

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Metode ini memiliki karakteristik yaitu mengkaji keadaan praktis suatu objek, yang di dalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel yang relevan kecuali variabel-variabel yang diteliti (Sugiyono, 2012). Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah *randomized control group pretest – posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2012).

Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa *modeling instruction* sedangkan kelas kontrol mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Pola *randomized control group pretest – posttest design* ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O ₁ , O ₂	X, O _b	O ₁ , O ₂ , S _s
Kontrol	O ₁ , O ₂	Y	O ₁ , O ₂

Gambar 3.1 Desain Penelitian *Randomized Control Group Pretest – Posttest Design*

Keterangan:

- X : Perlakuan pembelajaran dengan penerapan *modeling instruction*
- Y : Perlakuan pembelajaran dengan penerapan model konvensional
- O₁ : Tes kemampuan memahami
- O₂ : Tes kemampuan memecahkan masalah
- O_b : Observasi keterlaksanaan *modeling instruction*
- S_s : Penyebaran angket sikap siswa terhadap keterlaksanaan MI

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi adalah semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu

Dedi Ropika, 2018

PENGARUH PENERAPAN MODELING INSTRUCTION PADA MATERI LISTRIK DINAMIS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA SISWA SMK

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

dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya (Sudjana, 2005). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X pada salah satu SMK Negeri di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar semester genap tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri dari empat belas kelas dengan komposisi siswa masing-masing kelas rata-rata adalah 33 siswa.

2. Arikunto, (2010) mengatakan bahwa sampel yang diambil adalah populasi yang merupakan sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti yang dianggap mewakili seluruh populasi. Pemilihan sampel dalam penelitian ini baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diambil secara acak, atau dengan teknik *random sampling* yaitu mengambil subjek secara random karena populasi homogen sehingga setiap anggota dari populasi mempunyai kesempatan dan kebebasan yang sama untuk terambil (Creswell, 2013). Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas X jurusan Teknik Sepeda Motor yang terdiri dari dua kelas XSM-1 dan XSM-2 yang masing-masing berjumlah 33 siswa dengan kesemua siswanya berjenis kelamin laki-laki. Kelas XSM-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XSM-1 sebagai kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdapat satu variabel bebas yaitu *modeling instruction* dan dua variabel terikat yaitu kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa SMK

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini direncanakan sebanyak tiga tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Setiap tahapan mempunyai langkah-langkah pelaksanaan yang dapat dijelaskan berikut ini.

a. Tahap Persiapan

- 1) Studi pendahuluan berupa observasi, wawancara kepada guru, studi literatur terhadap jurnal, buku, dan laporan penelitian mengenai *modeling*

instruction dalam pembelajaran Fisika, menganalisis kurikulum Fisika SMK dan materi pelajaran Fisika kelas X tentang Listrik Dinamis.

- 2) Penyusunan skenario pembelajaran *modeling instruction* untuk materi listrik dinamis.
- 3) Pembuatan instrumen penelitian.
- 4) Melakukan validasi terhadap seluruh instrumen penelitian, termasuk melakukan uji coba untuk mengukur reliabilitas butir-butir soal yang akan digunakan pada tes awal dan tes akhir.
- 5) Merevisi instrumen.
- 6) Penentuan populasi dan sampel penelitian.
- 7) Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Tahap Pelaksanaan

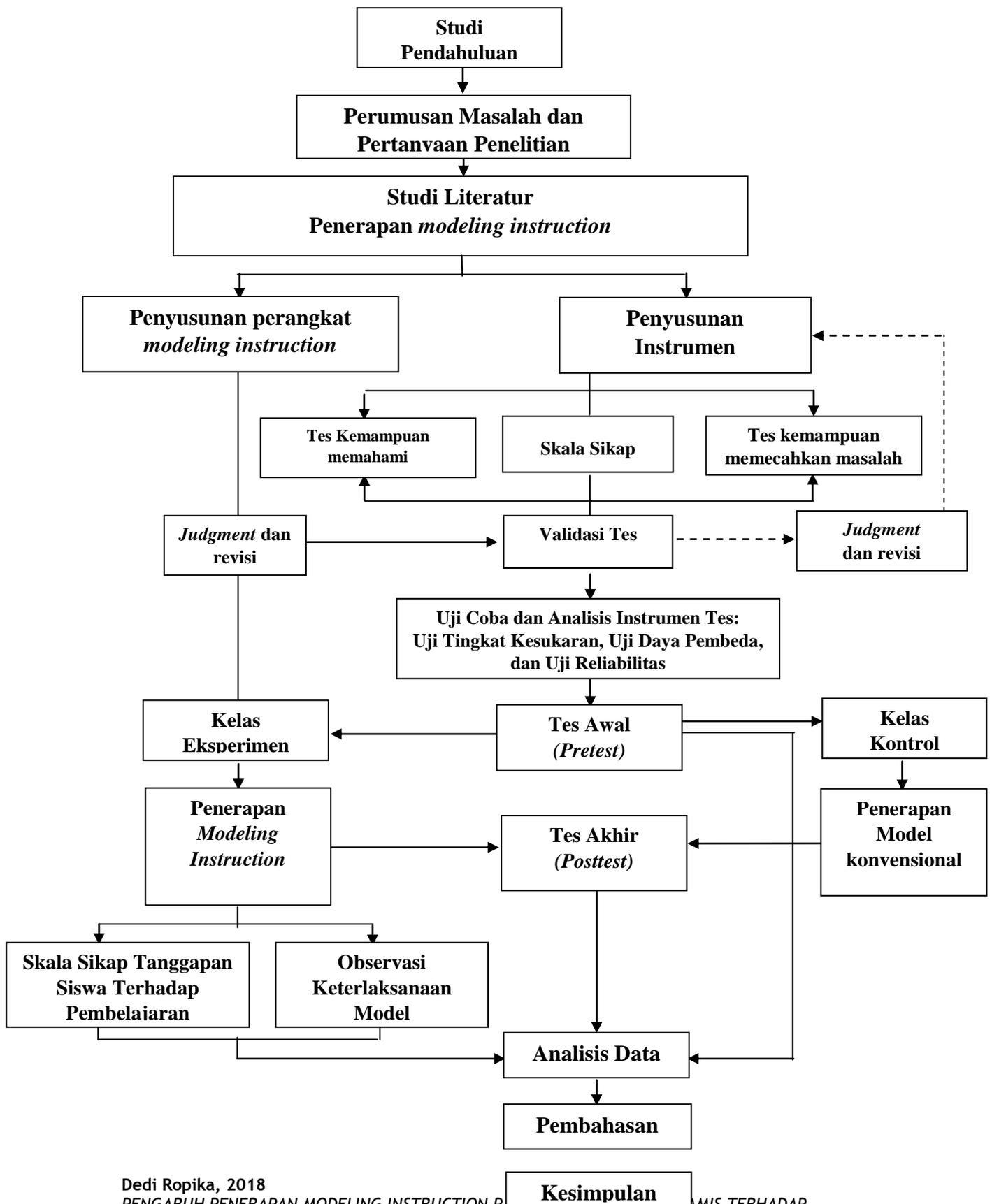
- 1) Pelaksanaan tes awal (*pretest*) bagi kedua kelompok sampel.
- 2) Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Pelaksanaan tes akhir (*posttest*) bagi kedua kelompok sampel.

c. Tahap Analisis Data

- 1) Pengolahan data tes awal dan tes akhir yang langkah-langkahnya akan diuraikan pada teknik pengolahan data.
- 2) Menganalisis dan membahas temuan penelitian.
- 3) Menarik kesimpulan.

E. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dapat dilihat pada skema Gambar 3.2.





Gambar 3.2 Alur Penelitian penerapan *modeling instruction*

F. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data pendukung penelitian, peneliti menyusun dan menyiapkan beberapa instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian yaitu:

1. Tes Kemampuan Memahami

Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan memahami siswa melalui pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen berupa *modeling instruction* dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Tes kemampuan memahami siswa dibuat dalam bentuk pilihan berganda yang bersifat konseptual sesuai dengan indikator yang diteliti. Tes kemampuan pemahaman materi ajar dilakukan dua kali, yaitu pada saat *pretest* untuk melihat kemampuan awal siswa dan yang kedua pada saat *posttest* dengan tujuan untuk mengukur efek dari penerapan model pembelajaran

2. Tes Kemampuan Memecahkan Masalah

Tes ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan memecahkan masalah fisika siswa melalui pembelajaran fisika dengan penerapan pembelajaran *modeling instruction* pada kelas eksperimen dan konvensional pada kelas kontrol. Tes kemampuan memecahkan masalah dibuat dalam bentuk essay yang terdiri dari soal aspek penerapan dan analisis sesuai dengan indikator yang diteliti. Tes kemampuan memecahkan masalah dilakukan sebanyak dua kali, pertama yaitu pada saat *pretest* yang bertujuan untuk melihat sejauh mana kemampuan awal siswa dan yang kedua dilakukan pada saat *posttest* dengan tujuan untuk mengukur seberapa besar efek dari penerapan model pembelajaran yang telah dilakukan.

3. Skala Sikap Tanggapan Siswa

Dedi Ropika, 2018

PENGARUH PENERAPAN MODELING INSTRUCTION PADA MATERI LISTRIK DINAMIS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA SISWA SMK

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

Skala sikap digunakan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan penerapan *modeling instruction*. Skala sikap terdiri dari 20 butir pernyataan yang di dalamnya dipertanyakan hal-hal seputar perasaan, pandangan, tanggapan dan harapan siswa, adakah siswa merasa pembelajaran ini merupakan cara belajar baru, merasa senang, merasa tertarik, termotivasi, merasa mempermudah penyerapan ilmu, merasa memfasilitasi pemahaman dan kerjasama, merasa menambah keberanian dalam mengemukakan pendapat, merasa memfasilitasi komunikasi, mempermudah pembukaan wawasan, dan mengharapkan ingin belajar materi lain dengan model ini. Skala sikap ini diberikan kepada kelompok eksperimen setelah mereka melakukan tes akhir. Skala sikap ini menggunakan skala *Likert*, setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pertanyaan dengan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pertanyaan positif maka dikaitkan dengan nilai SS = 4, S = 3, TS = 2 dan STS = 1, dan sebaliknya. Melalui skala sikap tanggapan siswa, peneliti dapat mengetahui persentase sikap siswa (positif dan negatif) terhadap pembelajaran *modeling instruction*.

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur sejauh mana tahapan pembelajaran dengan penerapan *modeling instruction* yang telah direncanakan terlaksana dalam proses belajar mengajar. Observasi yang dilakukan adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek. Untuk mengamati kejadian yang kompleks, tidak menutup kemungkinan observasi atau pengamatan menggunakan alat bantu misalnya berupa kamera.

G. Teknik Pengujian Instrumen Penelitian

Data yang baik dari suatu penelitian adalah harapan dari peneliti. Untuk mendapatkan kualitas penelitian yang baik maka diperlukan

instrumen penelitian yang baik dan berkualitas sehingga data yang didapatkan akan berkualitas pula. Instrumen penelitian yang baik harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya validitas konstruksi dari para ahli, reliabilitas yang tinggi, tingkat kesukaran yang baik, dan daya pembeda yang baik. Oleh karena itu, sebelum instrumen digunakan untuk pengambilan data pada penelitian maka terlebih dahulu dilakukan *judgment* oleh para ahli agar tercapai validitas konstruksi instrumen kemudian juga harus dilakukan uji coba instrumen agar instrumen memiliki reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang baik dan berkualitas.

1. Uji Validitas Butir Soal

Validitas dapat dikatakan sebagai suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kesahihan suatu instrument. Validitas tes yang baik berhubungan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang ingin diukur (Arikunto, 2013). Agar instrument yang dihasilkan dalam instrument ini menghasilkan instrumen yang valid maka digunakan analisis *logical validity* (validasi logis). Analisis validasi logis yaitu dengan mengkonsultasikan butir soal kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah pada ahli penilai (*expert judgment*) untuk mendapatkan validitas isi (*content validity*) dan *construct validity* butir-butir soal. Ahli penilai yang digunakan untuk memvalidasi yaitu lima ahli baik bidang pendidikan, asesmen, maupun konten Fisika.

Para ahli diminta memberikan penilaian terhadap kesesuaian antara setiap butir instrumen yang disusun dengan indikator memahami dan memecahkan masalah fisika. Jika ahli menyatakan bahwa ada kesesuaian antara butir instrumen yang dibuat dengan indikator yang diukur maka dapat dikatakan butir instrumen tersebut valid. Selain itu para validator juga diminta untuk mengecek konten fisika yang tercakup dalam setiap butir soal memahami dan

memecahkan masalah fisika pada materi listrik dinamis. Pengecekan konten ini dimaksudkan agar konten fisika yang diujikan cocok untuk *level* SMK. Selain itu para validator juga diminta untuk mengoreksi redaksional butir instrumen dan kunci jawaban soal yang dibuat. Analisis hasil validasi menggunakan CVR (*Content Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*). Berikut diuraikan langkah-langkah menggunakan CVR :

- a) Menentukan kriteria penilaian tanggapan responden (validator).

Data tanggapan responden yang diperoleh berupa daftar cek. Kriteria penulisan butir soal disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Butir Soal

Kriteria	Bobot
Ya	1
Tidak	0

(Lawshe, 1975)

- b) Memberikan skor pada jawaban item dengan menggunakan CVR

Menghitung nilai CVR (Rasio Validitas Konten) dengan persamaan 3.1.

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

n_e = jumlah responden yang menyatakan ya

N = jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR :

- (1). Jika jumlah responden yang menyatakan Ya kurang dari $\frac{1}{2}$ jumlah responden maka nilai CVR = -.
- (2). Jika jumlah responden yang menyatakan Ya $\frac{1}{2}$ dari jumlah responden maka nilai CVR = 0.

- (3). Jika jumlah responden yang menyatakan Ya lebih dari $\frac{1}{2}$ jumlah responden maka nilai $CVR = 0 - 0,99$.
- (4). Jika seluruh responden yang menyatakan Ya maka nilai $CVR = 1$ (hal ini diatur menjadi 0,99 disesuaikan dengan jumlah responden).

Hasil perhitungan CVR dan CVI berupa angka 0-1 yang dapat dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Indeks CVR untuk Validitas Isi

Batasan	Kriteria
$0,00 < CVR \leq 0,50$	Tidak Sesuai
$0,50 < CVR \leq 1$	Sesuai

(Lawshe, 1975)

Sedangkan perhitungan CVI menggunakan persamaan 3.2.

$$CVI = \frac{\text{Jumlah Keseluruhan CVR}}{\text{Jumlah Butir Soal}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Perhitungan CVR dan CVI dilakukan pada setiap aspek pengukuran soal kemampuan memahami dan memecahkan masalah fisika yaitu kesesuaian soal dengan indikator kemampuan memahami dan memecahkan masalah fisika siswa, kesesuaian soal dengan indikator soal, dan kesesuaian soal dengan materi. Hasil perhitungan CVR dan CVI soal pilihan ganda kemampuan memahami dan soal essay kemampuan memecahkan masalah disajikan pada Tabel 3.3, Tabel 3.4, Tabel 3.5, dan Tabel 3.6. Serta saran atau masukan dari validator disajikan pada tabel 3.7. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1 dan Lampiran C.2.

Tabel 3.3 Hasil CVR Soal Kemampuan Memahami

No	Nomor Soal	N	ne	Skor CVR	Kriteria
1	1	5	5	1,00	Sesuai
2	2	5	4	0,60	Sesuai

No	Nomor Soal	N	ne	Skor CVR	Kriteria
3	3	5	4	0,60	Sesuai
4	4	5	5	1,00	Sesuai
5	5	5	5	1,00	Sesuai
6	6	5	5	1,00	Sesuai
7	7	5	5	1,00	Sesuai
8	8	5	5	1,00	Sesuai
9	9	5	5	1,00	Sesuai
10	10	5	4	0,60	Sesuai
11	11	5	5	1,00	Sesuai
12	12	5	5	1,00	Sesuai
13	13	5	5	1,00	Sesuai
14	14	5	5	1,00	Sesuai
15	15	5	5	1,00	Sesuai
16	16	5	5	1,00	Sesuai
17	17	5	5	1,00	Sesuai
18	18	5	5	1,00	Sesuai
19	19	5	5	1,00	Sesuai
20	20	5	5	1,00	Sesuai
21	21	5	5	1,00	Sesuai
22	22	5	5	1,00	Sesuai
23	23	5	5	1,00	Sesuai
24	24	5	5	1,00	Sesuai
25	25	5	5	1,00	Sesuai
26	26	5	5	1,00	Sesuai
27	27	5	5	1,00	Sesuai
28	28	5	5	1,00	Sesuai
29	29	5	5	1,00	Sesuai
30	30	5	4	0,60	Sesuai

Tabel 3.4 Hasil CVI Soal Kemampuan Memahami

CVI	Kriteria
0,95	Sesuai

Tabel 3.5 Hasil CVR Soal Kemampuan Memecahkan Masalah

No	Nomor Soal	N	ne	skor CVR	Kriteria
----	------------	---	----	----------	----------

No	Nomor	N	ne	skor	Kriteria
1	1.a	5	5	1	Sesuai
2	1.b	5	5	1	Sesuai
3	1.c	5	5	1	Sesuai
4	1.d	5	5	1	Sesuai
5	2.a	5	5	1	Sesuai
6	2.b	5	5	1	Sesuai
7	2.c	5	5	1	Sesuai
8	2.d	5	5	1	Sesuai
9	3.a	5	5	1	Sesuai
10	3.b	5	5	1	Sesuai
11	3.c	5	5	1	Sesuai
12	3.d	5	5	1	Sesuai

Tabel 3.6 Hasil CVI Soal Memecahkan Masalah

CVI	Kriteria
1	Sesuai

Tabel 3.7 Saran Perbaikan dari Validator untuk Tes Memahami

No.	Validator	Saran Perbaikan Tes Memahami
1.	Validator 1	Perbaiki redaksional soal, <i>option</i> soal, perjelas gambar ilustrasi, perbaiki keterangan gambar.
2.	Validator 2	Perbaiki redaksi soal dan tinjau kembali kesesuaian antara soal dengan aspek yang diukur.
3.	Validator 3	Perjelas gambar, pemberian label pada gambar, dan perbaiki redaksi soal.
4.	Validator 4	Perbaiki redaksional soal, perjelas kata kerja operasional, tambahkan deskripsi awal pada soal.
5.	Validator 5	Perjelas gambar, perbaiki redaksional soal.

Berdasarkan hasil analisis CVR dan CVI, pada soal memahami terdapat empat soal yaitu 2,3,10,30 dengan nilai CVR 0,6 dimana soal perlu diperbaiki atau direvisi baik pada redaksional soal ataupun pada

penambahan deskripsi awal soal, sedangkan pada soal memecahkan masalah fisika semua soal mempunyai kriteria sesuai dengan nilai CVR 1, dimana tidak ada soal yang diperbaiki sehingga semua soal dapat digunakan untuk tahap uji coba. Selanjutnya setelah dilakukan perbaikan pada soal memahami, maka dapat dilakukan tahap ujicoba soal.

2. Reliabilitas Tes

Tingkat keterandalan sesuatu atau instrumen, dapat dikatakan sebagai tingkat reliabilitas suatu instrumen (Arikunto, 2013). Reliabilitas dapat juga mempunyai arti 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 intrumen dilakukan dengan teknik *test-retest* yaitu instrumen yang sama dicobakan pada responden yang sama namun dalam waktu yang berbeda (Sugiyono, 2013). Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara percobaan pertama dengan yang berikutnya. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen tersebut sudah dinyatakan reliabel. Pada penelitian ini untuk menghitung reliabilitas tes digunakan rumus *korelasi product moment pearson* (Sugiyono, 2013):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad \dots(3.3)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y
- X : skor rata-rata tes uji coba pertmama
- Y : skor rata-rata tes uji coba kedua
- N : jumlah sampel

Tabel. 3.8 Kategori Reliabilitas Tes

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Sangat Tinggi (sangat baik)

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Cukup (sedang)
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Rendah (kurang)
$r_{XY} \leq 0,20$	Sangat Rendah (sangat kurang)

Setelah dilakukan perhitungan koefisien reliabilitas instrumen menggunakan persamaan 3.3, maka diperoleh koefisien reliabilitas keseluruhan tes kemampuan memahami berbentuk tes tertulis jenis pilihan ganda diperoleh r_{xy} sebesar 0,84. Kemudian r_{xy} dikonsultasikan dengan r_{tabel} pada Tabel 3.7. nilai reliabilitas instrumen berada diantara rentang $0,80 < r_{xy} < 1,00$ sehingga didapatkan instrumen penelitian tersebut memiliki reliabilitas pada kategori sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas untuk tes kemampuan pemahaman selengkapny dapat dilihat pada Lampiran C.3.

Pada instrumen tes kemampuan memecahkan masalah fisika yang berbentuk tes tertulis jenis uraian, diperoleh r_{xy} sebesar 0,86. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian tersebut juga memiliki reliabilitas pada kategori sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas kemampuan memecahkan masalah fisika selengkapny dapat dilihat pada Lampiran C.9.

3. Tingkat Kemudahan Soal

Tingkat kemudahan adalah bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Indeks kemudahan diberi simbol P (proporsi) yang dihitung dengan rumus (Arikunto, 2010):

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

Keterangan:

P : Indeks kemudahan

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel. 3.9 Kategori Tingkat Kemudahan Soal

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

Perhitungan tingkat kemudahan soal untuk tes kemampuan memahami selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4. dan C.6. Sedangkan perhitungan tingkat kemudahan soal untuk tes kemampuan memecahkan masalah fisika selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.10. Tingkat kemudahan soal dapat dihitung berdasarkan persamaan 3.4. Hasil perhitungan dapat dirangkum seperti pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11

Tabel 3.10 Hasil Analisis Tingkat Kemudahan Soal Kemampuan Memahami

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	1, 6, 12,	3
Sedang	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	25
Sukar	13, 21	2

Tabel 3.11 Hasil Analisis Tingkat Kemudahan Soal Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	-	0
Sedang	1.a, 1.b, 1.c, 1.d, 2.a, 2.b, 3.a, 3.b, 3.c	9
Sukar	2.c, 2.d, 3.d	3

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah (Arikunto, 2010):

Dedi Ropika, 2018

PENGARUH PENERAPAN MODELING INSTRUCTION PADA MATERI LISTRIK DINAMIS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA SISWA SMK

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

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

- D : jumlah peserta tes
 J_A : Banyak peserta kelompok atas
 J_B : Banyak peserta kelompok bawah
 B_A : Banyak kelompok atas yang menjawab benar
 B_B : Banyak kelompok bawah yang menjawab benar
 P_A : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar
 P_B : Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel. 3.12 Kategori Daya Pembeda

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

Perhitungan daya pembeda untuk tes kemampuan memahami selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4. dan C.5. Sedangkan perhitungan daya pembeda untuk soal kemampuan memecahkan masalah selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.10. Berdasarkan persamaan 3.5, maka nilai daya pembeda dapat dihitung dan hasilnya dirangkum pada Tabel 3.13 dan Tabel 3.14

Tabel 3.13 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Kemampuan Memahami

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Baik Sekali	-	-
Baik	2, 3, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 30	14
Cukup	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 20, 21, 25, 28, 29	14
Jelek	5, 13,	2

Dedi Ropika, 2018

PENGARUH PENERAPAN MODELING INSTRUCTION PADA MATERI LISTRIK DINAMIS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMAHAMI DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA SISWA SMK

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

Tabel 3.14 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Baik Sekali	-	-
Baik	1.a, 1.b, 2.a, 3.a, 3.b,	5
Cukup	1.c, 1.d, 2.b, 2.c, 2.d, 3.d	6
Jelek	3.c	1

5. Pemilihan Instrumen Tes Kemampuan Memahami dan Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Setelah dilakukan analisis terhadap uji coba soal memahami dan memecahkan masalah fisika, berupa validitas soal, reliabilitas soal, daya pembeda soal, dan tingkat kemudahan soal maka selanjutnya dapat dilakukan revisi terhadap soal-soal yang belum memenuhi syarat. Hal selanjutnya yang dapat dilakukan adalah pemilihan instrumen tes kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah fisika yang sesuai dengan indikator yang dibutuhkan dalam penelitian. Rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan memahami dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan memahami

No soal	Tingkat kemudahan		Daya pembeda		Validitas	Keputusan
	TK	Kriteria	DP	Kriteria	Kriteria	
1	0,79	mudah	0,35	cukup	Valid	Digunakan
2	0,56	sedang	0,65	baik	Valid	Digunakan
3	0,69	sedang	0,54	baik	Valid	Digunakan
4	0,62	sedang	0,38	cukup	Valid	Digunakan
5	0,35	sedang	-0,04	jelek	Valid	Digunakan
6	0,79	mudah	0,35	cukup	Valid	tidak digunakan
7	0,44	sedang	0,35	cukup	Valid	Digunakan
8	0,38	sedang	0,38	cukup	Valid	Digunakan

No soal	Tingkat kemudahan		Daya pembeda		Validitas	Keputusan
	TK	Kriteria	DP	Kriteria	Kriteria	
9	0,56	sedang	0,27	cukup	Valid	Digunakan
10	0,52	sedang	0,27	cukup	Valid	Digunakan
11	0,58	sedang	0,46	baik	Valid	Digunakan
12	0,77	mudah	0,46	baik	Valid	Digunakan
13	0,19	sukar	0,15	jelek	Valid	tidak digunakan
14	0,50	sedang	0,23	cukup	Valid	Digunakan
15	0,29	sukar	0,35	cukup	Valid	Digunakan
16	0,69	sedang	0,62	baik	Valid	Digunakan
17	0,65	sedang	0,46	baik	Valid	Digunakan
18	0,62	sedang	0,46	baik	Valid	Digunakan
19	0,54	sedang	0,46	baik	Valid	Digunakan
20	0,65	sedang	0,38	cukup	Valid	Digunakan
21	0,23	sukar	0,38	cukup	Valid	Digunakan
22	0,60	sedang	0,50	baik	Valid	Digunakan
23	0,52	sedang	0,58	baik	Valid	Digunakan
24	0,44	sedang	0,42	baik	Valid	Digunakan
25	0,60	sedang	0,27	cukup	Valid	Digunakan
26	0,65	sedang	0,62	baik	Valid	Digunakan
27	0,54	sedang	0,54	baik	Valid	Digunakan
28	0,42	sedang	0,27	cukup	Valid	Digunakan
29	0,58	sedang	0,23	cukup	Valid	Digunakan
30	0,62	sedang	0,54	baik	Valid	Digunakan

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tes kemampuan memahami pada Tabel 3.15, dari 30 soal yang telah diuji coba terdapat 2 soal yang tidak digunakan yaitu soal nomor 5 berupa soal pada aspek menafsirkan dan nomor soal 13 berupa soal pada aspek membandingkan sehingga terdapat 28 soal kemampuan memahami yang akan digunakan oleh peneliti. Soal kemampuan memahami yang berjumlah 28 tersebut akan digunakan untuk tes awal dan tes akhir.

Adapun distribusi butir soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan memahami disajikan pada Tabel 3.16

Tabel 3.16 Distribusi Tes Kemampuan Memahami

Aspek Kemampuan Memahami	Indikator Kemampuan Memahami	Nomor Soal	Jumlah Soal
1. Menafsirkan	Mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain	5	4
		6	
		7	
		21	
2. Mencontohkan	Mengidentifikasi ciri khas suatu konsep atau prinsip yang bersifat umum	8	5
		9	
		15	
		16	
		23	
3. Menginferensi	Menemukan suatu pola dari sederetan contoh atau fakta	13	7
		14	
		22	
		25	
		26	
		27	
		28	
4. Membandingkan	Mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, masalah	3	6
		4	
		12	
		19	
		20	
		24	
5. Menjelaskan	Membuat dan menggunakan model sebab akibat dalam sebuah sistem	1	6
		2	
		10	
		11	
		17	
		18	
Jumlah Soal			28

Sedangkan rekapitulasi hasil uji coba soal kemampuan memecahkan masalah fisika dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Berdasarkan hasil analisis soal pada Tabel 3.17, dari tiga soal berupa permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi listrik dinamis terdiri atas 12 butir soal yang telah diuji coba, maka ketiga soal yang terdiri dari 12 butir soal tersebut dapat digunakan untuk tes awal dan tes akhir pada penelitian guna untuk mendapatkan data kemampuan memecahkan masalah fisika. Adapun distribusi butir soal uraian untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah fisika disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3.17 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal Memecahkan Masalah

No Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda		Validitas	Keputusan
	TK	Kriteria	DP	Kriteria		
1.a	0,57	Sedang	0,52	baik	Valid	Digunakan
1.b	0,47	Sedang	0,45	baik	Valid	Digunakan
1.c	0,31	Sedang	0,29	cukup	Valid	Digunakan
1.d	0,32	Sedang	0,23	cukup	Valid	Digunakan
2.a	0,50	Sedang	0,52	baik	Valid	Digunakan
2.b	0,37	Sedang	0,36	cukup	Valid	Digunakan
2.c	0,25	Sukar	0,29	cukup	Valid	Digunakan
2.d	0,20	Sukar	0,29	cukup	Valid	Digunakan
3.a	0,52	sedang	0,50	baik	Valid	Digunakan
3.b	0,42	sedang	0,43	Baik	Valid	Digunakan
3.c	0,32	sedang	0,18	Jelek	Valid	Digunakan
3.d	0,24	Sukar	0,39	Cukup	Valid	Digunakan

Tabel 3.18 Distribusi Soal Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Aspek Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	Nomor Soal	Jumlah Soal
---	------------	-------------

1. Memahami masalah yang dihadapi	1.a, 2.a, 3.a	3
2. Memeberikan solusi atas Masalah yang dihadapi	1.b, 2.b, 3.b	3
3. Memberikan alasan atas masalah yang dihadapi	1.c, 2.c, 3.c	3
4. Memberi alternatif solusi atas suatu permasalahan	1.d, 2.d, 3.d	3
Jumlah		12

H. Teknik Analisis Data

Setelah penelitian tentang penerapan pembelajaran *modeling instruction* dilakukan, maka terdapat beberapa jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian yaitu: kemampuan memahami, memecahkan masalah, data observasi pembelajaran, dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Penjabaran pengolahan data yang didapat sebagai berikut:

1. Kemampuan memahami dan Kemampuan Memecahkan Masalah

Untuk pengolahan data guna kepentingan analisis kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah digunakan teknik pengolahan data sebagai berikut:

a. Perhitungan Gain yang dinormalisasi

Untuk melihat peningkatan kemampuan memahami konsep dan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata gain yang dinormalisasi dengan rumus yang dikemukakan (Hake, 1999):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Rata-rata gain yang dinormalisasi

S_{pos} : Skor *Posttest*

S_{pre} : Skor *Pretest*

S_{maks} : Skor Maksimum ideal

Tingkat gain dinormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatakan peningkatan kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah siswa dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel. 3.19 Kategori Gain dinormalisasi

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

b. Uji Hipotesis Penelitian

Pengolahan dan analisis data tentang kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa dilanjutkan dengan uji statistik yang dilakukan menggunakan *Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)* dengan bantuan *software SPSS V.16.0 for windows* dan juga dilakukan secara manual dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

i. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal, yakni distribusi data dengan bentuk lonceng (*bell shaped*). Data yang baik adalah data yang mempunyai pola seperti distribusi normal, yakni distribusi data tersebut tidak menceng ke kiri atau ke kanan. Secara individu (masing-masing), untuk menguji normalitas data skor tes kemampuan memahami dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa menggunakan uji normalitas *Lilliefors* (uji *kecocokan Kolmogorov-Smirnov*) yang diolah dengan langkah-langkah berikut. Diawali dengan penentuan taraf *signifikansi*, yaitu pada taraf *signifikansi* 5% (0,05) dengan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : data sampel berdistribusi normal

H_1 : data sampel tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian : Jika L_o hitung $< L_{tabel}$, maka H_0 diterima dan Jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah:

- 1) Hitung rata-rata nilai dengan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \dots\dots\dots (12)$$

- 2) Hitung standar deviasi dari data skor sampel.
- 3) Urutkan data sampel dari terkecil ke terbesar (x_1, x_2, \dots, x_n)
Nilai x_1 dijadikan bilangan baku Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Dimana nilai baku Z_1 ditentukan besar peluang masing-masing nilai berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah kurva normal standar dari 0 ke z , dan sebut dengan $F(z_i)$).
- 4) Hitung frekuensi kumulatif atas dari masing-masing nilai Z , dan disebut dengan $S(z_i)$ kemudian dibagi dengan jumlah *Number of cases* (N) sampel.
- 5) Tentukan nilai L_o hitung = $F |(z) - S_z|$ dan bandingkan dengan nilai L_{tabel} (Tabel nilai kritis untuk uji liliefors).
- 6) Apabila L_o hitung $< L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0), dilakukan dengan cara membandingkan L_o ini dengan L_{kritis} yang terdapat dalam tabel untuk taraf nyata yang dipilih yaitu $\alpha = 5\%$. Untuk mempermudah perhitungan dibuat dalam bentuk tabel.

ii. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas memberikan indikasi data hasil penelitian berdistribusi normal, maka tahap selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas dari sampel penelitian ini untuk mengetahui data penelitian homogen atau tidak homogen, maka dalam

pengujian homogenitas menggunakan uji Bartlet, (Arikunto, 2012) yaitu :

$$X^2_{hitung} = (\ln 10) \left(B - \sum (dk) \log S_i^2 \right) \dots\dots\dots(13)$$

Dengan derajat kebebasan $(dk) = k-1$ dan taraf signifikan $(\alpha) = 0,05$. Adapun kriteria pengujiannya adalah :

Jika: $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$, *berarti tidak Homogen*

Jika: $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, *berarti Homogen*

c. Pengujian Hipotesis Penelitian dengan MANOVA

MANOVA adalah satu diantara teknik statistik untuk analisis multivariat dan juga merupakan perluasan dari univariat yang dapat digunakan untuk memeriksa hubungan antara beberapa variabel bebas dalam hal ini adalah *modeling instruction* dan model konvensional dengan skala pengukuran nominal atau ordinal yang dinyatakan sebagai perlakuan dengan dua atau lebih variabel tak bebas yang mempunyai skala pengukuran interval atau rasio dan dinyatakan sebagai variabel independen dalam hal ini adalah kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa SMK secara simultan. Jika pada ANOVA akan diuji apakah terdapat perbedaan yang nyata pada satu variabel dependen terhadap beberapa variabel independen, maka pada MANOVA akan diuji apakah terdapat perbedaan yang nyata pada beberapa variabel dependen terhadap lebih dari satu variabel independen (Hair & Anderson, 2010). Langkah-langkah pengujian hipotesis dengan MANOVA adalah sebagai berikut:

1) Asumsi

Menurut Jobson (1992) asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengujian dengan manova yaitu :

- a. Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal Multivariat.
- b. Homogenitas matriks varians kovarians

2) Prosedur Pengujian

Hipotesis dalam menguji perbedaan pengaruh perlakuan terhadap beberapa variabel respon yaitu :

Ho = Tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan

Hi = Terdapat perbedaan pengaruh perlakuan.

Dalam penelitian ini, pengujian perbandingan rata-rata kemampuan memahami dan kemampuan memecahkan masalah fisika pada multivariat tes adalah:

Pilla's Trace :

$$V = \sum_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i} \quad \dots\dots\dots(14)$$

Wilk Lamda:

$$V = \prod_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i} \quad \dots\dots\dots(15)$$

Hoteling Trace:

$$T = \sum \lambda \quad \dots\dots\dots(16)$$

Roy's Largest Root:

$$R = \frac{\lambda_{maks}}{1 + \lambda_{maks}} \quad \dots\dots\dots(17)$$

3) Uji Beda Rata-rata (Hipotesis b dan c)

Uji perbandingan dua rerata kemampuan memahami pada kelas *modeling instruction* dan kelas konvensional serta kemampuan memecahkan masalah pada kelas *modeling instruction* dan kelas konvensional dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji-t dua sampel independen digunakan untuk membandingkan selisih dua rerata (*mean*) dari dua sampel yang independen dengan syarat data terdistribusi normal dan homogeny (Sudjana, 2005).

Rumusan hipotesis statistik pada uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_1: \quad \mu_1 > \mu_2$$

dimana, H_1 adalah rerata skor kemampuan memahami kelas *modeling instruction* lebih besar dibandingkan dengan rerata skor kelas konvensional serta rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika kelas *modeling instruction* lebih besar dibandingkan dengan rerata skor kelas konvensional. Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_1 berdasarkan *P-value* adalah jika $P\text{-value} < \alpha$ maka H_1 diterima atau dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas *modeling instruction* dibandingkan dengan kelas konvensional dan jika $P\text{-value} \geq \alpha$ maka H_1 ditolak.

Jika sampel tidak berasal dari populasi yang normal, maka analisis yang dipergunakan adalah analisis nonparametrik. Statistika nonparametrik yang sesuai adalah Uji *Mann-Whitney U* karena kedua data bersifat bebas (Panggabean, 2001).

4) Hipotesis Statistik

a) Menurut (Singgih, 2002) hipotesis pada Manova adalah:

$$H_0 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix}$$

$$H_1 : \begin{pmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{21} \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{12} \\ \mu_{22} \end{pmatrix}$$

b). $H_1 : \mu_{11} > \mu_{12}$

c). $H_1 : \mu_{21} > \mu_{22}$

Hipotesis secara verbal :

a). H_0 : Tidak terdapat pengaruh pembelajaran *modeling instruction* dan konvensional terhadap kemampuan memahami dan kemampuan memecakan masalah

fisika siswa SMK secara multivariat

- H_1 : Terdapat pengaruh pembelajaran *modeling instruction* dan konvensional terhadap kemampuan memahami dan kemampuan memecakan masalah fisika siswa SMK secara multivariat
- b). H_1 : Penerapan *modeling instruction* secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan memahami dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional
- c). H_1 : Penerapan *modeling instruction* secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan memecahkan masalah fisika dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional

2. Keterlaksanaan *modeling instruction*

Data mengenai keterlaksanaan pembelajaran *modeling instructional* merupakan data yang diambil dari observasi. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase keterlaksanaan pembelajaran *modeling instruction*. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

1. Menghitung jumlah jawaban “ya” dan “tidak” yang diisi oleh observer pada format keterlaksanaan model pembelajaran.
2. Melakukan perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\% \quad \dots (18)$$

Untuk mengetahui kategori Keterlaksanaan Pembelajaran *Modeling Instruction* (KPMI) yang dilakukan oleh guru, dapat diinterpretasikan pada Tabel. 3.20

Tabel. 3.20 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

KPMI (%)	Kriteria
KPMI = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < \text{KPMI} < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 \leq \text{KPMI} < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
KPMI = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 \leq \text{KPMI} < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 \leq \text{KPMI} < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
KPMI = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

(Wibowo, 2012)

3. Tanggapan siswa terhadap *modeling instruction*

Data mengenai tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *modeling instruction* merupakan data yang diperoleh dari skala sikap yang diisi oleh siswa. Pengolahan data dilakukan dengan cara mencari persentase tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *modeling instruction*. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan untuk mengolah data tersebut adalah dengan:

1. Menghitung jumlah jawaban “SS” dan “S” atau “TS” dan “STS” yang siswa isi pada format angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran.
2. Melakukan perhitungan persentase angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan persamaan Analisis Tanggapan Responden (ATR) berikut:

$$\% \text{ tanggapan responden} = \frac{\sum_{\text{responden menjawab}} \left(\frac{SS}{S} \right) \text{ atau } \left(\frac{TS}{STS} \right)}{\sum_{\text{seluruh responden}}} \dots\dots\dots (19)$$

Untuk mengetahui kategori skala sikap tanggapan siswa terhadap penerapan pembelajaran *modeling instruction*, dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.21.

Tabel. 3.21 Kriteria Skala Sikap Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

ATR (%)	Kriteria
---------	----------

$ATR = 0$	Tak satu responden
$0 < ATR < 25$	Sebagian kecil responden
$25 \leq ATR < 50$	Hampir setengah responden
$ATR = 50$	Setengah responden
$50 \leq ATR < 75$	Sebagian besar responden
$75 \leq ATR < 100$	Hampir seluruh responden
$ATR = 100$	Seluruh responden

(Wibowo, 2012)