

MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI DENGAN PENDEKATAN MULTIPEL REPRESENTASI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF FLUIDA STATIS

Erwina Oktavianty

FKIP Untan, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

e-mail: wina.oc@gmail.com

Abstract: Inquiry Learning Model with Multiple Representation Approach to Improve Static Fluid Cognitive Skill. The aim of this research is to find out the effectiveness of using inquiry learning model with multiple representation as an effort to enhance the cognitive skill of senior high school students toward static fluid subject matter. The method used experiment quasi with “randomized control group pretest-posttest design”. Experiment class was treated by Inquiry learning model with multiple representation while control class was treated by conventional learning. Data were collected by cognitive skill in multiple choice test with reasoning, observation sheet and questionnaire. The results showed that Inquiry learning model with multiple representation can enhance the cognitive skill compared with conventional learning. Based average of normalized gain cognitive skill both class showed that implementation of inquiry learning model with multiple representation more effective to enhance concept mastery than conventional learning model. The student gives a good perception toward inquiry learning model with multiple representation.

Abstrak: Model Pembelajaran Inkuiri dengan Pendekatan Multipel Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Fluida Statis. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan model pembelajaran inkuiri dengan representasi multipel untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa sekolah menengah atas terhadap materi fluida statis. Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan “ desain kelompok kontrol acak pre-test posttest”. Kelas eksperimen mendapatkan model pembelajaran inkuiri dengan representasi multipel sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan dengan tes pilihan ganda kemampuan kognitif dengan lembar alasan, pengamatan dan kuesioner. Hasil menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri dengan representasi multipel dapat meningkatkan kemampuan kognitif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil rata-rata data normal kemampuan kognitif kedua kelas yang diteliti menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran inkuiri lebih efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Siswa memberikan persepsi yang baik terhadap implementasi model pembelajaran inkuiri dengan representasi multipel.

Kata kunci: model pembelajaran inkuiri, representasi multipel, kemampuan kognitif.

PENDAHULUAN

Perubahan kurikulum sains dari kurikulum berbasis kompetensi menjadi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sekarang merupakan respon pemerintah yang baik. Pada dasarnya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah kurikulum yang bertitik tolak

dari kompetensi yang seharusnya dimiliki pelajar setelah menyelesaikan pendidikannya namun pengembangannya dilakukan oleh guru tingkat satuan pendidikan sehingga dapat disesuaikan dengan keadaan lokal dan peserta didik. Kompetensi sains pada tingkat Sekolah menengah Atas (SMA) meliputi pengetahuan, keterampilan serta nilai-nilai dan pola berpikir anak yang merupakan refleksi dari

pemahaman dan penghayatan dari apa yang telah dipelajarinya (Depdiknas, 2004).

Selain itu untuk dapat mencapai kompetensi yang telah ditetapkan tersebut, guru dituntut turut melakukan perubahan proses pembelajaran yaitu dari sekedar pembelajaran untuk tahu (*learning to know*) menjadi pembelajaran untuk berbuat (*learning to do*). Selain itu pelajaran fisika merupakan paduan antara analisis deduktif dan proses induktif sehingga dalam belajar fisika diharapkan siswa selain memperoleh pengalaman untuk membentuk kemampuan bernalar juga memperoleh pengalaman belajar melalui kerja ilmiah.

Keberhasilan siswa dalam mempelajari fisika salah satunya ditentukan oleh kemampuan guru mengelola pembelajaran. Dalam mengelola pembelajaran diperlukan metodologi mengajar yang baik. Metodologi mengajar banyak ragamnya, dalam proses belajar mengajar tidak menggunakan hanya satu metode saja, tetapi harus divariasikan, yaitu disesuaikan dengan tipe belajar siswa dan kondisi serta situasi yang ada pada saat itu. Menurut Johnstone (1982) dalam Treagust *et al* (2003), guru sering mengasumsikan bahwa siswa dapat mentransfer pengetahuannya dari tingkat pemahaman yang satu ke tingkat pemahaman yang lainnya dengan mudah. Padahal Russel *et al* (1997) mengungkapkan bahwa orang awam (*novices*) biasanya hanya membentuk satu jenis representasi, sangat jarang mereka dapat mentransfer pengetahuannya ke bentuk yang lainnya semudah para ahli melakukannya. Sementara itu menurut Waldrip (2008) pengalaman dan pengetahuan siswa bergantung pada bahasa, perangkat dan skema yang dimiliki siswa untuk mempresentasikan pengalaman dan pengetahuannya.

Peranan guru dalam mengkonstruksi atau menyediakan informasi yang utuh sangat diperlukan seperti halnya siswa menyajikan sendiri konsep, proses dan topik. Sehingga perlu dikembangkan suatu model pembelajaran yang memberikan pengalaman kepada siswa untuk menemukan sebuah

konsep dengan memberikan sajian berbagai representasi dari sebuah konsep untuk menguasai sebuah konsep.

Sehubungan dengan fakta-fakta di atas, maka dipandang perlu untuk menerapkan suatu pembelajaran yang dapat menyajikan banyak representasi terhadap suatu konsep dan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan terlibat langsung dalam proses pembelajaran siswa dapat menguasai konsep yang dipelajarinya. Salah satu upaya adalah menggunakan pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dan metode deskriptif. Desain yang digunakan adalah “*randomized control group pretest-posttest design*” (Fraenkel, 1993). Metode deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Terhadap dua kelas dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran.

Sampel dalam penelitian ini diambil dua dari lima kelas yang dipilih secara acak sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Kelompok eksperimen berjumlah 35 orang siswa dan kelompok kontrol berjumlah 32 orang siswa. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan kognitif dalam bentuk pilihan ganda beralasan. Data tanggapan siswa diperoleh melalui sebaran angket, sedangkan untuk memantau keterlaksanaan model pembelajaran digunakan lembar observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan skor rata-rata *pretest* siswa kelas eksperimen sebesar 42 % dari skor ideal, sedangkan skor rata-rata *pretest* siswa kelas

kontrol 34 % dari skor ideal. Perolehan data skor rata-rata *posttest* untuk kelas eksperimen sebesar 67 % dari skor ideal dan kelas kontrol sebesar 49 % dari skor ideal. Perolehan rata-rata N-G untuk kelas eksperimen sebesar 0,42 dan kelas kontrol sebesar 0,34. Rata-rata N-G untuk kedua kelas termasuk kategori sedang. Secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Setelah dilakukan uji normalitas (uji Shapiro-Wilk), kedua kelompok sampel terdistribusi normal dengan signifikansi masing-masing 0,292 untuk kelas eksperimen dan 0,148 untuk kelas kontrol. Uji homogenitas varians data kemampuan kognitif fluida statis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil bahwa varians data yang homogen pada taraf signifikansi 0,352. Dengan uji beda rerata (Uji-t dengan $\alpha = 0,05$) diperoleh nilai $t_{hitung} = 5,44$ dan $t_{tabel} = 1,67$ pada taraf signifikansi 0,000 yang berarti bahwa pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada materi fluida statis secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Perbandingan N-g untuk setiap label konsep menunjukkan bahwa N-gain tertinggi kelas eksperimen terjadi pada label konsep tekanan hidrostatis sebesar 0,70 dan kategori terendah terjadi pada label konsep Hukum Pascal 0,22. Sementara pada kelas kontrol N-gain tertinggi terjadi pada label konsep tekanan hidrostatis sebesar 0,50 dan terendah terjadi pada label konsep hukum Pascal sebesar 0,10 dengan kategori rendah..

Selain itu Kemampuan kognitif pada penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk memahami (*understand*)-C2, menerapkan (*apply*)-C3 dan analisis (*analyze*)-C4 konsep fluida statis baik secara teori maupun dalam penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Dari Perbandingan N-gain untuk setiap ranah kognitif pada topik fluida statis dalam penelitian ini diperoleh bahwa N-gain tertinggi kelas eksperimen terjadi pada ranah kognitif menganalisis (C4) sebesar 0,58 dan

kategori terendah terjadi pada ranah kognitif memahami (C2) sebesar 0,30. Sementara pada kelas kontrol N-gain tertinggi terjadi pada ranah kognitif memahami (C2) sebesar 0,42 dan terendah terjadi pada ranah kognitif sebesar 0,24 dengan kategori rendah.

Berdasarkan analisis angket siswa diperoleh bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada topik fluida statis. Pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi dapat memfasilitasi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan, memecahkan masalah dan aktif dalam pembelajaran. Dari lembar observasi, secara umum pelaksanaan pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik. Tiap-tiap fase dan penyajian konsep dalam berbagai bentuk representasi pembelajaran dapat terlaksana, namun masih terdapat beberapa kegiatan yang masih menyimpang.

Pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada topik fluida statis menggunakan tahapan siklus belajar Wenning dengan beberapa tahap seperti observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi dan aplikasi dengan penyajian konsep dalam berbagai bentuk presentasi seperti verbal, grafik, gambar dan matematis yang mampu mengadaptasi perbedaan cara belajar siswa sehingga mereka belajar dengan cara yang menyenangkan. pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi dikemas dalam lembar kerja siswa setiap kali pertemuan.

Secara umum konsep adalah suatu abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum sekelompok obyek, peristiwa atau fenomena lainnya (Amin, 1987). Woodruff (dalam Amin, 1987), mendefinisikan konsep sebagai berikut: (1) suatu gagasan (*ide*) yang relatif sempurna dan bermakna, (2) suatu pengertian tentang suatu obyek, (3) produk subyektif yang berasal dari cara seseorang membuat pengertian terhadap obyek-obyek atau benda-benda melalui pengalamannya (setelah melakukan persepsi terhadap obyek atau benda).

Perbedaan presentase rata-rata *N-Gain* yang nyata antara kelas eksperimen dengan

kelas kontrol digambarkan pada Gambar 4.1. Dari hasil analisis diketahui bahwa perolehan rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,43 dan kelas kontrol sebesar 0,23. Rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen termasuk kategori sedang sedangkan rata-rata N-gain untuk kelas kontrol termasuk kategori rendah. Dengan demikian rata-rata N-gain untuk kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata N-gain kelas kontrol.

Peningkatan kemampuan kognitif melalui pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada topik fluida statis merupakan implikasi dari pembelajaran yang menggunakan berbagai representasi berupa verbal, gambar, grafik, matematis untuk memahami konsep fluida yang abstrak. Pembelajaran dengan inkuiri dengan multipel representasi pada topik fluida memberikan motivasi yang lebih tinggi karena pembelajaran menjadi aktif sehingga menyenangkan bagi siswa ketika mereka dapat merencanakan dan melakukan percobaan.

Topik fluida statis yang di bahas dalam penelitian ini terdiri dari tiga konsep/label konsep yaitu konsep tekanan hidrostatis, Hukum Pascal, Hukum Archimedes. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa N-gain tertinggi kelas eksperimen terjadi pada konsep tekanan hidrostatis sebesar 0,70 dengan kategori tinggi dan kategori terendah terjadi pada konsep Hukum Pascal 0,22 dengan kategori rendah. Sementara pada kelas kontrol N-gain tertinggi terjadi pada konsep tekanan hidrostatis sebesar 0,50 dengan kategori sedang dan terendah terjadi pada konsep hukum Pascal sebesar 0,10 dengan kategori rendah. Sehingga dapat dilihat N-gain terkecil pada masing – masing kelompok adalah pada konsep hukum Pascal. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain (1) untuk soal konsep hukum Pascal dari hasil uji coba diperoleh daya pembeda masing-masing cukup dan baik, tingkat kesukaran adalah termasuk pada kategori sukar; (2) pada pembahasan hukum pascal, siswa tidak terbiasa membaca grafik hubungan $F_1 = F_2$;

sehingga ketika diberikan pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada bagian membuat dan membaca grafik merasa kesulitan, (3) dugaan lain adalah pada pembahasan hukum Pascal siswa lebih cenderung untuk menggambarkan percobaan dua piston yang berbeda luas penampang tanpa menggunakan diagram bebas, berbeda pada topik tekanan hidrostatis dan hukum Archimedes, dimana siswa cenderung menggambar menggunakan diagram bebas sehingga konsep tekanan hidrostatis dan hukum Archimedes cenderung lebih dikuasai oleh siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ayesha, N, Dkk (2010) yang menunjukkan sejumlah besar mahasiswa yang diamati dapat menggambar diagram benda bebas dengan benar maka dapat memahami dan memecahkan masalah dengan benar juga. Dan penelitian ini dapat dijadikan bukti kesadaran mahasiswa tentang pentingnya representasi diagram benda bebas untuk membantu mereka untuk memahami dan memecahkan masalah mekanika Newton benar.

Ranah kognitif pada topik fluida statis yang di bahas dalam penelitian ini terdiri dari memahami (C2), mengaplikasikan (C3) dan menganalisis (C4). Berdasarkan perolehan N-Gain pada masing – masing ranah kognitif dapat diketahui bahwa pada ranah memahami (C2) kelas eksperimen memiliki N-Gain lebih kecil sebesar 0,30 daripada kelas kontrol sebesar 0,42. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adalah penekanan pembelajaran yang dilakukan lebih pada tingkatan kognitif mengaplikasikan dibandingkan dengan memahami. Dari tahapan pembelajaran terlihat aplikasi konsep menempati beberapa tahapan sehingga siswa memiliki kecenderungan untuk menyelesaikan soal – soal yang lebih aplikatif. Selain itu pembelajaran yang dilakukan menggiring siswa untuk dapat berpikir secara kritis terhadap peristiwa yang dialami hingga percobaan yang dilakukan sehingga siswa menjadi lebih sering menganalisis setiap perubahan yang terjadi pada setiap percobaan.

Pada skor pretes diketahui bahwa persentase tertinggi berada pada ranah kognitif memahami (C2) sehingga memperlihatkan bahwa siswa cenderung sudah menjawab dengan baik sehingga ketika diberikan tes akhir siswa hanya menuliskan ulang jawaban mereka. Oleh karena itu N-Gain untuk soal – soal memahami menjadi cenderung tidak meningkat lebih besar. Selain itu penggunaan multipel representasi pada tahap (C2) dalam penelitian ini cenderung menggunakan verbal dan grafik, sehingga variasi ini membuat siswa sudah dapat dengan baik menyelesaikan masalah fluida statis. hal ini seperti yang disampaikan oleh Patrick B. Kohl, David Rosengraant, Noah D. Finkelstein (2007) dalam jurnalnya bahwa Penggunaan multipel representasi dalam pemecahan masalah fisika berhasil tetapi menemukan ketergantungannya yang tidak sepele. Koordinasi dan penggunaan multipel representasi yang benar tentang masalah yang menantang bisa sangat membantu, tapi penggunaan multipel representasi pada masalah sederhana, atau menggunakan multipel representasi yang kurang bervariasi, tidak memiliki dampak positif terhadap keberhasilan siswa.

Pada ranah kognitif mengaplikasikan (C3) kelas eksperimen memiliki N-Gain sebesar 0,54 dan kelas kontrol sebesar 0,24. Sedangkan pada ranah kognitif menganalisis (C4) kelas eksperimen memiliki N-Gain yang paling besar sebesar 0,58 dan kelas kontrol sebesar 0,36. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif fluida statis siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Secara umum siswa dan guru memberikan tanggapan positif terhadap model pembelajaran siklus belajar abduktif empiris pada materi bunyi. Tanggapan ini disebabkan karena penerapan model siklus belajar abduktif empiris mencerminkan karakteristik pembelajaran sains dan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan kognitif fluida statis dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi lebih efektif daripada penerapan pembelajaran konvensional. Pada umumnya siswa memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran inkuiri dengan multipel representasi pada topik fluida statis.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, M. (1987). *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Menggunakan Metode "Discovery" dan "Inkuiri Bagian I*. Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti.
- Ayesh, N. Qamhieh, N. Tit and F. Abdel fattah. (2010). *The Effect of student use of the free-body diagram representation on their performance*. Educational Research (ISSN:2141-5161) Vol. 1(10) pp. 505-511 November 2010.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran*. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum 2006 Standar Kompetensi Mata Pelajaran*. Jakarta: Depdiknas
- Fraenkel, J. R. dan Wallen, N. E. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education (second ed.)*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Patrick B. Kohl, David Rosengraant, Noah D. Finkelstein. (2007). *Strongly and Weekly directed approaches to teaching multiple representation use in physics*. Physical Review Special Topics-Physics Education Research 3, 010108

- Russell, J. & Kozma, R. (1997). *Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts*. *Journal of Chemical Education*. 74, (3), 330-334.
- Treagust *et al.* (2003). *The Role of Submicroscopic and Symbolic Representation in Chemical Explanation*. *International journal of Science Education*. 25 (11), 1353-1368.
- Waldrip, B, dkk. (2010). *Using Multi-Modal Representations to Improve Learning In Junior Secondary Science*. *International Journal of Science Education* 40: 65-80.
- Wenning, C. (2005a). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3-11. Retrieved January 27, 2010 from <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo/>
- Wenning, C.J. & Khan, M.A. (2011). *Sample learning sequences based on the Levels of Inquiry Model of Science Teaching*. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 17-30