

## ANALISIS KESULITAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN KASUS RANCANGAN PERCOBAAN

Nely Indra Meifiani <sup>1)</sup>, Hari Purnomo Susanto<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Pacitan

<sup>1)</sup>email: [indrameifiani@yahoo.co.id](mailto:indrameifiani@yahoo.co.id)

<sup>2)</sup>email: [hazi328@yahoo.co.id](mailto:hazi328@yahoo.co.id)

*Over the past century, there has been a dramatic increase in worldwide research. However, these rapid increases are also arising problems or difficulties faced by the university students. Therefore, this research was carried out to reveal the types of those difficulties faced by students of STKIP Pacitan PGRI in solving the two-factor experiment tests in the design of experiment subject and the factors which cause these difficulties. The researcher opted the qualitative descriptive design to the qualified research findings. Moreover, the samples, 15 students, were randomly taken from the total population or 93 students who attended the lectures. The technique of collecting the data employed both written test and interview of the researched subject. Based on the research findings, the students were difficult in determining the source of variance (SV), the degrees of freedom (df), the Expected Mean Square (EMS), the F value. Briefly speaking, the students were difficult in the process of calculating. While, the factors that caused the difficulties were in distinguishing the state of R, drawing a conclusion from all these factors, determining the number of r (replicate), determining the removed part from EMS, being careless in equalizing the line of numerator and denominator candidate, being unable to develop formulas, and careless in the calculation.*

*Keywords: kesulitan, rancangan, faktorial*

### 1. PENDAHULUAN

Djemari Mardapi (2008: 1) menyatakan ada tiga istilah yang sering digunakan dalam melakukan evaluasi, yaitu pengukuran, asesmen, dan evaluasi. Ujian adalah salah satu kegiatan pengukuran pencapaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah tertentu.

Rancangan Percobaan adalah salah satu mata kuliah yang harus ditempuh oleh mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika.

Menyelesaikan kasus tentang desain merupakan salah satu proses menyelesaikan masalah matematika yang merupakan bagian dari pembelajaran mahasiswa dalam melakukan penelitiannya. Mahasiswa dilatih untuk terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi yang relevan yang terjadi di sekolah. Bagaimana dia harus penyelesaian rencana penelitiannya, dengan mengorganisasikan keterampilan

statistik yang telah dimiliki sebelumnya.

Menurut data yang diperoleh peneliti berdasarkan Nilai akhir mata kuliah Rancangan Percobaan pada angkatan sebelumnya masih dijumpai nilai mahasiswa di bawah 60 sekitar 17 dari 73 mahasiswa yang menempuh mata kuliah Rancangan Percobaan. Hal itu termasuk memprihatinkan karena mata kuliah Rancangan Percobaan merupakan salah satu mata kuliah yang sangat penting jika nanti mahasiswa menempuh skripsi dengan mengambil jenis penelitian eksperimen. Oleh karena itu peneliti berusaha untuk terus mengkaji kesulitan yang dialami oleh mahasiswa tersebut.

Dengan mengemas soal kedalam bentuk uraian, maka mahasiswa dalam menyelesaikan kasusnya dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara lebih detail dan terperinci. Sehingga dari situ dapat diketahui jenis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal Rancangan Percobaan beserta faktor yang menyebabkan kesulitan tersebut.

Menurut Hammil (Bastable, 2002: 232) mendefinisikan kesulitan belajar sebagai istilah umum yang mengacu pada sekumpulan gangguan heterogen yang muncul akibat kesulitan dalam memperoleh dan menggunakan kemampuan mendengar, berbicara, menulis, bernalar, dan kemampuan matematis.

Westwood (2000: 21) kesulitan dalam pembelajaran matematika disebabkan kemampuan mereka dalam kecepatan memahami dari tahap konkret menuju tahap simbolis yang abstrak. Terjadi sebuah kesenjangan pada pemahaman siswa jika mereka harus mengoperasikan dengan cepat simbol dan notasi matematika itu.

Menurut Bell (1981: 399) jika seorang siswa tidak mampu menjawab sebagian besar pertanyaan yang diajukan kepadanya oleh guru, ia akan datang untuk menganggap pertanyaan sebagai ancaman pribadi daripada alat bantu pembelajaran yang berharga. Pertanyaan-pertanyaan yang ditujukan kepada siswa tertentu harus berada pada tingkat kesulitan yang sesuai untuk kemampuan matematika mereka.

Bedasarkan pendapat dari para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar berkaitan dengan tidak mampunya seseorang dalam mencerna dan mendeskripsikan yang dipelajarinya. Kesulitan belajar juga berkaitan dengan kemampuan belajar yang kurang sempurna dari seseorang. Kekurangan tersebut dapat terungkap dari penyelesaian persoalan matematika yang tidak tuntas atau tuntas tapi salah.

a. Faktor-faktor Penyebab Kesulitan Belajar

Menurut Ahmadi dan Supriyono (2004: 77) mendefinisikan kesulitan belajar tidak selalu disebabkan faktor intelensi yang rendah, akan tetapi disebabkan oleh faktor-faktor non intelegensi. Faktor-faktor penyebab kesulitan belajar digolongkan menjadi dua yaitu:

- 1) Faktor intern (dalam diri siswa)
  - a) Faktor fisiologis (kesehatan fisik dan cacat tunuh)
  - b) Faktor psikologis (intelengi, bakat, minat, motivasi, kesehatan

mental dan tipe belajar siswa)

- 2) Faktor ekstern (luar diri siswa)
  - a) Faktor lingkungan sekolah
  - b) Faktor lingkungan keluarga
  - c) Faktor lingkungan masyarakat

Menurut Cooney, Davis, dan Henderson (1975) telah mengidentifikasi beberapa faktor penyebab kesulitan tersebut, di antaranya:

- 1) Faktor Fisiologis
- 2) Faktor Sosial
- 3) Faktor Kejiwaan
- 4) Faktor Intelektual
- 5) Faktor Pendidikan

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan yang dihadapi mahasiswa dalam menyelesaikan soal rancangan percobaan.

Pemilihan sampel dengan *random sampling*. Di mana terpilih 15 orang mahasiswa dari total mahasiswa yang mengikuti

perkuliahan sejumlah 93 orang mahasiswa.

Tehnik pengumpulan data adalah dengan analisis dokumen yaitu analisis hasil tes mahasiswa dengan dilengkapi wawancara.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jenis kesulitan

faktor utama K dan L  
 ulangan R

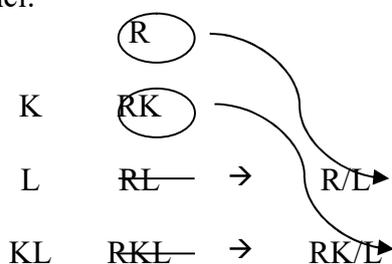
lay out

K1		K2		K3		K4	
L 1	L 2	L 1	L 2	L 1	L 2	L 1	L 2
R 1	R 3	R 1	R 3	R 1	R 3	R 1	R 3
R 2	R 4	R 2	R 4	R 2	R 4	R 2	R 4

Data

K1		K2		K3		K4	
L 1	L 2	L 1	L 2	L 1	L 2	L 1	L 2
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1

- a. mahasiswa kesulitan dalam menentukan sumber variansi kunci:



Jadi sumber variansi yang digunakan adalah: K, L, KL, R/L, dan RK/L

Kesalahan mahasiswa yang ditemukan adalah:

- 1) Kesalahan dalam menentukan RK  
 Terlihat pada lay out bahwa setiap K memperoleh R yang sama (interaksi) tetapi mahasiswa menterjemahkan K memperoleh R yang berbeda sehingga menentukan R/K
- 2) Kesalahan dalam menentukan R/L  
 Terlihat pada lay out bahwa setiap L memperoleh R yang berbeda (tersarang) tetapi mahasiswa menterjemahkan K memperoleh R yang sama sehingga menentukan RL
- 3) Kesalahan dalam menentukan RK/L  
 Telah diketahui bahwa RK interaksi tetapi ketika menentukan kondisi RKL mahasiswa menentukan R/KL
- 4) Kesalahan dalam menyimpulkan sumber variansi mana yang digunakan

*Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Kasus Rancangan Percobaan*

Nely Indra Meifiani, Hari Purnomo Susanto

b. mahasiswa kesulitan dalam menentukan derajat bebas (db)

kunci

SV	db	
K	$k-1=4-1=3$	Di mana $k=4;$ $l=2;$ $r=2$
L	$l-1=2-1=1$	
KL	$(k-1)(l-1)=3.1=3$	
R/L	$(r-1)l=1.2=2$	
RK/L	$(r-1)(k-1)l=1.3.2=6$	
total	$k.l.r-1=$ $4.2.2-1=15$	

1) mahasiswa salah menentukan jumlah r (ulangan) harusnya 2 tetapi 4

2) mahasiswa salah menghitung db (RK/L)  $\rightarrow klr-1=15$

c. mahasiswa kesulitan dalam menentukan Nilai Harapan Kuadrat Tengah faktor K (tetap) dan L (acak)

kunci

SV	ERJK
K	$\sigma^2_{RK/L} + \underbrace{k\sigma^2_{R/L}} + r\sigma^2_{KL} + \underbrace{kr\sigma^2_L} + \frac{\sum K^2}{r(k-1)}$
L	<del><math>\sigma^2_{RK/L} + k\sigma^2_{R/L} + r\sigma^2_{KL} + kr\sigma^2_L</math></del>
KL	$\sigma^2_{RK/L} + \underbrace{k\sigma^2_{R/L}} + r\sigma^2_{KL}$
R/L	<del><math>\sigma^2_{RK/L} + k\sigma^2_{R/L}</math></del>
RK/L	$\sigma^2_{RK/L}$

Tahap 1 (elips) = menghapus ERJK (ERJK yang tidak mengandung SV)

Tahap 2 (silang) = menghapus ERJK (SV berlebih yang tidak ada pada ERJK kemudian tetap dihilangkan, apabila di galat

maka fokuskan pada sebelah kiri garis miring)

- 1) kesalahan tahap 1
  - ada beberapa bagian dari ERJK yang seharusnya di hapus tetapi tidak dihapus
  - ada beberapa bagian dari ERJK yang seharusnya tidak di hapus tetapi dihapus
- 2) kesalahan tahap 2
  - ada beberapa bagian dari ERJK yang seharusnya di hapus tetapi tidak dihapus
  - ada beberapa bagian dari ERJK yang seharusnya tidak di hapus tetapi dihapus

d. mahasiswa kesulitan dalam menentukan F hitung Mahasiswa salah menentukan arah anak panah yang tepat (menutup bagian belakang sendiri baris ERJK Faktor Utama kemudian menyamakan dengan baris ERJK galat

- e. Mahasiswa kesulitan dalam melakukan proses perhitungan
- Mahasiswa salah dalam menentukan pengembangan rumus yang digunakan

Seharusnya

$$JK(KL) = (kl) - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{K_1L_1^2 + \dots + K_4L_2^2}{r} - (k) - (l) + (1)$$

Tetapi jawabannya adalah

$$JK(KL) = (kl) - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{K_1L_1^2 + \dots + K_4L_2^2}{kr l} - k - l + 1$$

- Mahasiswa tidak teliti dalam melakukan perhitungan sehingga hasilnya salah
- Mahasiswa salah mensubstitusikan hasil yang sesuai

$$FK = (1) = 9$$

$$JK(L) = (l) - (1) = \frac{L_1^2 + L_2^2}{rk} - (1) \\ = 9,25 - 9 = 0,25$$

$$JK(K) = (k) - (1) = \frac{K_1^2 + \dots + K_4^2}{rl} - (1) \\ = 9 - 9 = 0$$

$$JK(KL) = (kl) - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{K_1L_1 + \dots + K_4L_2}{r} - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{20}{2} - 9 - 9,25 + 9 = 0,75$$

Tetapi Jawabannya adalah

$$JK(KL) = (kl) - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{K_1L_1 + \dots + K_4L_2}{r} - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{20}{2} - 9 - 0,25 + 9 = 9,75$$

Kesalahan yang mahasiswa lakukan adalah seharusnya mensubstitusikan nilai  $l = 9,25$  tetapi yang disubstitusikan adalah nilai  $JK(L) = 0,25$

$$JK(KL) = (kl) - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{K_1L_1 + \dots + K_4L_2}{r} - (k) - (l) + (1) \\ = \frac{20}{2} - 0 - 0,25 + 9 = 18,75$$

Kesalahan yang mahasiswa lakukan adalah seharusnya mensubstitusikan nilai  $l = 9,25$  dan  $k = 9$  tetapi yang

disubstitusikan adalah nilai

$$JK(L) = 0,25 \text{ dan } JK(K) = 0$$

### Faktor yang menyebabkan

#### kesulitan

- a. Tidak bisa menentukan SV
  - 1) Mahasiswa tidak bisa membedakan kondisi R yang tersarang atau yang berinteraksi dengan faktor utama
  - 2) Mahasiswa tidak bisa membuat kesimpulan dari semua faktor, ketika harus menggabungkan kondisi tersarang dan interaksi secara bersama-sama
- b. Tidak bisa menentukan db
 

Mahasiswa tidak bisa ketika menentukan banyaknya r (ulangan), terkecoh dengan penomeran R.
- c. Tidak bisa menentukan ERJK
 

Mahasiswa tidak bisa menentukan bagian mana yang harus dibuang dari ERJK yang disesuaikan dengan kondisi Acak dan Tetap nya faktor utama
- d. Tidak bisa menentukan F hitung
 

Mahasiswa ceroboh dalam melakukan penyamaan baris

calon pembilang dan calon penyebut

e. Tidak bisa melakukan proses perhitungan dengan benar

1) Mahasiswa tidak bisa mengembangkan rumus yang diperoleh

2) Mahasiswa ceroboh dalam melakukan perhitungan

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah

##### **Jenis kesulitan**

a. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan sumber variansi (SV) yang digunakan dalam rancangan

b. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan derajat bebas (db) yang sebagian besar disebabkan oleh kesalahan dalam menentukan jumlah  $r$

c. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan Nilai Harapan Kuadrat Tengah (ERJK) dalam hal ini adalah syarat Tetap dan Acak.

d. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan siapa saja F hitung yang digunakan

e. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam melakukan proses perhitungan untuk menyelesaikan masalah.

##### **Faktor yang menyebabkan kesulitan**

a) Mahasiswa tidak bisa membedakan kondisi R

b) Mahasiswa tidak bisa membuat kesimpulan dari semua faktor

c) Mahasiswa tidak bisa menentukan banyaknya  $r$  (ulangan)

d) Mahasiswa tidak bisa menentukan bagian yang dikeluarkan dari ERJK

e) Mahasiswa ceroboh dalam menyamakan baris calon pembilang dan calon penyebut

f) Mahasiswa tidak bisa mengembangkan rumus

g) Mahasiswa ceroboh dalam perhitungan

#### 5. REFERENSI

Ahmadi, Abu dan Widodo Supriyono. 2004. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Bastable, S. B. (2002). *Nurse as educator: Principles of teaching and learning*. (Terjemahan Gerda Wulandari & Gianto Widiyanto).

- Boston: Jones and Bartlett. (Buku asli diterbitkan tahun 1997)
- Bell, F. H. (1981). *Teaching and learning mathematics (in secondary school)*, Iowa: Brown.
- Cooney, T.J., Davis, E.J., Henderson, K.B. (1975). *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Djemari mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Westwood, P. (2000). *Numeracy and learning difficulties*. Victoria: The Australian Council for Educational Research.