

BAB III

METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Bertolak pada permasalahan yang ada, maka ada dua kegiatan analisis, yaitu: yang berhubungan dengan pengkajian aspek-aspek yang muncul dalam suatu kegiatan analisis foto kejadian fisika dan menguji pengaruh kegiatan analisis foto kejadian fisika terhadap penguasaan konsep fisika.

Berkaitan dengan pengkajian aspek, maka disain penelitian ini mengarah pada kuasi eksperimen, artinya tidak memungkinkan memilih siswa secara random untuk berpartisipasi dalam penelitian ini (Fraenkel & Wallen, 1990; Muchtaruddin, 1992).

Untuk melakukan uji pengaruh perlakuan (kegiatan analisis foto kejadian fisika) terhadap penguasaan konsep fisika, bentuk disain yang digunakan adalah *one group pretest posttest* (Fraenkel & Wallen, 1990; Gay, 1987). Bentuk disain dapat dilihat di bawah ini.

pretest	perlakuan	posttest
T_1	x	T_2

Gambar 3-1: Bagan Disain Penelitian

Keterangan: T_1 = tes awal sebelum perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen,
 T_2 = tes akhir setelah perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen,
 X = perlakuan yang diberikan dalam penelitian,

Disain ini mempunyai kelemahan, utamanya apabila waktu antara pelaksanaan pretest dan posttest cukup lama. Waktu yang cukup lama ini, membuat ada beberapa variabel lain yang tidak dapat dikendalikan, misalnya; kematangan (Nasution, 1989). Oleh karena itu untuk mengatasi kelemahan ini, maka diupayakan tenggang waktu antara pelaksanaan pretest, perlakuan, dan posttest seminimal mungkin.

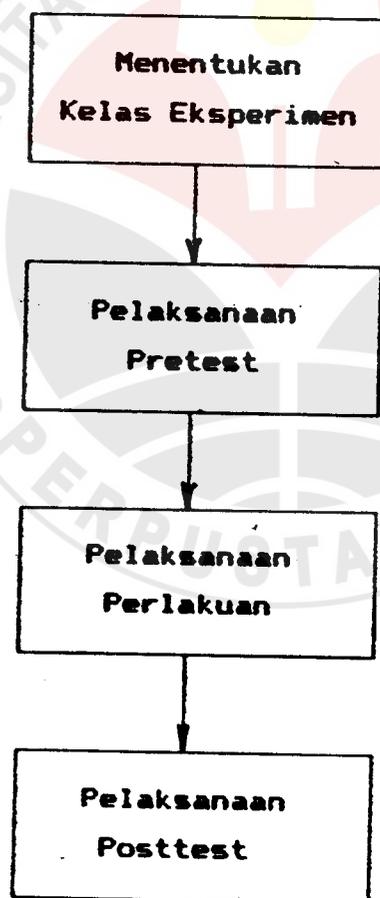
Namun demikian, dengan tenggang waktu pelaksanaan yang singkat, dapat juga menimbulkan bias, yaitu memungkinkan masih teringatnya soal-soal pada pretest. Untuk memperkecil keadaan ini, maka soal pretest diminta kembali.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di FKIP Universitas Jember. Populasi penelitian ini adalah penguasaan konsep rotasi benda tegar mahasiswa S1 program pendidikan fisika FKIP Universitas Jember. Sebagai sampel adalah penguasaan konsep rotasi benda tegar mahasiswa S1 program pendidikan fisika FKIP Universitas Jember angkatan tahun 1994/1995. Sampel ini dipilih dengan pertimbangan karena mereka baru saja menempuh mata kuliah yang membicarakan rotasi benda tegar. Karena pengambilan sampel ini ditentukan berdasarkan kelas/ angkatan, maka teknik pengambilan sampel adalah *stratified random sampling* (Fraenkel & Wallen, 1990).

C. Prosedur Penelitian

Urutan kerja dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) menentukan kelas eksperimen (dijelaskan dalam penentuan Populasi dan Sampel Penelitian); 2) Pelaksanaan pengambilan data pretest (dalam teknik pengambilan data); 3) pelaksanaan perlakuan (dalam penjelasan berikut); dan 4) pelaksanaan posttest. Untuk memperjelas prosedur pelaksanaan tersebut dapat diikuti bagan di bawah (Gambar 3-2).



Gambar 3-2: Bagan Prosedur Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini akan menganalisis data yang diperoleh dari pelaksanaan pretest, pelaksanaan perlakuan, dan pelaksanaan posttest. Adapun teknik pengumpulan masing-masing data tersebut dapat diikuti penjelasan berikut.

1. Pengumpulan Data Pretest

Pengumpulan data pretest pada dasarnya merupakan pelaksanaan instrumen model 1. Dalam pelaksanaannya, instrumen model 1 ini diteskan pada responden kelas eksperimen. Hasil koreksi jawaban pretest inilah yang digunakan sebagai data keadaan awal sebelum responden diberikan perlakuan.

2. Pengumpulan Data Perlakuan (*treatment*)

Pengumpulan data perlakuan pada dasarnya merupakan pelaksanaan alat perlakuan (instrumen model 2). Instrumen model 2 ini merupakan tugas yang harus dikerjakan secara kelompok (masing-masing beranggotakan 3 responden). Tugas tersebut dilaksanakan di rumah selama 7 hari. Berikutnya untuk memperoleh kesepakatan pendapat dan penyempurnaan pemahaman konsep, jawaban tersebut didiskusikan di kelas. Jawaban kelompok dan pendapat seponatan dalam diskusi kelas inilah yang digunakan sebagai data perlakuan.

3. Pengumpulan Data posttest

Pengumpulan data posttest pada dasarnya merupakan pelaksanaan instrumen model 1 yang dikenakan pada kelas eksperimen setelah diberi perlakuan. Oleh karena itu data ini diperoleh

dengan cara memberikan tes pada semua responden dalam kelas eksperimen. Hasil koreksi jawaban posttest inilah digunakan sebagai data setelah responden mendapat perlakuan.

E. Teknik Analisis Data

1. Teknik Analisis Data pretest dan posttest

Setelah diberi pengarahan tentang kegiatan selama dua hari, maka tiga hari kemudian mereka diberi pretest dengan alat instrumen model 1 (lampiran 1). Pretest dikoreksi secara rinci melalui 4 tahap, sebagai berikut:

- a. tahap pemahaman soal: tahap ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan responden dalam memahami permasalahan/soal yang dihadapinya, meliputi apa saja yang sudah diketahui dan apa saja yang ditanyakan dalam soal, serta kemampuan mengungkapkannya dalam bentuk simbol-simbol yang secara fisika dapat dibenarkan;
- b. tahap penguasaan rumus: tahap ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan responden dalam menentukan penggunaan rumus yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan/soal serta dapat menuliskannya secara benar;
- c. tahap perhitungan: tahap ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan responden dalam menerapkan rumus secara tepat dan konsisten; dan
- d. tahap hasil: tahap ini dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan responden dalam menerapkan rumus-rumus dan aturan-aturan matematika yang secara langsung dan kebetulan

harus terlibat dalam memecahkan permasalahan/ soal fisika tersebut, serta untuk mengetahui kelemahan responden dalam hal ketelitian.

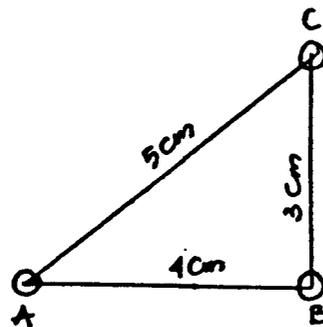
Hasil dari analisis pretest responden akan digunakan, sebagai data keadaan awal responden (sebelum responden diberi perlakuan). Data hasil koreksi pretest ini ditampilkan secara kelompok yang didasarkan pada tingkat-tingkat kemampuan responden dalam menyelesaikan tiap item pertanyaan/ soal. Data hasil koreksi pretest ini bersama-sama dengan data hasil koreksi posttest akan dianalisis untuk mengetahui sejauhmana efektivitas kegiatan analisis foto kejadian fisika dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika. Untuk menyederhanakan pekerjaan, data hasil pretest dan posttest tersebut akan disajikan dalam satu tabel (tabel 4-4). Di samping itu data pretest juga digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan sebaran kemampuan kelompok responden (sebagai pelaksana tugas analisis foto kejadian fisika). Dalam hal ini data pretest yang digunakan adalah data individu. Karena penentuan kelompok tidak terikat dengan suatu aturan, maka pengelompokan dilakukan hanya dengan pertimbangan untuk setiap kelompok mempunyai kemampuan sama.

Contoh Cara Koreksi Penyelesaian Soal Pretest dan Posttest

Contoh soal

Tiga buah bola kecil (A, B, dan C), berturut-turut bermassa 0,3 kg; 0,1 kg; dan 0,2 kg. Satu dengan yang lain dihubungkan dengan batang kaku yang massanya diabaikan dan membentuk rangkaian seperti gambar 3-1.

- a) Berapa besar momen inersia yang terjadi bila rangkaian diputar di titik A dengan sumbu tegak lurus bidang rangkaian?
- b) Berapa besar energi kinetik yang dimiliki, bila rangkaian diputar dengan penghubung B dan C sebagai sumbu putar dengan kecepatan anguler 2 radian/detik?



Gambar 3-1
Rangkaian Bola A, B, dan C



Contoh cara koreksi jawaban soal instrumen model 1

Diketahui : $m_A = 0,3 \text{ kg}$

$m_B = 0,1 \text{ kg}$

$m_C = 0,2 \text{ kg}$

$AB = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$

$BC = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$

$AC = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

PEMAHAMAN SOAL

Hitung : a). I (diputar di A dengan sumbu I bidang rangkaian)

PEMAHAMAN RUMUS

b). E_k (rangkain diputar pada sumbu BC) dengan $\omega = 2 \text{ rad/det}$.

Jawab : a). $I = m_A r_{AA}^2 + m_B r_{AB}^2 + m_C r_{AC}^2$

$$I = 0,3 \text{ kg} \times 0 + 0,1 \text{ kg} \times (0,04 \text{ m})^2 + 0,2 \text{ kg} \times (0,05 \text{ m})^2$$

$$\therefore I = 0,00066 \text{ kg m}^2$$

PERHITUNGAN

b). $E_k = \frac{1}{2} I \omega^2$

$$E_k = \frac{1}{2} \times m \times r^2 \times \omega^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \times 0,3 \text{ kg} \times (0,04 \text{ m})^2 \times (2 \text{ rad/det})^2$$

$$E_k = 0,00096 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{rad}^2 / \text{det}^2$$

HASIL

2. Teknik Analisis Data Kegiatan Analisis Foto Kejadian Fisika

Kelas eksperimen dibagi dalam beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri atas 3 anggota (responden). Kelas ini diberi penjelasan mengenai cara mengerjakan tugas analisis foto kejadian fisika (instrumen model 2, lampiran 2). Tugas ini dikerjakan secara kelompok selama 7 hari di rumah.

Setelah waktu yang disediakan untuk melaksanakan tugas analisis tersebut berakhir, masing-masing kelompok diminta untuk mengumpulkan pekerjaan tertulisnya serta sekaligus mereka diminta untuk mendiskusikan hasil pekerjaan tersebut dalam rangka memperoleh kebenaran jawaban. Untuk mencegah terjadinya kemacetan, tidak terarahnya, dan pembengkakan waktu diskusi, diskusi dibimbing oleh pengajar (dalam hal ini peneliti). Berikutnya pekerjaan pendapat tertulis dari tugas analisis dan catatan serta rekaman khusus pendapat spontan responden dalam mendiskusikan jawaban pertanyaan-pertanyaan tugas tersebut yang beragam dari 10 kelompok, untuk masing-masing item pertanyaan, dikelompokkan berdasarkan tipe jawabannya. Pengelompokan tipe jawaban ini bersama-sama dengan hasil kesepakatan jawaban untuk masing-masing item pertanyaan, catatan kesalahan yang terjadi pada masing-masing tipe jawaban, dan penyempurnaan jawaban ditampilkan dalam bentuk sajian data dalam bab IV.

Untuk memperoleh gambaran keterlibatan kemampuan kelompok dalam menyelesaikan dan berpendapat dalam menjawab pertanyaan instrumen model 2 dan berkaitan dengan teori yang ada,

maka tipe jawaban dianalisis dalam tiga bentuk, yaitu: 1) tingkat pencapaian konsep; 2) ranah kognitif yang terlibat; dan 3) penalaran yang digunakannya.

1) Analisis tingkat pencapaian konsep: dilakukan dengan cara mengkaji satu persatu argumen tipe jawaban dan dicari kriteria-kriterianya yang sesuai dengan kriteria-kriteria masing-masing tingkat pencapaian konsep (dalam teori). Analisis ini tidak menutup kemungkinan dari satu argumen tipe jawaban sesuai dengan kriteria lebih dari satu tingkat pencapaian konsep. Untuk memudahkan pekerjaan dalam menganalisis tingkat pencapaian konsep argumen tipe jawaban ini akan digunakan tabel seperti di bawah ini (tabel 1, lampiran 3). Tabel ini diisi dengan cara memberi tanda check (v) pada masing-masing kolom tingkat pencapaian konsep yang dapat dipenuhi kriterianya dengan argumen tipe jawaban yang sedang dianalisisnya. Adapun contoh cara menganalisis dapat dilihat di bawah ini.

Contoh analisis tingkat pencapaian konsep tipe jawaban

Contoh tipe jawaban

Jawaban: 150° , dengan alasan: dari gambar 1 (lampiran 2), selanjutnya disebut posisi II, pada masing-masing tungkai dibuat garis sumbu memanjang. Dengan bantuan alat pengukur sudut, diukur besar sudut antara kedua garis sumbu tersebut, diperoleh kurang lebih 150° .

Analisis Pencapaian konsep

Karena jawaban memuat pernyataan gambar 1 disebut posisi II dan masing-masing tungkai yang dapat digolongkan meng-

hafal, maka tingkat konkret sudah dimiliki.

Karena ada pernyataan pada masing-masing tungkai dibuat garis sumbu memanjang, maka kriteria generalisasi terpenuhi, berarti tingkat identitas dimiliki.

Karena dalam jawaban mengarah pada peranan sumbu sebagai tungkai, maka kriteria menentukan kesetaraan terpenuhi, berarti tingkat klasifikatoris dimiliki.

Karena ada pernyataan diukur besar sudut antara kedua garis sumbu, dalam hal ini dibayangkan sebagai posisi I dan posisi II dari tungkai, maka kriteria pemberian atribut yang membatasi konsep sudah ada, berarti tingkat formal dipenuhi.

- 2) Analisis Ranah Kognitif: dilakukan dengan cara sama dengan pada analisis tingkat pencapaian konsep, hanya saja dalam hal ini yang dikaji adalah kandungan kriteria yang sesuai dengan kriteria ranah kognitif. Untuk memudahkan pekerjaan, dalam analisis ranah kognitif ini digunakan tabel (tabel 2, lampiran 4). Tabel ini diisi dengan cara memberi tanda check (v) pada masing-masing kolom ranah kognitif yang dapat dipenuhi kriterianya oleh argumen tipe jawaban yang sedang dianalisisnya. Karena tingkat kognitif berkaitan dengan pokok bahasan dan pertanyaan instrumen model 2 sebagian besar merupakan pertanyaan yang berkaitan, maka kadang-kadang dalam analisis ranah kognitif ini kemungkinan ditemukan argumen tipe jawaban yang sesuai dengan kriteria tingkat kompleks, tetapi hasil pekerjaannya

tidak benar. Untuk mengatasi keadaan di atas, dalam tabel analisis dibedakan dengan tanda (V). Adapun contoh untuk menganalisis ranah kognitif dapat diikuti di bawah ini.

Contoh analisis ranah kognitif tipe jawaban

Contoh tipe jawaban

Jawaban; 150° , dengan alasan; dari gambar 1 (lampiran 2), selanjutnya disebut posisi II, pada masing-masing tungkai dibuat garis sumbu memanjang. Dengan bantuan alat pengukur sudut, diukur besar sudut antara kedua garis sumbu tersebut, diperoleh kurang lebih 150° .

Analisis ranah kognitif

Karena ada pernyataan dari gambar 1, selanjutnya disebut posisi II, maka unsur menjelaskan ada, sehingga tingkat pemahaman ada, berarti tingkat ingatan juga ada.

Karena ada pernyataan dengan bantuan alat pengukur sudut, berarti kemampuan aplikasi untuk memperoleh besar sudut dalam gerak melingkar ada, maka unsur aplikasi ada.

Karena ada pernyataan diukur besar sudut antara kedua garis sumbu tersebut, maka unsur analisis ada.

Karena ada pernyataan diperoleh kurang lebih 150° , berarti kemampuan memberikan patokan duga, menggambarkan besar sudut tersebut lebih dari 90° termasuk unsur generalisasi ada, maka tingkat sintesis ada.

- 3) Analisis Penalaran: seperti pada cara analisis yang lain, analisis penalaran ini juga dibantu dengan penggunaan pengisian tabel, hanya saja dalam hal ini pengisian kolom

tabel didasarkan dari hasil kajian tingkat penalaran. Adapun bentuk tabel yang digunakan dalam analisis ini dapat dilihat pada tabel 3, lampiran 5 dan contoh analisisnya dapat diikuti di bawah ini.

Contoh analisis penalaran tipe jawaban

Contoh tipe jawaban

Jawaban: 150° , dengan alasan: dari gambar 1(lampiran 2), selanjutnya disebut posisi II, pada masing-masing tungkai dibuat garis sumbu memanjang. Dengan bantuan alat pengukur sudut, diukur besar sudut antara kedua garis sumbu tersebut, diperoleh kurang lebih 150° .

Analisis Penalaran

Karena dalam alasan jawaban di atas, untuk mempermudah pengukuran pergeseran tungkai, ada unsur menyamakan antara tungkai dengan garis sumbu, maka penalaran yang digunakan termasuk analogi.