

Penyiapan Calon Guru Fisika SMA Yang Saintifik dan Berkarakter Melalui Praktikum

Paul Suparno

Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

paulparno@gmail.com

Abstrak – Kurikulum 2013 mengharuskan para guru fisika mengajarkan fisika secara saintifik serta ikut menanamkan nilai karakter pada siswa. Studi ini meneliti bagaimana praktikum fisika dapat membantu calon guru lebih siap dalam mengajarkan bahan fisika dengan pendekatan saintifik serta menanamkan nilai karakter yang terkait dengan bahan tersebut. Sampel penelitian adalah 55 mahasiswa pendidikan fisika USD semester I yang sedang melakukan praktikum termofisika. Treatmen yang digunakan adalah praktikum termofisika dengan topik pemuai volume air. Mahasiswa dalam kelompok kecil melakukan praktikum terbimbing tentang pemuai volume air. Sebagai instrumen digunakan pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan pengertian mahasiswa, angket untuk mengukur kesiapan mereka mengajarkan bahan pemuai air dan tingkat karakter yang mereka peroleh dari praktikum tersebut, laporan praktikum dan ujian lisan untuk mengukur tingkat saintifik mereka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa praktikum pemuai volume air dapat membantu kesiapan calon guru mengajarkan bahan pemuai air secara saintifik dan penekanan nilai karakter tertentu.

Kata Kunci: praktikum, kesiapan guru, nilai karakter, pendekatan saintifik

Abstract – Curriculum 2013 requires physics teachers to use a scientific approach in their teaching and also teach students character values. This study investigates whether the laboratory experiment is able to increase the readiness of teachers 'candidates to teach using scientific approach and increase students' characters. The research sample is 55 students from physics education department, USD who was doing experiment on the volume expansion of water. Students were doing laboratory experiments in small groups, three students each group. Pretest and posttest were used to know the increase of students' understanding, while questioners were used to investigate the increase of students' teaching readiness and their experiments obtained character values. Students' experiment report and oral examination were used to recognize students' scientific approaches. The result indicates that the experiment on the volume expansion of water is able to increase the readiness of students to teach the same topic scientificaly and emphasize on the character values.

Keywords: experiment, character values, teaching readiness, scientific approach.

I. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013, yang sekarang ini dijalankan oleh beberapa sekolah, dengan jelas menekankan pendekatan saintifik dalam mengajarkan fisika pada siswa SMA. Kurikulum 2013 juga sangat kental dengan penekanan pendidikan karakter seperti nampak pada kompetensi inti 1 dan 2 yang berkaitan dengan ketakwaan dan nilai karakter [1].

Untuk dapat menunjang penekanan di atas diperlukan guru fisika yang memang terampil mengajarkan topik fisika dengan pendekatan saintifik serta penanaman nilai karakter lewat pembelajaran fisika yang terkait. Hal ini menuntut agar para calon guru fisika yang masih belajar di FKIP mengembangkan ketrampilan mengajar dengan pendekatan saintifik dan menekankan nilai karakter yang terkait dengan topik itu. Maka salah satu tugas prodi pendidikan fisika adalah membantu para mahasiswa menyiapkan keterampilan itu.

Banyak metode dapat digunakan dalam pembelajaran fisika secara saintifik dan penanaman nilai karakter, tetapi dari semua itu metode yang kiranya mudah dan bisa dilakukan dimanapun adalah metode praktikum atau eksperimen. Dengan eksperimen, mahasiswa jelas menggunakan pendekatan saintifik, dimana mereka menggunakan langkah-langkah metode ilmiah seperti:

melihat persoalan yang ada, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisa data, dan menarik kesimpulan. Metode eksperimen merupakan salah satu metode yang konstruktivis, dimana mahasiswa dibantu aktif mengkonstruksi pengertian mereka lewat melakukan kegiatan praktikum. Mereka bukan menghafalkan, tetapi menemukan sesuatu lewat praktikum yang dilakukan. Dengan demikian, mahasiswa menjadi lebih mengerti konsepnya secara mendalam, sehingga tidak mudah lupa. Dengan semakin mengerti proses dan konsepnya secara mendalam mereka diharapkan menjadi semakin siap untuk mengajarkan bahan yang sama pada anak SMA. Lewat praktikum itu pula mereka juga belajar nilai karakter tertentu berkaitan dengan bahan yang dipelajari. Misalnya lewat praktikum mereka melatih kerjasama dengan teman, mereka belajar ketelitian dan kejujuran dalam mencatat data, belajar berpikir rasional dan kritis dalam menghadapi persoalan.

Secara teoritis pembelajaran fisika memang dapat digunakan untuk mengajarkan nilai karakter yang berguna bagi kehidupan manusia. Martin [2] melihat fisika terdiri dari 3 unsur yaitu isi, proses, dan sikap. Norman Lederman [3] menjelaskan fisika seperti sains yang lain merupakan *body of knowledge, method, and way of knowing*. Sebagai *body of knowledge* fisika lebih

dilihat sebagai kumpulan hukum, rumus dan teori fisika. Sebagai *method*, fisika lebih dilihat sebagai proses menemukan hukum itu. Sebagai *way of knowing* fisika dilihat sebagai sikap yang diperlukan dalam belajar fisika. Menurut Martin, unsur kedua dan ketiga dari pembelajaran fisika di atas paling mudah untuk menanamkan nilai karakter [2].

Ketiga segi di atas semuanya dapat untuk menanamkan nilai karakter pada siswa meski untuk menggali nilai karakter dari isi fisiknya, mahasiswa perlu dibantu untuk berefleksi lebih mendalam [4]. Misalnya dengan belajar hukum Newton, mahasiswa dapat dibantu semakin mengerti keteraturan alam semesta yang dapat membantu mereka semakin kagum akan keagungan Tuhan Sang Pencipta. Lewat proses bagaimana menemukan rumus, yaitu dengan metode ilmiah, mahasiswa dibantu untuk selalu mengambil keputusan lewat data yang real. Maka mereka dibantu mengembangkan nilai rasionalitas, kritis, bertindak berdasarkan rasionalitas, bukan emosi. Sedangkan dari sikap yang diperlukan dalam belajar fisika seperti yang dialami dalam praktikum mahasiswa dibantu bersikap disiplin, jujur, dapat kerjasama dengan teman, punya daya tahan dalam praktek yang sulit dll.

Lickona [5] menjelaskan pendidikan karakter sebagai usaha sadar untuk membantu siswa mengerti, mempunyai perasaan (afeksi), dan melakukan tindakan sesuai dengan nilai karakter yang diinginkan. Bagi Ryan dan Lickona [6], pendidikan karakter mengandung 3 unsur penting yaitu pengetahuan, afeksi, dan tindakan moral. Siswa semakin berkembang karakternya bila ia mengerti apa nilai karakter itu, lalu tertarik pada nilai itu, serta akhirnya melakukan tindakan sesuai dengan nilai karakter itu, sehingga menjadi kebiasaan hidupnya. Ini berarti bahwa pendidikan karakter memang harus disiapkan, direncanakan dengan teliti. Disinilah guru fisika harus merencanakan dalam SAP nya nilai karakter apa yang akan ditanamkan pada siswa sesuai dengan bahan fisika yang dipelajari dan metode yang mau digunakan. Sangat penting guru fisika mengerti sendiri lebih dulu nilai karakter apa yang ada dibalik bahan dan metode yang diambilnya. Dalam metode eksperimen, guru fisika juga harus merencanakan nilai karakter apa yang dapat ditemukan dalam praktikum yang mau dibuatnya.

Sejauh ini di USD belum ada penelitian tentang kesiapan calon guru fisika atau mahasiswa pendidikan fisika dilihat dari pendekatan mengajar yang lebih saintifik dan dikaitkan dengan penanaman nilai karakter lewat pengajaran fisika. Yang pernah ada adalah penelitian tentang mahasiswa yang mengalami pendidikan karakter lewat proses pembelajaran di Prodi Pendidikan Fisika USD, tetapi belum dikaitkan dengan kesiapan mengajar [7].

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini ingin melihat apakah metode praktikum dapat membantu kesiapan mahasiswa calon guru fisika untuk mampu mengajarkan bahan dengan pendekatan saintifik serta penanaman nilai karakter yang terkait. Secara khusus penelitian ini ingin mengetahui:

- 1) Peningkatan pengertian mahasiswa tentang pemuain volume air lewat praktikum;

- 2) Peningkatan kesiapan mahasiswa dalam mengajarkan topik pemuain volume air secara saintifik melalui praktikum;
- 3) Nilai karakter apa saja yang dapat ditemukan mahasiswa dalam praktikum pemuain volume air.
- 4) Tingkat saintifik mahasiswa dalam praktikum.

Oleh karena penelitian ini hasilnya positif, maka praktikum perlu digalakkan untuk topik-topik fisika SMA yang lain sehingga para mahasiswa calon guru semakin siap mengajarkan bahan fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik dan sekaligus menanamkan nilai karakter pada siswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini penelitian eksperimen kuantitatif, dimana data-data berupa skor dan dianalisa dengan statistik. Sampel penelitian ini adalah 55 mahasiswa pendidikan fisika USD yang sedang melakukan praktikum tentang pemuain volume air. Mahasiswa dalam kelompok kecil, yang terdiri dari 3 orang per kelompok, melakukan percobaan pemuain volume air.

Untuk mengukur pengertian awal dan kesiapan mereka untuk menjadi guru, digunakan pretest; dan untuk mengerti pengertian akhir serta kesiapan mengajarkan bahan itu digunakan posttest dan kuesioner. Selain itu mahasiswa juga mengisi kuisisioner untuk menunjukkan nilai karakter yang mereka temukan dalam praktikum. Laporan praktikum dan nilai ujian lisan praktikum digunakan untuk mengetahui tingkat saintifik mahasiswa dalam praktikum. Observasi digunakan untuk melihat apakah nilai karakter tertentu sungguh dialami mahasiswa. Untuk mengerti peningkatan pengertian dan kesiapan mereka, pengertian awal dan akhir serta kesiapan awal dan akhir mereka diuji dengan *uji t* untuk kelompok dependent dengan bantuan program SPSS. Data nilai karakter yang mereka alami dianalisa dengan melihat nilai mana yang banyak dipilih mahasiswa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peningkatan Pengertian Mahasiswa

Nilai pretest dan posttest pengertian mahasiswa tentang pemuain volume air adalah seperti pada Tabel 1 berikut. Dari Tabel 1 nampak bahwa mean pretest = 4,07 dengan standar deviasi = 1,68 dan mean posttest = 6,34 dengan standar deviasi = 1,40. Nampak bahwa nilai mean posttest lebih besar dari mean pretest.

Tabel 1. Skor Pretest dan Posttest Pengertian Mahasiswa

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Pretest	4.073	55	1.6789	.2264
Posttest	6.336	55	1.4012	.1889

Untuk menguji lebih dalam apakah ada peningkatan pengertian mahasiswa, digunakan *uji t* dependent. Dengan bantuan SPSS hasilnya seperti Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji pretest dan posttest dengan uji *t dependent* lewat bantuan SPSS

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	2.2636	1.6354	.2205	-2.7058	1.8215	-10.265	54	.000

Dari Tabel 2, dapat dilihat bahwa $t = -10,27$, dengan signifikan $p = 0,000$. Nilai p ini lebih kecil dari level signifikan $\alpha = 0,05$, maka hasilnya signifikan. Oleh karena nilai mean pretest = 4,07 dan nilai posttest = 6,34, maka berarti bahwa nilai posttest lebih baik dari pada nilai pretest. Dengan kata lain praktikum pemuian volume air telah meningkatkan pengertian mahasiswa.

B. Kesiapan Mahasiswa untuk Mengajar

Data skor tentang kesiapan mahasiswa mengajarkan pemuian volume air lewat praktikum dapat dilihat pada Tabel 3. Mean kesiapan mahasiswa menjadi guru sebelum praktikum = 12,09 dengan standar deviasi 2,41; sedangkan mean kesiapan setelah melakukan praktikum = 15,20 dengan standar deviasi 1,92. Nampak bahwa mean kesiapan setelah praktikum lebih tinggi dari sebelum praktikum.

Tabel 3. Mean kesiapan mahasiswa mengajarkan bahan sebelum dan sesudah praktikum

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 awalsiapan - akhirsiapan	12.09	55	2.406	.324
	15.20	55	1.919	.259

Peningkatan kesiapan mahasiswa sebagai calon guru saintifik dan berkarakter dapat dilakukan dengan membandingkan mean kesiapan awal dan mean kesiapan akhir dengan uji *t dependent* lewat bantuan SPSS. Hasilnya seperti Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji peningkatan kesiapan mahasiswa mengajar

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 awalsiapan - akhirsiapan	3.109	2.006	.271	-3.651	2.567	-11.493	54	.000

Dari Tabel 4 terlihat bahwa $t = -11,49$ dan probabilitas $p = 0,000$. Nilai p lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka

signifikan. Berarti ada peningkatan kesiapan mahasiswa untuk mengajarkan bahan pemuian volume air. Maka dapat disimpulkan bahwa praktikum yang dilakukan membantu mahasiswa lebih siap untuk mengajarkan praktikum pemuian volume air.

C. Nilai Karakter yang Dialami Mahasiswa Lewat Praktikum

1. Tingkat karakter mahasiswa secara umum

Data keseluruhan nilai karakter yang dialami mahasiswa secara umum dapat digambarkan seperti tabel 5 berikut.

Tabel 5. Klasifikasi tingkat karakter mahasiswa

Skor Interval	Keterangan	Jumlah mhs	Prosentase
52 - 61	Sangat tinggi	32	58.18 %
42 - 51	Tinggi	20	36.36 %
32 - 41	Cukup tinggi	3	5.45 %
22 - 31	Kurang tinggi	0	0 %
12 - 21	Rendah	0	0 %
	Jumlah =	55	100 %

Dari Tabel 5 nampak bahwa kebanyakan mahasiswa ada dalam tingkat karakter sangat tinggi (58,18 %) dan tinggi (36,36 %). Sejumlah 94,54 % mahasiswa mengalami karakter tinggi dan sangat tinggi; sedangkan yang dalam tingkat karakter kurang tinggi dan rendah tidak ada. Dapat dikatakan bahwa praktikum telah membantu karakter mahasiswa.

2. Urutan Nilai karakter yang dialami mahasiswa

Untuk melihat nilai karakter mana yang paling dirasakan oleh mahasiswa selama melakukan praktikum dapat dilihat pada urutan karakter pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Urutan 6 nilai karakter tertinggi yang dialami mahasiswa

No	Nilai Karakter	Skor	Skor rata2	Kriteria
1	Kagum pada Tuhan Pencipta alam	269	4,89	Sangat tinggi
2	Senang belajar fisika dengan praktikum	250	4,55	Sangat tinggi
3	Jujur dalam praktikum	250	4,55	Sangat tinggi
4	Kerjasama dengan teman dalam kelompok	248	4,51	Sangat tinggi
5	Menerima gagasan teman yang berbeda	247	4,49	Sangat tinggi
6	Hidup lebih rational	231	4,2	Sangat tinggi

Skor rata-rata dalam tabel didapat dari nilai skor dibagi dengan jumlah mahasiswa yaitu 55. Skor rata-rata maksimum = 5. Dari Tabel 6 nampak bahwa nilai karakter yang sangat tinggi dirasakan oleh mahasiswa adalah nilai karakter berikut: kekaguman pada Tuhan sang Pencipta (4,89), senang belajar fisika dengan praktikum (4,55), jujur dalam praktikum (4,55),

kerjasama dengan teman (4,51), menerima gagasan teman yang lain (4,49), hidup lebih rasional (4,2).

Dari observasi terlihat bahwa kerjasama tiap kelompok sangat akrab, saling membantu; bahkan ada yang membantu kelompok lain yang belum menguasai percobaannya. Mereka juga gembira dan semangat melakukan percobaan. Karakter senang belajar kelihatan jelas.

D. Tingkat Saintifik Mahasiswa

Dari laporan praktikum semua mahasiswa telah membuat laporan dengan model saintifik dengan persoalan, hipotesa, data, analisis data, dan kesimpulan. Nilai rata-rata mereka untuk laporan adalah = 7,05 dengan standar deviasi = 0,48. Sedangkan nilai ujian lisan mereka rata-rata 7,27 dengan standar deviasi = 0,84. Ini berarti mereka pada tingkat cukup baik.

E. Analisa Umum

Pengertian dan kesiapan mahasiswa mengajar secara saintifik

Dari analisis statistik yang membandingkan pengertian awal dan akhir mahasiswa, nampak bahwa praktikum mengembangkan pengertian mahasiswa. Dengan perkembangan pengertian tersebut maka mahasiswa dibantu menjadi lebih siap untuk mengajarkan pemuai volume air dengan pendekatan praktikum. Mereka menjadi lebih percaya diri dan lebih sedia untuk mendampingi siswa SMA yang praktek bahan yang sama. Kenaikan kesiapan ini cukup tinggi sehingga mahasiswa merasa lebih yakin dapat membantu siswa di lapangan.

Yang menarik adalah mahasiswa merasa lebih siap mengajarkan bahan pemuai volume air dengan pendekatan saintifik lewat praktikum. Mereka merasa dapat mengajarkan dengan penemuan sendiri dan bukan hanya lewat teori saja. Hal ini didukung dari kemampuan mereka melakukan percobaan, membuat laporan secara saintifik dan dapat menjelaskan waktu ujian lisan.

Mahasiswa juga merasa dapat mengajarkan bahan yang sama untuk menanamkan nilai karakter kepada siswa. Hal ini disebabkan karena mahasiswa sendiri mengalami beberapa nilai karakter selama melakukan praktikum. Dengan demikian mahasiswa merasa lebih siap mengajar bahan sesuai dengan kurikulum 2013 yang menekankan pendekatan saintifik dan penanaman nilai karakter.

Nilai karakter

Beberapa nilai yang menonjol dialami mahasiswa yaitu: kekaguman pada Tuhan Sang Pencipta, senang belajar fisika dengan praktikum, jujur dalam praktikum, kerjasama dengan teman, menerima gagasan teman yang lain, dan hidup lebih rasional.

Bahwa mahasiswa mengalami senang belajar dengan praktikum kiranya dapat dimengerti karena mereka melakukan aktifitas praktek yang memang lebih mengasyikkan dan membuat mereka senang belajar dari pada hanya mendengarkan ceramah dosen yang menjelaskan teori.

Lewat praktikum mahasiswa juga mengalami karakter yang muncul dari sifat kegiatan praktikum yaitu jujur

dalam mengumpulkan data dan lebih rasional. Oleh karena praktikum dilakukan dalam kelompok kecil maka mereka juga dibantu untuk semakin mau kerjasama dan menerima gagasan teman yang berbeda. Yang tidak kalah penting adalah mereka belajar hidup dan menghadapi persoalan lebih rasional. Mereka bisa merumuskan hasil dari data yang didapat dan menganalisa dengan metode yang saintifik. Pengalaman ini membantu mereka lebih rasional dalam menghadapi persoalan kehidupan.

Yang mengherankan bahwa kebanyakan mahasiswa mengalami nilai "kekaguman akan Tuhan Sang Pencipta." Lewat mengerti bagaimana hukum alam dan juga proses pemuai volume air yang begitu teliti dan teratur rapi, mahasiswa makin kagum akan Tuhan yang menciptakan semua itu. Disini mahasiswa dapat menemukan nilai religius lewat pendalaman bahan dan melihat proses pemuai volume air. Hasil penelitian ini meneguhkan beberapa penelitian sebelumnya, dimana nilai karakter dapat diajarkan lewat pendidikan fisika [7].

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa praktikum membantu calon guru lebih *siap* mengajarkan bahan pemuai volume air dengan pendekatan saintifik dan menanamkan nilai karakter terkait.

Kesiapan itu diwujudkan dengan (1) pengertian mereka meningkat; (2) Kesiapan mereka meningkat; (3) mereka mengalami berbagai nilai karakter; dan (4) tingkat saintifik mereka cukup tinggi.

PUSTAKA

- [1] Kurikulum 2013, Depdiknas.
- [2] M. Martin, Science Education and Moral Education, In: M. Matthews, Ed., *History, Philosophy, and Science Teaching*, Toronto & NY, OISE Press, Teacher College Press, 1991, pp. 102-113.
- [3] N. Lederman, Nature of Science: Past, Present, and Future, In: S. K. Abell & N. G. Lederman, Eds., *Handbook of Research on Science Education*, Marwah, Newy Jersey, Lawrence Erlbaum Association, 2007, pp. 831-879.
- [4] P. Suparno, *Sumbangan Pendidikan Fisika terhadap Pembangunan Karakter Bangsa*, USD, Yogyakarta, 2013.
- [5] T. Lickona, *Educating for Character*, Batam Books, 1991.
- [6] K. Ryan & T. Lickona, Character Development: The Challenge and the Model, In: K. Ryan & T. Lickona, Eds., *Character Development in Schools and Beyond*, The Council for Research in Values and Philosophy, Washington D.C., 1992.
- [7] P. Suparno, Sejauh mana calon guru fisika mengalami pendidikan karakter bangsa di prodi Pendidikan Fisika USD., *Widya Dharma*, Vol. 25, No. 1, Oktober 2013, hal. 81-103.

TANYA JAWAB

Aan Andriansyah (UAD Yogyakarta)

? Mengapa pemberlakuan kurikulum 2013 dibatalkan di beberapa sekolah?

Paul Suparno (USD Yogyakarta)

√ - Menteri baru ingin melihat dulu positif dan negatifnya kurikulum 2013.

- Sekolah yang belum melakukan agar menggunakan kurikulum lama yang sudah jelas.

Fransiskus T Lahagu (USD Yogyakarta)

? *Bagaimana membangun karakter siswa jika di dalam sekolah tersebut tidak ada laboratorium? Sebagai calon guru apa tindakan yang harus dilakukan.*

Paul Suparno (USD Yogyakarta)

√ Karakter dapat didalami/ dilatih tanpa praktikum, tetapi dengan proyek, penelitian bebas, *live in dll.*

Ig.Mayo Aavino P (USD Yogyakarta)

? *Mengapa yang digunakan adalah praktikum terbimbing? Bagaimana jika menggunakan model praktikum mandiri, yang mana menurut saya akan lebih mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk mendesain eksperimen, tidak sekedar mengajarkan eksperimen?*

Paul Suparno (USD Yogyakarta)

-

√ - Yang ideal praktikum bebas, tetapi karena ini masih mahasiswa baru, maka dimulai dengan praktikum terbimbing.

- Sebagai jalan tengah dari 10 percobaan misalnya 3 dipilih bebas.

I Putu Tedy Indrayana (Univ. Pendidikan Ganesha)

? *1. Bagaimana cara meneliti karakter peserta didik melalui praktikum ?*

2. Apakah identifikasi karakter peserta didik dilakukan penuh selama proses pembelajaran ?

Paul Suparno (USD Yogyakarta)

√ *1. Pilih praktikumnya apa dan karakter yang ingin digali di dalamnya apa.*

2. Nilai ini yang terus diamati.

3. Siswa dibantu refleksi melihat nilai apa yang dialami

4. Apakah terjadi apa tidak perlu diamati.