

ISBN : 978-979-028-686-3

# PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA 2014**

*"Peran Literasi Sains Untuk Menghasilkan Generasi  
dalam Menghadapi ASEAN Community"*

Sabtu, 20 Desember 2014  
Di Gedung D1 FMIPA UNESA



**UNESA**  
Universitas Negeri Surabaya

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**PRODI S1 PENDIDIKAN IPA**

## ASESMEN KEMAMPUAN BERINKUIRI PADA PEMBELAJARAN LENS TIPIS DENGAN PENDEKATAN LABORATORIUM INKUIRI

Riskan Qadar<sup>1</sup>, Nuryani Y. Rustaman<sup>2</sup>, Andi Suhandi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Pendidikan Fisika FKIP Unmul; <sup>2</sup> Prodi Pendidikan IPA SPs UPI;

<sup>3</sup> Prodi Pendidikan IPA SPs UPI

Email: [risk.qadar@gmail.com](mailto:risk.qadar@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengases kemampuan berinkuiri pada pembelajaran lensa tipis dengan pendekatan laboratorium inkuiri. Penelitian menggunakan desain eksperimen dan melibatkan sejumlah calon guru Fisika semester kelima di suatu LPTK ( $n = 33$ ) sebagai subyek penelitian. Data kuantitatif dikumpulkan dengan menggunakan instrumen kemampuan berinkuiri, baik berupa tes maupun asesmen yang terintegrasi dengan pembelajarannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian karakteristik materi pada aspek kemampuan berinkuiri dan pembelajaran inkuiri yang terdiri dari observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Hasil analisis data kuantitatif menunjukkan kemampuan berinkuiri memiliki rata-rata skor sedang dengan rentang antara 67% hingga 78% berturut-turut generalisasi, verifikasi, manipulasi, observasi dan aplikasi.  
Kata kunci: asesmen, kemampuan berinkuiri, pendekatan laboratorium inkuiri.

### *Assessment of Inquiry ability on Learning of Thin Lens through Inquiry Laboratory Approach*

#### *Abstract*

*A study to assess the inquiry ability on learning of thin lens through inquiry laboratory approach was conducted using experimental design. A number of five semester preservice teachers of Physics Education was involved as research subjects ( $n = 33$ ). Quantitative data was collected using inquiry ability instruments, which consisted of tests, and instruction with embedded assessment. The study resulted in appropriate characteristics of inquiry ability and inquiry learning materials. The results of quantitative analysis showed inquiry ability had average scores in the range of 67% up to 78%, which varied in sequence from generalization, verification, manipulation, observation to applications.  
Keywords: assessment, inquiry ability, inquiry laboratory approach.*

### PENDAHULUAN

Model pembelajaran ada yang cenderung berpusat pada guru dan ada yang berpusat pada siswa. Landasan teori yang mendukung model pembelajaran yang berpusat pada guru adalah teori belajar sosial, behavioral, dan pemrosesan informasi. Adapun landasan teori yang mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa adalah teori kognitif dan konstruktif. Dari kedua model pembelajaran ini peran guru dan peran siswa sangat menentukan tercapainya tujuan pembelajaran. Untuk memaksimalkan penggunaan model agar tujuan pembelajaran tercapai, berbagai metode dan pendekatan pembelajaran telah dikembangkan. Salah satu model pembelajaran dalam sains adalah model inkuiri yang dikembangkan oleh Wenning (2011). Tujuan model pembelajaran ini adalah membantu siswa belajar.

Pada materi sains pembelajaran yang banyak digunakan adalah model inkuiri. Inkuiri merupakan salah satu pendekatan inovatif dalam pembelajaran sains. Pembelajaran ini sebagian besar mengacu pada aktivitas siswa yang memungkinkan mereka mengembangkan pengetahuan dan pemahaman ide-ide ilmiah serta pemahaman tentang bagaimana sainswan bekerja (National Science Education Standards, [NRC], 1996). Wenning (2005) memperkenalkan tingkat-tingkat

pembelajaran inkuiri dalam sains dengan urutan terstruktur. Tingkatan pembelajaran inkuiri tersebut adalah: (a) pembelajaran *discovery*, (b) demonstrasi interaktif, (c) pembelajaran inkuiri, (d) laboratorium inkuiri, dan (e) inkuiri hipotetis. Masing-masing tingkatan inkuiri ini memiliki tingkat keterlibatan intelektual siswa yang bervariasi. Tingkat keterlibatan intelektual siswa yang paling rendah ada pada tingkat pembelajaran *discovery* dan selanjutnya mengalami peningkatan keterlibatan intelektual paling tinggi ada pada tingkat inkuiri hipotetis. Setiap tingkatan inkuiri model pembelajaran sains ini juga memiliki jenis-jenis keterampilan proses sains tersendiri. Adapun locus kontrol guru paling tinggi ada pada tingkatan pembelajaran *discovery* dan paling rendah ada pada tingkatan inkuiri hipotetis. Secara bersamaan pada tingkatan pembelajaran *discovery* locus kontrol siswa paling rendah dan paling tinggi ada pada tingkatan inkuiri hipotetis.

Dari beberapa tingkatan inkuiri penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat dilakukan oleh guru tergantung pada karakteristik siswa di kelas dan tipe tujuan yang ingin dicapai. Tidak ada satu pendekatan yang lebih baik dibanding pendekatan lain karena masing-masing memiliki pengalaman intelektual dan

lokus kontrol yang berbeda terhadap siswa dan guru. Dalam hal ini, pendekatan yang dilakukan dalam pembelajaran tentu membutuhkan adaptasi untuk memenuhi kebutuhan siswa-siswa tertentu. Wenning (2005, 2007, 2010, dan 2011) dalam laporannya mengatakan bahwa pembelajaran inkuiri pada level laboratorium inkuiri membutuhkan pengalaman intelektual yang lebih tinggi dibanding dengan pembelajaran *discovery*, demonstrasi interaktif, dan pembelajaran inkuiri. Aktivitas intelektual ini sebanding dengan tingginya lokus kontrol yang diperlukan.

Banyak rujukan mengatakan bahwa pembelajaran inkuiri cukup rumit dan sulit dilakukan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan inkuiri selalu ada kebingungan yang dialami oleh guru (Wee, Shepardson, Fast & Harbor, 2007). Agar penggunaan pendekatan inkuiri di kelas menjadi efektif, Lawson (1995) memberi tiga hal penting yang harus dimiliki guru yang melaksanakan pembelajaran inkuiri. Pertama, guru harus memahami sifat ilmiah inkuiri. Kedua, guru harus memiliki pemahaman yang cukup tentang disiplin ilmu yang dimiliki. Ketiga, guru harus terampil dalam teknik mengajar inkuiri. Sejalan dengan itu, penggunaan pendekatan inkuiri dalam mengajar diperlukan kesadaran guru tentang hirarki yang berbeda dari praktek pedagogis dalam proses inkuiri, Wenning (2005a) mengatakan, "... sesungguhnya semua guru sains harus memiliki pemahaman yang komprehensif tentang sifat hirarki dan hubungan berbagai praktek pedagogis dan proses inkuiri jika mereka ingin mengajar sains secara efektif menggunakan inkuiri" (hal. 4). Tabel 1 memperlihatkan hubungan tingkatan inkuiri dengan berbagai praktek pedagogis dalam kaitan satu sama lain terhadap pengalaman intelektual dan lokus kontrol.

Tabel 1. Hirarki pembelajaran sains berorientasi inkuiri. Tingkat pengalaman intelektual dan lokus kontrol berbeda tiap pendekatan. (Wenning, 2005)

Pembelajaran <i>discovery</i>	Demonstrasi interaktif	Pembelajaran inkuiri	Laboratorium inkuiri	Inkuiri hipotesis
Rendah intelektual →		← Pengalaman Tinggi		
Guru kontrol →			← Lokus Siswa	

Lima tingkatan inkuiri yang telah dikemukakan, pada penelitian ini dipilih menggunakan pendekatan laboratorium inkuiri. Pendekatan laboratorium inkuiri merupakan pembelajaran yang lebih mengedepankan pengetahuan tentang proses sains siswa menjadi lebih independen baik pikiran maupun psikomotoriknya. Bantuan guru mungkin diperlukan pada awal pembelajaran, tetapi kendali selanjutnya bergeser dari guru ke siswa selama pembelajaran. Sewaktu siswa melakukan kegiatan lebih lanjut dalam bentuk-bentuk inkuiri, mereka membutuhkan arahan jauh lebih sedikit dari waktu ke waktu. Meskipun demikian guru tetap bekerja dan mengawasi siswa dan siap menjawab

pertanyaan jika siswa mengalami kebingungan. Dilain pihak, guru harus menghindar dalam menjawab langsung pertanyaan yang diajukan oleh siswa tapi mengarahkan siswa untuk menjawab pertanyaannya sendiri dengan memberikan petunjuk yang diperlukan. Tujuan pedagogik pembelajaran adalah calon guru fokus pada pengumpulan dan interpretasi data untuk menemukan konsep-konsep, prinsip, dan hukum berdasarkan pengukuran variabel-variabel yang diperlukan. Calon guru lebih mengembangkan dan melaksanakan eksperimen dan mengumpulkan data yang sesuai secara mandiri.

Pembelajaran dengan pendekatan laboratorium inkuiri dapat dibagi dalam tiga bentuk berupa *guided inquiry lab*, *free inquiry lab*, dan *bounded inquiry lab*. Namun, yang akan dicoba dalam pembelajaran ini adalah *guided inquiry lab*. Karakteristik dari *guided inquiry lab* ditandai dengan adanya permasalahan yang akan diteliti telah diidentifikasi oleh guru dan orientasi kegiatan di laboratorium cukup luas. Pendekatan laboratorium inkuiri (*inquiry labs*) berbeda dengan kegiatan *cookbook labs* yang selama ini banyak digunakan di laboratorium saat siswa melakukan praktek (Wenning, 2011). Perbedaan itu dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbedaan antara *cookbook labs* dengan *inquiry labs*

No.	<i>Cookbook labs</i> :	<i>Inquiry labs</i> :
1	Didasarkan dengan petunjuk langkah demi langkah yang membutuhkan keterlibatan intelektual minimum dengan menyesuaikan aturan yang ditetapkan.	Didorong dengan pertanyaan yang membutuhkan keterlibatan intelektual yang sedang berlangsung dengan menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk pemikiran dan tindakan yang independen.
2	Umumnya aktivitas siswa fokus pada kegiatan memverifikasi informasi yang sebelumnya diperoleh di kelas sehingga bergerak dari abstrak menuju konkret.	Fokus kegiatan siswa pada pengumpulan dan interpretasi data untuk menemukan konsep baru, prinsip-prinsip, atau hukum sehingga bergerak dari konkret menuju abstrak
3	Siswa mencari variabel terikat berdasarkan variabel bebas yang diarahkan.	Membuat desain yang dikendalikan sendiri yang mengharuskan mengidentifikasi secara mandiri

		variabel bebas dan terikat yang mendorong munculnya pemahaman terhadap keterampilan dan sifat inkuiri ilmiah
4	Siswa jarang menangani dan menemukan kesalahan, ketidak-pastian, kesalahpahaman, dan tidak dimungkinkan siswa mengalami jalan buntu.	Siswa memungkinkan mendapatkan kesalahan dan salah langkah serta memberikan waktu untuk pulih dari kesalahan.
5	Menggunakan prosedur yang tidak berdasarkan sifat usaha ilmiah.	Menggunakan prosedur yang jauh lebih konsisten dengan praktek ilmiah yang otentik dan dapat mengoreksi diri sendiri.

Pembelajaran ini dapat terlaksana dengan baik dengan melakukan lima tahap siklus tingkatan pembelajaran inkuiri. Adapun kelima tahap tersebut adalah:

- 1) Observasi: Melakukan pengamatan untuk mendorong rasa ingin tahu dan dapat memunculkan respon.
- 2) Manipulasi: Melaksanakan pengamatan dengan mengubah variabel sistem.
- 3) Generalisasi: Membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan manipulasi.
- 4) Verifikasi: Memverifikasi kesimpulan yang diperoleh dengan teori/ hukum/ prinsip-prinsip berdasarkan literatur.
- 5) Aplikasi: Memecahkan masalah yang berhubungan dengan teori/hukum/ prinsip- prinsip yang telah diperoleh.

Pada pembelajaran inkuiri, pertanyaan yang diajukan pada siswa merupakan kekuatan pendorong karena dapat merangsang berpikir kritis siswa. Wals dan Sattes (2005) menjelaskan tujuan pertanyaan dalam pembelajaran inkuiri adalah untuk menantang siswa berpikir tentang konsep dan merumuskan tanggapan sendiri. Selain konten yang diharapkan dari siswa juga jenis pemikiran dan proses yang dapat dilakukan dengan penuh tanggungjawab.

Pada penelitian ini dilakukan untuk memahami pendekatan laboratorium inkuiri pada perkuliahan optika materi lensa tipis. Pertanyaan penelitian adalah "Bagaimanakah kemampuan berinkuiri calon guru fisika pada saat pembelajaran berlangsung?"

**Metodologi penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dilakukan dengan 33 orang calon guru yang mengikuti perkuliahan optika pada semester lima di salah satu LPTK di Kalimantan Timur. Dalam penelitian ini selain sebagai peneliti juga sebagai dosen dan fasilitator. Untuk mengamati kemampuan berinkuiri calon guru, peneliti dibantu delapan orang observer. Setiap observer mengamati satu kelompok yang terdiri 4 - 5 orang calon guru. Setiap observer memiliki kemampuan yang setara dalam mengamati calon guru.

Untuk memudahkan mengases kemampuan berinkuiri calon guru, peneliti menyusun sebuah rubrik yang dijadikan instrumen kemampuan berinkuiri. Alat pengumpul data digunakan lembar observasi yang diimplementasikan dari instrumen rubrik. Penskoran kemampuan berinkuiri dilakukan observer dengan mencentang setiap kemunculan kemampuan berinkuiri. Dari lima tahap berinkuiri mulai dari: observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Skor yang digunakan dalam setiap tahap dari 0 – 4. Pemberian skor 0 jika calon guru tidak melakukan aktivitas tahap inkuiri sama sekali, sedangkan skor 4 diberikan jika calon guru melakukan aktivitas secara sempurna sesuai keterangan rubrik yang dikehendaki. Adapun skor 1, 2, dan 3 diberikan sesuai dengan tingkatan yang dilakukan oleh calon guru. Pelaksanaan asesmen kemampuan berinkuiri dilakukan selama pembelajaran berlangsung. Selanjutnya data yang terkumpul dianalisis melalui program SPSS20 melalui analisis deskriptif.

**Metode Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran lensa tipis dengan pendekatan laboratorium inkuiri untuk memberikan pemahaman konsep dan kemampuan berinkuiri calon guru fisika. Topik materi lensa tipis yang dipelajari dimulai dengan bagaimana menentukan jarak titik fokus lensa sampai calon guru dapat menjelaskan cara menentukan dua posisi lensa agar terbentuk bayangan benda dengan jarak benda dan layar dibuat tetap.

Pada pembelajaran lensa tipis kegiatan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama, berupa kegiaian awal yang berisi pengarahan pembentukan kelompok yang terdiri empat atau lima orang calon guru tiap kelompok sambil menyiapkan peralatan yang diperlukan. Selanjutnya disampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi serta memberikan motivasi tentang lensa dalam kehidupan sehari-hari. Bagian kedua, berupa kegiatan inti yang berisi serangkaian pertanyaan atau pernyataan yang mengakibatkan calon guru dapat melakukan tahap-tahap siklus pembelajaran inkuiri mulai dari observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Pada kegiatan ini asesmen kemampuan berinkuiri dilakukan pada calon guru. Bagian ketiga, berupa kegiatan akhir yang berisi penjelasan tentang aktivitas inkuiri yang belum terlaksana dengan baik berdasarkan tujuan pembelajaran. Selanjutnya memberi informasi tentang materi yang akan datang, mengembalikan peralatan yang telah digunakan, dan memberikan tugas rumah.

### Pelaksanaan Pembelajaran

Pembelajaran inkuiri dengan pendekatan laboratorium inkuiri dibagi menjadi tiga kelompok kegiatan berupa kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. Ketiga kegiatan tersebut menghasilkan aktivitas intelektual dan lokus kontrol pada peneliti (P) dan calon guru (CG) sebagai berikut:

#### 1. Kegiatan awal

- (P) Mengarahkan untuk membentuk kelompok (empat orang per kelompok) dan menyiapkan peralatan yang diperlukan.
- (CG) Membentuk kelompok yang terdiri 4 – 5 orang tiap kelompok dan mengambil peralatan yang diperlukan.
- (P) Menyampaikan tujuan perkuliahan.
- (CG) Memperhatikan.
- (P) Melakukan apersepsi tentang jarak benda dan jarak bayangan terhadap lensa dan motivasi tentang lensa dalam kehidupan sehari-hari.
- (CG) Memperhatikan dan aktif dengan bertanya tentang lensa dalam pembelajaran.

#### 2. Kegiatan inti

- Pada kegiatan inti peneliti (P) mengajukan pertanyaan atau pernyataan dan calon guru (CG) melakukan aktivitas.
- (P) Bagaimana proses terbentuknya bayangan benda dari lensa cembung? Apakah jarak benda mempengaruhi jarak bayangan?
  - (CG) Melakukan percobaan dengan menempatkan benda di depan lensa cembung pada jarak tertentu kemudian mencari bayangan benda di belakang lensa dengan cara menggerak-gerakkan layar. Selanjutnya melakukan observasi dengan mengamati jarak benda, jarak bayangan terhadap lensa dari percobaan yang dilakukan.
  - (P) Berapakah panjang titik fokus lensa cembung?
  - (CG) Melakukan manipulasi dengan menempatkan benda pada jarak tertentu di depan lensa, kemudian mencari bayangan benda di belakang lensa dengan cara menggerak-gerakkan layar. Kegiatan ini dilakukan beberapa kali dengan jarak benda yang berbeda-beda.
  - (P) Buatlah kesimpulan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak titik fokus lensa yang diperoleh.
  - (CG) Melakukan generalisasi dengan menyimpulkan dalam bentuk tulisan besar jarak titik fokus lensa cembung melalui hubungan jarak benda dan jarak bayangan yang diperoleh dari percobaan dengan menggunakan persamaan  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$ .
  - (P) Cocokkanlah kesimpulan Anda berdasarkan data yang eksis panjang titik fokus lensa yang diperoleh!
  - (CG) Melakukan verifikasi dengan mencocokkan hasil perhitungan dengan jarak titik fokus lensa yang tertera dari spesifikasi lensa yang digunakan.
  - (P) Jelaskan cara menentukan dua posisi lensa agar tetap terbentuk bayangan benda dengan jarak benda dan layar dibuat tetap.

- (CG) Melakukan aplikasi dengan menjelaskan cara menentukan dua posisi lensa agar tetap terbentuk bayangan benda dengan jarak benda dan layar dibuat tetap.

#### 3. Kegiatan akhir

- (P) Melakukan perbaikan untuk kegiatan yang belum tercapai dan merencanakan perbaikan pada pertemuan selanjutnya.
- (CG) Aktif melakukan aktifitas yang belum tercapai.
- (P) Menginformasikan materi pembelajaran yang akan datang dan mengembalikan peralatan yang telah digunakan.
- (CG) Mencatat informasi dan mengembalikan peralatan yang telah digunakan.
- (P) Memberikan tugas rumah yang berhubungan dengan pemahaman konsep lensa dan materi yang akan datang.
- (CG) Memperhatikan dan menindaklanjuti.

### Hasil dan Pembahasan

Kemampuan berinkuiri calon guru dapat dilihat berdasarkan skor rubrik aktifitas dalam mengembangkan keterampilan berinkuiri berupa kemampuan mengobservasi, memanipulasi, menggeneralisasi, memverifikasi, dan mengaplikasi (Wenning, 2011) materi lensa tipis dalam perkuliahan. Pembelajaran yang digunakan terdiri dari pendekatan laboratorium inkuiri.

Pembelajaran dengan pendekatan laboratorium inkuiri calon guru lebih mengembangkan dan melaksanakan eksperimen dan mengumpulkan data yang sesuai secara mandiri. Penjelasan perolehan rata-rata skor rubrik kelima tahap kemampuan berinkuiri adalah sebagai berikut.

#### a. Tahap observasi

Tahap observasi mengharuskan calon guru melakukan pengamatan untuk mendorong rasa ingin tahu yang dapat memunculkan respon. Untuk mendapatkan data tahap observasi dalam perkuliahan lensa tipis diperlukan peralatan yang mendukung pelaksanaan perkuliahan. Calon guru diharapkan dapat memanfaatkan alat dalam perkuliahan. Observasi yang dilakukan calon guru adalah mengamati jarak benda dan jarak bayangan terhadap lensa dari percobaan yang dilakukan.

Pertanyaan pertama yang diajukan pada calon guru "Bagaimana terbentuknya bayangan benda dari lensa cembung?" dan "Apakah jarak benda mempengaruhi jarak bayangan?" Untuk menjawab pertanyaan ini calon guru melakukan serangkaian percobaan dengan meletakkan sebuah benda pada jarak tertentu di depan lensa cembung kemudian meletakkan layar di belakang lensa pada satu garis lurus. Semula layar diletakkan agak jauh dari lensa kemudian menggeser-geser layar mendekati lensa atau semula layar diletakkan sangat dekat dengan lensa kemudian menggeser-geser layar menjauhi lensa sampai mereka mendapatkan sebuah bayangan benda yang tajam. Berdasarkan posisi benda, lensa, dan layar perhatikan jarak benda dan jarak layar terhadap lensa. Pada aktifitas ini calon guru melakukan keterampilan mengidentifikasi pada saat investigasi.

Aktifitas kemampuan berinkuri calon guru, secara umum dapat mengamati hanya jarak benda atau jarak bayangan secara cermat. Pada tahap ini rata-rata skor observasi yang diperoleh sebesar 76%.

b. Tahap manipulasi

Tahap manipulasi mengharuskan calon guru melaksanakan pengamatan dengan mengubah variabel sistem. Manipulasi yang dilakukan calon guru adalah melakukan penyelidikan jarak titik fokus lensa dengan menempatkan benda pada jarak tertentu di depan lensa. Selanjutnya mencari bayangan benda di belakang lensa dengan mengubah-ubah jarak layar terhadap lensa. Kegiatan ini dilakukan dengan tiga variasi jarak benda terhadap lensa. Pada tahap ini calon guru mendesain dan melakukan investigasi secara ilmiah. Aktifitas kemampuan berinkuri calon guru, secara umum dapat meletakkan benda pada jarak tertentu di depan lensa dan menemukan posisi bayangan di belakang lensa secara tajam. Pada tahap ini rata-rata skor manipulasi yang diperoleh sebesar 73%.

c. Tahap generalisasi

Tahap generalisasi mengharuskan calon guru membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan manipulasi. Generalisasi yang dilakukan calon guru adalah membuat kesimpulan jarak titik fokus lensa cembung yang ditentukan melalui pengukuran jarak benda dan jarak bayangan. Pada tahap ini calon guru mengkomunikasikan temuan dengan argumen ilmiah berdasarkan literatur-literatur lain. Aktifitas kemampuan berinkuri calon guru secara umum dapat menyimpulkan rata-rata jarak titik fokus lensa dari dua percobaan. Pada tahap ini rata-rata skor generalisasi yang diperoleh sebesar 67%.

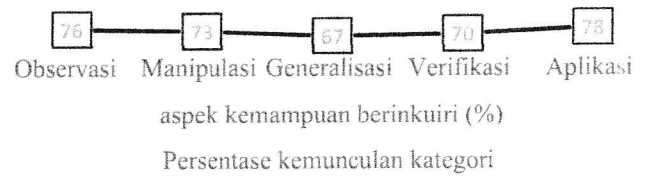
d. Tahap verifikasi

Tahap verifikasi mengharuskan calon guru memverifikasi kesimpulan yang diperoleh dengan teori/hukum/prinsip-prinsip berdasarkan literatur. Verifikasi yang dilakukan calon guru adalah mencocokkan hasil perhitungan dengan jarak fokus lensa yang tertera dari spesifikasi lensa yang digunakan. Pada tahap ini calon guru membangun hukum-hukum dasar secara empiris berdasarkan bukti logika dengan proses induksi. Aktifitas kemampuan berinkuri calon guru, secara umum dapat mencocokkan kesimpulan rata-rata jarak fokus lensa dari data percobaan sesuai persamaan. Pada tahap ini rata-rata skor verifikasi yang diperoleh sebesar 70%.

e. Tahap aplikasi

Tahap aplikasi mengharuskan calon guru memecahkan masalah yang berhubungan dengan teori/hukum/prinsip-prinsip yang telah diperoleh. Tahap aplikasi yang dilakukan calon guru diminta menjelaskan cara menentukan dua posisi lensa agar tetap terbentuk bayangan benda, dengan jarak benda dan layar dibuat tetap. Pada tahap ini calon guru mengaplikasikan matematika dalam investigasi yang dilakukan. Aktifitas kemampuan berinkuri calon guru, secara umum dapat menjelaskan cara menentukan dua posisi lensa agar tetap terbentuk bayangan benda dengan jarak benda-layar dibuat tetap. Pada tahap ini rata-rata skor aplikasi yang diperoleh sebesar 78%.

Lima tahap pembelajaran inkuiri yang telah dialami oleh calon guru dengan rata-rata skor yang diperoleh terlihat sebagai kategori aspek kemampuan berinkuri. Kategori yang muncul selama perkuliahan berdasarkan materi lensa tipis tampak pada Gambar 1. Dari kelima tahap tersebut pada tahap generalisasi mendapatkan rata-rata skor terendah. Hal ini disebabkan calon guru mengkomunikasikan temuan-temuannya dengan kalimat yang masih memerlukan penjelasan lebih lanjut. Namun, secara konten penjelasan calon guru sudah mengarah ke jawaban yang diharapkan karena sudah didukung dengan persamaan-persamaan yang sesuai.

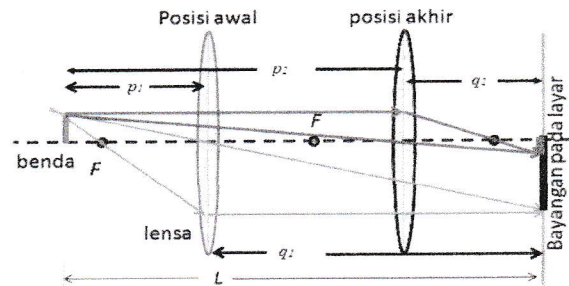


Gambar 1. Persentase kemunculan kategori aspek kemampuan berinkuri materi lensa tipis dan pembelajaran dengan pendekatan laboratorium inkuiri

Hasil pengamatan peneliti selama pembelajaran berlangsung pada salah satu kelompok yang melakukan percobaan untuk menjelaskan dua posisi lensa di antara benda dan layar yang berjarak tetap adalah:

- 1) Meletakkan benda dan layar di rel optik pada jarak sekitar 30 cm
- 2) Meletakkan lensa di antara benda dan layar dengan posisi lensa lebih dekat dari benda. Hasil pengamatan pada layar memperlihatkan sifat bayangan yang terbentuk adalah diperbesar, nyata, dan terbalik. Calon guru mencatat data hasil pengamatan.
- 3) Selanjutnya calon guru menggeser-geser lensa menjauhi benda atau mendekati layar hingga terbentuk bayangan pada layar dengan sifat bayangan adalah diperkecil, nyata, dan terbalik. Calon guru mencatat data hasil pengamatan.

Gambar 2 Posisi lensa yang terletak lebih dekat dari



benda daripada layar menghasilkan bayangan yang lebih besar, sedangkan posisi lensa yang lebih jauh dari benda daripada layar menghasilkan bayangan lebih kecil.

Kesimpulan hasil percobaan adalah jika lensa terletak lebih dekat pada benda daripada layar, maka bayangan yang terbentuk adalah diperbesar, nyata, dan

terbalik. Jika lensa terletak lebih jauh dari benda daripada layar, maka bayangan yang terbentuk diperkecil, nyata, dan terbalik. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan oleh salah satu kelompok menunjukkan bahwa jawaban sifat bayangan adalah benar berdasarkan posisi lensa di antara benda dan layar. Hasil percobaan yang telah dilakukan oleh calon guru diperlihatkan pada Gambar 2.

Hasil aktifitas kemampuan berinkuiri dalam melakukan percobaan sangat membantu proses pembelajaran yang dilakukan oleh calon guru. Bryant (2006), Ross dan Venugopal (2007) serta Primo dan Furtak (2006) menjelaskan bahwa aktifitas siswa lebih tinggi pada kegiatan laboratorium dengan mengikuti cara inkuiri daripada aktifitas siswa dengan mengikuti cara tradisional. Selain itu, Shaw dan Nagashima (2009) dalam penelitiannya tentang prestasi sub-kelompok siswa pada asesmen kinerja dalam kelas berbasis inkuiri. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mencapai pada tingkat mahir berdasarkan definisi rubrik yang telah dikembangkan.

Dari hasil analisis data kemampuan berinkuiri, tampak bahwa calon guru kurang terampil dalam menggeneralisasi. Sebagian calon guru kurang serius dalam membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh hasil manipulasi. Kemungkinan ini didasarkan pada perbedaan latar belakang pemahaman konsep yang dimiliki calon guru. Sebagian mereka menghitung nilai numerik yang ditemukan, tetapi kurang mengembangkan pemahaman konsep dengan bertanya apakah hasil yang saya peroleh sudah sesuai atau ada nilai yang lebih baik. Kurangnya penggunaan sumber-sumber lain dalam memverifikasi hasil yang telah diperoleh. Hal ini sejalan yang ditemukan oleh Khan (2009) yang mengatakan bahwa aktifitas mereka menganggap tidak lebih sekedar menghitung nilai numerik ketimbang mengembangkan pemahaman konsep mereka.

Dari uraian di atas tentang kemampuan berinkuiri yang diperoleh didukung oleh beberapa hasil penelitian. Richard Bryant (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aktivitas siswa pada kegiatan laboratorium dengan pembelajaran metode inkuiri jauh lebih tinggi dibanding jika menggunakan metode tradisional. Paul (Black, et al, 2006) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan siswa setelah melakukan praktek pembelajaran. Paul berkesimpulan bahwa praktek-praktek pembelajaran yang dilakukan memiliki potensi seperti adanya otonomi yang dirasakan siswa dalam belajar yang terlihat pada sikap dan praktek belajar. Selanjutnya, Primo dan Furtak (2006) serta Ros dan Venugopal (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terjadi peningkatan aktivitas mahasiswa yang belajar dengan berbasis inkuiri dibanding jika menggunakan cara tradisional. Hal yang sama dilakukan oleh Shaw dan Nagashima (2009) dalam penelitiannya tentang prestasi sekelompok kecil siswa pada asesmen kinerja dalam kelas berbasis inkuiri. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mencapai tingkat mahir berdasarkan definisi rubrik yang telah dikembangkan.

## Simpulan

Lima tahap tingkatan siklus pembelajaran inkuiri, tampak bahwa calon guru memiliki keterampilan terintegrasi sebagai pengalaman intelektual dalam pembelajaran inkuiri berupa: mengidentifikasi masalah pada saat investigasi, mendesain dan melakukan investigasi ilmiah, membangun hukum-hukum dasar secara empiris dengan bukti dan logika berdasarkan proses induksi, mengkomunikasikan temuan dengan argumen ilmiah, dan menggunakan matematika selama investigasi. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor kemampuan berinkuiri calon guru dalam perkuliahan lensa tipis cukup tinggi, yakni pada tahap observasi sebesar 76%, manipulasi 73%, generalisasi, 67%, verifikasi 70%, dan aplikasi 78%.

*Penulis mengucapkan terima kasih pada bapak Aloysius Rusli yang telah banyak membantu dalam penelitian berkenan dengan pendalaman materi fisika optika. Beliau ko-promotor dalam disertai penulis dan dosen fisika di SPs UPI Bandung. Beliau sebagai dosen tetap Ilmu Fisika pada Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Katolik Parahyangan Bandung.*

## Daftar Pustaka

- American Association for the Advancement of Science (1990). *Science for All Americans: Project 2061*, Washington, DC: Author.
- Black, P. et al. (2006). Learning How to Learn and Assessment for Learning: a theoretical inquiry. *Research Papers in Education*. 21(2). 119-132.
- Bryant, R. (2006). Assessment Results Following Inquiry and Traditional Physics Laboratory Activities. *Journal of College Science Teaching*; 35, 7;
- Costenson, K. & Lawson, A.E. (1986). Why isn't inquiry used in more classrooms? *The American Biology Teacher*, 48(3), 150-158.
- Lawson, A.E. (1985). A Review of Research On Formal Reasoning and Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(7), 569-617.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- Ross, R. & Venugopal, P. (2007). Inquiry-Based Activities In A Second Semester Physics Laboratory: Results Of A Two-Year Assessment. *American Society For Engineering Education*,
- Ruiz-Primo, M.A., & Furtak, E.M. (2006). Informal Formative Assessment and Scientific Inquiry: Exploring Teachers' Practices and Student Learning. *Educational Assessment*, 11(3 & 4), 205-235.
- Ruiz-Primo, M.A., & Furtak, E.M. (2007). Exploring Teachers' Informal Formative assessment Practices and Students' Understanding in the Context of Scientific Inquiry. *Journal Of Research In Science Teaching*. 44(1), 57-84.
- Rustaman, N.Y. (2004). *Asesmen Pendidikan IPA*, Makalah Diklat NTT [www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf](http://www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf). (online:11-6-2014)

- Rusman, N.Y. (2013). *Assessment Literacy*, materi kuliah program pascasarjana. [www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf](http://www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf). (online:11-6-2014)
- Sharw, J.M., & Nagashima, S.O. (2009). "The Achievement of Student Subgroups on Science Performance Assessments in Inquiry-Based Classrooms". *Electronic Journal of Science Education [Online]*, 13(2), 24.
- Wash, A.J. & Sattes, D.B. (2005). *Quality questioning: Research based practice to engage every learner*. London: Sage Publication Ltd.
- Wee, B., Shepardson, D., Fast, J. & Harbor, J. (2007). Teaching and learning about inquiry: insights and challenges in professional development. *Journal of science teacher education*, 18, 63-89.
- Wenning, C.J. (2005). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), February 2005, pp. 3-11.
- Wenning, C.J. (2006). A framework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(3), pp. 3-10.
- Wenning, C.J., Holbrook, T.W., & Stankevitz, J. (2006b). Engaging students in conducting Socratic dialogues: Suggestions for science teachers. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(1), pp. 10-13.
- Wenning, C.J. & Wenning, R.M. (2006). A generic model for inquiry-oriented labs in postsecondary introductory physics. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(3), March 2006, pp. 24-33.
- Wenning, C.J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(4), 11-19.
- 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.