

PROFIL KEMAMPUAN MAHASISWA CALON GURU FISIKA DALAM MENDESAIN EKSPERIMEN PADA PERKULIAHAN EKSPERIMEN FISIKA 1

Heriansyah¹, Febriyanti¹

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, 30126, Indonesia

Email: hheriansyah888@gmail.com

Abstrak. Kegiatan eksperimen pada pembelajaran fisika di perguruan tinggi sangat perlu dikembangkan, terutama untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kemampuan mahasiswa calon guru Fisika dalam mendesain eksperimen. Kegiatan desain eksperimen sangat sesuai menggunakan eksperimen yang bersifat *open inquiry*. Data penilaian kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen diperoleh melalui lembar observasi. Hasil observasi yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa cukup baik dalam mendesain eksperimen. Adapun penilaian skor kemampuan mahasiswa pada tujuh aspek berada pada rentang 1,58 – 1,99. Dari ketujuh aspek penilaian diperlukan peningkatan kemampuan pada aspek penentuan jenis eksperimen dan aspek penyusunan laporan eksperimen. Kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen yang cukup menonjol berada pada aspek mengidentifikasi alat/bahan dan merangkai alat serta merumuskan prosedur dan pelaksanaan eksperimen.

Kata kunci: *desain eksperimen, open inquiry, pembelajaran fisika, mahasiswa fisika, eksperimen fisika.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains tidak dapat lepas dari kegiatan eksperimen, khususnya pada pembelajaran fisika. Kegiatan eksperimen merupakan metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengalaman langsung dalam pembuktian hipotesis dari konsep materi yang sedang dipelajari. Metode eksperimen juga akan membimbing peserta didik untuk memperoleh keterampilan proses sains seperti mengamati, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan mengenai suatu objek (Susanti dan Phatoni, 2016). Menggunakan metode eksperimen pada pembelajaran fisika akan lebih efektif daripada menggunakan metode konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam penguasaan suatu konsep. Dengan demikian kegiatan eksperimen dalam pembelajaran fisika menjadi topik yang perlu dikembangkan oleh para guru demi meningkatkan kemampuan berpikir bagi peserta didik.

Mata kuliah eksperimen fisika merupakan salah satu mata kuliah fisika yang diterapkan dalam kurikulum program studi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang. Mata kuliah ini diharapkan dapat memberikan keterampilan kepada mahasiswa calon guru fisika untuk merancang alat peraga eksperimen yang nantinya dapat digunakan di sekolah. Selain itu mata kuliah ini juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mendesain

eksperimen itu sendiri. Kegiatan eksperimen yang dilakukan di mata kuliah ini bersifat kegiatan eksperimen *open inquiry*. Eksperimen *open inquiry* ini dilaksanakan secara mandiri oleh mahasiswa. *Open inquiry* adalah eksperimen yang dilakukan dengan pemaparan konteks pemecahan masalah oleh dosen, selanjutnya mahasiswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah (Sarwi, 2010)

Mahasiswa Pendidikan Fisika tidak boleh hanya memiliki kemampuan teori saja, namun harus dapat mengkaji teori tersebut dalam suatu pengalaman belajar secara konstruktivis. Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang mengedepankan proses penemuan, di mana peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir, pemecahan masalah, bekerja ilmiah, bersikap ilmiah, dan dapat berkomunikasi dengan baik (Jumini, 2013). Belajar melalui pendekatan konstruktivisme akan meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa. Pembelajaran konstruktivis melalui eksperimen menjadi penting bagi mahasiswa calon guru Fisika untuk meningkatkan kemampuan serta keterampilan dalam belajar fisika. Kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam hal perancangan kegiatan eksperimen menggambarkan suatu tingkatan mutu guru fisika yang semakin baik. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti melakukan penelitian mengenai "Profil Kemampuan Mahasiswa Calon Guru Fisika Dalam Mendesain Eksperimen Pada Perkuliahan Eksperimen Fisika 1".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif. Penelitian deskriptif eksploratif adalah penelitian yang hanya digunakan untuk menilai suatu variabel tanpa membandingkan ataupun menghubungkan kepada variabel lain (Sugiyono, 2006). Secara umum penelitian ini bersifat deskripsi berupa analisis dan penyajian dengan sistemik. Peneliti berupaya mendeskripsikan kemampuan yang dimiliki mahasiswa calon guru Fisika dalam mendesain atau merancang suatu kegiatan eksperimen pada perkuliahan eksperimen fisika 1. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Fisika UIN Raden Fatah Palembang semester 4 dengan jumlah 34 orang. Dilakukan pembentukan 5 kelompok kerja dari 34 mahasiswa, sehingga tiap kelompok memiliki anggota lebih kurang 7 orang. Penelitian dilakukan selama 4 bulan (maret- juni).

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan analisis. Pada tahap persiapan, dilakukan studi pendahuluan berupa perancangan rencana penelitian mulai dari perumusan masalah, penentuan tujuan penelitian, kajian literatur,

menyusun instrumen penelitian, dan penyusunan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Pada tahap pelaksanaan, dilakukan pemberian motivasi serta penjelasan mengenai eksperimen fisika, perancangan eksperimen fisika oleh mahasiswa dan observasi. pada tahap analisis, dilakukan pengelolaan data dari hasil observasi, menarik kesimpulan dan penyusunan laporan hasil penelitian.

Eksperimen yang dilakukan berupa eksperimen *open inquiry* dengan tahapan berupa tes lisan yang dilakukan dosen mengenai penguasaan rancangan eksperimen yang diajukan, pembentukan kelompok kerja, pembuatan laporan dan presentasi laporan (Sarwi, 2010). Dalam kegiatan eksperimen mahasiswa diobservasi oleh dosen, jika diperlukan dosen memberikan arahan agar eksperimen yang dilakukan bisa berjalan dengan baik. Kemampuan eksperimen mahasiswa diperoleh dengan meninjau kerja ilmiah yang dilakukan oleh mahasiswa dalam mendesain eksperimen. Format asesmen kerja ilmiah pada kegiatan desain eksperimen fisika merupakan hasil modifikasi penelitian Sarwi (2010). Table 1 menunjukkan format asesmen kerja ilmiah yang menjadi penilaian kemampuan mendesain eksperimen fisika.

Tabel 1. Asesmen Aspek dan Indikator penilaian kemampuan mendesain eksperimen mahasiswa calon guru Fisika

No.	Aspek Kemampuan	Indikator	Skor penilaian			
			0	1	2	3
1	Menentukan jenis eksperimen sesuai dengan kebutuhan jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA)	a.Menemukan ide-ide dalam mendesain eksperimen b.Mengidentifikasi jenis eksperimen kemudian memilih eksperimen paling sesuai				
2	Menentukan Tujuan eksperimen	a.Merumuskan tujuan eksperimen secara spesifik b.Menetapkan indikator pencapaian tujuan				
3	Memahami landasan teori	a.Mengumpulkan sumber referensi yang relevan b.Mengidentifikasi teori secara jelas dan sistematis				
4	Mengidentifikasi alat-alat dan bahan serta merangkai alat	a.Mengidentifikasi alat dan bahan eksperimen b.Mengidentifikasi spesifikasi alat dan bahan eksperimen c.Menggambarkan diagram rangkaian eksperimen d.Merancang alat yang digunakan pada eksperimen				
5	Merumuskan prosedur dan melaksanakannya	a.Merumuskan prosedur pelaksanaan eksperimen sesuai				

No.	Aspek Kemampuan	Indikator	Skor penilaian			
			0	1	2	3
		dengan spesifikasi alat b. Melakukan pengoperasian alat dengan baik c. Pengumpulan data melalui observasi d. Membuat laporan data observasi dalam tabel secara rinci				
6	Menyusun laporan eksperimen	a. Menganalisis data dan melaporkan dalam bentuk grafik dan tabel b. Penggunaan landasan teori dalam pembahasan secara mendalam c. Menarik kesimpulan secara jelas sesuai dengan rumusan masalah				
7	Keterampilan presentasi	a. Kemampuan memaparkan materi b. Kemampuan berargumentasi				

Sumber: modifikasi dari Sarwi (2010)

Keterangan penskoran:

Skor 0: tidak ada atau tidak melakukan/menuliskan. Skor 1: kurang tajam/tidak cukup atau sedikit lemah kaitannya. Skor 2: cukup lengkap/cukup sesuai/ cukup mendalam. Skor 3: jelas/ lengkap/ mendalam

Hasil observasi kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen yang didasarkan dari asesmen aspek dan indikator pada tabel 1 memenuhi kriteria penskoran terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penskoran

No.	Skor	Kriteria
1.	0 – 1,00	Kurang baik
2.	1,01 – 2,00	Cukup Baik
3.	2,01 – 3,00	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini 34 mahasiswa dibentuk menjadi 5 kelompok. Ada 4 kelompok dengan jumlah anggota 7 orang dan 1 kelompok dengan anggota 6 orang. Tiap kelompok memiliki judul

eksperimen yang berbeda-beda. Kelompok 1 melakukan eksperimen Efek Doppler, kelompok 2 melakukan eksperimen Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), kelompok 3 melakukan eksperimen Induksi Elektromagnetik, kelompok 4 melakukan eksperimen Momen Gaya dan kelompok 5 melakukan eksperimen Prinsip Hidrolik. Dalam penentuan judul eksperimen mereka mengalami beberapa perubahan menyesuaikan dengan kegiatan eksperimen yang mereka lakukan.

Data hasil penelitian profil kemampuan mahasiswa calon guru fisika dalam mendesain eksperimen fisika pada perkuliahan eksperimen fisika 1 diperoleh dari asesmen aspek dan indikator pada tabel 1. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 3, berdasarkan rata-rata dari setiap aspek kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen.

Tabel 3. hasil penilaian kemampuan mahasiswa

No.	Aspek	Rata-rata skor				
		K1	K2	K3	K4	K5
1.	Menentukan jenis eksperimen sesuai dengan kebutuhan jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA)	1,50	1,00	2,50	1,50	1,50
2.	Menentukan Tujuan eksperimen	2,50	1,00	1,00	1,50	2,00
3.	Memahami landasan teori	1,00	2,00	3,00	3,00	2,00
4.	Mengidentifikasi alat-alat dan bahan serta merangkai alat	1,75	2,25	2,25	2,00	1,75
5.	Merumuskan prosedur dan melaksanakannya	2,00	2,00	1,50	2,25	2,25
6.	Menyusun laporan eksperimen	1,33	1,33	1,00	1,67	1,33
7.	Keterampilan presentasi	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
8.	Rata-rata nilai aspek	1,58	1,65	1,89	1,99	1,83

Keterangan: K1: kelompok 1, K2: Kelompok 2, K3, Kelompok 3, K4: kelompok 4, dan K5: Kelompok 5.

Table 3 menunjukkan skor rata-rata untuk tiap aspek yang diobservasi mengenai kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen fisika. Berdasarkan hasil pada tabel 3, diketahui bahwa skor sangat baik diperoleh oleh K3 dan K4 pada aspek memahami landasan teori. Ada dua indikator pada aspek memahami landasan teori yaitu mengumpulkan sumber referensi yang relevan dan mengidentifikasi teori secara jelas dan sistematis. Dua indikator ini telah terpenuhi oleh kelompok 3 dan kelompok 4 dengan judul eksperimen masing-masing induksi elektromagnetik dan momen gaya. Untuk skor yang kurang baik diperoleh oleh K1, K2 dan K3. Kelompok 1 dengan judul Efek Doppler memiliki nilai skor kurang baik pada aspek memahami landasan teori. Kelompok 2 dengan judul eksperimen GLB dan GLBB memperoleh skor kurang baik pada dua aspek yaitu penentuan jenis eksperimen dan penentuan tujuan, sedangkan kelompok 3 dengan judul induksi elektromagnetik memperoleh skor kurang baik pada aspek penentuan tujuan eksperimen dan penyusunan laporan eksperimen. Penilaian skor rata-rata yang terlihat pada tabel 3, memberikan gambaran secara umum bahwa kemampuan mahasiswa calon guru Fisika masih berada pada rentang kriteria cukup baik.

Kegiatan eksperimen fisika yang telah dilakukan oleh sekelompok mahasiswa menunjukkan bahwa kemampuan mendesain eksperimen untuk calon guru fisika perlu dikembangkan. Pada eksperimen fisika yang bersifat *open inquiry* ini menunjukkan sulitnya untuk memperoleh penilaian sangat baik. Menurut Suparno (2007), kegiatan eksperimen *open inquiry* akan efektif dengan syarat: 1) kebebasan dalam mencari dan menemukan informasi; 2) keadaan lingkungan yang kondusif dan responsif; 3) tetap terfokus pada inti masalah; 4) *low Preassure* (sedikit tekanan dalam memberikan tugas kepada mahasiswa sehingga mereka dapat berpikir lebih kritis dan kreatif). Penilaian yang tidak maksimal dimungkinkan karena tekanan cukup banyak dalam melaksanakan kegiatan eksperimen. Setiap kelompok diberikan tugas untuk membuat laporan dan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS tidak dimasukkan pada aspek penilaian pada penelitian ini, namun menjadi penilaian untuk mata kuliah Eksperimen Fisika 1. Lambatnya progres kerja untuk setiap kelompok juga menjadi penyebab meningkatnya tekanan bagi mereka. Lambatnya progres dimungkinkan karena tidak efektifnya kerja

sama dalam kelompok mahasiswa. Kerja sama (*cooperative*) akan lebih efektif jika jumlah anggota lebih sedikit dalam kegiatan eksperimen (Slavin, 2005).

Penilaian Kemampuan Mahasiswa Mendesain eksperimen pada aspek menentukan jenis eksperimen sesuai dengan kebutuhan jenjang SMA secara umum berada pada kriteria cukup baik, kecuali untuk kelompok 2. Meskipun berada pada kriteria cukup baik hampir setiap kelompok memiliki penilaian kurang baik pada indikator menemukan ide-ide dalam mendesain eksperimen. Setiap kelompok cukup kesulitan dalam memperoleh ide eksperimen yang sesuai pada jenjang SMA, terlebih lagi dalam diskusi awal mengenai ide eksperimen mereka kesulitan membedakan demonstrasi dengan eksperimen. Menurut Abdullah (2016), demonstrasi ditekankan kepada pengamatan fenomena fisika saja tanpa memperoleh data-data hasil dan biasanya dilakukan oleh guru untuk siswa, sedangkan eksperimen memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami atau melakukan sendiri serta terdapat prosedur kerja yang rinci untuk tiap langkahnya. Pada kelompok 2 kekurangan juga ditemukan pada penilaian indikator mengidentifikasi jenis eksperimen dan memilih eksperimen paling sesuai. Penilaian kurang baik ini disebabkan kurangnya inovasi yang dimiliki kelompok 2 pada pemilihan perancangan alat yang menunjang kegiatan eksperimen. Kelompok 2 membutuhkan waktu yang lama dalam memutuskan penggunaan *ticker timer* buatan sendiri dalam kegiatan eksperimen.

Pada aspek menentukan tujuan eksperimen kelompok 2 dan kelompok 3 memperoleh penilaian dengan kriteria kurang baik. Hal ini disebabkan pada perumusan tujuan dan penetapan indikator yang tidak sesuai dengan kegiatan eksperimen yang dilakukan. Ketidakmampuan mereka dalam menentukan tujuan eksperimen dikarenakan belum terbiasa melakukan eksperimen sendiri dengan penentuan tujuan sendiri.

Selain itu kurangnya kemampuan dalam menentukan tujuan eksperimen dan memahami landasan teori berhubungan langsung dengan aspek penyusunan laporan eksperimen. Pada aspek tersebut semua kelompok memiliki nilai skor yang kurang baik pada beberapa indikator seperti penggunaan landasan teori dalam pembahasan secara mendalam dan menarik kesimpulan secara jelas sesuai dengan rumusan masalah. Setiap kelompok kurang mampu menggunakan landasan teori secara

jelas pada pembahasan laporan. Kurangnya kemampuan tersebut mengindikasikan bahwa kurangnya kemampuan berpikir kritis pada individu mahasiswa dalam menghadapi masalah. Selain itu pada indikator menarik kesimpulan secara jelas sesuai dengan rumusan masalah menjadi tanda bahwa ketidakmampuan mahasiswa dalam menentukan tujuan eksperimen. Meskipun ditemukan kekurangan dan ketidakmampuan mahasiswa dalam kegiatan eksperimen fisika ini. Namun hal ini juga menunjukkan bahwa eksperimen yang dilakukan mulai dapat mengarahkan mereka untuk berpikir kritis dan kreatif, sehingga kegiatan eksperimen seperti ini harus dilatih terus menerus.

Dari semua aspek penilaian kelompok 1 memiliki nilai rata-rata paling kecil. Kekurangan yang mereka miliki ada pada indikator menemukan ide, dua indikator pada aspek memahami landasan teori, indikator menggambarkan diagram eksperimen, indikator menggunakan landasan teori pada pembahasan dan penarikan kesimpulan. Penilaian pada *range* skor kurang tersebut mengindikasikan kurangnya kesiapan kelompok 1 dalam menjalankan kegiatan eksperimen yang bersifat *open inquiry* ini. Meskipun begitu kelompok 1 memiliki kemampuan untuk merumuskan tujuan eksperimen secara spesifik sesuai dengan harapan.

Kegiatan eksperimen bersifat *open inquiry* ini sudah berjalan cukup baik, meskipun terdapat kekurangan pada beberapa aspek penilaian. Setelah melaksanakan kegiatan eksperimen ini setidaknya mahasiswa dapat memiliki dan meningkatkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, bekerja ilmiah, bersikap ilmiah, dan dapat berkomunikasi dengan baik. Pada kegiatan eksperimen. Mahasiswa memiliki kemampuan yang sangat baik pada aspek mengidentifikasi alat/bahan dan merangkai alat serta merumuskan prosedur dan pelaksanaan eksperimen. Kegiatan eksperimen ini juga menunjukkan kemampuan yang cukup baik dimiliki mahasiswa calon guru Fisika dalam mendesain eksperimen sendiri dan melaksanakannya. Menurut Wiyanto (2006) dalam penelitiannya menyimpulkan pengalaman langsung akan mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam berlatih merancang kegiatan laboratorium inquiri, dan kegiatan eksperimen seperti ini harus diperkenalkan kepada mahasiswa. Selain itu ada beberapa faktor yang mungkin dapat menghambat perkembangan kemampuan mendesain eksperimen ini, seperti

keragaman kemampuan mahasiswa, keterbatasan waktu, keterbatasan alat praktikum dan keterbatasan sarana penunjang eksperimen (Makmun, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan mendesain eksperimen oleh mahasiswa calon guru Fisika dengan eksperimen *open inquiry* memiliki kriteria cukup baik. Dengan *range* nilai skor rata-rata 1,58 – 1,99. Dari ketujuh aspek penilaian diperlukan peningkatan kemampuan pada aspek penentuan jenis eksperimen melalui penentuan ide kegiatan eksperimen, penggunaan landasan teori dalam pembahasan dan penarikan kesimpulan dengan jelas pada aspek penyusunan laporan. Kemampuan mahasiswa dalam mendesain eksperimen yang cukup menonjol berada pada aspek mengidentifikasi alat/bahan dan merangkai alat serta merumuskan prosedur dan pelaksanaan eksperimen. Dengan memperhatikan hasil dari penelitian ini, disarankan untuk melakukan kegiatan eksperimen serupa dengan tujuan pengembangan kegiatan eksperimen *open inquiry* yang ditujukan kepada mahasiswa calon guru Fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. R. (2016). *Demosntrasi dan Eksperimen Fisika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jumini, S. (2013). Penggunaan Metode *Open Inquiry* untuk memperbaiki kualitas praktikum Elektronika Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW*. 4 (1): 121-132.
- Makmun, D. (2012). Evaluasi Keterampilan Laboratorium Mahasiswa Menggunakan Asesmen Kegiatan Laboratorium Berbasis Kompetensi Pada Pelaksanaan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL). *Jurnal Holistik*. 13 (1): 121-144.
- Sarwi, S. K. (2010). Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Eksperimen Gelombang *Open Inquiry*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 6: 115-122.
- Slavin, R. E. (2005). *Cooperative Learning: Teori, Riset, dan Praktik*. (Terjemahan oleh Nurulita). Bandung: Nusa Media.

- Sugiyono, A. P. (2006). *Metode Penelitian Administrasi*. Edisi Revisi. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2008). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Susanti, N dan Phatoni, H. (2016). Penerapan Pembelajaran Sains Menggunakan Eksperimen Laboratorium Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik Di MAL Kota Jambi dan MAN Sungai Gelam. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 31(2): 38-47.
- Wiyanto. (2006). Pengembangan kemampuan merancang Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inquiri bagi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja*.(2): 422-436.