

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH MAHASISWA PENDIDIKAN IPA MELALUI MODEL *DISCOVERY LEARNING*

Ria Wulandari

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

ria.wulandari@umsida.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini yaitu mendeskripsikan penerapan model discovery learning, mendeskripsikan aktivitas mahasiswa, dan mendeskripsikan peningkatan kemampuan mahasiswa prodi IPA dalam berpikir ilmiah pada mata kuliah fisika dasar setelah digunakan model discovery learning. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah tersedianya perangkat pembelajaran IPA menggunakan model Discovery Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Tahapan dalam penelitian tindakan kelas adalah: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, (3) observasi, dan (4) refleksi. Hasil penelitian adalah: (1) penerapan model discovery learning dalam pembelajaran fisika dasar berada dalam kategori sangat baik, (2) mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran karena kegiatan dalam discovery learning menekankan keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran, (3) kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa mengalami peningkatan karena kegiatan pembelajaran yang dirancang dalam discovery learning mengharuskan mahasiswa untuk mengevaluasi, menganalisis, dan mensintesis sehingga mahasiswa mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya. Kemampuan kognitif mahasiswa juga mengalami peningkatan. Peningkatan yang terjadi menunjukkan bahwa konsep yang diperoleh dari kegiatan penemuan akan bertahan lama dalam ingatan sehingga mampu digunakan untuk situasi yang lain.

Kata Kunci: berpikir ilmiah, discovery learning, IPA.

PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk hidup yang memiliki akal akan selalu melakukan proses berpikir untuk menjawab rasa ingin tahu terhadap sesuatu. Berpikir merupakan ciri utama manusia yang membedakannya dengan makhluk lain. Dengan dasar berpikir manusia mengembangkan berbagai cara untuk dapat mengubah keadaan alam guna kepentingan hidupnya.

Kegiatan berpikir dilakukan dalam keseharian dan kegiatan ilmiah. Berpikir merupakan upaya manusia dalam memecahkan masalah. Secara garis besar berpikir dapat dibedakan menjadi berpikir alamiah dan berpikir ilmiah. Berpikir alamiah adalah pola penalaran yang berdasarkan kebiasaan sehari-hari dari pengaruh alam sekelilingnya,

sedangkan berpikir ilmiah adalah pola penalaran berdasarkan pola dan sarana tertentu secara teratur. Berpikir ilmiah merupakan cara berpikir yang memerlukan cara-cara atau langkah-langkah tertentu yang sistematis sehingga dapat diperoleh pengetahuan yang benar dan bersifat ilmiah. Cara-cara atau langkah-langkah tertentu yang sistematis dapat disebut metode ilmiah. Metode ilmiah adalah prosedur, cara dan teknik memperoleh pengetahuan, serta untuk membuktikan benar salahnya suatu hipotesis yang telah ditentukan sebelumnya (Branner, 2002:37).

Berpikir ilmiah sangat penting bagi manusia dalam melakukan sebuah tindakan dikehidupannya. Proses berpikir ilmiah tidak hanya dilakukan di lingkungan pendidikan saja, melainkan

dapat juga dilakukan di lingkungan masyarakat. Manfaat dari berpikir ilmiah adalah seseorang tidak akan mudah mempercayai sesuatu tanpa ada bukti yang jelas. Ketika seseorang menghadapi sebuah permasalahan, maka masalah tersebut dapat diselesaikan dengan baik. Hal tersebut dikarenakan oleh setiap permasalahan didasarkan pada pendapat dan tindakan yang berdasarkan data-data akurat. Sehingga pengetahuan dan keterampilan akan tersimpan lebih lama dalam otak. Pentingnya berpikir ilmiah bagi manusia ternyata tidak tercermin dalam kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa prodi IPA UMSIDA terutama dalam mengikuti perkuliahan fisika dasar.

Berdasarkan hasil observasi dalam perkuliahan fisika dasar prodi IPA UMSIDA disemester ganjil tahun ajaran 2015/2016 diketahui bahwa 70% mahasiswa belum mampu mencapai tujuan pembelajaran. Mahasiswa belum mampu melakukan berpikir ilmiah secara sistematis. Sebagian besar mahasiswa tidak mengetahui langkah-langkah berpikir ilmiah. Hal ini mengakibatkan mahasiswa tidak mampu memahami konsep dasar fisika dengan baik. Mahasiswa juga mengalami kesulitan ketika menerapkan konsep dasar fisika ke dalam situasi yang baru.

Kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa dapat ditingkatkan melalui model *Discovery learning*. Model *Discovery learning* merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pada pengalaman langsung dilapangan, tanpa harus selalu bergantung pada teori-teori pembelajaran yang ada dalam pedoman buku pelajaran (Mulyasa dalam Illahi, 2012:32). lebih lanjut, Hamalik (dalam Illahi, 2012:29) menyatakan bahwa *discovery* adalah proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual pada anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu

konsep yang dapat diterapkan di lapangan.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa model *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk belajar aktif melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri (Suprihatiningrum, 2013:241).

Kelebihan model *discovery learning* yaitu: 1) dalam penyampaian bahan *discovery*, digunakan kegiatan dan pengalaman langsung. Kegiatan dan pengalaman tersebut akan lebih menarik perhatian peserta didik dan memungkinkan pembentukan konsep-konsep abstrak yang mempunyai makna; 2) lebih realistik dan mempunyai makna. Sebab, para peserta didik dapat bekerja langsung dengan contoh-contoh nyata; 3) merupakan suatu model pemecahan masalah. Para peserta didik langsung menerapkan prinsip dan langkah awal dalam pemecahan masalah. Melalui strategi ini mereka mempunyai peluang untuk belajar lebih intens dalam memecahkan masalah sehingga dapat berguna dalam menghadapi kehidupan di kemudian hari; 4) dengan sejumlah transfer secara langsung, maka kegiatan akan lebih mudah diserap oleh peserta didik dalam memahami kondisi tertentu yang berkenaan dengan aktivitas pembelajaran; 5) banyak memberikan kesempatan bagi para peserta didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan belajar (Illahi, 2012: 70).

Berdasarkan latar belakang, maka tujuan penelitian ini adalah: 1) mendeskripsikan penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar; 2) mendeskripsikan aktivitas mahasiswa selama penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar; 3) mendeskripsikan peningkatan kemampuan mahasiswa

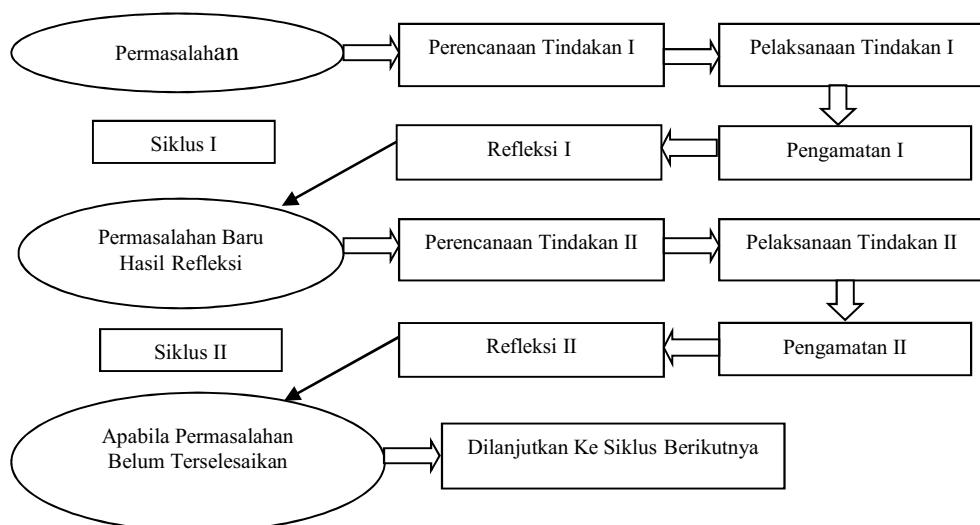
prodi IPA dalam berpikir ilmiah pada mata kuliah fisika dasar setelah digunakan model *Discovery Learning*.

METODE PENELITIAN

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan IPA FKIP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Waktu penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2015 sampai Januari 2016. Kegiatan penelitian dimulai dari tahap observasi awal sampai refleksi

siklus II. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan IPA semester I Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan fokus penelitian kemampuan mahasiswa dalam berpikir ilmiah pada mata kuliah fisika dasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian Tindakan Kelas (*Classrom Action Research*).

Adapun tahap-tahap penelitian tindakan kelas menurut Kemmis dan Mc. Taggart dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Penelitian Tindakan Kelas

Sumber: Arikunto, dkk (2006)

Berdasarkan bagan tersebut dapat diketahui bahwa kegiatan pokok yang dilakukan dalam setiap siklus adalah perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi.

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang bermanfaat untuk menjawab permasalahan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran

Lembar observasi kegiatan pembelajaran digunakan untuk mengamati penerapan model *discovery learning* yang dilakukan dosen.

2. Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa

Lembar observasi aktivitas mahasiswa digunakan pengamat untuk mengumpulkan data aktivitas mahasiswa dari awal sampai akhir pembelajaran.

3. Lembar Observasi Kendala-kendala dalam Kegiatan Pembelajaran

Kendala-kendala yang dijumpai selama proses pembelajaran ditulis dalam lembar observasi. Pengamat juga menuliskan alternatif solusi dari kendala yang dijumpai pada kolom yang telah disediakan.

4. Rubrik Penilaian Kemampuan Berpikir Ilmiah

Rubrik penilaian digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa. Aspek kemampuan berpikir ilmiah meliputi merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel, analisis data, dan membuat kesimpulan percobaan.

5. Tes Kemampuan Kognitif

Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian. Tes uraian digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran kognitif. Soal yang diberikan merupakan aplikasi konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Observasi awal

Observasi awal merupakan proses kegiatan menganalisis pembelajaran yang berlangsung. Tujuan dilakukan observasi awal adalah untuk memfokuskan permasalahan yang muncul selama proses pembelajaran sehingga dapat diambil tindakan yang tepat. Berdasarkan observasi awal diperoleh beberapa permasalahan, yaitu:

- Mahasiswa belum memahami cara melakukan percobaan dengan benar. Mahasiswa langsung mengambil data sesuai dengan langkah-langkah percobaan yang terdapat di lembar kegiatan mahasiswa. Hal ini mengakibatkan mahasiswa seringkali mengalami kebingungan saat mengambil data.
- Mahasiswa tidak tepat merumuskan masalah berdasarkan ilustrasi yang diberikan dosen. Rumusan masalah yang dibuat belum memuat dua variabel penelitian. Rumusan masalah yang dibuat bersifat deskriptif dan disusun berdasarkan tujuan percobaan.

Menentukan rumusan masalah penting dilakukan sebelum melakukan percobaan. Hal ini bertujuan agar mahasiswa mampu mengumpulkan data dengan tepat.

- Mahasiswa tidak tepat merumuskan hipotesis. Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah yang telah dibuat. Apabila rumusan masalah yang disusun tidak benar, maka hipotesis yang disusun juga tidak benar.
- Mahasiswa kesulitan mengidentifikasi variabel penelitian yang meliputi variabel manipulasi, respon, dan kontrol. Mahasiswa mengetahui definisi dari variabel manipulasi, respon, dan kontrol tetapi belum mampu menentukan variabel manipulasi, respon, dan kontrol dengan tepat.
- Mahasiswa tidak tepat membuat definisi operasional untuk variabel manipulasi, respon, dan kontrol. Definisi yang dibuat untuk variabel manipulasi, respon, dan kontrol belum operasional. Pada variabel manipulasi, respon, dan kontrol tidak dijelaskan hal-hal yang akan dilakukan. Terutama untuk variabel kontrol, mahasiswa seringkali tidak mendefinisikannya. Memberikan definisi secara operasional kepada variabel manipulasi, respon, dan kontrol dapat digunakan sebagai pedoman dalam pengambilan data.

2. Tahap-tahap Penelitian Tindakan Kelas

a. Siklus I

1) Perencanaan tindakan

Perencanaan tindakan dilakukan berdasarkan hasil observasi awal. Perencanaan yang dibuat meliputi:

- Penyusunan perangkat pembelajaran. Perangkat yang disusun meliputi RPP, lembar kegiatan mahasiswa, dan penilaian hasil belajar. Langkah-

langkah pembelajaran yang digunakan dalam RPP ini mengacu kepada sintaks pembelajaran dalam model *Discovery Learning*. Lembar kegiatan mahasiswa bertujuan untuk membimbing mahasiswa melakukan metode ilmiah dan dilengkapi dengan diskusi yang berisi pertanyaan-pertanyaan tentang penerapan konsep. Penilaian hasil belajar bertujuan untuk menilai tingkat penguasaan pengetahuan dan keterampilan. Teknik penilaian yang digunakan adalah non tes dan tes. Teknik penilaian non tes digunakan untuk menilai kemampuan berpikir ilmiah dan teknik penilaian tes digunakan untuk menilai kemampuan kognitif mahasiswa. Sebelum perangkat pembelajaran digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi kepada dua dosen Pendidikan IPA Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

- b) Penyusunan lembar observasi kegiatan pembelajaran
- c) Penyusunan lembar observasi kendala-kendala selama kegiatan pembelajaran
- d) Penyusunan lembar observasi aktivitas mahasiswa
- e) Mempersiapkan alat dan bahan percobaan

2) Pelaksanaan tindakan

Tindakan dilaksanakan berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Pelaksanaan tindakan disesuaikan dengan jadwal mengajar sehingga tindakan dapat dilakukan pada kondisi yang sebenarnya dan tidak mengganggu jadwal kuliah yang lain. Pelaksanaan tindakan selama 150 menit sesuai dengan rencana yang tertulis di RPP. Pelaksanaan tindakan siklus I terdiri dari tiga kali tatap muka dan satu kali mengerjakan tes. Jadwal pelaksanaan tindakan dapat dilihat pada Tabel 1.

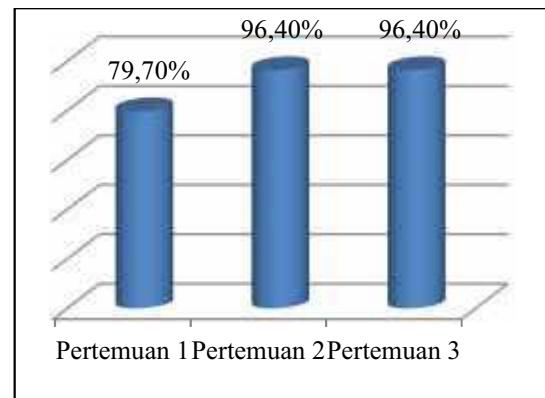
Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Tindakan Siklus I

No	Hari, tanggal	Tindakan
1.	Selasa, 8 Desember 2015	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 1 siklus I.
2.	Selasa, 15 Desember 2015	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 2 siklus I.
3.	Selasa, 22 Desember 2015	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 3 siklus I.
4.	Selasa, 29 Desember 2015	Pemberian tes untuk siklus I.

3) Pengamatan

a) Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika Dasar

Data penerapan model *Discovery Learning* dalam pembelajaran fisika dasar dapat dilihat pada Grafik 1. Data yang diperoleh dari hasil observasi diolah dengan cara menghitung persentase dari jumlah aspek yang terlaksana dibagi dengan keseluruhan aspek yang diamati dikalikan 100%.



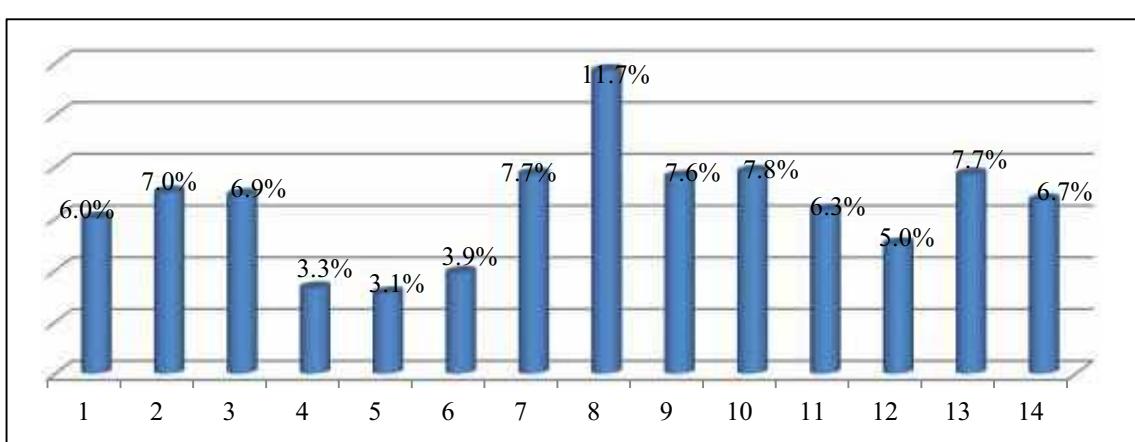
Grafik 1. Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika Dasar pada Siklus I

Berdasarkan Grafik 1 diperoleh rata-rata persentase kegiatan pembelajaran pada pertemuan 1 adalah 79,7%, pertemuan 2 adalah 96,4%, dan pertemuan 3 adalah 96,4%. Data ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan 1 berada pada kategori baik dan pertemuan 2 & 3 berada pada kategori sangat baik. Pada pertemuan 1, 2, dan 3 pengelolaan waktu mendapatkan nilai 75 %. Hal ini menunjukkan

alokasi waktu yang disediakan kurang sesuai dengan aktivitas yang dilakukan mahasiswa.

b) Aktivitas Mahasiswa

Pengamatan aktivitas mahasiswa selama pembelajaran dilakukan dengan selang waktu 5 menit dan pengamat mencatat aktivitas mahasiswa paling dominan yang dilakukan mahasiswa selama jangka waktu 5 menit. Aktivitas mahasiswa dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Aktivitas mahasiswa pada Siklus I

Keterangan:

1. Menunjukkan ketertarikan terhadap video pembelajaran yang ditayangkan oleh dosen
2. Mendengarkan penjelasan dosen
3. Aktif dalam proses tanya jawab
4. Menentukan rumusan masalah
5. Menentukan hipotesis percobaan
6. Mengidentifikasi variabel manipulasi, respon, dan kontrol
7. Menentukan definisi operasional variabel manipulasi, respon, dan kontrol
8. Mengumpulkan data percobaan
9. Menganalisis data percobaan
10. Membuat kesimpulan hasil percobaan
11. Melakukan diskusi kelompok
12. Menjelaskan hasil percobaan
13. Memberikan tanggapan terhadap jawaban kelompok
14. Menyimpulkan hasil pelajaran

Berdasarkan Grafik 2 terlihat bahwa aktivitas mahasiswa dari persentase paling rendah ke persentase paling tinggi adalah menentukan hipotesis percobaan sebesar 3,1%, menentukan rumusan

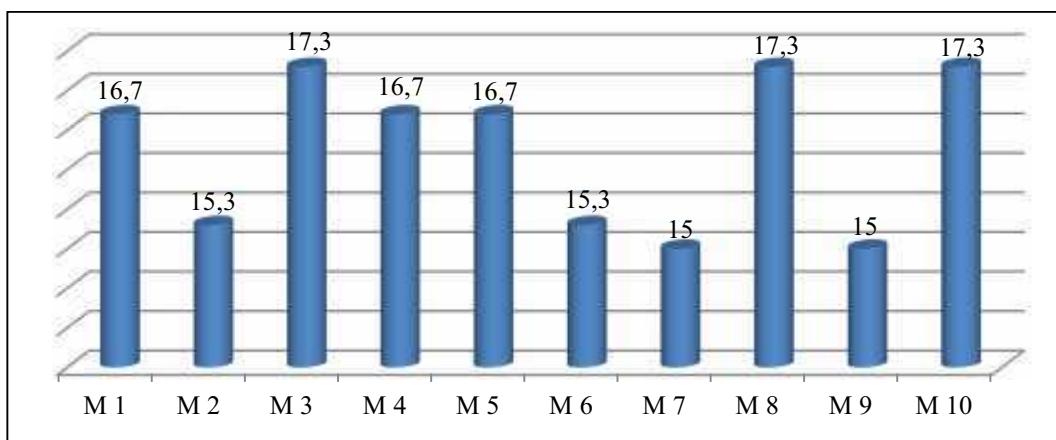
masalah sebesar 3,3%, mengidentifikasi variabel respon, manipulasi, dan kontrol sebesar 3,9%, menjelaskan hasil percobaan sebesar 5,0%, menunjukkan ketertarikan terhadap video pembelajaran

yang ditayangkan dosen sebesar 6,0%, melakukan diskusi kelompok sebesar 6,3%, menyimpulkan hasil pelajaran sebesar 6,7%, aktif dalam proses tanya jawab sebesar 6,9%, mendengarkan penjelasan dosen sebesar 7,0%, menganalisis data percobaan dengan 7,6%, menentukan definisi operasional variabel manipulasi, respon, dan

kontrol dan memberikan tanggapan terhadap jawaban kelompok lain sebesar 7,7%, membuat kesimpulan hasil percobaan sebesar 7,8%, dan mengumpulkan data percobaan sebesar 11,7%.

c) Penilaian Hasil Belajar

Data kemampuan berpikir ilmiah dapat dilihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Kemampuan Berpikir Ilmiah pada Siklus I

Berdasarkan Grafik 3 terlihat bahwa kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa berada pada kategori cukup baik (interval skor 11-15) sejumlah 4 mahasiswa dan baik (interval skor 16-20) sejumlah 6 mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mampu berpikir ilmiah walaupun terdapat komponen berpikir ilmiah yang belum menunjukkan hasil yang baik. Komponen ilmiah dari nilai terkecil sampai terbesar adalah menyusun hipotesis sebesar 0,30; membuat kesimpulan sebesar 0,48; merumuskan definisi operasional variabel sebesar 0,57; analisis data sebesar 0,78; menentukan variabel percobaan sebesar 0,88; dan merumuskan masalah sebesar 1,00.

Data kemampuan kognitif diperoleh dari pemberian tes uraian. Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa mahasiswa mengalami ketuntasan belajar. Hal ini ditunjukkan oleh skor kemampuan kognitif yang berada di atas nilai standar kelulusan mata kuliah fisika dasar. Nilai kelulusan adalah 55. Nilai ini sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

4) Refleksi

Berdasarkan pelaksanaan tindakan dan hasil observasi ditemui permasalahan yang muncul selama proses pembelajaran. Permasalahan yang muncul antara lain:

- a) Mahasiswa belum tepat menyusun hipotesis percobaan. Terutama pada pertemuan

- kedua, semua mahasiswa tidak benar menyusun hipotesis padahal rumusan masalah yang disusun benar. Pada pertemuan ketiga, hanya tiga mahasiswa yang tepat dalam menyusun hipotesis. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa belum memahami makna hipotesis dengan baik.
- b) Mahasiswa belum dapat menyusun kesimpulan dengan benar. Kesimpulan yang disusun belum menunjukkan hubungan antar variabel percobaan dengan tepat.
 - c) Mahasiswa belum mampu merumuskan definisi operasional variabel dengan tepat. Definisi operasional variabel belum dijelaskan secara rinci dan tidak memuat langkah-langkah yang akan dilakukan dalam percobaan secara jelas terutama variabel kontrol. Mahasiswa tidak pernah menyusun definisi operasional variabel kontrol.
 - d) Ketika melakukan analisis data, mahasiswa belum membahas data yang diperoleh dari hasil percobaan dengan teori yang relevan (point 1 sampai 4 berkaitan dengan metode ilmiah yang merupakan langkah-langkah dalam berpikir ilmiah).
 - e) Mahasiswa belum dapat memahami langkah-langkah percobaan yang terdapat di lembar kegiatan mahasiswa dengan baik. Hal ini mengakibatkan mahasiswa kesulitan saat melakukan percobaan.
 - f) Masih terdapat mahasiswa yang mengalami kebosanan ketika mengikuti kegiatan percobaan. Hal ini terlihat ketika anggota kelompok melakukan percobaan, anggota kelompok yang lain mengobrol dan bermain *handphone*.
 - g) Terdapat mahasiswa yang terlambat masuk kelas sehingga mengganggu proses pembelajaran.
- b. Siklus II**
- 1) Perencanaan Tindakan**
- Berdasarkan refleksi pada siklus I, disusun perencanaan lanjutan untuk mengatasi permasalahan yang muncul di siklus I sehingga tidak akan muncul di siklus II. Perencanaan lanjutan yang disusun antara lain:
- a) Dosen memberikan penjelasan tentang metode ilmiah yang meliputi merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel, analisis data, dan membuat kesimpulan sebelum pertemuan 1 siklus II.
 - b) Langkah-langkah percobaan yang terdapat di lembar kegiatan mahasiswa diperjelas. Lembar kegiatan mahasiswa juga dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang relevan.
 - c) Agar mahasiswa tidak mengalami kebosanan maka pada setiap pertemuan tempat duduk mahasiswa akan dipindah dan memberikan sanksi kepada mahasiswa yang menggunakan handphone saat perkuliahan berlangsung.
 - d) Memberikan batas maksimal keterlambatan selama 15 menit.
- 2) Pelaksanaan Tindakan**
- Tindakan dilaksanakan berdasarkan perencanaan yang telah disusun. Pelaksanaan tindakan disesuaikan dengan jadwal mengajar sehingga tindakan dapat dilakukan pada kondisi yang sebenarnya dan tidak mengganggu jadwal kuliah yang lain.

Pelaksanaan tindakan selama 150 menit sesuai dengan rencana yang tertulis di RPP. Pelaksanaan tindakan siklus II terdiri dari tiga

kali tatap muka dan satu kali mengerjakan tes. Jadwal pelaksanaan tindakan dapat dilihat pada Tabel 2.

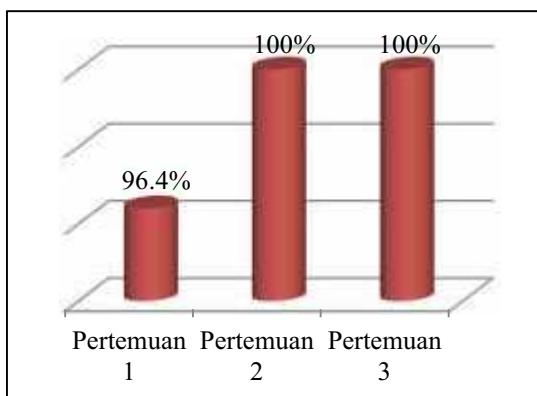
Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Tindakan Siklus II

No	Hari, tanggal	Tindakan
1.	Selasa, 5 Januari 2016	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 1 siklus II.
2.	Selasa, 12 Januari 2016	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 2 siklus II.
3.	Selasa, 19 Januari 2016	Pelaksanaan, observasi, refleksi pertemuan 3 siklus II.
4.	Selasa, 26 Januari 2016	Pemberian tes untuk siklus II.

3) Pengamatan

a) Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika Dasar

Data penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar dapat dilihat pada Grafik 4.



Grafik 4. Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika Dasar pada Siklus II

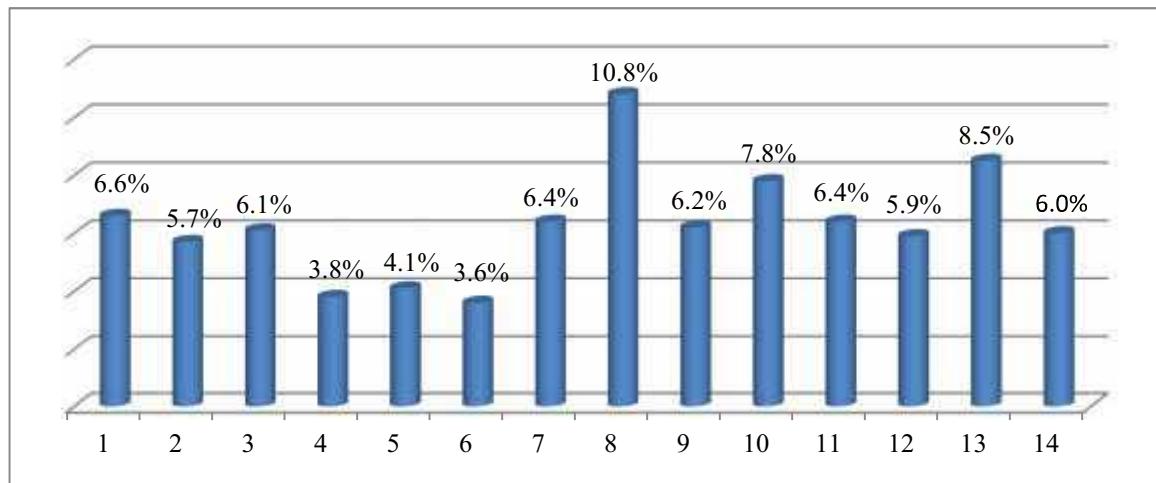
Berdasarkan Grafik 4 terlihat rata-rata persentase kegiatan pembelajaran pada pertemuan 1 adalah 96,4%, pertemuan 2 adalah 100%, dan pertemuan 3 adalah 100%. Data ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran pada pertemuan 1, 2, & 3 berada pada kategori sangat baik.

b) Aktivitas Mahasiswa

Aktivitas mahasiswa dapat dilihat pada Grafik 5. Berdasarkan Grafik 5 terlihat bahwa aktivitas mahasiswa dari persentase terkecil sampai terbesar adalah mengidentifikasi variabel manipulasi, respon, dan kontrol sebesar 3,6%; menentukan rumusan masalah sebesar 3,8%; menentukan hipotesis percobaan sebesar 4,1%; mendengarkan penjelasan dosen sebesar 5,7%; menjelaskan hasil percobaan sebesar 5,9%; menyimpulkan hasil pelajaran sebesar 6,0%; aktif dalam proses tanya jawab sebesar 6,1%; menganalisis data percobaan sebesar 6,2%; menentukan definisi operasional variabel manipulasi, respon, dan kontrol dan melakukan diskusi kelompok sebesar 6,4%; menunjukkan ketertarikan terhadap video pembelajaran yang ditayangkan dosen sebesar 6,6%; membuat kesimpulan hasil percobaan sebesar 7,8%; memberikan tanggapan terhadap jawaban kelompok lain sebesar 8,5%; dan mengumpulkan data percobaan sebesar 10,8%.

c) Penilaian Hasil Belajar

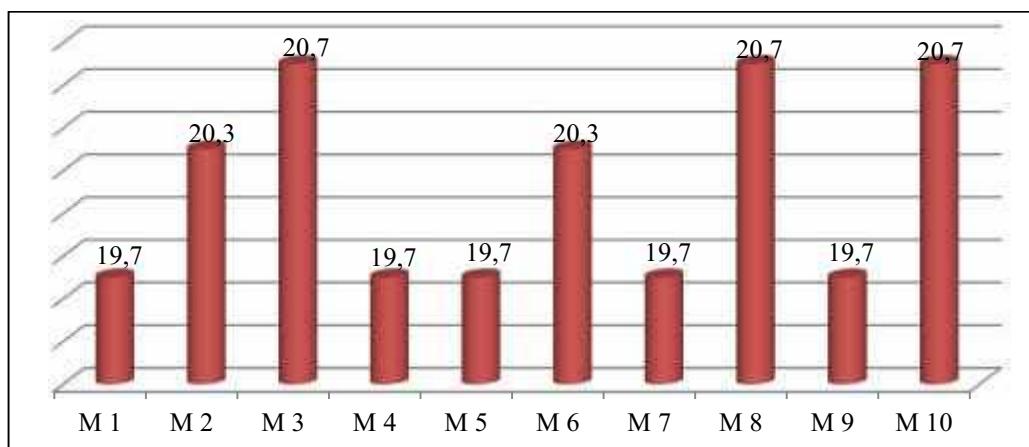
Data kemampuan berpikir ilmiah dapat dilihat pada Grafik 6.



Grafik 5. Aktivitas Mahasiswa pada Siklus II

Keterangan:

1. Menunjukkan ketertarikan terhadap video pembelajaran yang ditayangkan oleh dosen
2. Mendengarkan penjelasan dosen
3. Aktif dalam proses tanya jawab
4. Menentukan rumusan masalah
5. Menentukan hipotesis percobaan
6. Mengidentifikasi variabel manipulasi, respon, dan kontrol
7. Menentukan definisi operasional variabel manipulasi, respon, dan kontrol
8. Mengumpulkan data percobaan
9. Menganalisis data percobaan
10. Membuat kesimpulan hasil percobaan
11. Melakukan diskusi kelompok
12. Menjelaskan hasil percobaan
13. Memberikan tanggapan terhadap jawaban kelompok
14. Menyimpulkan hasil pelajaran



Grafik 6. Kemampuan Berpikir Ilmiah pada Siklus II

Berdasarkan Grafik 6 terlihat bahwa kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa mengalami peningkatan. Kemampuan berpikir ilmiah

mahasiswa berada pada kategori baik (interval skor 16-20). Hal ini menunjukkan mahasiswa mampu dan terampil dalam berpikir ilmiah. Komponen

berpikir ilmiah dari nilai terkecil sampai terbesar adalah menentukan variabel percobaan dan merumuskan definisi operasional variabel sebesar 0,73; analisis data sebesar 0,82; membuat kesimpulan sebesar 0,86; dan merumuskan masalah & menyusun hipotesis sebesar 1,00.

Data kemampuan kognitif diperoleh dari pemberian tes uraian. Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa mahasiswa mengalami ketuntasan belajar. Hal ini ditunjukkan oleh skor kemampuan kognitif yang berada di atas nilai standar kelulusan mata kuliah fisika dasar. Nilai kelulusan adalah 55. Nilai ini sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

4) Refleksi

Berdasarkan pelaksanaan tindakan dan hasil observasi diketahui hal-hal sebagai berikut:

- Mahasiswa semakin baik dalam menerapkan metode ilmiah. Hal ini terlihat dari diagram peningkatan kemampuan berpikir ilmiah.
- Mahasiswa tidak terlihat bermain *handphone* saat perkuliahan berlangsung terutama saat melakukan percobaan. Mahasiswa lebih aktif bekerja sama dengan anggota kelompok yang lain saat melakukan percobaan.
- Mahasiswa tidak ada yang terlambat.

Pembahasan

1. Penerapan Model *Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika Dasar

Discovery learning merupakan suatu pembelajaran yang menekankan

kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dengan melakukan percobaan dan menyimpulkan hasil percobaan tersebut. Melalui kegiatan konstruktif, penguasaan konsep peserta didik menjadi lebih baik. Sintaks *discovery learning* disusun dengan memperhatikan kebutuhan peserta didik sehingga mampu mengkonstruksi pengetahuan secara sistematis. Sintaks *discovery learning* meliputi: 1) menjelaskan tujuan/mempersiapkan peserta didik, 2) orientasi peserta didik pada masalah, 3) merumuskan hipotesis, 4) melakukan kegiatan penemuan, dan 5) mempresentasikan hasil kegiatan penemuan.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tentang penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar. Penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Hal ini menunjukkan dosen mampu melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintaks *discovery learning*. Pada sintaks yang pertama pendidik menjelaskan tujuan atau mempersiapkan peserta didik. Mengacu pada ciri khas *discovery learning*, kegiatan yang dilakukan adalah memberikan apersepsi berupa video pembelajaran. Apersepsi ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa, memotivasi mahasiswa untuk terlibat langsung dalam kegiatan, dan menuntun kepada permasalahan yang akan dicari solusinya.

Pada sintaks kedua, dosen akan membimbing mahasiswa dalam merumuskan masalah berdasarkan video pembelajaran. Rumusan masalah yang dipilih adalah yang menarik dan dapat diselesaikan. Berdasarkan masalah tersebut, mahasiswa akan secara aktif mencari solusinya. Menurut Suprihatiningrum (2013) pendidik mendorong peserta didik untuk memecahkan sendiri masalah yang dihadapinya atau menemukan sendiri di

dalam kelompoknya, bukan mengajarkan jawaban dari masalah yang dihadapi.

Langkah selanjutnya adalah mahasiswa merumuskan hipotesis percobaan berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dibuat, mahasiswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dari berbagai sumber dan melakukan kegiatan penemuan secara berkelompok. Pada saat melakukan kegiatan penemuan, dosen memberikan lembar kegiatan mahasiswa yang digunakan sebagai pedoman. Pembimbingan dilakukan ketika mahasiswa mengalami kesulitan saat melakukan kegiatan penemuan. Presentasi hasil kegiatan penemuan bertujuan untuk membahas konsep yang diperoleh mahasiswa dari kegiatan penemuan dan menarik kesimpulan.

Kegiatan pembelajaran dirancang dengan menerapkan strategi berbasis masalah dan analisis kasus. Bentuk kegiatan ini dapat memberikan tantangan intelektual kepada peserta didik (Taylor, 2006). Melalui penerapan sintaks *discovery learning*, keuntungan yang dapat diperoleh antara lain: 1) memotivasi peserta didik melalui keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran, 2) konsep dan keterampilan yang diperoleh akan bermakna dan bertahan lama dalam memori, 3) memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan gaya belajarnya masing-masing, 4) peserta didik dapat melakukan pemecahan masalah secara sistematis yang bermanfaat untuk kehidupannya mendatang, dan 5) menumbuhkan rasa tanggung jawab dan komunikasi sosial.

2. Aktivitas Mahasiswa

Menurut Borthick & Jones (2000) dalam *discovery learning*, peserta didik belajar mengidentifikasi masalah,

mencari solusi penyelesaian yang sesuai dengan masalah, mengumpulkan informasi-informasi yang relevan, mengembangkan dan menerapkan solusi penyelesaian. Hal ini dapat terjadi karena dalam *discovery learning* peserta didik terlibat langsung dalam pembelajaran. Pembelajaran menjadi berpusat kepada peserta didik dan keaktifan sangat ditekankan.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa aktivitas dominan mahasiswa pada siklus I dan siklus II adalah mengumpulkan data percobaan dengan persentase sebesar 11,7 % pada siklus I dan 10,8% pada siklus II. Hal ini menunjukkan mahasiswa aktif mengumpulkan data percobaan untuk menjawab hipotesis yang telah dibuat. Pengumpulan data percobaan dilakukan secara berkelompok. Dengan berkelompok mahasiswa menjadi lebih intensif dalam melakukan percobaan, terjadi interaksi antar mahasiswa, mengembangkan rasa menghargai dan menghormati antar mahasiswa, serta bekerja sama untuk memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tran, dkk (2014) bahwa dalam kegiatan penemuan tidak hanya menemukan konsep dan prinsip, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab dan komunikasi sosial.

Secara keseluruhan, aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa mencerminkan kegiatan yang terdapat dalam *discovery learning*. Mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga dominasi dosen dalam pembelajaran dapat diminimalisir. Keaktifan mahasiswa disebabkan kegiatan dalam *discovery learning* banyak memberikan kesempatan bagi para peserta didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryosubroto (2002) bahwa *discovery learning* merupakan suatu cara untuk mengembangkan cara belajar mahasiswa aktif.

3. Penilaian Hasil Belajar

a. Kemampuan Berpikir Ilmiah

Berpikir ilmiah merupakan cara berpikir yang memerlukan cara-cara atau langkah-langkah tertentu yang sistematis sehingga dapat diperoleh pengetahuan yang benar dan bersifat ilmiah. Cara-cara atau langkah-langkah tertentu yang sistematis disebut metode ilmiah. Metode ilmiah adalah prosedur, cara dan teknik memperoleh pengetahuan, serta untuk membuktikan benar salahnya suatu hipotesis yang telah ditentukan sebelumnya (Branner, 2002).

Berdasarkan hasil penelitian terlihat peningkatan kemampuan berpikir ilmiah dari siklus I ke siklus II. Hal ini menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa semakin baik. Kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa mengalami peningkatan karena kegiatan pembelajaran yang dirancang dalam *discovery learning* mengharuskan mahasiswa untuk mengevaluasi, menganalisis, dan mensintesis sehingga mahasiswa mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya (Bruner dalam Tran, dkk, 2014).

Discovery learning memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menguji hipotesis yang disusun berdasarkan rumusan masalah. Mahasiswa mengumpulkan data, melakukan analisis data, dan membuat kesimpulan untuk menjawab hipotesis. Langkah-langkah pembelajaran tersebut mengakibatkan kemampuan berpikir ilmiah semakin baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryosubroto (2002) bahwa melalui *discovery learning* mahasiswa dapat belajar menguasai metode ilmiah yang akan dapat dikembangkan sendiri.

Penggunaan lembar kegiatan mahasiswa yang menggunakan metode ilmiah memberi sumbangsih terhadap peningkatan kemampuan berpikir ilmiah. Tahapan metode ilmiah tertulis secara jelas dan sistematis sehingga memudahkan mahasiswa melakukan

kegiatan penemuan. Komponen metode ilmiah meliputi merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menentukan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel, pengumpulan data, analisis data dan membuat kesimpulan. Tahapan metode ilmiah yang dilakukan secara sistematis melatih kemampuan berpikir sehingga diperoleh pengetahuan yang benar dan bersifat ilmiah.

b. Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif berorientasi pada kemampuan berpikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat sampai pada kemampuan memecahkan masalah.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kemampuan kognitif mahasiswa mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Kemampuan kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa menerapkan konsep untuk memecahkan masalah. Peningkatan yang terjadi menunjukkan bahwa konsep yang diperoleh dari kegiatan penemuan akan bertahan lama dalam ingatan sehingga menjadi bermakna dan dapat digunakan untuk situasi yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zain, dkk. (2012) bahwa peserta didik membangun pengetahuan untuk dirinya sendiri sehingga belajar menjadi bermakna dan konsep yang ditemukan sendiri merupakan konsep yang betul-betul dikuasai dan mudah digunakan atau ditransfer dalam situasi lain (Suryosubroto, 2002).

Pernyataan tersebut diperkuat hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2014) bahwa model *discovery learning* akan menghasilkan pemahaman konsep yang baik dan bertahan lama sehingga memungkinkan untuk mengaitkan materi, terdapat peningkatan pemahaman konsep pendidikan baik secara teori maupun praktek (Saptono dan Senin, 2009), dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yang meliputi berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinil,

evaluasi, dan kemampuan elaborasi (Rohim, dkk, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran fisika dasar berada dalam kategori sangat baik.
2. Mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dengan model *discovery learning*.
3. Kemampuan berpikir ilmiah mahasiswa mengalami peningkatan dengan model *discovery learning*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diberikan adalah:

1. Ketika menggunakan *discovery learning* dalam proses pembelajaran maka perlu mempertimbangkan antara lain waktu yang tersedia, pemilihan pokok bahasan yang relevan dengan proses penemuan, kesiapan siswa serta pengelolaan kelas.
2. Kelompok yang dibentuk hendaknya secara heterogen agar mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi dapat membantu mahasiswa yang berkemampuan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, dkk. 2006. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Branner, Julia. 2002. *Memadu Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Borthick & Jones. 2000. *The Motivation for Collaborative Discovery Learning Online and Its Application in an Information Systems Assurance Course*. Issues in Accounting Education. Volume 15, No 2.

- Illahi, Mohammad Takdir. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: Diva Press.
- Pratiwi, Fitri Apriani. 2014. *Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Rohim, dkk. 2012. *Penerapan Model Discovery Terbimbing Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Unnes Physics Education Journal : 2.
- Saptono, Bambang dan Anwar Senin. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Discovery Learning Ilmu Pendidikan untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pendidikan Mahasiswa PGSD FIP UNY*. Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan. Vol 2, No 1 Maret 2009 hal 54-66 ISSN 1979-9594.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suryosubroto. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Taylor, Virginia Anne. 2006. *Problem Solving, Critical Thinking, and Case Analysis*. Journal of College Teaching & Learning. Volume 3, Number 9.
- Tran, dkk. 2014. *Discovery Learning with the Help of the GeoGebra Dynamic Geometry Software*. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. Volume 7, Number 1.
- Zain, Sharifah Fauziah Hanif Syed, dkk. 2012. *Student Centred Learning In Mathematics-Constructivism In The Classroom*. Journal of International Education Research. Volume 8, Number 4.