

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Sehubungan dengan tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada Bab I, maka pada penelitian ini digunakan metode deskriptif-analisis dengan pendekatan studi kasus. Arikunto (1989:291) menyatakan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian untuk mengumpulkan informasi mengenai status gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Sedangkan Pendekatan studi kasus kebanyakan berdasarkan pada premis premis bahwa suatu kasus dapat ditemukan secara khusus dari kasus-kasus lain dan dipandang sebagai suatu contoh dari sejumlah peristiwa atau dari sekelompok individu ( Brog & Gall, 1983: 488).

Buchori, (1985:24) menyatakan bahwa penyelidikan-penyelidikan dalam studi kasus hanya dilakukan terhadap sejumlah kecil individu, tetapi dilakukan secara mendalam. Artinya peneliti menggali data secara mendalam dari obyek yang diteliti sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Penggunaan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk meneliti secara intensif pemahaman grafik dalam fisika dasar ditinjau dari kemampuan mahasiswa dalam menerjemahkan, menginterpretasi dan mengekstrapolasikan konsep-konsep fisika yang divisualisasikan melalui grafik .

Selanjutnya Walkel (dalam Hasan, 1988:129) menyatakan bahwa persoalan pemelihan sampel yang digunakan dalam pendekatan studi kasus tidak sama dengan persoalan yang dihadapi oleh penelitian kuantitatif. Artinya penelitian yang menggunakan studi kasus hasilnya tidak dapat digeneralisasikan, dengan kata lain hanya berlaku pada kasus itu saja. Walaupun demikian hasil penelitiannya dapat dijadikan sebagai contoh bagi kasus berikutnya.

Bertitik tolak dari pendapat di atas, yang dijadikan sebagai populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa pendidikan fisika FPMIPA IKIP Bandung angkatan 1993/1994 yang berjumlah 43 orang. Mengingat hanya 41 orang mahasiswa yang hadir ketika diadakan tes dan satu orang mahasiswa datang setelah tes berjalan selama 30 menit. Maka yang dijadikan sampel dalam penelitian ini sebesar 40 orang mahasiswa.

### 3.1. Prosedur Penelitian

Sebelum peneliti mengumpulkan data tentang kemampuan mahasiswa memahami grafik dalam fisika, peneliti telah menghubungi pihak-pihak yang berkepentingan dalam proses permohonan izin untuk pengumpulan data penelitian ini, antara lain; Ketua Jurusan FPMIPA Fisika, Ketua koordinator TPB Fisika Dasar dan Dosen yang memberikan kuliah

fisika dasar. Hasil pembicaraan dengan pihak tersebut menetapkan jadwal pelaksanaan tes, baik untuk uji coba maupun untuk pengumpulan data yang sesungguhnya.

### 3.2. Penyusunan Instrumen dan Pengembangannya

Dalam mengungkapkan kasus, peneliti mengembangkannya dengan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Untuk mengukur kemampuan mahasiswa memahami grafik dalam fisika digunakan Tes Pemahaman Grafik Dalam Fisika (TPGDF). Mengingat belum adanya tes yang baku tentang pemahaman grafik bagi mahasiswa, maka peneliti menyusun TPGDF yang dimodifikasi dari Test of Graphing in Science (TOGS) yang dikembangkan oleh MCKenzie (1983). TOGS diberikan kepada siswa kelas 8 di Sekolah Sains melalui eksperimen yakni siswa diberi beberapa alat untuk melakukan eksperimen tentang penambahan kalor. Berdasarkan data yang diperoleh siswa diminta melukiskan grafik dan menginterpretasikan. Mengingat materi uji dalam TOGS hanya berlaku untuk siswa kelas 8 (setara SMP di Indonesia), maka dalam penyusunan TPGDF peneliti hanya berpedoman pada bentuk-bentuk pertanyaan yang disampaikan dalam TOGS.

(2) Sebelum penyusunan TPGDF, peneliti membuat kisi-kisi tes yang di dalamnya mencakup materi-materi pelajaran yang akan di ukur dan jumlah butir soal. Adapun jumlah butir tes yang disusun dalam TPGDF sebanyak 11 butir tes dengan

materi uji terdiri dari Gerak, Hukum Newton, Hukum Boyle dan Listrik. Namun demikian, seandainya dalam penyaringan soal yang terpilih tidak mewakili lagi sebagian materi pelajaran, maka peneliti segera menyusun butir soal tambahan. TPDGF disusun bukan berdasarkan eksperimen, tetapi disusun dalam bentuk tes uraian yang menuntut aspek-aspek menerjemahkan, menginterpretasikan dan mengekstrapolasikan. Penjelasan aspek-aspek tersebut sebagai berikut:

1. Aspek menerjemahkan yang meliputi kemampuan melukis, membaca konsep fisika yang tersirat dalam grafik atau data .
2. Aspek menginterpretasi yang meliputi kemampuan menyimpulkan konsep yang tersirat dari data atau grafik menurut pengertian masing-masing mahasiswa.
3. Aspek mengekstrapolasi yang meliputi kemampuan meramalkan kecenderungan grafik berdasarkan data dalam rentang ada ke luar rentang data yang ada pada grafik serta dapat memberikan bukti atau alasan-alasan yang mendukung jawabannya.

(2) Untuk melihat redaksi, materi dan tingkat kesukaran dari 11 butir tes tersebut, maka peneliti merasa perlu mengkonfirmasi dengan 3 orang tim yang berkompeten dalam pendidikan fisika yakni pembimbing dan dosen-dosen pe-

ngajar fisika dasar. Dengan kriteria yang menjadi bahan pertimbangan peneliti adalah apabila dua orang tim menyatakan setuju untuk setiap butir tes, maka butir tes tersebut dianggap telah memenuhi syarat dan sesuai dengan kisi-kisi yang telah ditetapkan. Berdasarkan kriteria tersebut, maka dari 11 butir tes yang diajukan pada 3 orang tim, setelah dikonfirmasi tinggal 5 butir tes. Kelima butir tes tersebut dianggap telah memenuhi syarat dan layak untuk diuji cobakan. (kisi-kisi tes lampiran III).

- (3) Setelah dikonfirmasi seperti pada langkah (2) TPGDF telah diuji cobakan pada tanggal 5 oktober 1993. Tujuan uji coba ini untuk melihat tes yang mampu dikerjakan oleh mahasiswa walaupun tidak seluruhnya benar, maka butir tes tersebut dianggap mempunyai tingkat kesukaran yang tinggi, kemudian butir tes yang kurang mampu dikerjakan oleh mahasiswa, maka butir tes tersebut dianggap mempunyai tingkat kesukaran rendah. Uji coba dalam penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Bandung angkatan 1993/1994 sebanyak 30 orang. Pelaksanaan uji coba pada jurusan tersebut, karena adanya kesamaan kurikulum mata kuliah fisika dasar antara Jurusan Pendidikan Fisika dengan Jurusan Pendidikan Matematika.
- (4) Setelah diperoleh jawaban dari uji coba, dikoreksi dan diberikan skor dari nol sampai sepuluh (lihat lampiran III).

(5) Setelah diperoleh hasil dari langkah (4), kemudian dianalisis terhadap butir-butir tes tersebut. Gronlund (dalam Utari, 1985:93) menyatakan bahwa tiga karakteristik terpenting suatu alat ukur yaitu validitas, reliabilitas dan kegunaan. Istilah validitas mengandung arti sejauhmana hasil pengukuran dapat mengukur apa yang diukur, sedangkan reliabilitas diartikan sebagai konsistensi atau ketepatan munculnya apa yang diukur. Kemudian kegunaan berhubungan dengan aspek-aspek pelaksanaan pengukuran. Dengan demikian, alat ukur hendaknya bersifat ekonomis, yaitu pelaksanaannya tidak membutuhkan biaya yang mahal, tenaga yang banyak dan waktu yang lama, mudah dilaksanakan, mudah di skor dan hasil pengukuran mudah diinterpretasikan. Subino (1987:90) menyatakan bahwa analisis yang dilakukan atas dasar uji coba untuk butir soal tes diolah lebih lanjut dengan menggunakan rumus-rumus tertentu, sehingga dapat di simpulkan apakah butir tes tersebut baik, perlu direvisi atau diganti.

Berdasarkan pendapat di atas, maka untuk mendapatkan butir tes yang baik dan layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini, dihitung reliabilitas, validitas dan daya beda.

### 1. Perhitungan Reliabilitas Tes

Untuk perhitungan apakah TPGDF reliabel atau tidak, berdasarkan data lampiran 3 digunakan rumus versi KR-20 (Nurgiyanto) atau dibuku lain rumus alpha (Suherman dan Sukjaya, 1990:190). Rumus yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

( Nurgiyanto, 1987; 120)

#### Keterangan

- $r$  = Koefisien reliabilitas tes  
 $n$  = Jumlah butir soal essai  
 $s_i^2$  = variansi butir tes  
 $s_t^2$  = variansi total

Dari rumus di atas, maka hasil perhitungan reliabilitas, Tes Pemahaman Grafik Dalam Fisika adalah  $r = 0,91$  (lampiran 5). Keberartian nilai  $r$  di uji dengan statistik  $t$  (Subino, 1987: 120).

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \quad (\text{Subino, 1987:120})$$

#### Keterangan

- $t$  = Nilai hitung koefisien reliabilitas  
 $r$  = Nilai koefisien reliabilitas tiap butir tes  
 $N$  = Jumlah mahasiswa

Dengan mempergunakan rumus tersebut, maka  $t$  hitung diperoleh sebesar 11,60. Sedangkan  $t$  tabel pada  $N = 30$  dengan taraf kepercayaan = 95% sebesar 1,70. Dengan demikian,  $t$  hitung lebih tinggi dari pada  $t$  tabel. Hal ini berarti TPGDF yang dipergunakan dalam penelitian ini sangat reliabel.

## 2. Perhitungan Validitas Butir Tes

Untuk memperoleh butir tes mana yang memiliki validitas yang andal berdasarkan data lampiran 3, digunakan rumus berikut ini:

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

(Subino, 1987; 121)

### Keterangan

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor tiap butir tes dengan jumlah skor ke lima butir tes

$N$  = Jumlah mahasiswa

$X$  = Skor tiap mahasiswa untuk masing-masing butir tes

$Y$  = Jumlah skor tiap mahasiswa untuk semua butir tes.

Hasil perhitungan koefisien korelasi dari 5 butir tes (lihat Tabel 3.2), dapat diuji dengan menggunakan statistik  $t$  dengan rumus.



$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r_{xy}^2}} \quad (\text{Subino, 1987:120})$$

Keterangan

- t = Nilai hitung koefisien validitas  
 $r_{xy}$  = Nilai koefisien korelasi tiap butir tes  
 N = Jumlah mahasiswa

Dengan mempergunakan rumus di atas, maka besarnya t hitung masing-masing butir tes (lihat Tabel 3.2) lebih besar dari pada t tabel pada N = 30 dengan taraf kepercayaan = 95% sebesar 1,70. Hal ini berarti ke 5 butir tes yang dipergunakan dalam penelitian ini cukup valid.

### 3. Perhitungan Daya Pembeda Butir Tes

Untuk memperoleh perbedaan skor rata-rata antara kemampuan mahasiswa kelompok pandai (unggul  $X_u$ ) dengan skor rata-rata kemampuan mahasiswa kelompok rendah (asor  $X_a$ ), berdasarkan data lampiran 3 di hitung dengan menggunakan uji-t. Rumus untuk uji-t ini adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_a}{\sqrt{\frac{Sd_u^2}{n_u} + \frac{Sd_a^2}{n_a}}}$$

(Subino, 1987; 100)

Keterangan

- $t$  = Daya pembeda (Dp) antara kemampuan kelompok unggul dengan kemampuan kelompok asor  
 $\bar{X}_u$  = Skor rata-rata tiap butir tes kelompok unggul  
 $\bar{X}_a$  = Skor rata-rata tiap butir tes kelompok asor  
 $Sd_u$  = Standar deviasi tiap butir tes kelompok unggul  
 $Sd_a$  = Standar deviasi tiap butir tes kelompok asor  
 $n_u$  = Jumlah mahasiswa kelompok unggul  
 $n_a$  = Jumlah mahasiswa kelompok asor

Sebelum dilakukan perhitungan, terlebih dahulu responden dibagi menjadi tiga kelompok, berdasarkan ting- gi rendah skor total yang mereka peroleh dari butir-butir tes yang telah diuji validitasnya. Pembagian itu dilak- ukan dengan mengambil 27% responden yang berada pada kelompok atas (unggul), 46 % responden berada pada kelompok tengah dan 27 % berada pada kelompok bawah (asor). Untuk menghitung daya pembeda diambil dua kelom- pok yaitu kelompok unggul ( 8 orang ) dan kelompok asor ( 8 orang ).

Hasil perhitungan daya pembeda dari 5 butir tes (lihat tabel 3.2) diperoleh nilai  $t$  hitung (Dp) masing- masing butir tes lebih besar dari  $t$  tabel, pada taraf ke- percayaan 95% dengan derajat kebebasan (dk)  $(n_u - 1) + (n_a - 1) = 14$  sebesar 1,76. Hal ini berarti daya pembeda (Dp) ke 5 butir tes yang dipergunakan dalam penelitian ini sangat baik.

TABEL 3.2

Nilai  $r_{xy}$ , Nilai  $t$ , dan Daya pembeda (DP)

Soal	$r_{xy}$	$t_h$	Dp
1	0,92	12,4	18,3
2	0,85	8,5	5,2
3	0,82	7,6	4,2
4	0,94	14,6	6,3
5	0,78	6,6	5,4

Dengan demikian, alat pengumpulan data dalam penelitian ini memiliki reliabilitas, validitas tes, dan daya pembeda tes tinggi; dengan kata lain dari segi statistik memiliki karakteristik yang cukup memadai.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dan wawancara.

#### A. Tes Tertulis

Untuk mengukur kemampuan mahasiswa memahami grafik dalam fisika digunakan Tes Pemahaman Grafik Dalam Fisika (TPGDF). Tes ini dilakukan sebagai sarana untuk mengungkapkan kemampuan mahasiswa memahami konsep-konsep fisika yang divisualisasikan melalui grafik.

## B. Wawancara

Untuk mendapatkan data tentang kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep fisika melalui grafik maka telah dilakukan wawancara dengan pihak-pihak yang bersangkutan yaitu mahasiswa jurusan pendidikan fisika, yang ditetapkan menjadi tiga kriteria yaitu kriteria *baik*, *sedang dan rendah*. Dan wawancara dengan dosen yang memberikan mata kuliah fisika dasar.

### 1. Wawancara dengan siswa

Dengan wawancara ini peneliti dapat mengungkapkan pandangan, gagasan, dan pikiran siswa tentang fokus penelitian yaitu kemampuan mahasiswa memahami konsep-konsep fisika yang divisualisasikan dalam bentuk grafik. Adapun jumlah mahasiswa yang ditelusuri melalui wawancara, berdasarkan data lampiran 2 adalah 9 orang mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3-3.

TABEL 3-3

Jumlah Mahasiswa Yang Ditelusuri  
Kemampuan Memahami Grafik

Kriteria	Jumlah Mahasiswa
Baik	3 Orang
Sedang	3 Orang
Rendah	3 Orang

Wawancara ini didasarkan kepada hasil tes masing-masing mahasiswa terhadap soal-soal yang diajukan. Selain itu melalui wawancara diungkapkan juga proses belajar mahasiswa yang meliputi motivasi, cara belajar dan sumber belajar.

b. Wawancara dengan guru

Wawancara ini bertujuan untuk mengungkapkan usaha-usaha motivasi mahasiswa dalam belajar khususnya dalam memahami konsep fisika yang divisualisasikan melalui grafik, kegiatan belajar mengajar, dan kegiatan praktikum.

c. Perekam

Dilakukan untuk melengkapi wawancara, apabila diizinkan oleh responden. Perekam dilakukan untuk mempermudah pencatatan data selama wawancara.

### 3.4. Prosedur Analisis Data

Jawaban mahasiswa dikoreksi dan diberi skor antara nol sampai sepuluh untuk masing-masing aspek pemahaman yaitu aspek menerjemahkan, menginterpretasi, dan mengekstrapolasi. Skor tiap aspek tersebut dijumlahkan dan dibagi tiga. Hasil pembagian tersebut merupakan skor kemampuan mahasiswa memahami grafik dalam fisika.

Skor kemampuan mahasiswa memahami grafik dalam fisika dikelompokkan menjadi tiga kriteria yaitu *baik*, *sedang* dan *rendah*. Kemudian diprosentasekan serta dibuat grafiknya. Pengelompokan ketiga kriteria tersebut, didasarkan penyebaran skor terbanyak yang diperoleh mahasiswa skor terbanyak dikelompokkan ke dalam kriteria sedang.

Kriteria baik ditetapkan berdasarkan skor yang diperoleh mahasiswa lebih besar dari kriteria sedang. Sedangkan kriteria rendah ditetapkan berdasarkan skor yang diperoleh mahasiswa lebih kecil dari kriteria sedang.

Berdasarkan penyebaran skor kemampuan memahami grafik dalam fisika dasar, ditentukanlah pengelompokan skor kedalam tiga kriteria. Hasil ini diperlihatkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3-4

**Pengelompokan Skor dan Prosentase**

Kriteria	Skor	Prosentase
Baik	Skor $> 6$	Prosentase $> 60\%$
Sedang	$5 \leq$ Skor $\leq 6$	$50 \leq$ Prosentase $\leq 60\%$
Rendah	Skor $< 5$	Prosentase $< 50\%$

Skala penilaian ( 0 - 10 ).