

EFEKTIFITAS KEGIATAN KERJA ILMIAH PADA PERKULIAHAN FISIKA DASAR I

Oleh: Sukardiyono

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : 1) ada tidaknya perbedaan tingkat penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) antara kelompok yang mendapat perlakuan eksperimental dengan melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah yang berorientasi pada metode eksperimen dan kelompok yang tidak melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah, 2) efektifitas proses pembelajaran dengan pemberian Kegiatan Kerja Ilmiah pada perkuliahan Fisika Dasar I.

Subyek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia yang menempuh mata kuliah Fisika Dasar I tahun akademik 2004/2005. Pada penelitian sebagai kelompok eksperimen adalah mahasiswa Prodi Kimia Reguler yang mendapat perlakuan eksperimental dengan melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah. Sedangkan sebagai kelompok kontrol adalah mahasiswa Prodi Kimia Non Reguler. Pada akhir pembelajaran diberikan pasca test untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam menjelaskan konsep fisika. Analisa data menggunakan *Uji U Mann-Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta proses pembelajaran dengan pemberian Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran tanpa Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok kontrol.

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) umumnya dan khususnya Fisika adalah untuk menanamkan sikap ilmiah kepada peserta didik. Peserta didik harus menyadari betapa pentingnya metode dan sikap yang biasa digunakan oleh para ilmuwan. Selanjutnya peserta didik harus diberi kesempatan untuk melatih disiplin ilmiah dalam mencari jawaban-jawaban masalah yang dihadapinya. Dengan demikian diharapkan peserta didik akan mampu menyerap pengetahuan IPA (Fisika), rasa ingin tahunya menjadi tergugah, kemampuan mengamati dan keterampilan dalam melaksanakan aktivitas sains menjadi berkembang.

Metode eksperimen merupakan metode pembelajaran fisika yang mampu melatih beberapa keterampilan proses pada diri peserta didik. Pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan mengajar dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan proses pemerolehan. Keterampilan-keterampilan ini meliputi : keterampilan mengobservasi, mengendalikan variabel, menginterpretasikan data, menyusun kesimpulan

atau inferensi, meramalkan atau memprediksikan, menerapkan atau mengaplikasikan, mengkomunikasikan (Cony Semiawan, 1986 : 17).

Mata Kuliah Fisika Dasar, merupakan mata kuliah layanan yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Fisika untuk beberapa program studi di FMIPA UNY. Tujuannya adalah untuk melatih disiplin ilmiah mahasiswa dalam mencari jawaban-jawaban masalah yang dihadapinya terutama dalam kaitannya dengan proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dikemukakan permasalahan sebagai berikut :

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Apakah terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) antara kelompok yang mendapat perlakuan eksperimental dengan melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah yang berorientasi pada metode eksperimen dan kelompok yang tidak melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah.
2. Apakah proses pembelajaran dengan pemberian Kegiatan Kerja Ilmiah lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran tanpa Kegiatan Kerja Ilmiah.

KAJIAN PUSTAKA

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam atau *science* (dalam Bahasa Indonesia : sains) berasal dari Bahasa Latin “Scientia” yang artinya pengetahuan, selanjutnya berkembang menjadi lebih khusus Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Sund dan Trowbridge merumuskan sains sebagai kumpulan pengetahuan dan proses. Sedangkan Kuslan Stone menyebutkan bahwa sains adalah kumpulan pengetahuan dan cara-cara untuk mendapatkan serta mempergunakan pengetahuan itu (Agus Suyudi, 2003 : 10-11). Dengan demikian, IPA pada umumnya dan khususnya Fisika merupakan produk dan proses yang tidak dapat dipisahkan. Sebagai produk, Fisika berupa fakta-fakta seperti hukum-hukum, prinsip-prinsip, klasifikasi dan sebagainya. Produk Fisika ini sangat penting bagi kemajuan manusia. Cara kerja untuk memperoleh hasil itu disebut proses Fisika. Dalam proses Fisika terkandung cara kerja, sikap dan cara berpikir. Kemajuan Fisika yang sangat pesat disebabkan oleh proses ini, sehingga proses untuk mendapatkan Fisika merupakan bagian dari Fisika yang tidak dapat dipisahkan. Fisika tidak hanya fakta, tetapi juga proses.

Berdasarkan definisi di atas, maka sebenarnya mempelajari Fisika pada prinsipnya tidak cukup sekedar menghafal suatu konsep melalui buku pelajaran, namun lebih dari itu

belajar Fisika pada hakekatnya merupakan suatu proses dan produk. Makna dari ungkapan ini menurut Sardjono (2000 : 33) jelas sekali mengisyaratkan bahwa kegiatan pembelajaran IPA (Fisika) mencakup dua dimensi, yakni proses dan produk. Dengan demikian siswa dituntut untuk melakukan kegiatan dan melakukan intervensi logis sampai ditemukan konsep/aturan/prinsip Fisika. Artinya konsep Fisika yang diketahui siswa tidak sekedar ingatan semata, akan tetapi konsepsi yang disertai alasan logis. Semua ini dilakukan siswa dengan menggunakan perangkat yang lazim di sekitar siswa, pengalaman dan alam sekitar melalui kegiatan/proses ilmiah. Lebih lanjut oleh Sardjono dijelaskan bahwa perolehan perlu diawali dari suatu proses yang mungkin dengan tampilan problem solving, penelitian sederhana, atau diskusi dengan penalaran sehingga tersedia peluang bagi siswa untuk melakukan intervensi logis.

Metode eksperimen (percobaan) adalah suatu cara penyajian materi pelajaran yang melibatkan siswa secara aktif mengalami dan membuktikan sendiri tentang apa yang sedang dipelajarinya. Melalui metode ini siswa secara total dilibatkan dalam : melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu obyek, keadaan atau proses sesuatu.

Eksperimen adalah suatu pekerjaan dengan menggunakan alat-alat sains dengan tujuan untuk mengetahui sesuatu yang baru (minimal bagi peserta didik) atau untuk mengetahui apa yang terjadi kalau diadakan suatu proses tertentu. Dengan menggunakan metode eksperimen siswa dapat dilatih untuk menggunakan metode ilmiah dan sikap ilmiah secara benar dan sesungguhnya. Siswa dilatih untuk membaca data secara obyektif, mengambil kesimpulan hanya berdasarkan fakta-fakta yang cukup mendukung, menyadari keterbatasan sains, keterbatasan ketelitian suatu pengukuran, dsb.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas Kegiatan Kerja Ilmiah yang berorientasi pada eksperimen dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan konsep-konsep fisika pada pokok bahasan mekanika. Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Kimia FMIPA UNY yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar I tahun akademik 2004/2005.

Penelitian ini dapat digolongkan ke dalam penelitian "*True Experimental Designs*", yaitu suatu penelitian eksperimen dengan melibatkan satu variabel bebas untuk mengetahui

efek perlakuan yang dikenakan pada suatu obyek penelitian (Winarni, 1999 : 22). Adapun desain penelitian yang digunakan adalah :

Kelompok	Variabel Bebas	Pasca Test
A	X	Y
B	-	Y

Keterangan :

- A : Kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan eksperimental.
- B : Kelompok pengendali (kontrol) yang tidak mendapat perlakuan eksperimental.
- X : Perlakuan eksperimental.
- Y : Variabel terikat sesudah mendapat perlakuan eksperimental.

Pada penelitian sebagai kelompok eksperimen adalah mahasiswa Prodi Kimia Reguler yang mendapat perlakuan eksperimental dengan melakukan Kegiatan Kerja Ilmiah. Sedangkan sebagai kelompok kontrol adalah mahasiswa Prodi Kimia Non Reguler. Pada akhir pembelajaran diberikan pasca test untuk mengetahui tingkat kemampuan peserta didik dalam menjelaskan konsep fisika.

Untuk menguji apakah ada perbedaan hasil pembelajaran antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, digunakan *Uji U Mann-Whitney*. Menurut Sanapiah Faisal (2001 : 250) uji ini cukup kuat dan reliabel keputusannya, dan tidak bergantung pada persyaratan asumsi-asumsi berkenaan dengan normalitas distribusi atau homogenitas variansi.

Prosedur *Uji U Mann-Whitney* berdasarkan data urutan tingkat yang dalam hal ini kedua kedua kelompok skor dipandang sebagai satu, masing-masing disimbolkan dengan U_A dan U_B yang didefinisikan sebagai berikut :

$$U_A = n_A n_B + n_A(n_A + 1)/2 - R_A$$

$$U_B = n_A n_B + n_B(n_B + 1)/2 - R_B$$

Dalam hal ini :

- n_A : jumlah skor pada kelompok A (kelompok eksperimen)
- n_B : jumlah skor pada kelompok B (kelompok kontrol)
- R_A : jumlah urutan tingkat skor di kelompok A (kelompok eksperimen)
- R_B : jumlah urutan tingkat skor di kelompok B (kelompok kontrol)

Nilai U yang lebih kecil (dari U_A dan U_B), selanjutnya diuji signifikansinya dengan cara membandingkannya dengan harga kritik U (dari tabel “*Critical Value for U Smaller*”). Hasil hitungan U dikatakan signifikan, bila U yang lebih kecil nilainya \leq harga kritik U dari tabel.

Tabel harga kritik U hanya berlaku untuk $n = 20$ (baik untuk kelompok A maupun kelompok B). Bila $n > 20$, skor z perlu dihitung dan uji signifikansinya mengacu pada distribusi normal. Untuk tingkat kepercayaan 0,05 dan 0,01 harga kritiknya masing-masing 1,96 dan 2,58. Rumus z adalah (Sanapiah Faisal, 2001: 253) :

$$Z = \frac{U_{\text{smaller}} - (n_A n_B / 2)}{(n_A)(n_B)(n_A + n_B + 1) / 12}$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data penelitian diperoleh bahwa nilai rata-rata penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) untuk kelompok eksperimen adalah 6,85 dan untuk kelompok kontrol 6,80. Sedangkan berdasarkan *Uji U Mann-Whitney* diperoleh nilai U untuk kelompok eksperimen (kelompok A) adalah 932 dan nilai untuk kelompok kontrol (kelompok B) adalah 1018. Sedangkan nilai *U smaller* berdasarkan skor z untuk tingkat kepercayaan 0,05 dan 0,01 masing-masing adalah 29640 dan 38707,5. Dengan demikian nilai U yang lebih kecil ($U_A = 932$) ternyata lebih kecil dari nilai *U smaller* (baik untuk tingkat kepercayaan 0,05 maupun 0,01). Berarti terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Proses pembelajaran dengan pemberian Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran tanpa Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok kontrol.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Terdapat perbedaan tingkat penguasaan konsep-konsep fisika (khususnya untuk pokok bahasan mekanika) antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Proses pembelajaran dengan pemberian Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran tanpa Kegiatan Kerja Ilmiah pada kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Suyudi. (2003). *Dasar-Dasar Sains*. Malang : FMIPA UNM – JICA

Conny Semiawan. (1986). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Gramedia

Sanapiah Faisal. (2001). *Format-Format Penelitian Sosial*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada

Sarjono. (2000) Permasalahan Pendidikan MIPA di Sekolah dan Upaya Pemecahannya. *Makalah Disajikan dalam Seminar Nasional Permasalahan dan Alternatif Pemecahan Masalah Pendidikan MIPA*. Malang 23 Pebruari 2000

Winarni. (1999). *Efektifitas Kerja Laboratorium Dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Menjelaskan Konsep Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Pada Siswa Kelas I SMU Negeri 2 Kebumen Tahun Ajaran 1998/1999*. (Skripsi). Yogyakarta : FMIPA UNY

Tabel 1. Skor Tes Penguasaan Konsep Fisis

Subyek	Klp A	Subyek	Klp B
Kasus 1	8,00	Kasus 1	6,03
Kasus2	5,34	Kasus 2	7,20
Kasus 3	7,48	Kasus 3	7,86
Kasus 4	6,51	Kasus 4	7,06
Kasus 5	5,04	Kasus 5	7,28
Kasus 6	6,98	Kasus 6	6,63
Kasus 7	7,60	Kasus 7	7,00
Kasus 8	7,02	Kasus 8	6,79
Kasus 9	7,27	Kasus 9	6,35
Kasus 10	7,48	Kasus 10	7,26
Kasus 11	6,18	Kasus 11	6,72
Kasus 12	6,09	Kasus 12	7,25
Kasus 13	5,96	Kasus 13	6,79
Kasus 14	6,81	Kasus 14	6,65
Kasus 15	6,60	Kasus 15	6,85
Kasus 16	7,43	Kasus 16	7,47
Kasus 17	8,43	Kasus 17	7,35
Kasus 18	7,64	Kasus 18	6,68
Kasus 19	7,90	Kasus 19	6,60
Kasus 20	7,44	Kasus 20	6,25
Kasus 21	7,36	Kasus 21	6,56
Kasus 22	5,52	Kasus 22	7,25
Kasus 23	7,82	Kasus 23	6,75
Kasus 24	6,91	Kasus 24	7,07
Kasus 25	7,20	Kasus 25	6,97
Kasus 26	7,98	Kasus 26	6,75
Kasus 27	7,32	Kasus 27	7,31
Kasus 28	7,17	Kasus 28	7,01
Kasus 29	6,87	Kasus 29	7,31
Kasus 30	7,81	Kasus 30	6,22
Kasus 31	5,94	Kasus 31	7,89
Kasus 32	6,25	Kasus 32	6,61
Kasus 33	6,17	Kasus 33	7,25
Kasus 34	6,47	Kasus 34	6,99
Kasus 35	6,56	Kasus 35	6,07
Kasus 36	6,02	Kasus 36	6,75
Kasus 37	6,51	Kasus 37	6,68
Kasus 38	5,85	Kasus 38	7,06
Kasus 39	5,94	Kasus 39	6,57
		Kasus 40	5,60
		Kasus 41	7,51
		Kasus 42	6,31
		Kasus 43	6,95
		Kasus 44	6,23

		Kasus 45	7,35
		Kasus 46	6,47
		Kasus 47	6,22
		Kasus 48	6,22
		Kasus 49	6,25
		Kasus 50	6,22
Skor Rata-rata	6,85		6,80

Tabel 2. Uji U Mann Whitney

n	SKOR	RANK	KLP	n	SKOR	RANK	KLP	UA	UB	U(0,05)	U(0,01)
1	5,04	1	A	1	5,60	4	B	932	1018	29640	38707,5
2	5,34	2	A	2	6,03	10	B				
3	5,52	3	A	3	6,07	11	B				
4	5,85	5	A	4	6,22	16,5	B				
5	5,94	6,5	A	5	6,22	16,5	B				
6	5,94	6,5	A	6	6,22	16,5	B				
7	5,96	8	A	7	6,22	16,5	B				
8	6,02	9	A	8	6,23	19	B				
9	6,09	12	A	9	6,25	21	B				
10	6,17	13	A	10	6,25	21	B				
11	6,18	14	A	11	6,31	23	B				
12	6,25	21	A	12	6,35	24	B				
13	6,47	25,5	A	13	6,47	25,5	B				
14	6,51	27,5	A	14	6,56	29,5	B				
15	6,51	27,5	A	15	6,57	31	B				
16	6,56	29,5	A	16	6,60	32,5	B				
17	6,60	32,5	A	17	6,61	34	B				
18	6,81	45	A	18	6,63	35	B				
19	6,87	47	A	19	6,65	36	B				
20	6,91	48	A	20	6,68	37,5	B				
21	6,98	51	A	21	6,68	37,5	B				
22	7,02	55	A	22	6,72	39	B				
23	7,17	59	A	23	6,75	41	B				
24	7,20	60,5	A	24	6,75	41	B				
25	7,27	66	A	25	6,75	41	B				
26	7,32	70	A	26	6,79	43,5	B				
27	7,36	73	A	27	6,79	43,5	B				
28	7,43	74	A	28	6,85	46	B				
29	7,44	75	A	29	6,95	49	B				
30	7,48	77,5	A	30	6,97	50	B				
31	7,48	77,5	A	31	6,99	52	B				
32	7,60	80	A	32	7,00	53	B				
33	7,64	81	A	33	7,01	54	B				
34	7,81	82	A	34	7,06	56,5	B				
35	7,82	83	A	35	7,06	56,5	B				

36	7,90	86	A	36	7,07	58	B		
37	7,98	87	A	37	7,20	60,5	B		
38	8,00	88	A	38	7,25	63	B		
39	8,43	89	A	39	7,25	63	B		
				40	7,25	63	B		
				41	7,26	65	B		
				42	7,28	67	B		
				43	7,31	68,5	B		
				44	7,31	68,5	B		
				45	7,35	71,5	B		
				46	7,35	71,5	B		
				47	7,47	76	B		
				48	7,51	79	B		
				49	7,86	84	B		
				50	7,89	85	B		
RA = 1798				RB = 2207					