

# EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL KONTEKSTUAL (CTL) DENGAN METODE PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

## THE EFFECTIVENESS OF PHYSICS COURSE USING CONTEXTUAL MODELS (CTL) WITH POE (PREDICT, OBSERVE, EXPLAIN) METHODS TOWARD HIGH-ORDER THINKING SKILL

M. Fayakun\*, P. Joko

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, DIY, Indonesia

Diterima: 11 Oktober 2014. Disetujui: 20 November 2014. Dipublikasikan: Januari 2015

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran kontekstual dengan metode POE terhadap pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain kelompok pretes-postes. Pengambilan sampel dengan teknik acak sederhana untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes berupa instrumen soal pretes dan postes. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji  $t$  satu pihak berdasarkan nilai  $sig.$  serta *normalized gain* ( $N$ -gain). Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kontekstual dengan metode POE berpengaruh positif dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa daripada siswa yang menggunakan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji  $t$  dengan nilai  $sig.$  skor *posttest* yaitu 0,001 dan hasil uji peningkatan dengan  $N$ -gain kelas eksperimen berada pada kategori sedang, lebih tinggi daripada kategori kelas kontrol yaitu rendah.

### ABSTRACT

This research aimed to know the effectiveness of contextual teaching and learning model (CTL) with POE method toward students' high order thinking skill attainment on static fluids. This research is quasi experiment with Pretest-Posttest Control Group Design. Sample taking was done with simple random sampling technique to find experiment and control class. The technique used was instrument test called pretest and posttest. Technique of analyzing data used  $t$ -test one tailed based on  $sig$  value and normalized gain ( $N$ -gain). The data analysis result showed that CTL model with POE method gave positive influence and could increase students' high order thinking skill. This was showed by result of  $sig.$  value posttest score which reached 0,001 and result of attainment with  $N$ -gain got by experiment class which was in medium category, higher than control class category.

© 2015 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** Contextual Teaching Learning models; high-order thinking skill; POE methods; static fluida

### PENDAHULUAN

Salah satu indikator peningkatan mutu

pendidikan adalah hasil belajar. Hasil belajar yang bermutu hanya mungkin dicapai melalui proses belajar yang bermutu. Jika terjadi belajar yang tidak optimal menghasilkan skor ujian yang baik maka dapat dipastikan bahwa hasil

\*Alamat Korespondensi:  
Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281  
E-mail: faymuslim@gmail.com

belajar tersebut semu (Tirtaraharja, 2005). Hasil survey TIMSS pada tahun 2011 menempatkan Indonesia pada posisi 40 dari 42 negara peserta. Kemampuan sains peserta Indonesia masih rendah dan tergolong dalam *Low Benchmark*. TIMSS mengukur kemampuan kognitif pada ranah *knowing, applying, dan reasoning* (Martin, 2012). Soal TIMSS mengukur kemampuan siswa dalam hal (1) memahami informasi yang kompleks; (2) teori, analisis, dan pemecahan masalah; (3) pemakaian alat dan prosedur; dan (4) melakukan investigasi (Rosana, 2013).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan aktif siswa ketika menghadapi permasalahan yang tidak biasa, ketidak-tentuan, pertanyaan, dan dilema. Kemampuan ini terus berkembang maju memberikan hasil yang berlaku sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman (King, 1997). Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan kognitif pada ranah menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mengkreasi (C6) (Pohl, 2000). Indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi (Lewy, 2009).

#### A. Menganalisis

- Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
- Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
- Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan

#### B. Mengevaluasi

- Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
- Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.
- Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan

#### C. Mengkreasi

- Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu
- Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
- Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Manusia memiliki sejumlah kemampuan yang dapat dikembangkan melalui pengala-

man. Pengalaman itu terjadi karena interaksi manusia dengan lingkungan, baik lingkungan fisika maupun sosial (Tirtaraharja, 2005). Pembelajaran fisika memerlukan model atau metode pembelajaran yang mengantarkan siswa dari pengalaman sehari-hari ke materi fisika.

Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Trianto, 2009). Tahap inkuiri model kontekstual (CTL) memerlukan prosedur ilmiah untuk menemukan konsep dari hasil praktikum. Metode *predict, observe, explain* (POE) merupakan suatu metode pembelajaran yang menggunakan tiga langkah utama dari metode ilmiah yaitu *prediction* atau membuat prediksi; *observation* atau pengamatan; dan *explanation* atau penjelasan antara dugaan dengan konsep yang ada (Suparno, 2007). Pembelajaran menggunakan model CTL mengembangkan siswa untuk menemukan konsep melalui metode POE. Metode POE merupakan prosedur ilmiah yang dapat dilakukan siswa. Prosedur ilmiah merupakan upaya untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Perubahan yang timbul karena proses belajar bersifat efektif yakni berhadil guna. Artinya, perubahan tersebut membawa pengaruh, makna, dan manfaat tertentu bagi siswa (Muhibbin, 2008). Mengetahui efektivitas suatu pembelajaran dengan melihat pengaruh pada siswa. Siswa yang mengikuti pembelajaran secara langsung akan memiliki kemampuan merumuskan dan menemukan konsep. Kemampuan ini digunakan untuk memecahkan persoalan dan masalah yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model *contextual teaching and learning* (CTL) dengan metode POE terhadap pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan *pretest posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah kelas XI IPA SMA N 8 Yogyakarta berjumlah enam kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* yang mensyaratkan populasi homogen (Sugiyono, 2012). Populasi homogen berarti setiap kelas

dalam populasi memiliki keadaan yang sama atau tidak ada bedanya antara satu kelas dengan kelas yang lain. Penentuan populasi homogen atau tidak menggunakan uji homogenitas, uji normalitas, dan uji *one way anova*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dengan soal *pretest* dan *posttest* dalam bentuk essay. Uji homogenitas (*varians*) menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui sampel penelitian dalam keadaan homogen. Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* untuk menunjukkan data dalam keadaan terdistribusi normal. Teknik analisis data menggunakan statistik parametrik yang mengasumsikan data terdistribusi normal dan homogen. Statistik parametrik menggunakan uji *t one tailed* pihak kanan untuk mengetahui pengaruh serta uji *N-gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Uji *t one tailed* menggunakan bantuan software SPSS 16 dalam proses analisis data. Uji hipotesis dengan melihat nilai *sig.* yang diperoleh dari analisis melalui program SPSS 16. Kategori peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dilihat dengan menggunakan persamaan *N-gain* (Meltzer, 2002) sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Klasifikasi *N-gain* ternormalisasi menurut Richard R. Hake dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Hake, 1998):

**Tabel 1.** Klasifikasi *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Klasifikasi
0,70 < <i>N-gain</i> ≤ 1,00	Tinggi
0,30 < <i>N-gain</i> ≤ 0,70	Sedang
<i>N-gain</i> ≤ 0,30	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Data

Penentuan sampel dengan melihat ho-

mogenitas populasi. Homogen pada populasi dilihat dengan uji *Levene*, uji normalitas, dan uji *one way anova*. Kemampuan awal siswa diperoleh dari skor *pretest* sebelum kedua kelompok mendapat perlakuan. Analisis terhadap skor *pretest* menunjukkan bahwa nilai *sig.* (*2-tailed*) sebesar 0,140 yang berarti lebih besar dari pada taraf signifikansi  $\alpha$ . Maka dapat diketahui bahwa kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mendapat perlakuan adalah sama.

Perbedaan hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari skor *posttest*. Skor *posttest* tersebut diuji secara statistik dengan uji *t* dua pihak menggunakan SPSS 16. Hasil analisa tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Ada perbedaan atau tidak ada perbedaan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari nilai *sig.* (*2-tailed*) yang dibandingkan dengan taraf signifikansi  $\alpha$  yaitu 5% atau 0,05. Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa nilai *sig.* (*2-tailed*) sebesar 0,002 yang berarti lebih kecil dari pada taraf signifikansi  $\alpha$ . Maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh dan keefektifan perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *t* satu pihak kanan. Uji *t* satu pihak dilakukan melalui program SPSS 16. Berdasarkan tabel 4 terlihat nilai *sig.* (*1-tailed*) sebesar 0,001 yang berarti lebih kecil dari taraf signifikansi  $\alpha$  5% atau 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan (pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE) yang diberikan di kelas eksperimen berpengaruh positif terhadap pencapaian berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis..

Peningkatan hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dilihat dari hasil uji

**Tabel 2.** Hasil Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	N	<i>t</i> <sub>hitung</sub>	Df	<i>sig.</i> ( <i>2-tailed</i> )	<i>sig.</i> ( <i>1-tailed</i> )	$\alpha$	Keterangan
eksperimen	34	3,245	63	0,002	0,001	0,05	Berbeda
kontrol	31						

**Tabel 3.** *N-gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Rata-rata <i>Posttest</i>	Rata-rata <i>Pretest</i>	<i>N-gain</i>	Klasifikasi
Eksperimen	34	17,56	9,059	0,371	Sedang
Kontrol	31	14,4	7,9	0,270	Rendah

*N-gain* skor *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisa tersebut disajikan dalam Tabel 3 berikut

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa klasifikasi *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,371 dan masuk dalam klasifikasi sedang. Nilai *N-gain* kelas kontrol sebesar 0,270 dan masuk dalam klasifikasi rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan (pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE) yang diberikan di kelas eksperimen mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis.

### Pembahasan

Perbedaan perlakuan diberikan pada kelas eksperimen dan kontrol. Perlakuan ini bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dimasukkan kedalam langkah-langkah pembelajaran. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) sebagai berikut

### Konstruktivisme

Siswa pada dasarnya telah memiliki pengetahuan berdasarkan pengalaman-pengalaman yang mereka alami. Menggali pengetahuan mereka dengan bertanya (*brainstorming*) sebagai pemancing mengumpulkan jawaban dari siswa. Pada langkah ini, guru menanyakan sesuai dengan materi yang diberikan, contoh ketika materi hukum Archimedes dimulai dengan tanya jawab antara guru (G) dan siswa (S)  
G : "Pernah pergi ke laut dan melihat perahu?"  
S : "Pernah"  
G : "Mengapa kapal laut dapat mengapung di permukaan air laut?"

S : (siswa bingung) "Karena bagian bawah kapal besar."

G : "kapal laut itu terbuat dari logam yang berat, lalu mengapa tidak tenggelam?"

S : (siswa bingung) "Karena ada sesuatu yang menahan kapal dan bagian bawah kapal di buat besar".

Dialog di atas memperlihatkan bahwa pada dasarnya siswa memiliki pengetahuan berdasarkan apa yang siswa alami. Namun pengetahuan tersebut belum utuh dan lengkap terlihat dari jawaban siswa yang hanya berdasar pada apa yang siswa lihat. Jawaban muncul dari siswa, siswa menganalisis pertanyaan dengan pengalaman yang mereka lihat, alami, dan rasakan. Setelah terkumpul jawaban dari

siswa, guru memerlukan kegiatan untuk mengantarkan siswa mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki menjadi lebih lengkap dan utuh.

### Pemodelan

Pada langkah ini, guru mendemonstrasikan suatu fenomena sebagai perantara siswa melakukan kegiatan inkuiri. Melanjutkan contoh pada tahap pertama, guru meminta siswa mendemonstrasikan sebuah batu kecil dengan bola pingpong yang dilapisi plastisin. Pertama kedua benda ditimbang terlebih dahulu, batu kecil lebih ringan daripada bola pingpong plastisin. Kemudian batu kecil dijatuhkan ke dalam gelas berisi air dan tenggelam sementara bola pingpong plastisin yang lebih berat dijatuhkan ke dalam gelas berisi air dan ternyata mengapung. Langkah ini bertujuan memberikan konflik berpikir pada siswa. Siswa menganalisis dan mengevaluasi fenomena tersebut dengan pengetahuan yang mereka miliki. Berbagai pertanyaan diajukan oleh siswa untuk menanggapi demonstrasi tersebut.

### Bertanya

Tanggapan dari demonstrasi pada langkah kedua diwujudkan oleh siswa dengan berbagai pertanyaan yang diajukan seperti  
S : "Pak, Apa yang terjadi jika plastisannya saja yang dimasukkan ke dalam air?"

S : "Mengapa massa tidak mempengaruhi terhadap tenggelam atau tidaknya suatu benda?"

S : "Pak, apakah ada perbedaan jika plastisin dibuat dalam bentuk yang berbeda contohnya berbentuk bulat pada dan bulat kosong?"

Pertanyaan di atas muncul dari siswa sebagai bentuk rasa ingin tahu yang tinggi terhadap suatu fenomena yang baru. Bertanya dan menjawab pertanyaan itu penting tanpa harus memperduikan isi dari apa yang siswa ucapkan (Siswanto, *et al.*, 2014). Siswa merasa asing dengan fenomena yang didemonstrasikan maka siswa perlu melakukan suatu percobaan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan.

### Inquiry

Membebaskan siswa untuk berpikir dan menemukan sendiri pengetahuannya membantu siswa dalam membangun dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka (King, 1997). Pada tahap inquiry inilah metode POE memainkan peran sebagai metode praktikum. Langkah-langkah metode POE yaitu memprediksi sebuah sebab fenomena, kemudian merancang dan mengobservasi suatu percobaan untuk memperoleh data, setelah menganalisis

data maka siswa dapat menyimpulkan apakah prediksinya tepat atau tidak. Pada tahap *explain* siswa memberikan alasan mengapa demikian. Pada tahap inkuiri siswa dilatih berpikir pada aspek menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Pembelajaran inkuiri akan mengasah siswa dalam memiliki kemampuan kritisnya dan mengembangkan penguasaan konsep melalui eksperimen (Kurniawati, *et al.*, 2014). Siswa menganalisa informasi yang ada pada panduan praktikum, kemudian merancang sebuah praktikum untuk menjawab *problem* yang diberikan. Tahap akhir siswa mengevaluasi prediksi yang mereka buat dengan membandingkan hasil temuan mereka selama praktikum. Metode POE bersifat konstruktivis karena siswa diberi kebebasan memikirkan persoalan fisika yang diajukan dan siswa mencoba membangun pengetahuannya sendiri lewat berpikir, praktik, dan mencari penjelasan (Suparno, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Desi Nur (2013) menunjukkan bahwa prosedur ilmiah yang siswa lakukan melalui metode POE berpengaruh terhadap sikap ilmiah siswa untuk menemukan konsep fisika selama proses praktikum. Siswa berdiskusi dengan teman dalam satu kelompok untuk menemukan konsep yang mendasari hasil temuan mereka selama praktikum.

### Masyarakat Belajar

Pada langkah ini, siswa telah selesai melakukan praktikum dan menganalisa data yang ada. Kemudian siswa berkumpul dalam satu kelompok untuk berdiskusi menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan di panduan praktikum. Langkah berdiskusi antar siswa dalam satu kelompok bertujuan untuk bertukar pikiran menemukan hal-hal baru. Hal-hal baru tersebut mengarahkan siswa untuk menemukan konsep fisis dari praktikum yang siswa lakukan. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Kartina A. Meyer (2003) diskusi sangat diperlukan oleh siswa dalam hal mengkonstruksi pengetahuan awal yang mereka miliki agar menjadi pengetahuan yang utuh melalui interaksi dengan siswa yang lain. Selain itu, diskusi juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena interaksi yang ada membuat siswa berpikir kritis menerima atau menolak hasil temuan dari praktikum dengan teori fisika yang ada. Pertanyaan tersebut bertujuan mengarahkan siswa untuk menemukan dan memperoleh kesimpulan berdasarkan konsep yang mereka temukan.

### Refleksi

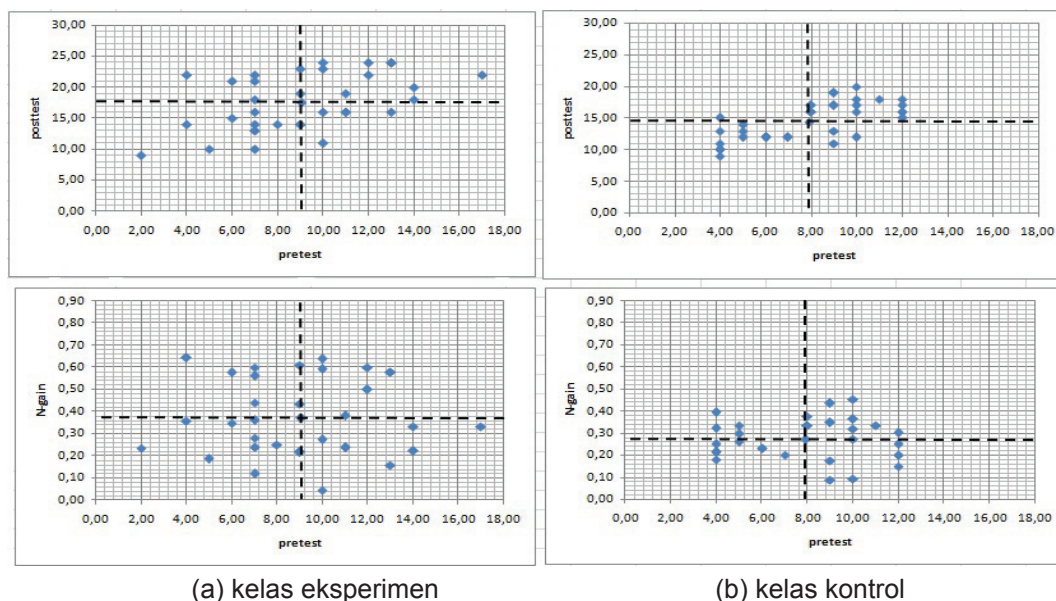
Siswa mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman dan interaksi yang mereka alami secara langsung. Siswa melakukan pengambilan data secara mandiri, menganalisis data tersebut, dan memperoleh pengetahuan berdasarkan kesimpulan yang mereka buat. Pengetahuan tersebut perlu disampaikan kepada teman dan guru dengan tujuan untuk menyamakan persepsi antar siswa agar menjadi sama dengan teori yang ada.

Siswa mempresentasikan hasil belajar melalui praktikum kepada teman satu kelas. Siswa memperoleh tanggapan dan komentar serta pertanyaan dari teman yang lain. Guru membuat generalisasi hasil temuan siswa dengan konsep yang ada. Melanjutkan contoh hukum Archimedes siswa mendapatkan data bahwa selisih berat benda yang ditimbang di udara dengan di air sama dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tersebut. Berdasarkan data ini siswa memperoleh informasi pertama tentang gaya angkat ke atas. Kedua, volume benda yang tercelup dalam fluida sama dengan volume fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Guru bertugas mengkonfirmasi informasi ini sesuai dengan prinsip hukum Archimedes. Langkah ini merujuk pada siswa untuk berinteraksi dengan para ahli dan juga terlibat langsung pada situasi yang cocok dengan pengetahuan yang mereka geluti (Suparno, 2007).

Perbedaan perlakuan yang diberikan kepada dua sampel telah mempengaruhi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Pengaruh tersebut dapat diketahui melalui diagram penyebaran (pencar) dan hasil uji statistik. Menurut Supranto diagram pencar menunjukkan titik-titik tertentu yang memperlihatkan hubungan yang bermanfaat antara dua variabel (Supranto, 2002). Dua variabel digambarkan oleh grafik skor *pretest-posttest* dan grafik *pretest-n-gain* seperti gambar 1. Skor *pretest* memperlihatkan kemampuan kedua sampel sama, diambil sebagai variabel bebas terwakili oleh sumbu *x*. Skor *posttest* dan nilai *n-gain* diambil sebagai variabel terikat terwakili oleh sumbu *y* untuk mengetahui pengaruh atau akibat dari perlakuan yang telah diberikan pada kedua sampel.

Grafik *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kontrol pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa ada hubungan yang positif antara skor *pretest* dan *posttest*. Hal ini sesuai dengan Supranto yang menyatakan bahwa diagram pencar yang baik adalah diagram yang mam-





**Gambar 1.** Diagram pencar skor *posttest*-*pretest* dan *n-gain*-*pretest*. Garis putus-putus menunjukkan rerata *pretest*, *posttest*, dan *n-gain*.

pu menggambarkan hubungan positif antara dua variabel (Supranto, 2002) Hasil diagram pencar pada Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kedua sampel berpengaruh positif terhadap hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Namun sebaran data pada kelas eksperimen lebih tinggi kedudukannya daripada sebaran data kelas kontrol. Terlihat dari banyak titik-titik data yang berada di atas rata-rata skor *posttest* kelas kontrol. Grafik *pretest-posttest* dan *pretest-n-gain* pada Gambar 1 memberikan informasi bahwa ada perbedaan penyebaran skor *posttest-pretest* dan *n-gain-pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Titik-titik data pada kelas eksperimen lebih menyebar, artinya perlakuan yang diberikan telah berhasil melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Terlihat dari pola penyebaran yang variatif artinya pola berpikir siswa telah berkembang. Penyebaran data pada kelas kontrol cenderung mengumpul pada suatu wilayah. Artinya pola berpikir siswa kelas kontrol masih terpusat pada materi dan pola menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. Penyebaran skor kelas eksperimen lebih variatif banyak siswa yang memiliki skor *posttest* di atas rerata skor *posttest* dari kelas kontrol. Rerata skor *posttest* kelas eksperimen (17,56) lebih tinggi daripada rerata skor *posttest* kelas kontrol (14,42). Terlihat juga bahwa rerata *n-gain* kelas eksperimen (0,371) lebih besar daripada rerata *n-gain* kelas kontrol (0,270). Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen telah berhasil

melatih dan mempengaruhi hasil belajar kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Berdasarkan hasil uji hipotesis perbedaan rata-rata skor *posttest* kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan yang ditunjukkan dengan nilai *sig.(2-tailed)*  $0,002 < \text{taraf signifikansi } 0,05$ . Sebelumnya diketahui bahwa kemampuan awal siswa kedua kelompok adalah sama (hasil uji *t two tailed* skor *pre-test* *sig.*  $0,140 > \text{sig.} \alpha 0,05$ ). Kemudian uji lanjut untuk mengetahui pengaruh perlakuan diketahui nilai *sig.(1-tailed)*  $0,001 < \text{taraf signifikansi } 0,05$ , artinya perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil uji *N-gain* menunjukkan bahwa klasifikasi *N-gain* kelas eksperimen sedang lebih besar daripada klasifikasi *N-gain* kelas kontrol yang rendah. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut adalah 0,371 dan 0,270. Berdasarkan hasil uji hipotesis tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen berupa pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE lebih efektif dalam pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis. Hasil ini sesuai dengan pendapatnya Johnson yang menyatakan bahwa CTL adalah suatu sistem pengajaran yang cocok dengan otak yang menghasilkan makna dengan menghubungkan muatan akademis dengan konteks dari kehidupan sehari-hari siswa (Johnson, 2007).

Pembelajaran yang melibatkan kemam-

puan berpikir tingkat tinggi memerlukan kejelasan dalam menyampaikan fakta-fakta untuk menghilangkan ambigu dan kebingungan sehingga meningkatkan sikap siswa dalam berpikir (King, 1997). Pendapat dari King tersebut sesuai dengan hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang dilihat dari hasil jawaban siswa dalam mengerjakan soal. Setiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi dianalisis untuk mengetahui peningkatan siswa setelah mengikuti pembelajaran. Hasil analisis peningkatan disajikan pada Tabel 4.

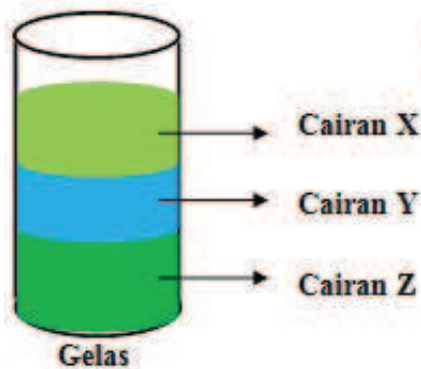
Tabel 4 memberikan informasi bahwa

siswa telah berhasil melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi selama proses pembelajaran berlangsung. Hal itu terlihat dari hasil peningkatan jawaban siswa sesudah perlakuan. Hasil peningkatan siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada siswa di kelas eksperimen. Namun, pada indikator mengevaluasi siswa kelas eksperimen dan kontrol mengalami peningkatan yang sama. Beberapa indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi dimulai dari kemampuan awal bernilai nol artinya siswa benar-benar tidak tahu mengenai hal tersebut. perlakuan yang diberikan telah memberikan

**Tabel 4.** Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Eksperimen			Kontrol		
	Pre	Post	N-gain	Pre	Post	N-gain
Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstruktur informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.	21	40	<b>0.404</b>	46	32	<b>-0.875</b>
Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.	7	81	<b>0.574</b>	4	27	<b>0.192</b>
Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan.	110	114	<b>0.154</b>	92	96	<b>0.125</b>
Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.	88	126	<b>0.463</b>	54	109	<b>0.545</b>
Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian	1	12	<b>0.109</b>	7	21	<b>0.163</b>
Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.	2	82	<b>0.597</b>	0	74	<b>0.597</b>
Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.	51	63	<b>0.706</b>	35	51	<b>0.593</b>
Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.	28	37	<b>0.083</b>	7	35	<b>0.239</b>
Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.	0	42	<b>0.309</b>	0	2	<b>0.016</b>

Perhatikan gambar di bawah ini!



Massa jenis cairan X, Y, dan Z berturut-turut adalah  $\rho_x$ ,  $\rho_y$ , dan  $\rho_z$ . Bola memiliki massa jenis ( $\rho_b$ ) sebesar 2 gram/cm<sup>3</sup>. Nilai  $\rho_b = \frac{1}{4}\rho_z$ ,  $\rho_b = \frac{1}{2}\rho_y$ , dan  $\rho_b = 2\rho_x$ . Jika bola tersebut dimasukkan ke dalam gelas maka :

- Di cairan manakah posisi bola tersebut?
- Buktikan jawaban Anda secara matematis!

2) a. Bola tersebut akan mengapung di antara cairan X dan cairan Y.  
 b.  $\rho_b = 2 \text{ gr/cm}^3$  Dan data di samping dapat dilihat bahwa bola lebih berat  
 $\rho_b = \frac{1}{4}\rho_z$ ,  $\rho_z = 8 \text{ gr/cm}^3$  daripada cairan X dan lebih ringan daripada cairan Y  
 $\rho_b = \frac{1}{2}\rho_y$ ,  $\rho_y = 4 \text{ gr/cm}^3$  Ditet bareng itu, bola akan terletak pada cairan Y dalam  
 $\rho_b = 2\rho_x$ ,  $\rho_x = 1 \text{ gr/cm}^3$  posisi mengapung ✓

(a)

1) Diket:  $\rho_x, \rho_y, \rho_z$   $\rho_b = \frac{1}{4}\rho_z$   
 $\rho_b = 2 \text{ gr/cm}^3$   
 a) Di cairan Y  
 b) Karena  $\rho_y = \rho_{air}$

(b)

Gambar 2. Soal dan Jawaban Siswa (a) sebelum perlakuan (b) setelah perlakuan.

peningkatan yang signifikan menjadi bernilai 42, peningkatan siswa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model CTL dan metode POE lebih tinggi daripada siswa di kelas kontrol. Pengetahuan awal siswa telah dikonstruksi melalui pembelajaran fisika yang menerapkan menggali pengetahuan awal siswa menjadi pengetahuan yang utuh melalui pengalaman langsung praktikum oleh siswa. Siswa menemukan, berproses, menganalisis data yang ada kemudian membandingkan dengan konsep fisis yang ada. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kurniawati, *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa penguasaan konsep siswa yang belajar dengan inkuiri terbimbing lebih tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa terlatih dengan baik. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dilihat dari pola siswa menjawab soal kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pola-pola jawaban siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE lebih beragam. Pembelajaran ini telah mempengaruhi cara siswa dalam menyelesaikan soal. Berikut jawaban siswa sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan pada soal yang sama

Pola jawaban siswa mengarah pada penyelesaian soal dengan menerapkan aspek berpikir tingkat tinggi. Siswa membuat dugaan (hipotesis) atas permasalahan yang ada pada soal. Hipotesis tersebut diuji dengan analisa



hasil perhitungan dengan cara yang mereka pahami. Siswa memberikan alasan untuk mendukung hipotesis sesuai dengan hasil perhitungan yang mereka peroleh. Proses siswa dalam menyelesaikan soal telah membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE berhasil melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Hasil ini sesuai dengan pendapatnya King yang menyatakan bahwa kesuksesan siswa melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi bergantung pada kemampuan siswa untuk menerapkan, mereorganisasi atau mengatur kembali, dan membubuhi pengetahuan mereka dalam keadaan dimana siswa tersebut berpikir sesuai dengan keadaan yang real (konteks yang ada) (King, 1997). Tingkatan berpikir siswa pada level menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi dianggap sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kesuksesan siswa dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi berpengaruh kepada keberhasilan belajar siswa. Perlakuan perlu diberikan kepada siswa untuk mengubah pola berpikir, melihat masalah secara utuh, mampu memecahkan masalah kemudian mengkonkretkan pengetahuan yang abstrak karena hal tersebut menjadi hal penting yang perlu dimiliki oleh siswa.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data skor *posttest* kelas eksperimen dan kontrol, diperoleh *sig (1-tailed)* 0,002 < *sig.α* 0,05 dan *N-gain* kelas eksperimen 0,371 dalam kategori sedang lebih besar daripada *N-gain* kelas kontrol 0,270 dalam kategori rendah. Hasil analisis penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika menggunakan model kontekstual (CTL) dengan metode POE berpengaruh positif dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka model kontekstual (CTL) dengan metode POE lebih efektif dalam pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis. Perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen berupa pembelajaran fisika menggunakan model CTL dengan metode POE telah memberikan dampak yang positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selain itu, model CTL dengan metode POE ini juga telah meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Pengaruh dan peningkatan didukung pula oleh proses pembelajaran yang telah berhasil melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Berdasarkan

hal tersebut, saran diberikan kepada pendidik untuk menggunakan model CTL dengan metode POE dalam pembelajaran fisika. Selain itu, kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik sangat mengharuskan siswa aktif dalam pembelajaran dan menemukan konsep secara mandiri dengan pendidik hanya sebagai fasilitator maka model CTL dengan metode POE ini sangat tepat diterapkan untuk kurikulum 2013.

## DAFTAR PUSTAKA

- Desi Nur Anisa. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran POE dan Sikap Ilmiah Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Asam, Basa, dan Garam kelas VII SMP N 1 Jaten. *Jurnal Pendidikan Kimia* Vol. 2 No.2 Universitas Sebelas Maret.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research*. : NSF Grant DUE.
- Johnson, Elaine . (2007). *Contextual Teaching and Learning : Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikan dan Bermakna*. Bandung: Mizan Learning Center.
- King, FJ. (1997). *Higher Order Thinking Skills : Assessment and Evaluation*. Educational Service Program.
- Kurniawati, Wartono, Daintoro. (2013). Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction* Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10: 36-46.
- Krathwohl, David Richard.(2000). *Overview Revising Bloom's Taxonomy*. Wilson Company.
- Lewy. (2009). Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP XAVERIUS Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 3 No.2.
- Martin, Michael . (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. USA and Netherlands: TIMSS & PIRLS International Study Center and IEA
- Meltzer, David E. (2002). *Journal: The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics : A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*. *Am.J.Phy* 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Meyer, Kartina A. (2003). *Face to Face Versus Theaded Discussion : The Role of Time and Higher Order Thinking*. *Journal of Asynchronous Learning Network* Volume 7.
- Muhibbin Syah. (2008). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja

- Rosdakarya.
- Pohl, Michel. (2000). *Learning to Think, Thinking to Learn*. Thinking Education.
- Rosana, Dadan. (2013). *Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Seluruh Indonesia*. Disampaikan pada Kuliah Umum Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga.
- Siswanto, Kaniawati, I., & Suhandi, A. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. STKIP Taman Siswa Sumbawa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10 (2) : 104-116.
- Sugiyono. (2012). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivisme dan Menyenangkan*. Yogyakarta: USD
- Supranto, J. (2000). *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga
- Tirtarahardja, Umar & La Sulo. (2005). *Pengantar Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif dan Progresif*. Jakarta: Kencana.