



Received:
09-10-2016
Revised:
29-11-2016
Accepted:
17-02-2017
Published
27-04-2017

Mengakses Kemampuan Berinkuiri Calon Guru Fisika Melalui Pendekatan Inkuiri Level Demonstrasi Interaktif

Riskan Qadar *, Muliati Syam, Benyamin Matius

Pendidikan Fisika FKIP Unmul, Jl. Kuaro, Gunung Kelua, Samarinda Ulu, Gn. Kelua, Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75119, Indonesia

*E-mail: riskanqadar2010@gmail.com

Abstract

A study to assess the inquiry ability preservice physics teacher on learning of optics (the simple magnifier, microscopes, and telescopes) with inquiry approach of level interactive demonstrations. This research using experimental design and involved 33 preservice physics teacher of five semester as a research subject. Quantitative data was collected using inquiry ability instruments embedded with learning. The study resulted in appropriate characteristics of materials consisted of observation, manipulation, generalization, verification, and applications. The results of quantitative analysis showed inquiry ability of preservice physics teacher had percentage average scores observation 62%, manipulation 68%, generalization 62%, verification 71%, and the application 86%.

Keywords: assessing, inquiry ability, interactive demonstration level.

Abstrak

Penelitian ini mengases kemampuan berinkuiri calon guru fisika pada pembelajaran optika (materi lup, mikroskop, dan teleskop) dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dan melibatkan 33 orang calon guru fisika semester lima sebagai subjek penelitian. Data kuantitatif dikumpulkan menggunakan instrumen kemampuan berinkuiri yang terintegrasi dengan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian karakteristik materi pada aspek kemampuan berinkuiri yang terdiri dari observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Hasil analisis data kuantitatif menunjukkan kemampuan berinkuiri calon guru fisika memiliki persentase skor sebesar 62% untuk observasi, 68% untuk manipulasi, 62% untuk generalisasi, 71% untuk verifikasi, dan 86% untuk aplikasi.

Kata Kunci: mengases, kemampuan berinkuiri, level demonstrasi interaktif.

A. Pendahuluan

Keberhasilan suatu pembelajaran dapat dilihat dari pelaksanaan asesmen yang dilakukan. Ada tiga ranah yang dapat diases yang dijadikan sebagai tujuan pembelajaran. Ketiga ranah itu adalah ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Dalam penelitian ini tujuan pembelajaran yang akan diases adalah ranah psikomotorik kategori kemampuan berinkuiri calon guru. Kemampuan berinkuiri diperoleh dalam tahap pembelajaran pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif pada pembelajaran optika. Untuk melihat keberhasilan kemampuan berinkuiri calon guru dalam kelas salah satunya dapat dilihat tinggi rendahnya pengalaman intelektual calon guru dan locus kontrol yang dicapai oleh guru dan siswa. Tinggi rendahnya pengalaman intelektual dan locus kontrol yang dicapai sangat bergantung pada model pembelajaran yang dilakukan. Salah satu model pembelajaran sains yang dapat memperlihatkan pengalaman intelektual dan locus kontrol siswa adalah pendekatan inkuiri yang dikembangkan oleh Wenning (2011).

Pendekatan inkuiri yang dikembangkan oleh Wenning (2005, 2010, dan 2011) terdiri dari enam level, yakni: (a) pembelajaran *discovery*, (b) demonstrasi interaktif, (c) pembelajaran inkuiri, (d) laboratorium inkuiri, (e) penerapan dunia nyata, dan (f) inkuiri hipotetis. Masing-masing level inkuiri ini memiliki tingkat pengalaman intelektual dan lokus kontrol guru dan siswa yang berbeda. Pengalaman intelektual paling rendah ada pada level pembelajaran *discovery* dan pengalaman intelektual paling tinggi yang dapat dicapai siswa ada pada level inkuiri hipotetis. Lokus kontrol yang dilakukan oleh guru tertinggi pada level pembelajaran *discovery* dan terendah pada level inkuiri hipotetis. Adapun lokus kontrol yang dilakukan oleh siswa tertinggi pada level inkuiri hipotetis dan terendah pada pembelajaran *discovery*. Materi yang akan diajarkan dapat dilakukan dari level inkuiri mana saja bergantung karakteristik materi. Pembelajaran inkuiri ini memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya, yakni: observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi (Wenning, 2011).

Seiring pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dalam kelas, banyak pula rujukan yang menyatakan pengalamannya. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan inkuiri selalu ada kebingungan dan kesulitan yang dialami oleh guru (Wee, Shepardson, Fast & Harbor, 2007). Lawson (1995) mengungkapkan agar penggunaan pendekatan inkuiri di kelas menjadi efektif diperlukan tiga hal penting yang harus dimiliki guru, yakni: pertama, guru harus memahami sifat ilmiah inkuiri; kedua, guru harus memiliki pemahaman yang cukup tentang disiplin ilmu yang harus diajarkan; dan ketiga, guru harus terampil dalam mengajar menggunakan pendekatan inkuiri. Hasil penelitian yang sejenis dengan menggunakan pembelajaran inkuiri level laboratorium inkuiri memperlihatkan calon guru fisika memiliki kemampuan berinkuiri cukup tinggi dalam perkuliahan lensa tipis (Qadar, Rustaman, dan Suhandi, 2014). Dari beberapa pandangan yang dikemukakan oleh pakar, diperlukan pula kesadaran guru tentang hirarki yang berbeda dari praktek pedagogis dalam pembelajaran menggunakan pendekatan inkuiri. Sejalan dengan itu Wenning (2005) mengatakan, "... sesungguhnya semua guru sains harus memiliki pemahaman yang komprehensif tentang sifat hirarki dan hubungan berbagai praktek pedagogis dan proses inkuiri jika guru-guru ingin mengajar sains secara efektif menggunakan inkuiri" (halaman 4).

Untuk memperjelas spektrum level inkuiri yang memperlihatkan tingkat pengalaman intelektual dan lokus kontrol pada guru dan siswa yang dikemukakan oleh Wenning (2010) dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel ini dikemukakan urutan level inkuiri dari pembelajaran *discovery* sampai inkuiri hipotetis.

Berdasarkan Tabel 1, dari enam level inkuiri yang dikemukakan, pada penelitian ini dipilih menggunakan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif. Pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif merupakan pembelajaran yang mengedepankan kegiatan demonstrasi dengan seperangkat alat dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan investigasi tentang apa yang akan terjadi (prediksi) atau bagaimana sesuatu mungkin terjadi. Selanjutnya memunculkan tanggapan, meminta penjelasan lebih lanjut, dan membantu siswa mencapai kesimpulan berdasarkan bukti. Berdasarkan gambaran kegiatan pembelajaran inkuiri level demonstrasi interaktif memperlihatkan bahwa tujuan pedagogiknya adalah siswa terlibat dalam menjelaskan dan memprediksi konsep alternatif berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Bantuan guru dalam pembelajaran tetap diperlukan dan pengalaman intelektual peserta didik senantiasa ditingkatkan terus menerus.

Sebagaimana yang dijelaskan oleh Wenning (2010) bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif akan terlaksana dengan baik dengan melakukan lima tahap tingkatan pembelajaran. Adapun kelima tahap tersebut adalah: 1) Observasi: Melakukan pengamatan untuk mendorong rasa ingin tahu yang 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, dan 5) Aplikasi: Memecahkan masalah yang berhubungan dengan teori/hukum/prinsip-prinsip yang telah diperoleh.

Tabel 1. Hirarki pembelajaran sains berorientasi inkuiri. Tingkat pengalaman intelektual dan lokus kontrol berbeda tiap pendekatan inkuiri (Wenning, 2010).

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

Rasa ingin tahu pada pembelajaran inkuiri dimaksudkan agar siswa dapat memprediksi apa yang akan terjadi selanjutnya. Sejalan dengan itu, Wals dan Sattes (Qadar, Rustaman, dan Suhandi, 2014)) menjelaskan bahwa tujuan pertanyaan dalam pembelajaran pendekatan inkuiri dimaksudkan 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.

Penelitian ini dilakukan untuk mengases kemampuan berinkuiri dalam penerapan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif pada pembelajaran optika materi lup, mikroskop, dan teleskop. Berdasarkan tujuan ini, pertanyaan penelitian adalah “Bagaimanakah mengases kemampuan berinkuiri calon guru fisika pada pembelajaran optika dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif?”

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen yang diikuti oleh 33 orang calon guru fisika yang mengikuti pembelajaran optika pada semester lima. Untuk mengases kemampuan berinkuiri calon guru, peneliti dibantu oleh sejumlah observer. Setiap observer mengamati satu kelompok calon guru yang terdiri dari 4 – 5 orang. Berdasarkan uji coba dan diskusi, kemampuan setiap observer dinyatakan setara dalam mengamati calon guru.

Instrumen asesmen kemampuan berinkuiri calon guru menggunakan sebuah rubrik yang disusun untuk menyesuaikan tahap dalam pembelajaran inkuiri. Alat pengumpul data digunakan lembar observasi yang diimplementasikan dari instrumen rubrik. Penskoran kemampuan berinkuiri dilakukan oleh observer dengan mencentang setiap kemunculan kemampuan berinkuiri. Tahap kemampuan berinkuiri mulai dari: observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Masing-masing tahap memiliki skor dari 0 sampai 4. Skor 0 diberikan jika calon guru tidak melakukan aktivitas 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 kriteria yang dilakukan oleh calon guru. Karena asesmen kemampuan berinkuiri terintegrasi dengan pembelajaran, maka asesmen dilakukan saat pembelajaran berlangsung. Selanjutnya data yang terkumpul dianalisis dengan program SPSS20 melalui analisis deskriptif.

1. Metode Pembelajaran

Pembelajaran optika yang dilakukan menggunakan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif. Tujuan pembelajaran ini untuk memberikan pemahaman konsep dan kemampuan berinkuiri calon guru dengan cara terlibat dalam menjelaskan dan memprediksi konsep alternatif berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Topik materi lup, mikroskop, dan teleskop yang diajarkan diawali dengan materi lup kemudian mikroskop, dan selanjutnya teleskop. Pada materi lup dimulai dengan mengarahkan lup pada benda berukuran kecil dan mengemukakan pertanyaan dalam pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar calon guru dapat melakukan kegiatan observasi dan selanjutnya melakukan manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Begitu pula pada materi mikroskop dan teleskop dilakukan agar calon guru dapat memperlihatkan kemampuan berinkuiri saat pembelajaran.

Pada pembelajaran ini, kegiatan dilakukan dalam tiga bagian. Bagian pertama, kegiatan awal dengan menyiapkan peralatan yang diperlukan. Selanjutnya menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi serta memberikan motivasi tentang lup, mikroskop, dan teleskop dalam kehidupan sehari-hari. Bagian kedua, kegiatan inti berupa serangkaian kegiatan demonstrasi interaktif yang mengakibatkan calon guru dapat melakukan tahap-tahap pembelajaran inkuiri mulai observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi. Pada kegiatan ini observer mengases kemampuan calon guru yang muncul berdasarkan rubrik yang telah disusun. Bagian ketiga, berupa kegiatan akhir yang berisi penjelasan tentang aktivitas inkuiri yang belum terlaksana dengan baik dan pemahaman konsep berdasarkan tujuan pembelajaran. Selanjutnya memberi informasi tentang materi yang akan datang, dan memberikan tugas rumah.

2. Pelaksanaan Pembelajaran

Pembelajaran optika dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif dibagi menjadi tiga langkah kegiatan berupa kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. Ketiga kegiatan tersebut menghasilkan pengalaman intelektual dan locus kontrol pada peneliti (P) dan calon guru (CG). Berikut dipaparkan langkah kegiatan untuk materi lup sebagai berikut:

- 1) Kegiatan awal
 - (P) Menyampaikan tujuan pembelajaran.
 - (CG) Memperhatikan.
 - (P) Melakukan apersepsi tentang lup dan motivasi tentang lup dalam kehidupan sehari-hari.
 - (CG) Memperhatikan dan aktif dengan bertanya tentang lup dalam pembelajaran.
- 2) Kegiatan inti

Pada kegiatan ini peneliti (P) melakukan demonstrasi dan mengajukan pertanyaan atau pernyataan dan calon guru (CG) melakukan aktivitas sesuai tahap inkuiri.

 - (P) Mengarahkan lup pada benda berukuran kecil. Mengemukakan pertanyaan; bagaimana perbesaran bayangan benda yang dihasilkan oleh lup?
 - (CG) Mengamati perbesaran bayangan benda dengan menggunakan lup.
 - (P) Bagaimana pengaruh jarak fokus terhadap perbesaran bayangan benda yang dihasilkan jika diamati pada jarak yang sama?
 - (CG) Melakukan pengamatan perbesaran bayangan benda menggunakan tiga lup yang memiliki jarak fokus yang berbeda.
 - (P) Buatlah kesimpulan hubungan jarak fokus lup pada perbesaran bayangan yang dihasilkan!
 - (CG) Membuat kesimpulan bahwa perbesaran bayangan benda yang dihasilkan berbanding terbalik dengan jarak fokus lup untuk benda yang sama.
 - (P) Cocokkanlah kesimpulan dengan literatur variabel yang mempengaruhi perbesaran bayangan benda pada lup!
 - (CG) Mencocokkan kesimpulan berdasarkan literatur bahwa perbesaran bayangan benda yang diperoleh berbanding terbalik dengan jarak fokus lup dalam bentuk persamaan $m = N/f$
 - (P) Seseorang melihat perbesaran bayangan benda 2,5 kali jika menggunakan lup yang memiliki jarak fokus 10,0 cm. Berapa perbesaran bayangan benda jika orang itu menggunakan lup yang memiliki jarak fokus 5,00 cm?
 - (CG) Menghitung perbesaran bayangan benda dari orang yang mampu melihat perbesaran bayangan benda 2,5 kali jika menggunakan lup yang memiliki jarak fokus 10,0 cm. Sekarang orang itu menggunakan lup yang memiliki jarak fokus 5,00 cm.
- 3) Kegiatan akhir
 - (P) Melakukan perbaikan untuk kegiatan yang belum tercapai dan merencanakan perbaikan pada pertemuan selanjutnya.
 - (CG) Aktif melakukan aktivitas yang belum tercapai.
 - (P) Menginformasikan materi pembelajaran yang akan datang.
 - (CG) Mencatat informasi dan mengembalikan peralatan yang telah digunakan.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil asesmen kemampuan berinkuiri calon guru dapat dilihat berdasarkan skor rubrik aktivitas dalam mengembangkan keterampilan berinkuiri berupa kemampuan mengobservasi, memanipulasi, menggeneralisasi, memverifikasi, dan mengaplikasi (Wenning, 2011) materi lup, mikroskop, dan teleskop dalam perkuliahan. Pembelajaran dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif calon guru terlibat dalam menjelaskan dan memprediksi konsep alternatif berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Hasil asesmen kemampuan berinkuiri yang diperoleh memperlihatkan persentase

kemunculan tahap observasi 62%, manipulasi 68%, generalisasi 62%, verifikasi 71%, dan aplikasi 86%.

Berikut akan dijelaskan aktivitas calon guru dari lima tahap kemampuan berinkuiri:

1. Tahap observasi

Tahap observasi mengharuskan calon guru melakukan pengamatan untuk mendorong rasa ingin tahu yang dapat memunculkan respon. Untuk mendapatkan data tahap observasi dalam pembelajaran, disediakan alat berdasarkan level pendekatan pembelajaran. Calon guru diharapkan dapat memanfaatkan alat dalam pembelajaran.

Pembelajaran pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif pada materi lup, calon guru mengamati perbesaran bayangan benda dengan menggunakan lup. Aktivitas kemampuan berinkuiri calon guru secara umum adalah dapat melakukan pengamatan dengan posisi lup mendekati benda dan melihat bayangan satu garis posisi mata, lup, dan benda secara garis lurus.

2. Tahap manipulasi

Tahap manipulasi mengharuskan calon guru melaksanakan pengamatan dengan mengubah variabel sistem. Pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif untuk materi lup, manipulasi yang dilakukan oleh calon guru adalah melakukan pengamatan perbesaran bayangan benda menggunakan tiga lup yang memiliki jarak titik fokus yang berbeda. Aktivitas kemampuan berinkuiri calon guru secara umum dapat melakukan pengamatan perbesaran bayangan benda dengan dua lup secara benar.

3. Tahap generalisasi

Tahap generalisasi mengharuskan calon guru membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan manipulasi. Pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif untuk materi lup, generalisasi yang dilakukan oleh calon guru adalah membuat kesimpulan bahwa perbesaran bayangan benda yang dihasilkan berbanding terbalik dengan panjang fokus lup untuk jarak benda yang sama. Aktivitas kemampuan berinkuiri calon guru secara umum dapat membuat kesimpulan perbesaran bayangan benda berbanding terbalik dengan jarak titik fokus lup.

4. Tahap verifikasi

Tahap verifikasi mengharuskan calon guru memverifikasi kesimpulan yang diperoleh dengan teori/hukum/ prinsip-prinsip berdasarkan literatur. Pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif materi lup, tahap verifikasi calon guru adalah mencocokkan kesimpulan berdasarkan literatur bahwa perbesaran bayangan benda yang diperoleh berbanding terbalik dengan jarak fokus lup dalam bentuk persamaan. Aktivitas kemampuan berinkuiri calon guru, secara umum dapat mencocokkan kesimpulan yang dibuat dari tiga lup yang dicobakan berdasarkan literatur tentang perbesaran bayangan benda yang berbanding terbalik dengan jarak fokus lup.

5. Tahap aplikasi

Tahap aplikasi mengharuskan calon guru memecahkan masalah yang berhubungan dengan teori/hukum/prinsip-prinsip yang telah diperoleh. Pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif dengan materi lup, tahap aplikasi calon guru diharuskan menghitung perbesaran bayangan benda dari lup yang memiliki jarak fokus 5,00 cm, jika sebelumnya orang itu mampu melihat perbesaran bayangan benda 2,5 kali dengan lup yang memiliki jarak fokus 10,0 cm. Aktivitas kemampuan berinkuiri calon guru, pada tahap aplikasi secara umum dapat menghitung perbesaran bayangan benda dengan persamaan yang benar.

Hasil aktivitas 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 aktivitas siswa lebih tinggi pada kegiatan laboratorium dengan mengikuti cara inkuiri daripada aktivitas 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.

Aktivitas kemampuan berinkuiri pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif terdiri dari kegiatan demonstrasi dengan seperangkat alat. Selanjutnya mengajukan pertanyaan investigasi

tentang apa yang akan terjadi atau bagaimana sesuatu mungkin terjadi. Dari aktivitas ini akan memunculkan tanggapan atau meminta penjelasan lebih lanjut dan membantu calon guru mencapai kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Pada pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif kendali pembelajaran masih ada pada dosen untuk membangkitkan motivasi calon guru untuk mengajukan pertanyaan.

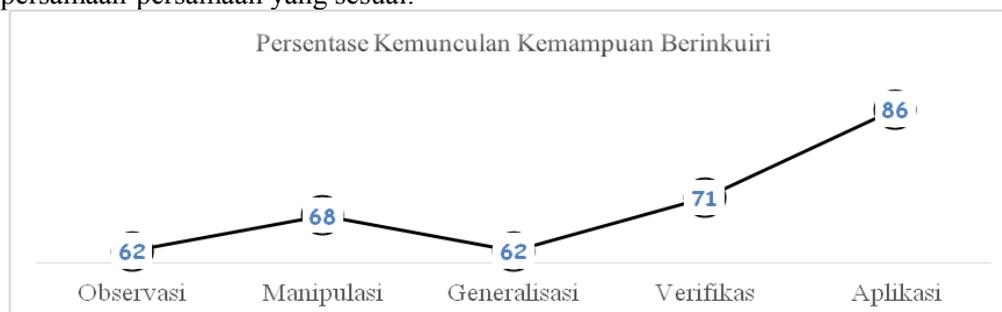
Pelaksanaan Asesmen

Adapun pelaksanaan asesmen saat pembelajaran berlangsung pada pembelajaran optika dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif untuk materi lup, mikroskop, dan teleskop adalah sebagai berikut: Kegiatan diawali dengan membagikan alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan dan LKM (lembar kegiatan mahasiswa). Pada kegiatan awal pembelajaran disampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan apersepsi tentang lup, mikroskop, dan teleskop serta motivasi tentang manfaat dan fungsi lup, mikroskop, dan teleskop dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam kegiatan inti, diawali dengan memperagakan sebuah lup untuk mengamati benda ukuran kecil. Selanjutnya mengajukan pertanyaan sesuai tujuan dalam LKM dan tiap calon guru dapat melakukan kegiatan berdasarkan tahap pembelajaran demonstrasi interaktif. Saat calon guru melaksanakan aktivitas, peneliti mengamati semua calon guru yang bekerja, sambil bergerak dari satu posisi ke posisi lain, kadang bertanya, kadang hanya mendengar, dan mengamati apa yang dikerjakan oleh calon guru. Observer mencatat kemajuan calon guru selama pembelajaran dalam lembar observasi kemampuan berinkuiri. Adapun peneliti memperhatikan aktivitas yang muncul dan apa yang perlu diperbaiki dari calon guru.

Selama kegiatan berlangsung yang jarang muncul adalah tahap observasi, manipulasi, dan generalisasi. Pada tahap observasi calon guru kurang mampu mengamati bayangan benda secara benar. Tahap manipulasi calon guru kurang memanfaatkan alat yang tersedia untuk membandingkan besar bayangan berdasarkan jarak fokus lup yang berbeda. Tahap generalisasi calon guru kurang mampu membuat kesimpulan perbesaran bayangan berdasarkan jarak fokus lup yang berbeda. Berdasarkan masalah yang muncul, peneliti merencanakan perbaikan yang dapat dilakukan selama pembelajaran masih berlangsung. Begitu pula pada materi mikroskop dan teleskop. Cara yang dilakukan peneliti adalah menginformasikan kemajuan yang telah dicapai dan kesulitan yang dihadapi dengan cara memberi informasi secara umum apa yang menjadi masalah bagi calon guru. Demikian diharapkan calon guru dapat memahami dan memperbaiki apa yang menjadi masalah bagi dirinya. Calon guru berdiskusi bersama dengan teman yang duduk berdekatan dengannya. Selanjutnya, membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dan menguji ulang apa yang masih dianggap kurang lengkap. Dari uraian masalah yang muncul pada pembelajaran lup, mikroskop, dan teleskop, cara penyelesaiannya adalah memperbaiki selama pembelajaran masih berlangsung dan menjadi refleksi untuk perbaikan pada pembelajaran berikutnya.

Lima tahap pembelajaran inkuiri yang telah dialami oleh calon guru dengan rata-rata skor yang diperoleh terlihat sebagai kategori aspek kemampuan berinkuiri. Kategori yang muncul selama pembelajaran berdasarkan materi lup, mikroskop, dan teleskop tampak pada Gambar 1. Dari kelima tahap tersebut pada tahap observasi dan generalisasi mendapatkan rata-rata skor terendah. Hal ini disebabkan calon guru kurang konsentrasi dalam mengamati perbesaran bayangan melalui lup, mikroskop, dan teleskop dan kurang lengkapnya membuat kesimpulan secara utuh. 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 berinkuiri materi lup, mikroskop, dan teleskop pada pembelajaran optika dengan pendekatan inkuiri level demonstrasi interaktif.

Hasil aktivitas kemampuan berinkuiri dalam pembelajaran materi lup, mikroskop, dan teleskop sangat membantu proses pembelajaran yang dilakukan oleh calon guru. Bryant (2006), Ross dan Venugopal (2007) serta Primo dan Furtak (2006) menjelaskan bahwa aktivitas siswa lebih tinggi pada kegiatan dengan mengikuti cara inkuiri daripada aktivitas 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 tingkat mahir berdasarkan rubrik yang telah dikembangkan.

Hasil analisis data kemampuan berinkuiri, tampak bahwa calon guru kurang terampil dalam mengobservasi dan menggeneralisasi. Sebagian calon guru kurang fokus dalam mengamati dan membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh hasil manipulasi. Kemungkinan ini didasarkan pada perbedaan latar belakang penguasaan konsep yang dimiliki calon guru. Sebagian mereka melihat secara sepintas yang ditemukan, tetapi kurang mengembangkan pemahaman konsep dengan bertanya apakah perbesar bayangan yang saya peroleh sudah sesuai atau ada yang lebih baik. Hal ini sejalan yang dikemukakan oleh Khan (2009) yang mengatakan bahwa aktivitas siswa menganggap tidak lebih sekedar menghitung nilai numerik daripada 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 pendekatan 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, Ruiz-Primo dan Furtak (2006) serta Ross dan Venugopal (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terjadi peningkatan aktivitas siswa 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 rubrik yang telah dikembangkan.

D. Penutup

Lima tahap tingkatan pembelajaran inkuiri, tampak bahwa calon guru memiliki keterampilan dasar sebagai pengalaman intelektual dalam pembelajaran inkuiri berupa: prediksi, perencanaan, perkiraan, memproses data, Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor kemampuan berinkuiri calon guru dalam pembelajaran lup, mikroskop, dan teleskop berkategori sedang, yakni pada tahap observasi sebesar 62%, manipulasi 68%, generalisasi, 62%, verifikasi 71%, dan aplikasi 86%.

Daftar Rujukan

- [1] American Association for the Advancement of Science (1990). *Science for All Americans: Project 2061*, Washington, DC: Author.
- [2] Black, P. et al. (2006). Learning How to Learn and Assessment for Learning: a theoretical inquiry. *Research Papers in Education*. 21(2). 119–132.
- [3] Bryant, R. (2006). Assessment Results Following Inquiry and Traditional Physics Laboratory Activities. *Journal of College Science Teaching*; 35, 7;
- [4] Costenson, K. & Lawson, A.E. (1986). Why isn't inquiry used in more classrooms? *The American Biology Teacher*. 48(3). 150-158.
- [5] Lawson, A.E. (1985). A Review of Research On Formal Reasoning and Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(7), 569-617.
- [6] National Research Council (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.

- [7] Qadar, R., Rustaman, N.Y., & Suhandi, A. (2014). Mengases Aspek Afektif dan Kognitif pada Pembelajaran Optika dengan Pendekatan Demonstrasi Interaktif. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 2(1): 1-11
- [8] Qadar, R., Rustaman, N.Y., & Suhandi, A. (2014). Asesmen kemampuan berinkuiri pada pembelajaran lensa tipis dengan pendekatan laboratorium inkuiri. *Prosiding pada Seminar Nasional Pendidikan IPA 2014*. 20 Desember 2014. UNESA Surabaya. Indonesia. 608 – 614.
- [9] Qadar, R., Rustaman, N.Y., & Suhandi, A. (2014). Asesmen Formatif pada Pembelajaran Optika Terintegrasi dengan Pendekatan Demonstrasi Interaktif. *Prosiding pada Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015*. 24 Januari 2015. SPs UNESA Surabaya. Indonesia. 44 – 50.
- [10] 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*,
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] Rustaman, N.Y. (2004). *Asesmen Pendidikan IPA*, Makalah Diklat NTT www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf. (on-line:11-6-2014)
- [14] Rustaman, N.Y. (2013). *Assessment Literacy*, materi kuliah program pascasarjana. www.file.upi.edu/direktori/SPS/Prodi.PendidikanIPA.pdf. (on-line:11-6-2014)
- [15] Shaw, 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] Wenning, C.J. (2006). A framework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(3), pp. 3-10.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] 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), 17-3