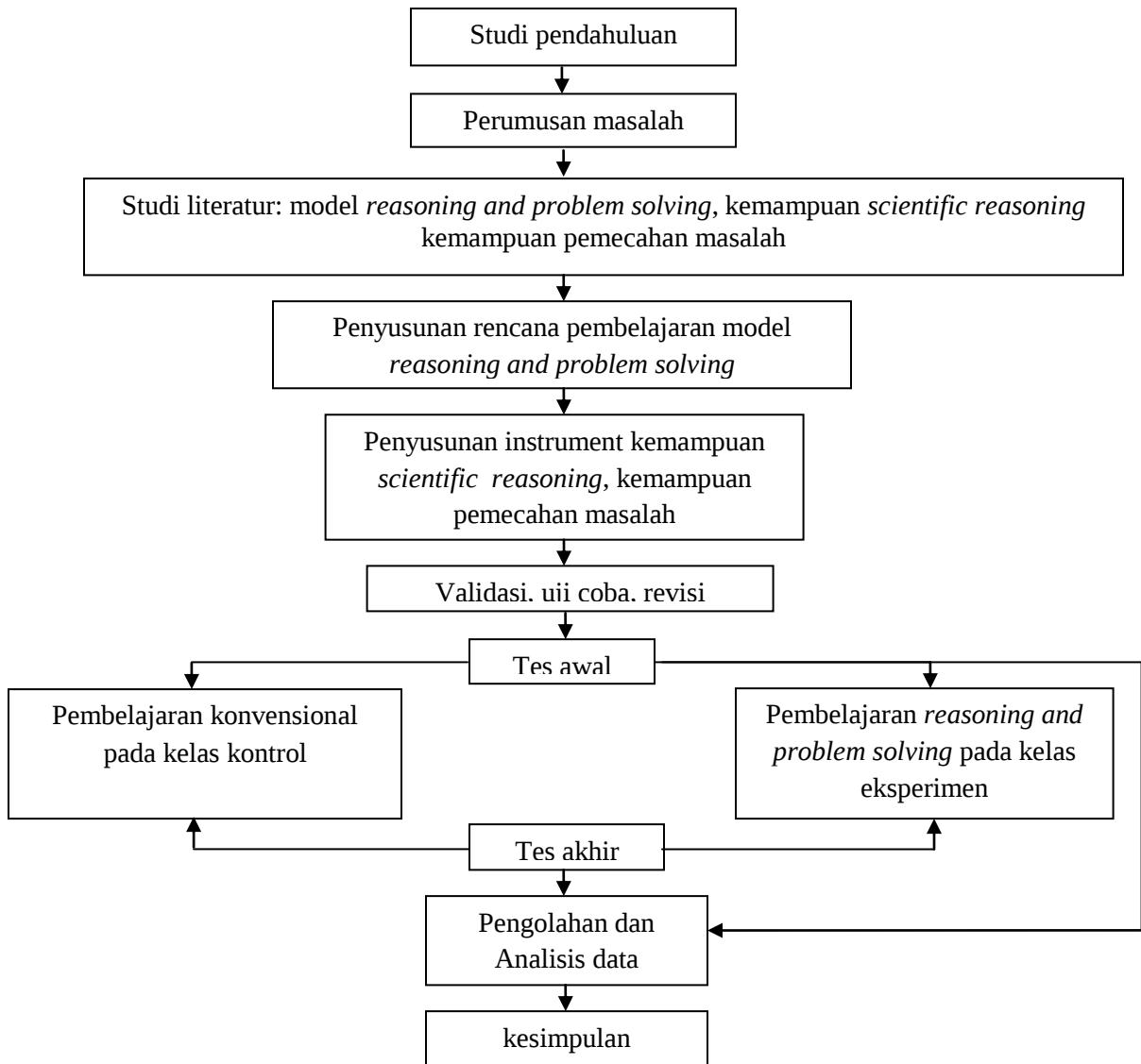
Untuk memperoleh tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *reasoning and problem solving* pada materi suhu dan kalor digunakanlah instrument berupa skala sikap. Skala sikap dikembangkan dalam 18 pernyataan.

3. Tahap Pelaksanaan

Setelah semua instrumen selesai direvisi berdasarkan hasil uji coba, maka dilakukan tahap pelaksanaan. Tahap pelaksanaan meliputi pelaksanaan *pre test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, implementasi pembelajaran *reasoning and problem solving* dan setelah perlakuan dilaksanakan *post test* di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah implementasi ini selesai, maka dilakukan pengisian skala sikap tanggapan oleh siswa tentang pembelajaran yang telah dilakukan.

4. Tahap Pengolahan Data dan Pelaporan

Tahap pengolahan data dan pelaporan meliputi pengolahan data *pre test* dan *post test* terhadap kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa, pengolahan data tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran. Tahap pelaporan adalah fase terakhir penelitian ini. Adapun proses keseluruhan penelitian dari awal sampai akhir dapat dilihat dalam alur penelitian pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

1. Kemampuan pemecahan masalah

Tes kemampuan pemecahan masalah digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan-pengetahuan dan konsep-konsep suhu dan kalor yang dipelajarinya untuk menemukan solusi atas masalah-masalah objek atau peristiwa nyata yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah berupa tes *essay*. Sebelum digunakan instrumen ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, *judgment* oleh para ahli, diujicobakan, dan dilakukan analisis untuk mengetahui validitas, tingkat kemudahan, daya pembeda, dan reliabilitas.

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 <g> digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan pembelajaran *reasoning and problem solving*. Adapun rubrik penskoran yang digunakan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	Kriteria
0	Tidak mencoba memberikan penyelesaian sama sekali
1	Mencoba memberikan suatu penyelesaian, tetapi salah total
2	Memberikan suatu penyelesaian yang ada unsur benarnya, tetapi tidak memadai
3	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, banyak kesalahan, tetapi hampir memuaskan
4	Memberikan suatu penyelesaian yang benar, sedikit kesalahan, tetapi memuaskan
5	Memberikan suatu penyelesaian lengkap dan benar

(Diadopsi dari Santyasa, 2003)

2. Kemampuan *Scientific Reasoning*

Kemampuan *scientific reasoning* merupakan salah satu tujuan penting yang harus dicapai dalam pembelajaran selain tujuan lainnya, seperti pengetahuan,

keterampilan, produk, dan afektif (Stiggins, 1994). Kemampuan *scientific reasoning* sangat berguna bagi peserta didik karena dapat membantu mereka mengambil keputusan dan memecahkan masalah dalam kehidupannya (Matlin, 2003). Kemampuan *scientific reasoning* juga membantu seseorang dalam menyikapi sesuatu secara lebih kritis (Ennis, 1996). Adapun Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda beralasan yang diadaptasi berdasarkan *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCSTR) yang mencakup pertanyaan konten. Sebelum digunakan instrumen ini dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, *judgment* oleh para ahli, diujicobakan, dan dilakukan analisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda.

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 <g> digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan *scientific reasoning* siswa melalui penerapan pembelajaran *reasoning and problem solving*. Untuk mengukur *scientific reasoning* siswa diberi skor satu bila siswa dapat menjawab benar pada tingkat satu dan dua.

3. Skala Sikap Tanggapan Siswa

Skala sikap digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa tentang penerapan model pembelajaran *reasoning and problem solving* pada materi suhu dan kalor. Skala sikap 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. Secara lengkap skala sikap tanggapan siswa terhadap model pembelajaran *reasoning and problem solving* dapat dilihat pada Lampiran C. halaman 206.

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur sejauh mana tahapan pembelajaran dengan menerapkan model *reasoning and 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 yang diobservasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran fisika yang diterapkan. Pada lembar ini juga terdapat kolom catatan keterangan untuk mencatat kejadian-kejadian yang dilakukan siswa dalam setiap fase pembelajaran.

F. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga macam cara pengumpulan data yaitu melalui tes, skala sikap, dan observasi. Dalam pengumpulan data ini, peneliti terlebih dahulu menentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Teknik Pengumpulan Data

N o	Jenis Instrumen/ Alat Pengumpul Data	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
1.	Tes kemampuan <i>scientific reasoning</i>	Mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan <i>scientific reasoning</i> siswa pada materi suhu dan kalor sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Instrumen berupa pilihan ganda beralasan	siswa	Pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran
2.	Tes kemampuan pemecahan masalah	Mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi suhu dan kalor sebelum dan sesudah mengikuti proses pembelajaran. Instrumen tes berupa tes esai.	siswa	Pada awal dan akhir kegiatan pembelajaran
3	Non tes/ skala sikap	Skala sikap yang memuat pernyataan- pernyataan yang dapat menjangring tanggapan siswa terhadap pembelajaran <i>reasoning and problem solving</i> pada materi suhu dan kalor	Siswa	Pada akhir pertemuan

N o	Jenis Instrumen/ Alat Pengumpul Data	Tujuan Instrumen	Sumber Data	Waktu
4	Non tes/lembar obserasi	untuk mengukur sejauh mana tahapan pembelajaran dengan menerapkan model <i>reasoning and problem solving</i> yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar mengajar		Selama proses pembelajaran

G. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Validitas

Validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010). Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diinginkan. Sebuah instrument dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk mengetahui valid atau tidaknya instrumen atau tes dapat dianalisis dengan validitas isi (*content validity*). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan”. Oleh sebab itu dalam penyusunan tes harus berpedoman pada kurikulum yang sesuai dengan materi pelajaran.

2. Reliabilitas

Menurut Arikunto (2010) reliabilitas menunjukkan pada tingkat keterandalan sesuatu. Instrumen yang harus reliabel mengandung arti bahwa instrumen tersebut cukup baik sehingga mampu mengungkapkan data dapat dipercaya dan dapat diandalkan. Dalam penelitian ini, untuk menentukan reliabilitas tes *scientific reasoning* digunakan rumus K-R.21 (Kuder dan Richardson), dengan pertimbangan instrument yang digunakan memiliki jumlah ganjil.

Adapun mencari reliabilitas K-R.21 (Kuder dan Richardson) dirumuskan:

$$r_{xy} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kVt} \right) \quad (3.1)$$

dengan:

r_{xy} = koefisien reliabilitas perangkat tes

k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

Elva Firma, 2015

Penerapan Model Pembelajaran Reasoning And Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Scientific Reasoning Dan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

M = skor rata-rata

V_t = varians total

Untuk menentukan reliabilitas tes uraian digunakan rumus alpha sebagai berikut:

$$r_{xy} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (3.2)$$

dengan :

r_{xy} = koefisien reliabilitas perangkat tes

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

k = jumlah siswa

Rumus varians yang digunakan yaitu:

(Varians skor tiap butir soal)

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (3.3)$$

(Varians total)

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \quad (3.4)$$

(Suharsimi Arikunto, 2010)

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Interpretasi Reliabilitas

r_{xy}	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,02$	Sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2008)

3. Daya Beda

Daya beda soal merupakan suatu indikator untuk membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Cara menghitung daya beda menurut Arikunto (2008) sesuai dengan penelitian ini karena menggunakan kelompok kecil kurang dari 100 maka “Seluruh pengikut tes dibagi menjadi dua kelompok yang sama besar, 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Seluruh pengikut tes dideretkan mulai dari skor teratas sampai skor terbawah, lalu dibagi dua”. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya beda yang dikemukakan Arikunto (2008) :

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} \quad (3.5)$$

dengan:

D = daya pembeda

B_a = jumlah anggota kelompok atas yang menjawab benar

B_b = jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_a = jumlah peserta kelompok atas

J_b = jumlah peserta kelompok bawah

Menurut Suherman (2003) dalam menghitung daya beda berupa soal uraian dapat digunakan rumus:

$$D = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{b} \quad (3.6)$$

dengan:

D = Daya Pembeda

$\overline{X_A}$ = Rata-rata skor siswa kelas atas

$\overline{X_B}$ = Rata-rata skor siswa kelas bawah

b = Skor maksimum tiap butir soal

Klasifikasi indeks beda soal disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5. Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1	Minus	Jelek Sekali
2	$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali

Sumber: Arikunto (2008)

4. Indeks Kemudahan

Indeks kemudahan merupakan bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Menurut Arikunto (2008) tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{Js} \quad (3.7)$$

dengan:

P = tingkat kemudahan soal

B = jumlah siswa yang menjawab benar

Js = jumlah seluruh peserta tes

Klasifikasi tingkat kemudahan soal disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Klasifikasi Tingkat Kemudahan Soal

No	Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1	$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
2	$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
3	$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

Sumber: Arikunto (2008)

H. Hasil Validitas dan Uji coba Instrumen

1. Hasil Validitas Instrumen

Untuk mengetahui validitas sebuah instrument digunakan pendapat dari ahli (*judgement experts*). *Judgement experts* dilakukan dengan meminta penilaian dari ahli yang sesuai dengan lingkup yang diteliti untuk memastikan bahwa instrument yang dibuat telah sesuai dengan aspek-aspek yang akan diukur pada penelitian. Para ahli diminta memberikan tanggapan pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. Para ahli memberikan pendapat: instrumen yang disusun tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan juga ada yang diperbaiki secara total sehingga harus dibuang. Jumlah tenaga ahli yang digunakan dalam validitas soal ini adalah empat orang pakar dalam bidang fisika. Pengujian validitas isi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan (SK dan

KD). Lebih khususnya yaitu untuk instrument tes kemampuan *scientific reasoning* kesesuaian soal dengan indikator *scientific reasoning*, kesesuaian soal dengan indikator soal, dan kesesuaian dengan kunci jawaban. Hal yang sama dilakukan untuk instrument tes kemampuan pemecahan masalah.

Hasilnya dari keempat tenaga ahli yang diminta pertimbangan (*judgement*), diperoleh kesimpulan bahwa instrumen *scientific reasoning* dan *problem solving* sudah memenuhi validitas isi dan dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Soal tes kemampuan *scientific reasoning* yang divalidasi berjumlah 21 buah dan setelah divalidasi soal yang dapat diujicobakan adalah 21 soal setelah dilakukan perbaikan. Untuk soal tes kemampuan pemecahan masalah yang divalidasi berjumlah 10 buah dan setelah divalidasi soal yang dapat diujicobakan adalah 8 butir soal setelah dilakukan perbaikan. Perbaikan dari para ahli dapat dilihat pada Tabel 3.7. lebih lengkapnya lembar *judgment* (validasi) soal tes *scientific reasoning* dan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran B. halaman 183.

Tabel 3.7. Saran Perbaikan dari Tenaga Ahli untuk Tes Kemampuan *Scientific Reasoning* dan Pemecahan Masalah Fisika Siswa

No	Validator	Saran perbaikan tes kemampuan <i>scientific reasoning</i>	Saran perbaikan tes kemampuan pemecahan masalah
1	Validator 1	Perhatikan lagi kesesuaian antara indikator <i>scientific reasoning</i> dan indikator soal	Ganti struktur pertanyaan, Ganti beberapa soal yang lebih mengarah kepada kemampuan pemecahan masalah
2	Validator 2	Perbaiki redaksi soal, tata penulisan, perhatikan lagi kunci jawaban	Perbaiki redaksi soal, tata penulisan
3	Validator 3	Perbaiki tata penulisan soal, sesuaikan indikator soal dengan soal	Perbaiki redaksi soal sesuaikan dengan yang ditemui sehari-hari
4	Validator 4	Perbaiki beberapa konsep yang digunakan pada soal. Perjelas gambar yang digunakan, perbaiki redaksi soal, dan perhatikan lagi kunci jawaban	Perbaiki beberapa pertanyaan yang kurang jelas, Perjelas gambar dan sesuaikan dengan konteks soal,

2. Hasil Ujicoba Instrumen

Elva Firma, 2015

Penerapan Model Pembelajaran Reasoning And Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Scientific Reasoning Dan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah mendapatkan hasil validitas, instrument selanjutnya diperbaiki didasarkan saran-saran yang diberikan oleh para ahli kemudian dilakukan uji coba soal pada siswa yang telah mendapatkan pembelajaran pada suhu dan kalor. Pelaksanaan uji coba soal dirasa penting untuk mendapatkan informasi dari jawaban peserta didik guna meningkatkan mutu butir soal yang bersangkutan, selain itu tujuan dari uji coba ini dilakukan adalah memberikan informasi-informasi yang sangat khusus terhadap butir tes yang disusun. Data hasil uji coba kemudian dianalisis meliputi uji daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas seperti yang dibahas sebelumnya. Hasil analisis terhadap uji coba instrumen tes *scientific reasoning* dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, dirangkum pada Tabel 3.8. dan 3.9

Tabel 3.8. Hasil Analisis Terhadap Uji Coba Instrumen Tes *Scientific Reasoning*

No	Σ BA	Σ BB	D	Kriteria	P	Kriteria	Keterangan
1	11	8	0.23	cukup	0.73	mudah	pakai
2	9	2	0.53	baik	0.42	sedang	pakai
3	12	7	0.38	cukup	0.73	mudah	pakai
4	7	1	0.46	baik	0.31	sedang	pakai
5	10	3	0.53	baik	0.5	sedang	pakai
6	6	2	0.3	cukup	0.31	sedang	pakai
7	8	1	0.53	baik	0.35	sedang	pakai
8	9	6	0.23	cukup	0.58	sedang	pakai
9	4	2	0.15	jelek	0.23	sukar	revisi
10	5	1	0.3	cukup	0.23	sukar	revisi
11	7	1	0.46	baik	0.31	sedang	pakai
12	2	1	0.07	jelek	0.12	sukar	revisi
13	3	1	0.15	jelek	0.15	sukar	revisi
14	13	9	0.3	cukup	0.85	mudah	pakai
15	5	0	0.38	cukup	0.19	sukar	revisi
16	8	3	0.38	cukup	0.42	sedang	pakai
17	7	2	0.38	cukup	0.34	sedang	pakai
18	7	4	0.23	cukup	0.42	sedang	pakai
19	8	4	0.3	cukup	0.46	sedang	pakai
20	11	11	0	jelek	0.85	mudah	revisi
21	11	9	0.15	jelek	0.77	mudah	revisi

Tabel 3.9. Hasil Analisis Terhadap Uji Coba Instrumen Tes Pemecahan Masalah

No	Daya Pembeda	kriteria	Tingkat kemudahan	kriteria	keterangan
1.	0.24	cukup	0.7	sedang	pakai
2.	0.20	cukup	0.7	sedang	pakai
3.	0.12	jelek	0.7	sedang	pakai
4.	0.08	jelek	0.62	sedang	pakai
5.	0.20	cukup	0.76	mudah	pakai
6.	0.02	jelek	0.24	sukar	Buang
7.	0.22	cukup	0.65	sedang	pakai
8.	0.06	jelek	0.16	sukar	Buang

Berdasarkan analisis uji instrumen yang meliputi daya pembeda soal, dan tingkat kemudahan soal dari jumlah 21 soal instrumen tes *scientific reasoning* 14 soal yang dapat dipakai dan 7 soal harus direvisi. Soal yang direvisi berdasarkan pertimbangan bahwa pada butir soal termasuk pada kategori mudah, diprediksi sebagian besar siswa telah memahami materi yang ditanyakan, sehingga pengecoh butir soal belum berfungsi dengan baik, untuk itu diperlukan revisian terhadap pengecoh butir soal, sedangkan untuk butir soal yang termasuk kategori sukar, maka prediksi terhadap informasi ini adalah indikator yang ditanyakan belum diajarkan sehingga kompetensi minimum yang harus dikuasai siswa belum tercapai, sehingga soal tersebut tetap digunakan dengan pertimbangan soal sudah di *judgement experts*, meskipun demikian soal tersebut tetap dilakukan revisian kecil, yaitu beberapa pernyataan yang perlu dikaji ulang dan dikonsultasikan lagi bersama pembimbing.

Soal instrument pemecahan masalah dari 8 butir soal, 6 soal dapat digunakan dan 2 soal harus dibuang. Setelah melakukan analisis terhadap daya pembeda dan indeks kemudahan soal, maka selanjutnya dilakukan perhitungan realibilitas soal. Untuk soal pilihan ganda beralasan yang mengukur kemampuan *scientific reasoning*, diperoleh koefisien reliabilitas r_{xy} sebesar 0,73. Kemudian r_{xy} diinterpretasikan dengan r_{tabel} pada Tabel 3.4. dan berada diantara rentang $0,60 < r_{xy}$

$\leq 0,80$ sehingga didapatkan instrumen *scientific reasoning* memiliki reliabilitas pada kategori tinggi.

Untuk soal essay yang mengukur kemampuan pemecahan masalah, digunakan persamaan 3.2. setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh koefisien reliabilitas r_{xy} sebesar 0,62. Kemudian r_{xy} diinterpretasikan dengan r_{tabel} pada Tabel 3.4. dan berada diantara rentang $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ sehingga didapatkan instrumen pemecahan masalah memiliki reliabilitas pada kategori tinggi.

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Peningkatan Kemampuan *Scientific Reasoning* dan Pemecahan Masalah

Data yang diperoleh untuk mengukur keterampilan siswa dalam menarik kesimpulan dalam penelitian ini adalah skor total dari tiap siswa baik dari pretes maupun postes. Untuk melihat peningkatan kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa dapat dilakukan dengan menghitung nilai *N-gain*. Pengolahan data kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa dianalisis secara kuantitatif yang diawali dengan menguji hipotesis. Persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis antara lain uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Sebelum mengolah data, data-data diorganisasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pemberian Skor

Sebelum lembar jawaban siswa diberi skor, terlebih dahulu ditentukan standar penilaian untuk tiap tahap sehingga dalam pelaksanaannya unsur subjektivitas dapat diminimalisir.

b. Menghitung Gain Dinormalisasi (*N-Gain*)

Gain yang dinormalisasi merupakan perbandingan antara skor gain yang diperoleh siswa dengan skor gain maksimum yang dapat diperoleh (Hake, 1999), secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}} \quad (3.8)$$

dengan:

g = gain yang dinormalisasi
 S_{post} = Skor tes akhir yang diperoleh siswa
 S_{pre} = Skor tes awal yang diperoleh siswa
 $S_{m\ ideal}$ = Skor maksimum ideal

c. Menentukan Skor Rata-Rata Gain yang Dinormalisasi

Untuk melihat peningkatan kemampuan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah siswa yang diperoleh melalui model pembelajaran *reasoning and problem solving* pada materi suhu dan kalor digunakan data skor rata-rata gain yang dinormalisasi yang diolah dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1999), yaitu sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{m\ ideal} - \langle S_{pre} \rangle} \quad (3.9)$$

dengan:

$\langle g \rangle$ = skor rata-rata *gain* yang dinormalisasi
 $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata-rata *posttest* yang diperoleh siswa
 $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata-rata *pretest* yang diperoleh siswa
 $S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Gain yang dinormalisasi (*N-gain*) ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan *scientific reasoning* dan pemecahan masalah pada konsep suhu dan kalor dengan kategori dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kategori Tingkat *N-gain*

Batasan	Kategori
$N - gain > 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq N - gain \leq 0,70$	Sedang
$N - gain < 0,30$	Rendah

N-gain yang diperoleh dapat digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan *reasoning* dan pemecahan masalah siswa yang diperoleh melalui model pembelajaran *reasoning and problem solving* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional pada konsep suhu dan kalor. Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan *N-gain* lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya.

Untuk lebih menguatkan apakah data yang diperoleh mengalami peningkatan yang signifikan atau tidak maka diperlukan adanya uji statistik. Uji statistik ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilalui untuk mencapai hasil yang tepat. Berikut adalah tahap-tahap yang harus dilakukan untuk melakukan uji statistik dengan menggunakan bantuan piranti lunak pengolahan data *IBM SPSS Statistics 22*.

1) Uji Normalitas Data *N-gain*

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai $sig. > \alpha$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain bahwa data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas Varians Data *N-gain*

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data-data nilai yang didapat dari kedua kelompok ini memiliki kesamaan varians atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai dari $sig. > \alpha$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain, varians untuk kedua data tersebut adalah homogen.

3) Uji Hipotesis

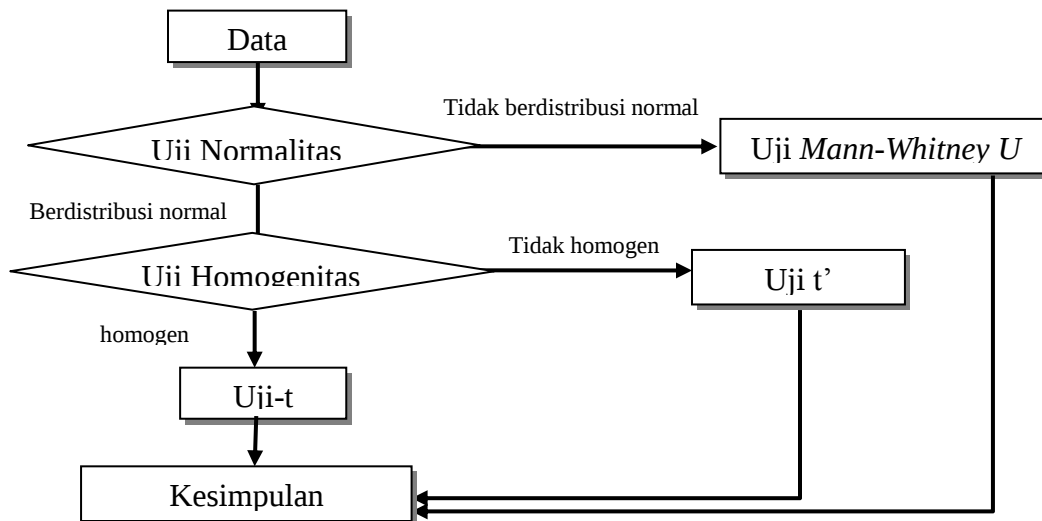
a) Uji statistik parametrik

Uji statistik parametrik digunakan jika data memenuhi asumsi statistik, yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Untuk menguji hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji-t (*t-test*). Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig(2 - tailed) > \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima. Jika hipotesis memihak menuntut uji satu sisi (*1- tailed*), pengambilan keputusannya yaitu nilai $sig(2 - tailed) / 2 > \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima (Furqon, 2013).

b) Uji statistik non-parametrik

Jika distribusi datanya tidak memenuhi persyaratan uji parametrik, data terdistribusi tidak normal dan tidak homogen maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik non-parametrik. Uji statistik non-parametrik yang digunakan

jika asumsi parametrik tidak terpenuhi adalah uji *Mann-Whitney U*. Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $\text{sig} > \alpha$, dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima. Alur pengolahan data untuk membuktikan hipotesis ditunjukkan oleh Gambar 3.2



Gambar 3.2. Diagram Alur Pengujian

2. Korelasi antara Kemampuan *Scientific Reasoning* dengan Kemampuan Pemecahan Masalah

Korelasi adalah hubungan antara dua atau lebih variabel. Untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel dan mengetahui arah hubungan yang terjadi, maka digunakan analisis korelasi sederhana (*Bivariate Correlation*). Koefisien korelasi sederhana menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara dua variabel. Penelitian ini menggunakan perhitungan *Pearson Correlation* dengan SPSS 22. Analisis korelasi sederhana dengan metode Pearson atau sering disebut *Product Moment Pearson*. Nilai korelasi (r) berkisar antara 1 sampai -1, nilai semakin mendekati 1 atau -1 berarti hubungan antara dua variabel semakin kuat, sebaliknya nilai mendekati 0 berarti hubungan antara dua variabel semakin lemah. Nilai positif menunjukkan hubungan searah (X naik maka Y naik) dan nilai negatif menunjukkan hubungan terbalik (X naik maka Y turun).

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Kategori Koefisien korelasi

Besar Nilai	Kategori
0,00 - 0,199	sangat rendah
0,20 - 0,399	rendah
0,40 - 0,599	sedang
0,60 - 0,799	kuat
0,80 - 1,000	sangat kuat

3. Tanggapan Siswa

Persentase hasil skala sikap tanggapan siswa dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Persetujuan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk setiap item}} \times 100\%. \quad (3.10)$$

Untuk pernyataan yang bersifat positif kategori sangat setuju (SS) diberi skor 4, setuju (S) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1. Sedangkan pernyataan yang bersifat negatif kategori sangat setuju (SS) diberi skor 1, setuju (S) diberi skor 2, tidak setuju (TS) diberi skor 3, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 4. Kategori tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *reasoning and problem solving* dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Kategori Tanggapan Sisiwa

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

(Wibowo, 2010)

keterangan : SS= Tanggapan siswa

4. Analisis Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Elva Firma, 2015

Penerapan Model Pembelajaran Reasoning And Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Scientific Reasoning Dan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sma Pada Materi Suhu Dan Kalor
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran yang telah dilakukan sesuai dengan rencana pembelajaran yang disusun. Untuk melihat persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran ditentukan dari rata-rata persentase tiap kegiatan. Tingkat keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah kegiatan terlaksana}}{\text{jumlah seluruh kegiatan}} \times 100\% \quad (3.11)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan pembelajaran dapat diinterpretasikan dari Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

% Keterlaksanaan	Kriteria
KM=0	Tak Satupun Kegiatan Terlaksana
$0 < KM < 25$	Sebagian Kecil Kegiatan Terlaksana
$25 \leq KM < 50$	Hampir Setengah Kegiatan Terlaksana
KM=50	Setengah Kegiatan Terlaksana
$50 < KM < 75$	Sebagian Besar Kegiatan Terlaksana
$75 \leq KM < 100$	Hampir Seluruh Kegiatan Terlaksana
KM=100	Seluruh Kegiatan Terlaksana

(Wibowo, 2010)

keterangan : KM = Keterlaksanaan Model