

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode quasi eksperimen (eksperimen semu), dimana subjek penelitian (kelas eksperimen) tidak dibandingkan dengan kelas kontrol (Sephty, 2008:20). Metode ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika siswa sesudah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *Multiple Intelligences*. Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai tersebut, maka metode ini digunakan tanpa menggunakan kelas kontrol atau kelas pembanding. Hal ini karena setiap siswa/kelas mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dalam tingkat pemahamannya, sehingga kelas eksperimen tidak dapat dibandingkan dengan kelas kontrol. Meskipun perlakuan yang diberikan sama, tingkat pemahaman yang dicapai oleh siswa akan beragam di setiap kelasnya.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan rancangan bagaimana penelitian dilaksanakan. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *one group pretestt posttest time series* (eksperimen seri waktu). Eksperimen seri waktu adalah suatu perluasan dari rancangan pretest dan postes satu kelompok, dimana tes dilakukan sebanyak 2 kali, sebelum

diterapkan pembelajaran (*pretestt*) dan setelah diterapkan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan *Multiple Intelligences* (*posttest*) (Sephty, 2008:20). Perlakuan ini dilakukan secara berulang selama tiga seri waktu, dengan materi yang berbeda namun masih dalam satu kompetensi dasar. *Pretestt* dan *posttest* dilaksanakan dalam satu waktu agar dapat meminimalkan variabel-variabel lain yang dapat mempengaruhi sampel penelitian. Untuk lebih jelasnya, desain ini digambarkan oleh Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Pretest	<i>Treatment</i>	Postes
T ₁ T ₂ T ₃	X	T ₄ T ₅ T ₆

Dengan T₁ T₂ T₃ adalah *pretest* seri I, *pretest* seri II, dan *pretest* seri III, X adalah perlakuan (*treatment*), yaitu menerapkan pendekatan *Multiple Intelligences*, dan T₄ T₅ T₆ adalah *posttest* seri I, *posttest* seri II, *posttest* seri III.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Panggabean (2000: 48) mengatakan bahwa populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau universe. Sedangkan Sudjana (1989: 6, dalam Sephty 2008:21) mengemukakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung atau pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas dan dipelajari sifat-sifatnya. Adapun sebagian dari keseluruhan objek

yang diteliti yang dianggap mewakili populasi tertentu dan diambil dengan menggunakan teknik tertentu dinamakan sampel penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas SMP Negeri 7 Bandung tahun pelajaran 2007/2008, sedangkan sampelnya adalah salah satu kelas yang diambil sesuai dengan rekomendasi guru bidang studi fisika, maka sampel penelitian yang digunakan adalah kelas VIII - A SMP Negeri 7 Bandung dengan jumlah siswa sebanyak 41 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang digunakan untuk memperoleh data-data empiris yang dapat dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Sedangkan alat yang digunakan untuk memperoleh data disebut instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, wawancara, angket dan tes pemahaman konsep.

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung aktivitas siswa dan guru di kelas selama pembelajaran dengan pendekatan *Multiple Intelligences*.

a. Observasi Aktivitas Guru

Lembar observasi aktivitas guru ini memuat daftar cek keterlaksanaan model pembelajaran yang dilaksanakan. Dalam lembar ini juga terdapat kolom keterangan untuk memuat saran-saran observer terhadap kekurangan-kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran.

Lembar observasi ini kemudian dikoordinasikan kepada observer agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap isi dari lembar observasi tersebut. Untuk lebih jelasnya lihat lampiran B.6.

b. Observasi Aspek MI (Kecerdasan)

Lembar observasi aspek kecerdasan ini memuat daftar cek mengenai keterlaksanaan dan pengoptimalisasian kecerdasan-kecerdasan yang dimiliki oleh setiap siswa. Untuk lebih jelasnya lihat lampiran B.7.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan sebagai studi awal kepada guru untuk mengetahui kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Untuk lebih jelasnya lihat lampiran B.5.

3. Angket

Penyebaran angket dilakukan sebagai studi awal kepada siswa untuk mengetahui aspek kecerdasan mana yang muncul dan optimal. Data yang terkumpul dianalisis sebagai dasar untuk melakukan penelitian. Untuk lebih jelasnya lihat lampiran B.4.

4. Tes Pemahaman Konsep

Tes ini digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep fisika yang diperoleh siswa setelah diterapkannya pendekatan *Multiple Intelligences*. Tes ini disusun berdasarkan pada indikator yang hendak dicapai pada setiap pertemuan pembelajaran. Soal-soal tes yang digunakan berupa

soal pilihan ganda tentang materi Getaran dan Gelombang. Instrumen ini mencakup ranah kognitif pada aspek pemahaman (C_2). Aspek pemahaman terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pemahaman translasi/ kemampuan menterjemahkan, pemahaman interpretasi/ kemampuan menafsirkan, dan pemahaman ekstrapolasi. Tes pemahaman konsep ini dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan (tes awal) dan sesudah perlakuan (tes akhir). Soal-soal yang digunakan pada tes awal dan tes akhir merupakan soal yang sama, hal ini dimaksudkan agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas instrumen terhadap perubahan pengetahuan dan pemahaman yang terjadi. Untuk lebih jelasnya lihat lampiran B.1, B.2, dan B.3.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penyusunan instrumen penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kurikulum 2006 mata pelajaran Fisika SMP kelas VIII semester 2, Materi Pokok Getaran dan Gelombang.
- b. Menulis soal tes berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawaban.
- c. Mengkonsultasikan soal-soal instrumen dan melakukan revisi kepada dosen pembimbing sebagai perbaikan awal.
- d. Meminta pertimbangan (*judgement*) kepada dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi fisika terhadap instrumen penelitian, kemudian melakukan revisi soal berdasarkan bahan pertimbangan tersebut.
- e. Melakukan uji instrumen di salah satu kelas di sekolah yang mempunyai kemampuan yang sama dengan sekolah diadakannya penelitian atau di

sekolah tempat penelitian berlangsung namun pada kelas yang lebih tinggi dibanding dengan kelas penelitian.

- f. Menganalisis hasil uji instrumen yang meliputi uji validitas butir soal, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas instrumen, kemudian melakukan revisi ulang melalui konsultasi dengan dosen pembimbing.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

1. Tahap Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian adalah sebagai berikut ini.

- a. Melakukan observasi ke sekolah yang didalam pelaksanaan pembelajarannya telah menggunakan model *Multiple Intelligences* .
- b. Melakukan wawancara terhadap guru bidang studi fisika untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep fisika siswa.
- c. Menyebarkan angket dikelas untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep fisika siswa.
- d. Melakukan studi pustaka mengenai teori yang melandasi penelitian.
- e. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan penelitian guna memperoleh data mengenai tujuan yang harus dicapai dari pembelajaran, serta indikator dan hasil belajar yang harus dicapai oleh siswa serta alokasi waktu yang diperlukan selama proses pembelajaran.

- f. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subyek penelitian, menghubungi guru bidang studi fisika, dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum.
- g. Membuat surat izin penelitian ke Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- h. Konsultasi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat dilaksanakannya penelitian.
- i. Menentukan populasi dan sampel.
- j. Menyiapkan silabus, menyusun rencana pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang mengacu pada pendekatan MI, alat peraga, dan media pembelajaran. Selanjutnya, model yang telah disusun kemudian didiskusikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran fisika. Penyusunan model pembelajaran dengan melibatkan guru dan dosen bertujuan untuk mendapatkan masukan sehingga didapat model pembelajaran yang dapat diimplementasikan dengan baik sesuai kondisi sekolah dan kondisi siswa.
- k. Membuat instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan :

- a. Tes awal untuk mengetahui pemahaman konsep siswa yang akan diteliti. Kemudian penyebaran angket persepsi siswa mengenai MI yang dimilikinya, untuk mengetahui kecerdasana mana yang muncul dan optimal diantara ketujuh aspek kecerdasan.

- b. Melaksanakan pembelajaran seri I, yang dimulai dengan dilaksanakannya tes awal (T_1) pada kelas sampel penelitian, kemudian melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan MI dan diakhiri dengan dilaksanakannya tes akhir (T_1').
- c. Bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran, observer melakukan observasi mengenai keterlaksanaan model pembelajaran tersebut di kelas dan melakukan observasi mengenai apersepsi siswa mengenai MI yang dimilikinya. Observer dalam penelitian ini terdiri dari mahasiswa dan guru bidang studi fisika yang mengamati proses pembelajaran dan aktivitas siswa. Hasil observasi pelaksanaan tersebut kemudian dibahas bersama untuk dijadikan bahan perbaikan bagi pembelajaran seri II, sehingga model yang akan diterapkan pada pembelajaran selanjutnya diharapkan dapat lebih baik.
- d. Melaksanakan pembelajaran seri II dan III dengan langkah-langkah seperti tersebut di atas, yang mana setelah setiap seri selesai dilaksanakan maka dilakukan analisis untuk perbaikan bagi pelaksanaan seri selanjutnya.

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

a. Taraf Kesukaran (*Index Difficulty*)

Taraf kesukaran suatu butir soal ialah perbandingan jumlah jawaban yang benar dari *testee* untuk suatu item dengan jumlah peserta *testee*

(Arikunto, 2001:207). Taraf kesukaran dihitung dengan rumus: $P = \frac{B}{JS}$

Keterangan :

P : Taraf Kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah Siswa / Testee

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha untuk memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya.

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00.

Tabel 3.2
Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,29	sukar
0,30 – 0,69	sedang
0,70 – 1,00	mudah

(Suharsimi Arikunto, 2001: 210)

b. Daya Pembeda (*Discriminating Power*)

Suharsimi Arikunto (2001: 211) menyatakan bahwa, “Daya pembeda suatu butir soal adalah bagaimana kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok atas (*upper group*) dengan siswa yang termasuk kelompok bawah (*lower group*)”.

Untuk menentukan daya pembeda, seluruh siswa diranking dari nilai tertinggi hingga terendah. Kemudian, diambil 50% skor teratas sebagai

kelompok atas (J_A) dan 50% skor terbawah sebagai kelompok bawah (J_B). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2001: 213})$$

Keterangan :

DP : Daya Pembeda

B_A : Jumlah kelompok atas yang menjawab benar

J_A : Jumlah testee kelompok atas

B_B : Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar

J_B : Jumlah testee kelompok bawah

Semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang. Untuk menginterpretasikan nilai D yang diperoleh adalah dengan melihat tabel 3.

Tabel 3.3
Interpretasi Daya Pembeda

Daya pembeda	Klasifikasi
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
$0,41 \leq D < 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)

(Suharsimi Arikunto, 2001 :218)

c. Validitas

Validitas tes merupakan ukuran yang menyatakan kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur (Suharsimi Arikunto, 2001: 65). Uji validitas tes yang digunakan adalah uji validitas isi (*Content Validity*) dan uji validitas yang dihubungkan dengan kriteria (*criteria*

related validity). Untuk mengetahui uji validitas isi tes, dilakukan *judgement* terhadap butir-butir soal yang dilakukan oleh satu orang dosen dan dua orang guru bidang studi fisika.

Sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain, sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi. Dengan demikian, untuk mengetahui validitas yang dihubungkan dengan kriteria digunakan uji statistik, yakni teknik korelasi *Pearson Product Moment*, yaitu :

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

(Suharsimi Arikunto, 2001: 74)

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y , dua variabel yang dikorelasikan.

N : Jumlah siswa uji coba (*testee*)

X : Skor tiap item

Y : Skor total tiap butir soal

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah dengan melihat tabel nilai *r product moment* (Arikunto, 2001: 76).

Tabel 3.4
Interpretasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2001 :75)

d. Reliabilitas

Reliabilitas tes merupakan ukuran yang menyatakan konsistensi alat ukur yang digunakan. Suharsimi Arikunto (2001: 154) menyatakan bahwa reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu (tes). Suatu tes dapat mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Reliabilitas menunjukkan keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama. Untuk mengetahui keajegan ini pada dasarnya dilihat kesejajaran hasil. Untuk mengetahui keajegan, maka teknik yang digunakan ialah dengan melihat koefisien korelasi dari tes tersebut.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode belah dua (*split-half method*) atas-bawah karena instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda. Rumus pembelahan atas-bawah tersebut adalah sebagai berikut.

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

(Suharsimi Arikunto, 2001 : 93)

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$: Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Jika jumlah soal dalam tes adalah ganjil, maka rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes adalah rumus yang ditemukan oleh **Kuder** dan **Richardson** yaitu rumus K-R. 20 sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan: r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$$(q = 1 - p)$$

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari item

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh adalah dengan melihat tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 3.5
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	tinggi

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,41 \leq r \leq 0,60$	cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	sangat rendah

(Suharsimi Arikunto, 2001: 75)

G. Teknik Pengolahan Data

1. Pengolahan Hasil Observasi Aspek *Multiple Intelligences*

Dari lembar hasil observasi dapat diinterpretasikan jika aspek kecerdasan muncul maka mendapatkan 1 poin, jika tidak muncul mendapat poin nol. Pengolahan data diambil dari banyaknya skor yang diperoleh dari setiap point keterlaksanaan aktivitas siswa kemudian diambil presentase keterlaksanaan aktivitas secara keseluruhan dengan menggunakan perhitungn dibawah ini (Cahyo Priyanto, 2006:46).

$$\text{PresentaseKeterlaksanaanAktivitas} = \frac{\text{SkorHasilObservasi}}{\text{SkorTotal}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan aktivitas lihat tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6
Interpretasi keterlaksanaan Aktivitas

Presentase	Kategori
80 %-100%	sangat baik
60%-79%	baik
40%-59%	cukup
20%-39%	kurang
0-19%	sangat kurang

(Sa'adah Ridwan, 2005)

2. Uji Hipotesis

Penentuan hipotesis penelitian yang akan diterima dilakukan setelah dilakukan uji signifikansi. Sebelum dilakukan uji signifikansi perbedaan mean, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal dan mempunyai varians yang homogen. Jika, data terdistribusi normal dan homogen maka uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan uji t. Apabila data berdistribusi tidak normal dan homogen maka uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan Wilcoxon. Sehingga kita dapat menjawab pertanyaan penelitian, tentang ada tidaknya peningkatan yang signifikan setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *Multiple Intelligences*.

Dibawah ini adalah langkah-langkah yang ditempuh untuk melakukan uji signifikansi :

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data skor gain (*posttest – pretest*). Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Dalam penelitian ini, pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan *chi-kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyusun data skor gain yang diperoleh kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan susunan berdasarkan kelas interval. Untuk

menentukan banyak kelas interval dan panjang kelas setiap interval digunakan aturan *Sturges* yaitu sebagai berikut :

- Menentukan banyak kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log N$$

- Menentukan panjang kelas interval (p)

$$p = \frac{r}{k} = \frac{\text{rentang skor}}{\text{banyak kelas}} .$$

- b. 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.

- c. Menentukan skor rata-rata untuk masing-masing kelas, dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

dengan \bar{X} yaitu skor rata-rata, X_i yaitu skor setiap siswa dan N yaitu jumlah siswa.

- d. Menghitung standar deviasi dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} .$$

- e. Menghitung z skor batas nyata masing-masing kelas interval dengan menggunakan rumus z skor :

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

- f. Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval sebagai berikut :

$$I = |I_1 - I_2|$$

dengan I yaitu luas kelas interval, I_1 yaitu luas daerah batas atas kelas interval, I_2 yaitu luas daerah bawah kelas interval.

- g. Menentukan frekuensi ekspektasi :

$$E_i = N \times l$$

- h. Menghitung harga frekuensi dengan rumus *Chi-Kuadrat*:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

(Panggabean, 2001: 134)

Keterangan:

O_i : Frekuensi observasi atau hasil pengamatan

E_i : Frekuensi ekspektasi

k : Jumlah kelas interval

- i. Mengkonsultasikan harga χ^2 dari hasil perhitungan dengan tabel *Chi-Kuadrat* pada derajat kebebasan tertentu. Jika harga $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, pada taraf nyata α tertentu, maka dikatakan bahwa sampel berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada pasangan skor *pretest* dan *posttest*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

- a. Menentukan varians .
- b. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F = \frac{s^2b}{s^2k}$$

(Panggabean, 2001 :137)

dengan:

s^2b : Variansi yang lebih besar

s^2k : Variansi yang lebih kecil

- c. Menentukan nilai uji homogenitas, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka data berdistribusi homogen.

c) Uji t

Apabila data gain skor berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametrik yaitu uji t sampel berpasangan sesuai rumus berikut:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

(Panggabean, 2001 : 149)

dengan:

M_1 : Skor rata-rata *pretest*

M_2 : Skor rata-rata *posttest*

s_1^2 : Standar deviasi *pretest*

s_2^2 : Standar deviasi *posttest*

N : Jumlah sampel

Nilai t ini kemudian dikonsultasikan pada tabel distribusi t pada taraf signifikansi tertentu. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terdapat peningkatan yang signifikan antara skor *pretest* – *posttest*. Dengan demikian, hipotesis kerja diterima.

Uji signifikansi dilakukan antara ; skor *pretest* dan *posttest*

d) Uji Wilcoxon

Jika pada langkah 1 diketahui salah satu tahap atau kedua tahap mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka pengujian perbedaan rata-rata (mean) ditempuh dengan analisis tes statistik non parametrik. Analisis tes parametrik yang digunakan adalah tes Wilcoxon.

Langkah-langkah yang dilakukan dengan tes wilcoxon yaitu:

1. Membuat daftar rank
2. Menentukan nilai W

nilai W (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 W diambil salah satu daripadanya.

3. Menentukan nilai W dari tabel

Pada daftar W , harga N yang paling besar adalah 25. Untuk $N > 25$, harga W dihitung dengan rumus:

$$W_{\alpha(n)} = \frac{N(N+1)}{4} - x \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$x = 2,5758$ untuk taraf signifikansi 1 %

$x = 1,96$ untuk taraf signifikansi 5 %

4. Pengujian Hipotesis

Jika $W \leq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan berbeda

Jika $W \geq W_{\alpha(n)}$, maka kedua perlakuan tidak berbeda.

H. Gain Ternormalisasi

Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan maka dilakukan analisis terhadap *Gain skor normalized* atau skor gain ternormalisasi yaitu perbandingan skor rata-rata aktual dengan skor maksimum. skor rata-rata aktual selisish skor rata-rata *posttest* terhadap skor rata-rata *pretest*. Rumus gain ternormalisasi tersebut juga faktor $\langle g \rangle$ atau faktor Hake sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{past} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pret} \rangle}$$

(Savinainen and Scott dalam Irma, 2008)

Besar gain yang ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan ada peningkatan pemahaman konsep yang signifikan yang diadopsi dari Richard R. Hake (1998) sebagai berikut

Tabel 3.7
Interpretasi gain ternormalisasi

Rentang Gain Ternormalisas $\langle g \rangle$	Interpretasi
$0,00 < (\langle g \rangle) \leq 0,30$	rendah

Rentang Gain Ternormalisas $\langle g \rangle$	Interpretasi
$0,30 < \langle g \rangle \leq 0,70$	sedang
$0,7 < \langle g \rangle \leq 1$	tinggi

(dalam Irma, 2008)

I. Uji Coba Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan instrumen yang benar-benar dapat mengukur kemampuan pemahaman konsep fisika siswa, maka instrumen yang telah disusun terlebih dahulu di-*judgement* dan diujicoba. *Judgement* instrumen dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru bidang studi fisika untuk mengetahui validitas isi instrumen tersebut. Instrumen yang telah di-*judgement* kemudian diperbaiki untuk selanjutnya dilakukan uji coba. Lembar *judgement* untuk masing-masing seri pembelajaran dapat dilihat pada lampiran B.1.c., lampiran B.2.c., dan lampiran B.3.c.

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di kota Bandung. Data hasil uji coba instrumen kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda butir soal, validitas butir soal, dan reliabilitas tes. Soal-soal yang telah diujicoba dan dianalisis akan digunakan sebagai instrumen dalam penelitian yang dilakukan di kelas VIII. Instrumen diujicoba di kelas VIII yang telah mendapatkan materi getaran dan gelombang. Pengolahan data hasil uji coba instrumen untuk tiap seri pembelajaran dapat dilihat pada lampiran C.2.a., lampiran

C.2.b., dan lampiran C.2.c. Hasil analisis uji coba instrumen tersebut adalah seperti pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

	No.	Validitas		Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	Soal	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
SERI I	1	0.74	Tinggi	0.9	Mudah	0.2	Cukup	Digunakan
	2	0.49	Cukup	0.8	Mudah	0.2	Cukup	Digunakan
	3	0.66	Tinggi	0.75	Mudah	0.5	Baik	Digunakan
	4	0.40	Cukup	0.55	Sedang	0.5	Baik	Digunakan
	5	0.66	Tinggi	0.75	Mudah	0.3	Cukup	Digunakan
	6	0.62	Tinggi	0.55	Sedang	0.5	Baik	Digunakan
	7	0.24	Rendah	0.35	Sedang	0.3	Cukup	Tidak digunakan
	8	0.37	Rendah	0.65	Sedang	0.1	Jelek	Tidak digunakan
	9	0.52	Cukup	0.9	Mudah	0.2	Cukup	Digunakan
	10	0.16	Rendah	0.75	Sedang	0.1	Jelek	Tidak digunakan
SERI II	1	0.47	Cukup	0.55	Sedang	0.3	Cukup	Digunakan
	2	0.49	Cukup	0.4	Sedang	0.4	Cukup	Digunakan
	3	0.34	Rendah	0.45	Sedang	0.3	Cukup	Tidak Digunakan
	4	0.36	Rendah	0.85	Mudah	0.1	Jelek	Tidak Digunakan
	5	0.6	Tinggi	0.45	Sedang	0.3	Cukup	Digunakan
	6	0.24	Rendah	0.8	Mudah	0.4	Baik	Digunakan
	7	0.6	Tinggi	0.55	Sedang	0.5	Baik	Digunakan
	8	0.12	Sangat Rendah	0.4	Sedang	0.2	Cukup	Tidak Digunakan
	9	0.56	Cukup	0.75	Mudah	0.3	Cukup	Digunakan
	10	0.46	Cukup	0.5	Sedang	0.2	Cukup	Digunakan

	No Soal	Validitas		Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
		Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
SERI III	1	0.12	Sangat Rendah	0.7	Mudah	0.1	Jelek	Tidak Digunakan
	2	0.45	Cukup	0.5	Sedang	0.5	Baik	Digunakan
	3	0.29	Rendah	0.7	Mudah	0.2	Cukup	Tidak Digunakan
	4	0.54	Cukup	0.25	Sukar	0.3	Cukup	Digunakan
	5	0.62	Tinggi	0.6	Sedang	0.2	Cukup	Digunakan
	6	0.14	Sangat Rendah	0.35	Sedang	0.2	Cukup	Tidak digunakan
	7	0.60	Tinggi	0.45	Sedang	0.5	Baik	Digunakan
	8	0.61	Tinggi	0.3	Sukar	-0.2	Jelek	Digunakan
	9	0.07	Rendah	0.5	Sedang	0.1	Jelek	Tidak Digunaka

I. Analis Uji Coba Instrumen Penelitian

1. Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal

Berdasarkan analisis taraf kesukaran butir soal yang telah dilakukan, hasil yang didapat untuk masing-masing seri adalah, pada seri I terdapat lima soal yang termasuk kategori mudah yaitu soal no 1, 2, 3, 5 dan 9, lima soal termasuk kategori sedang yaitu no 4, 6, 7, 8 dan 10, dan kategori sukar tidak ada. Pada seri II, terdapat tiga soal kategori mudah yaitu soal no 4, 6, dan 9, tujuh soal termasuk kategori sedang yaitu no 1, 2, 3, 5, 7, 8, dan 10 dan kategori sukar tidak ada. Pada seri III terdapat dua soal termasuk kategori mudah yaitu soal no 1 dan 3, lima soal termasuk kategori sedang yaitu soal no 2, 5, 6, 7 dan 9, dan dua soal dengan kategori sukar yaitu no 4 dan 8. Pengolahan data untuk analisis taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada lampiran C.1.a.

2. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Untuk daya pembeda butir soal, didapatkan bahwa pada seri I terdapat dua soal dengan daya pembeda yang jelek yaitu soal no 8 dan 10, lima soal dengan daya pembeda yang cukup yaitu soal no 1, 2, 5, 7 dan 9, dan tiga soal dengan daya pembeda yang baik yaitu soal no 3, 4 dan 6. Pada seri II terdapat satu soal dengan daya pembeda yang jelek yaitu soal no 4, tujuh soal dengan daya pembeda yang cukup yaitu soal no 1, 2, 3, 5, 8, 9, dan 10, dan dua soal dengan daya pembeda yang baik yaitu soal no 6 dan 7. Pada seri III terdapat tiga soal dengan daya pembeda yang jelek yaitu soal no 1, 8, dan 9, empat soal dengan daya pembeda yang cukup yaitu soal no 3, 4, 5, dan 6, dan dua soal dengan daya pembeda yang baik yaitu soal no 2 dan 7.

Soal-soal dengan daya pembeda yang jelek tidak digunakan sebagai instrumen penelitian, kecuali soal pada seri III yaitu soal nomor 8 tetap digunakan sebagai instrumen karena mempunyai validitas yang tinggi. Pengolahan data untuk analisis daya pembeda dapat dilihat pada lampiran C.1.b.

3. Analisis Validitas Butir Soal

Berdasarkan hasil pengolahan data untuk menghitung validitas masing-masing butir soal didapatkan bahwa pada seri I terdapat tiga soal termasuk kategori validitas rendah yaitu soal no 7, 8 dan 10, tiga soal termasuk kategori validitas cukup yaitu soal no 2, 4, dan 9, dan empat soal termasuk kategori validitas tinggi yaitu soal no 1, 3, 5, dan 6. Pada seri II terdapat satu soal termasuk kategori validitas sangat rendah yaitu soal no 8,

tiga soal termasuk kategori validitas sedang yaitu soal no 3, 4, dan 6, empat soal termasuk kategori validitas cukup yaitu soal no 1, 2, 9, dan 10 dan dua soal dengan validitas tinggi yaitu soal no 5 dan 7. Pada seri III terdapat dua soal termasuk kategori validitas sangat rendah yaitu soal no 1 dan 6, dua soal termasuk kategori rendah yaitu soal no 3 dan 9, dua soal termasuk kategori validitas cukup yaitu soal no 2 dan 4, dan tiga soal termasuk kategori validitas tinggi yaitu soal no 5, 7, dan 8.

Soal-soal dengan kategori validitas yang cukup dan tinggi berarti soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, dalam hal ini adalah pemahaman konsep fisika siswa, kecuali pada seri II soal no 6 meskipun validitasnya rendah tapi memiliki daya pembeda yang baik maka tetap digunakan. Soal-soal dengan kategori validitas rendah dan sangat rendah berarti soal-soal tersebut tidak dapat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan demikian, soal-soal tersebut tidak digunakan. Jumlah soal yang tidak digunakan adalah sebanyak tiga soal pada seri I yaitu no 7, 8, dan 10, tiga soal pada seri II yaitu soal no 3, 4, dan 8, dan empat soal pada seri III yaitu soal no 1, 3, 6, dan 9. Pengolahan data untuk analisis validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran C.1.c.

4. Analisis Reliabilitas Tes

Dalam menghitung reliabilitas tes masing-masing seri pembelajaran, reliabilitas tes seri I dan III dihitung dengan menggunakan metode belah dua (*Split-half method*) awal-akhir. Berdasarkan penghitungan tersebut didapatkan bahwa nilai reliabilitas untuk seri I sebesar 0.73 yang

termasuk kedalam kategori tinggi, seri II sebesar 0,3 yang termasuk ke dalam kategori rendah. Sedangkan untuk menghitung nilai reliabilitas tes seri III, metode yang digunakan adalah dengan rumus $K-R. 20$ karena soal-soal dalam tes tersebut berjumlah ganjil. Hasil yang didapat adalah nilai reliabilitas tes untuk seri II sebesar 0,2 dan termasuk kategori rendah. Pengolahan data untuk analisis reliabilitas instrumen dapat dilihat pada lampiran C.1.d.

Berdasarkan hasil analisis tes yang telah dilakukan, didapatkan bahwa soal yang layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian adalah sebanyak 22 soal. Soal-soal tersebut terdistribusi ke dalam tiga seri pembelajaran, yaitu seri pembelajaran I (Getaran) sebanyak tujuh soal yaitu soal no 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 9, seri pembelajaran II (Gelombang) sebanyak tujuh soal yaitu soal no 1, 2, 5, 6, 7, 9, dan 10, dan seri pembelajaran III (Sifat Gelombang) sebanyak lima soal yaitu soal no 2, 4, 5, 7, dan 8.

Soal-soal yang telah dinyatakan layak tersebut merupakan soal yang dapat mengukur aspek pemahaman siswa berdasarkan taksonomi Bloom (1979: 89) yaitu kemampuan menterjemahkan (*translation*), kemampuan menafsirkan (*interpretation*), dan kemampuan meramalkan (*extrapolation*).