

PROFIL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA FISIKA DALAM PERKULIAHAN EKSPERIMEN FISIKA BERBASIS *PROBLEM SOLVING*

Muhamad Gina Nugraha^{*1)}, Kartika Hajar Kirana²⁾

¹ Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No.229, Bandung 40154

² Departemen Fisika FMIPA UNPAD, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor 45363

^{*}Email: muhamadginanugraha@upi.edu

Abstrak

Kegiatan eksperimen sangat penting bagi mahasiswa untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk diantaranya berpikir kritis. Umumnya kegiatan praktikum dilakukan dengan metode *cookbook*, mahasiswa hanya mengikuti langkah-langkah eksperimen yang telah diberikan. Kegiatan eksperimen seperti ini kurang melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa terkait fenomena yang sedang diamati. Salah satu pendekatan dalam eksperimen yang diprediksi dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis ialah eksperimen berbasis pemecahan masalah (*problem solving*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam perkuliahan eksperimen fisika berbasis pemecahan masalah, dengan 15 mahasiswa fisika sebagai sample penelitian. Kegiatan eksperimen dilakukan selama satu semester dengan memberikan lembar kerja yang berisi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan pertanyaan-pertanyaan arahan bagi mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan semua aspek keterampilan berpikir kritis (versi Ennis) yang diukur yaitu kemampuan deduksi (*deduction*), induksi (*induction*), kredibilitas (*credibility*), observasi (*observation*) dan asumsi (*asumption*) mengalami peningkatan.

Kata kunci: *problem solving, keterampilan berpikir kritis, eksperimen*

1. Pendahuluan

Eksperimen merupakan suatu cara penyajian materi dimana mahasiswa secara aktif mengalami dan membuktikan sendiri tentang apa yang sedang dipelajarinya, mahasiswa secara total dilibatkan dalam melakukan, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses.

Umumnya kegiatan eksperimen dilakukan sebagai wahana untuk memfasilitasi mahasiswa dalam memverifikasi pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan dan untuk menemukan sesuatu hal baru. akan tetapi, pada hakikatnya kegiatan eksperimen dapat dipandang sebagai suatu kegiatan yang dapat melatih keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan cara berpikir seorang ilmuwan, seperti yang diungkapkan oleh Subiyanto bahwa dalam perkuliahan fisika, eksperimen dapat melatih mahasiswa dalam cara berfikir dan cara bekerja [1]. Salah satu keterampilan berpikir yang sangat penting untuk dilatihkan ialah keterampilan berpikir kritis. Lebih lanjut Paul Eggen dan June Main [2] mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui sains (IPA), karena dalam pembelajaran IPA siswa diajak untuk melakukan pembelajaran secara langsung (*doing through direct, firsthand experiences*), siswa

membangun pengetahuannya sendiri (*constructing by building their knowledge*) dan siswa menghubungkan pengetahuan yang telah dipelajari dengan dunia sekitarnya (*connecting by relating their learning to the world around them*).

Berpikir kritis merupakan berpikir *reasonable* (masuk akal/beralasan) dan *reflective* (reflektif) yang difokuskan untuk mengambil keputusan tentang apa yang harus dilakukan atau apa yang harus diyakini [3]. Pernyataan berpikir masuk akal mengandung arti berpikir berdasarkan atas fakta-fakta untuk menghasilkan keputusan yang terbaik dan berpikir reflektif artinya mencari dengan sadar dan tegas kemungkinan solusi yang terbaik.

Bagi mahasiswa calon guru yang menjadi subjek penelitian, keterampilan berpikir kritis menjadi keterampilan yang harus dimiliki mengingat mahasiswa tersebut disiapkan untuk mendidik siswa-siswi disekolah. Hal ini dipertegas dalam kurikulum fisika disekolah yang menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran fisika disekolah ialah agar memupuk sikap kritis sebagai bagian dari sikap ilmiah [4]. Supaya siswa dapat terlatih sikap kritisnya, tentu terlebih dahulu gurunya pun harus memiliki sikap dan keterampilan berpikir kritis.

Dalam kenyataannya, kegiatan eksperimen umumnya dilakukan dengan metode *cookbook*, prosedur diberikan sangat rinci dan jelas,

mahasiswa hanya mengikuti langkah-langkah yang dijelaskan tanpa dilibatkan tentang bagaimana, kenapa dan darimana prosedur tersebut diperoleh. Kegiatan eksperimen seperti ini dipandang kurang melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Salah satu pendekatan dalam kegiatan eksperimen yang diprediksi dapat melatih keterampilan berpikir kritis ialah eksperimen dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*). Dalam pendekatan ini mahasiswa mengalami proses *engagement* (dilibatkan aktif dalam pemecahan masalah), *inquiry* (menemukan dan mengumpulkan informasi melalui penyelidikan), *solution building* (membangun penyelesaian masalah), *debriefing and reflection* (saling bertukar pendapat dan mengevaluasi solusi), *presentation of finding* (menampilkan solusi) [5].

Dalam pelaksanaannya, mahasiswa diberi suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan dengan dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan arahan, mahasiswa diharapkan mampu merencanakan, merancang dan melakukan eksperimen serta mampu mengolah dan menganalisis data yang menunjang untuk memecahkan permasalahan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan kemampuan dasar dalam eksperimen untuk mahasiswa tingkat pemula yaitu kemampuan merencanakan, kemampuan bereksperimen/merancang dan mengambil data serta kemampuan hasil eksperimen [6].

2. Metode Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa departemen pendidikan Fisika sebanyak 15 orang yang mengikuti perkuliahan eksperimen fisika dasar. Desain penelitian yang digunakan ialah *one group pretes-postes design*.

Tabel 1. Desain penelitian *one group pretes – postes* [7].

Pretest	Treatment	Posttest
T	X	T

Terdapat 6 tema percobaan *problem solving* yang dilakukan oleh mahasiswa, yaitu: rangkaian sakelar, kapasitor, kemagnetan, rangkaian listrik AC, pemantulan cahaya, dan pembiasan cahaya.

Instrumen tes berpikir kritis yang digunakan ialah instrumen berpikir kritis yang dikembangkan oleh Robert H. Ennis berupa soal pilihan ganda sebanyak 71 item pertanyaan yang dapat mengukur 4 aspek keterampilan berpikir kritis, yaitu kemampuan induksi, deduksi, observasi dan kredibilitas, serta kemampuan mengidentifikasi asumsi [8]. Instrumen tes telah dialih bahasa dalam bahasa Indonesia oleh ahli bahasa.

Untuk mendapatkan profil Keterampilan Berpikir Kritis mahasiswa, skor hasil tes diolah dengan persamaan:

$$Skor = R - \frac{W}{2} \quad (1)$$

dengan R merupakan jumlah jawaban benar dan W merupakan jumlah jawaban salah [8].

Untuk mendapatkan gambaran kategori rendah, sedang dan tinggi antara satu mahasiswa dengan kelompok kelasnya, pengelompokan dilakukan dengan melihat skor mahasiswa tersebut terhadap standar deviasi kelas masing-masing aspek keterampilan berpikir kritis. Kategori tinggi ialah mahasiswa yang skornya lebih besar dari rata-rata kelas ditambah standar deviasi, kategori rendah ialah skor lebih kecil dari rata-rata kelas dikurangi standar deviasi, sedangkan kategori sedang berada diantara kedua kategori tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

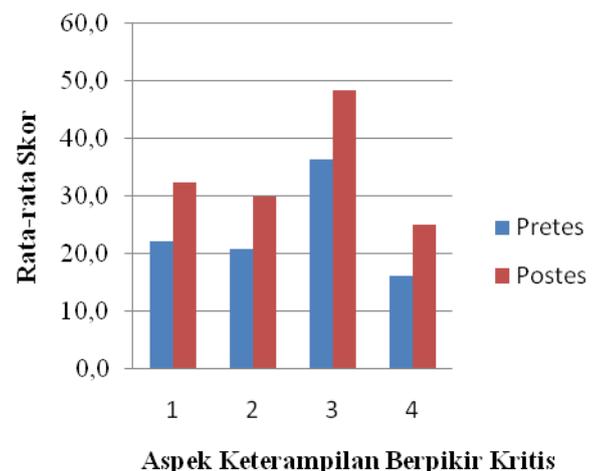
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata skor keterampilan berpikir kritis mahasiswa untuk setiap aspek yang diuji seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Profil keterampilan berpikir kritis untuk setiap aspek

No	Aspek KBK	Rata-rata Skor KBK	
		Pretes	Postes
1	Induksi	22,0	32,4
2	Kredibilitas dan Observasi	20,8	30,0
3	Deduksi	36,3	48,3
4	Asumsi	16,0	25,0

Dalam bentuk grafik, perubahan hasil pretes dan postes ditunjukkan pada gambar 1.

Peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis



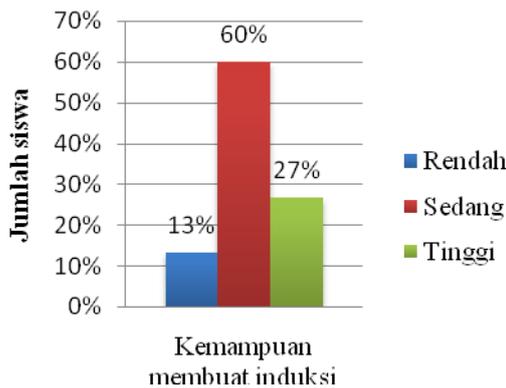
Gambar 1. Peningkatan tiap aspek keterampilan berpikir kritis.

Tabel 2 dan gambar 1 menunjukkan perubahan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Terlihat bahwa walaupun skor yang diperoleh tidak terlalu besar akan tetapi semua aspek yang diujikan mengalami peningkatan dilihat dari selisih skor postes dan pretes. Peningkatan terbesar terdapat pada aspek deduksi dan peningkatan terkecil terdapat pada aspek asumsi. Hal ini diprediksi karena mahasiswa mulai terbiasa untuk mengelompokkan variabel-variabel yang dibutuhkan dalam eksperimen yang menunjang kemampuan deduksi (diantaranya mengelompokkan dan mengkondisikan logika).

Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa untuk setiap aspek dapat dilihat pada gambar berikut.

1) Kemampuan menginduksi

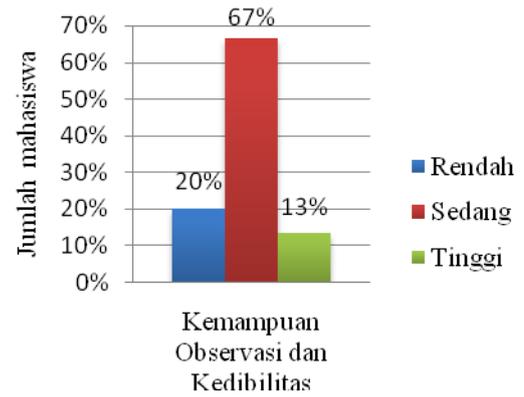
Kemampuan menginduksi termasuk didalamnya kemampuan Membuat generalisasi, menyimpulkan penjelasan, investigasi berdasarkan kriteria dan sumsi yang dibuat. Profil kemampuan membuat induksi ditunjukkan gambar 2.



Gambar 2. Profil kemampuan membuat induksi

2) Kemampuan observasi dan kredibilitas

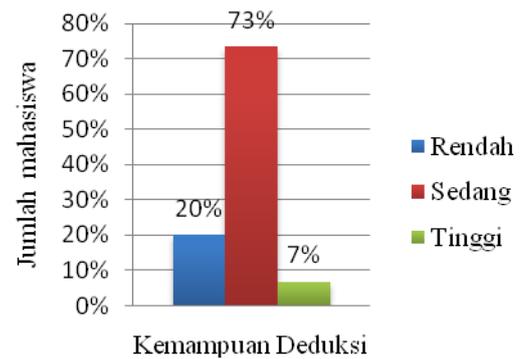
Kemampuan yang dimaksud dalam kredibilitas ialah mengetahui keahlian dan reputasi sumber, tidak ada konflik kepentingan, kesepakatan antar sumber, menggunakan sumber yang baku, mampu memberi alasan, kebiasaan berhati-hati. Sedangkan kemampuan dalam observasi ialah ikut terlibat di dalam menyimpulkan, interval waktu pendek antara observasi dan laporan, laporan oleh pengamat, merekam hal-hal yang diinginkan, bukti-bukti yang menguatkan, kemungkinan dari bukti-bukti yang menguatkan, kondisi akses yang baik, penggunaan teknologi yang baik. Profil kemampuan observasi dan menguji kredibilitas ditunjukkan gambar 3.



Gambar 3. Profil kemampuan observasi dan kredibilitas

3) Kemampuan mendeduksi

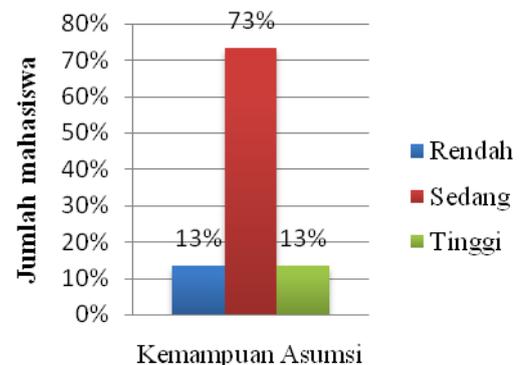
Kemampuan mendeduksi termasuk didalamnya kemampuan mengelompokkan logika, mengkondisikan logika, dan menginterpretasi pernyataan. Profil kemampuan deduksi ditunjukkan gambar 4.



Gambar 4. Profil kemampuan deduksi

4) Kemampuan asumsi

Kemampuan asumsi termasuk didalamnya kemampuan menemukan alasan yang tidak dinyatakan dan membangun kembali argumen. Profil kemampuan asumsi ditunjukkan gambar 5.



Gambar 5. Profil kemampuan asumsi

. Berdasarkan profil untuk setiap aspek yang diuji, kemampuan yang paling banyak kategori tinggi ialah kemampuan induksi. Hal yang unik terjadi pada kategori deduksi, yaitu kategori tinggi paling sedikit dibandingkan dengan aspek lainnya tetapi dilihat dari peningkatan dan pencapaiannya, kemampuan deduksi memiliki nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan kebanyakan mahasiswa memiliki kemampuan deduksi yang besar sehingga rata-rata kelasnya besar, akibatnya tidak banyak mahasiswa yang memiliki skor lebih dari rata-rata ditambah standar deviasi kelas (kategori tinggi).

Berdasarkan tabel 1, kemampuan keterampilan berpikir kritis terkecil ialah kemampuan asumsi, hal ini berarti mahasiswa kurang mampu untuk menemukan alasan yang tidak dinyatakan dan membuat argumen berdasarkan pengetahuan dan hasil observasinya, hal ini diprediksi terjadi karena mahasiswa belum menguasai materi atau konsep yang akan di eksperimenkan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk penelitian berikutnya ialah melakukan tes awal sebelum mahasiswa eksperimen untuk mengetahui kesiapan mahasiswa dalam eksperimen.

Secara garis, kemampuan mahasiswa untuk setiap aspek keterampilan berpikir kritis yang diuji cukup merata hal ini dapat dilihat dari sebaran kemampuan mahasiswa untuk setiap aspek berpikir kritis.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan, eksperimen berbasis pemecahan masalah (*problem solving*) dapat meningkatkan semua aspek keterampilan berpikir kritis yang diuji yaitu kemampuan deduksi (*deduction*), induksi (*induction*), kredibilitas (*credibility*), observasi (*observation*) dan asumsi (*assumption*). Peningkatan terbesar terjadi pada aspek deduksi, sedangkan peningkatan terkecil terdapat untuk aspek asumsi. Dilihat dari sebarannya, kemampuan keterampilan berpikir kritis mahasiswa cukup merata untuk semua aspek yang diuji.

Ucapan Terimakasih

Penulis sangat berterima kasih kepada rekan peneliti atas kerjasasama dan diskusi yang membangun, dan kepada tim pengampu matakuliah eksperimen fisika dasar yang telah mengembangkan eksperimen berbasis pemecahan masalah.

Daftar Acuan

- [1] Subiyanto. (1998). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Depdikbud.
- [2] Eggen, Paul dan June Main. (2001). *Develoving critical thinking through science*. United state of America: The Critical thinking co.
- [3] Ennis, R. H. (1985). *Goal for a Critical Thinking Curriculum, Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Virginia: ASDC.
- [4] Depdiknas. (2006). "Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas". Jakarta: Depdiknas
- [5] Flint, Wendy. (2005). *Problem Based Learning: A Learner-Centered Teaching Model For Community Colleges*. [Online]. Tersedia: <http://www.collegeofthedesert.edu/uploadedfiles/problembasedlearning2000words.doc> [17 juni 2005]
- [6] Brotosiswoyo, Suprpto B. (2000). "Hakekat Pembelajaran MIPA (Fisika) di Perguruan Tinggi, Proyek Pengembangan Universitas Terbuka. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Jakarta, Depdiknas.
- [7] Fraenkel, J.R. dan N.E. Wallen. (1990). "How to Design and Evaluate Reasearch in Education". Washington, McGraw-Hill, Inc.
- [8] Ennis, R.H., Millman, J. dan Tomko, N.T. (2005). *Administration Manual Cornell Critical Thinking Test*. California: The Critical Thinking Co.