

PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING MELALUI METODE EKSPERIMEN DAN INKUIRI TERBIMBING DITINJAU DARI KETERAMPILAN METAKOGNITIF DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Farra Ardilla Prastyaninda¹, Sukarmin², dan Suparmi³

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
farrafadhilla@gmail.com

² Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sukarmin67@staff.uns.ac.id

³ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
soeparmi@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pembelajaran berbasis masalah masih sulit dilakukan oleh guru maupun siswa. Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil belajar: antara siswa yang diberi pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing, antara siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi dan rendah, antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah, serta mengetahui hasil belajar antara: pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan keterampilan metakognitif siswa, pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan kemampuan berpikir kritis, keterampilan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis siswa, pembelajaran fisika berbasis *problem based learning*, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain faktorial 2x2x2. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Karangrayung tahun pelajaran 2015/ 2016. Sampel diperoleh dengan teknik *cluster random sampling* terdiri dari 2 kelas X₄ dan X₅. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk hasil belajar, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis serta teknik dokumentasi untuk mendapatkan data kemampuan awal siswa. Analisis data menggunakan anava univariat. Hasil penelitian ini adalah: (1) pembelajaran fisika berbasis PBL menggunakan inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap hasil belajar siswa; (2) tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi maupun rendah; (3) siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki hasil belajar yang lebih baik dibanding dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah; (4) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar siswa; (5) tidak terdapat interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa; (6) tidak ada interaksi antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar; (7) ada interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa.

Kata kunci: inkuiri terbimbing, keterampilan metakognitif, kemampuan berpikir kritis.

Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang memiliki peranan besar dalam kemajuan

ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek). Kemajuan iptek juga harus didukung dengan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Salah satu hal yang dapat dilakukan supaya dapat mencetak SDM

yang berkualitas adalah dimulai dari perbaikan sektor pendidikan. Langkah perbaikan tersebut telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia, salah satunya dengan menerapkan pembelajaran fisika di sekolah yang bertujuan untuk mencetak generasi fisika yang mampu berfikir logis, kritis, kreatif, dan inisiatif terhadap segala perubahan yang terjadi.

Berdasarkan hasil wawancara secara tidak terstruktur terhadap siswa dan guru fisika SMAN 1 Karangrayung, pelajaran fisika merupakan salah pelajaran yang dianggap sulit bagi siswa. Hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Karangrayung juga diperoleh hasil ulangan harian materi fisika selama tiga tahun terakhir yang dirata-rata kurang dari KKM seperti yang terdapat pada Tabel 1, sehingga materi fisika belum maksimal dikuasai siswa. Berikut ini adalah data nilai rerata hasil ulangan harian siswa SMAN 1 Karangrayung pada semester genap selama tiga tahun terakhir pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Ulangan Harian Fisika kelas X

No	Tahun Ajaran	Rata-Rata Nilai	KKM
1	2013/2014	69,30	75
2	2014/2015	72,20	75
3	2015/2016	70,00	75

(Sumber: Buku daftar nilai guru fisika kelas X SMAN 1 Karangrayung)

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-rata siswa berada di bawah KKM. Prosentase ketuntasan siswa untuk tahun 2013/2014 yang tuntas hanya 45%. Pada tahun ajaran 2014/2015 dan 2015/2016 siswa yang tuntas sudah lebih dari 50 % meskipun sedikit lebih turun di tahun ajaran 2015/2016 dibanding 2014/2016. Rendahnya pencapaian hasil belajar siswa tersebut disebabkan karena meskipun proses pembelajaran telah memakai PBL namun PBL masih sulit dilakukan oleh guru dan siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Herman (2007) bahwa guru-guru serta siswa SMP di Bandung masih kesulitan dalam menerapkan pembelajaran berbasis masalah

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 tahun 2013, tentang standar proses dicanangkan untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan oleh BSNP. Salah satu dari standar proses tersebut adalah proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberi ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Upaya perbaikan dalam proses pembelajaran fisika. Tugas guru termasuk guru fisika SMA adalah membantu siswa sebagai anak didik untuk mendapatkan berbagai macam informasi, ide, keterampilan, nilai-nilai, dan cara-cara berfikir serta mengemukakan pendapatnya tanpa mengabaikan karakteristik yang dimiliki oleh fisika.

Fisika memiliki karakteristik berupa produk, proses, dan sikap ilmiah. Produk di dalam mata pelajaran fisika berupa teori, konsep, hukum dan prinsip yang dicetuskan oleh para ilmuwan terdahulu. Proses dalam fisika meliputi keterampilan untuk mendapat pengetahuan tersebut. Sikap ilmiah adalah sikap yang melandasi seseorang untuk memperoleh produk tersebut. Materi listrik dinamis merupakan salah satu materi pada mata pelajaran fisika, yang didalamnya terdapat karakteristik yang dimiliki oleh fisika.

Proses dalam membelajarkan fisika yang kurang tepat cenderung membuat siswa sulit dalam memahami materi fisika. Selain itu terdapat banyak hal yang di pelajari dalam materi listrik dinamis, sehingga materi ini dianggap memiliki kompleksitas yang tinggi. Kuat arus listrik, hambatan serta rangkaian hambatan listrik, rangkaian sumber tegangan listrik hukum Ohm, hukum Kirchoff, *loop*, adalah beberapa contoh sub materi dalam materi listrik dinamis. Materi tentang kelistrikan selalu ditemukan dalam kehidupan sehari hari, namun banyak yang belum memahami tentang listrik itu sendiri.

Salah satu hal yang paling penting dalam memahami siswa terkait materi fisika adalah dengan memperhatikan proses dalam pembelajaran fisika itu sendiri. Jika proses yang dijalani oleh siswa berdasarkan pada proses saintifik, maka produk-produk fisika akan sangat mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu perlu disampaikan banyak hal terkait listrik dinamis demi meningkatkan pemahaman tentang kelistrikan, serta penerapannya dalam kehidupan. Materi pembelajaran yang disampaikan seperti penggunaan alat-alat ukur listrik, perhitungan dalam persamaan, serta pemahaman tentang berbagai istilah dalam listrik dinamis. Kenyataan di lapangan dihadapkan juga pada faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran. Faktor-faktor tersebut meliputi faktor eksternal seperti pemilihan model dan metode yang tepat dipakai oleh guru ketika mengajar serta fasilitas sekolah yang mendukung dari pemerintah. Faktor kedua adalah faktor internal yang bersumber dari guru, yaitu kemampuan guru dalam menguasai materi yang diajarkan dan kemampuan yang dimiliki oleh siswa seperti: kemampuan dalam menyerap materi pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan juga keterampilan metakognitif

Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan pembelajaran yang menekankan pada proses sains, keaktifan peserta didik dalam menggunakan semua indera. Hal ini dapat dilakukan dengan memahami dan menyerap konsep fisika melalui kegiatan pemecahan masalah dengan kegiatan ilmiah atau praktikum dan mengkonstruksi pemahaman konsep. Menurut Dahar (1996: 79) “konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun berpikir. Konsep-konsep merupakan dasar dari proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi”.

Problem based learning (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang memiliki langkah antara lain: menyelidiki

permasalahan yang timbul, menjabarkan aspek fisiknya, rencana pemecahan, menjalankan rencana, mengevaluasi jawabannya. Hal ini sesuai dengan tingkat berpikir yang seharusnya dimiliki oleh siswa SMA seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Implementasi pelaksanaan PBL dalam mata pelajaran fisika dihadapkan pada permasalahan yang menuntut siswa memiliki kemampuan berfikir tingkat tinggi, menentukan masalah dengan tingkat kesulitan sesuai dengan tingkat kesulitan siswa, serta waktu yang diperlukan lebih panjang. Namun apabila guru mampu mendesain pembelajaran sedemikian rupa, siswa dapat melakukan proses belajar dengan baik sehingga pembelajaran akan benar-benar bermakna bagi siswa.

Berdasarkan pengamatan yang terdapat di lapangan, baik siswa tingkat SMP maupun SMA lebih menyukai apabila fisika disampaikan dengan disertai percobaan, dan dikaitkan pula dengan permasalahan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Dewey dalam Suranto (2010) proses belajar hanya akan terjadi kalau siswa dihadapkan kepada masalah dari kehidupan nyata untuk dipecahkan. Dalam membahas dan menjawab masalah, siswa harus terlibat dalam kegiatan nyata, seperti mengobservasi, mengumpulkan data dan menganalisisnya. Oleh karena itu dibutuhkan metode pembelajaran yang tepat di dalam kelas.

Metode mengajar juga perlu ditentukan serta dirancang agar ketika diterapkan di kelas pembelajaran menjadi lebih efektif. Apabila pembelajaran berjalan secara efektif maka kegiatan belajar di dalam kelas dapat memberikan hasil yang baik. Metode yang dikembangkan dalam proses belajar mengajar fisika antara lain adalah metode eksperimen dan inkuiri terbimbing. Dewey cit Chen (2008) mengungkapkan “*students cannot have their intelligence and personality developed in their learning activities if they are only required to listen to the textbook and their*

teachers. Actually, only when they get opportunities to do something successful in their own experience do they really get educated no matter how poor their experience once was”.

Pembelajaran dengan praktikum atau eksperimen adalah salah satu metode pembelajaran yang menekankan siswa untuk melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya. Kemudian hasil pengamatan tersebut disampaikan ke dalam kelas dan dievaluasi oleh guru. Eksperimen dan inkuiri terbimbing merupakan metode pembelajaran yang sejalan dengan teori belajar penemuan yaitu belajar melalui masalah baru. Perbedaannya adalah dalam penerapannya, pada metode inkuiri terbimbing siswa akan dibimbing oleh guru pada tahapan tertentu sedangkan eksperimen siswa akan lebih dibebaskan dalam bereksplorasi. Rangkaian kegiatan belajar menggunakan metode inkuiri terbimbing melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya.

Metode yang digunakan dan dilaksanakan oleh siswa dapat dilakukan perseorangan ataupun berkelompok dan dikerjakan dalam waktu tertentu dan secara berkolaboratif. Pada proses inkuiri terbimbing tersebut siswa akan mengalami proses belajar dan menemukan pengetahuannya sendiri. Dari sini jelas bahwa dunia nyata (*contextual*) dan segala permasalahan perlu mendapat jawaban-jawaban yang tepat, untuk itulah metode ini sangat diperlukan.

Pada penerapan pembelajaran eksperimen peserta didik dapat langsung terlibat dalam memperagakan, menunjukkan, mengamati, mencatat segala sesuatu yang terjadi pada kegiatan tersebut dan peserta didik akan terkesan dari apa yang dilihat dan dialaminya sehingga diharapkan peserta didik dapat menarik kesimpulan-kesimpulan dari proses kegiatan tersebut dengan baik. Dari proses tersebut,

konsep akan lebih cepat dipahami oleh siswa.

Hasil pengamatan Harel & Sowder (2000) dalam Nindiasari (2011) menyatakan bahwa guru dalam mengajar seringkali memfokuskan pada cara-cara memahami tetapi tidak membantu siswa untuk membangun cara-cara efektif untuk berpikir dari cara-cara memahami. Berkaitan dengan hal tersebut faktor internal berperan penting dalam kemampuan *problem based learning* siswa, salah satunya yaitu kemampuan metakognitif. Hasil penelitian Tosun dan Senocak, (2013) menunjukkan bahwa *problem based learning* sangat efektif dalam membangun tingkat kesadaran kemampuan metakognitif siswa dengan latar belakang pengetahuan IPA yang lemah.

Kemampuan metakognitif atau berpikir reflektif adalah kemampuan seseorang untuk *me-review*, memantau dan memonitor proses solusi di dalam pemecahan masalah. Menurut Foong (2002: 135) “mengajar melalui pemberian masalah memberikan kesempatan untuk siswa membangun konsep mata pelajaran yang diikuti”. Supaya dapat menyelesaikan masalah dalam fisika siswa harus melalui proses berpikir saintifik dan erat kaitannya proses berpikir tersebut dengan kemampuan metakognitif siswa. Selain kemampuan metakognitif siswa, salah satu yang berpengaruh terhadap proses berpikir siswa adalah kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis sesuai dengan Halpern dan Riggio (2013) adalah menggunakan kemampuan atau strategi kognisi yang mampu meningkatkan hal yang ingin didapatkan, proses ini juga meliputi memecahkan masalah, merumuskan faktor-faktor yang berpengaruh, mengkalkulasi berbagai macam kemungkinan, dan membuat keputusan. Menurut Page (2006: 50) “berpikir kritis berhubungan dengan berpikir kognisi tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesa dan mengevaluasi”.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan ini melibatkan operasi-operasi mental seperti klasifikasi, induksi, deduksi, dan penalaran. Pada prosesnya seringkali dihadapkan dengan banyak ketidakpastian dan juga menuntut beragam aplikasi yang bertentangan dengan kriteria yang telah ditemukan dalam proses evaluasi. Namun hal yang paling penting dalam proses berpikir ini adalah membangun pemahaman tentang konsep. Kesimpulannya metakognisi yaitu berpikir tentang seseorang berpikir dan *self regulation* dari proses berpikir seseorang merupakan sentral dalam berpikir tingkat tinggi. Apabila pembelajaran berbasis masalah diimbangi dengan memperhatikan kemampuan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis siswa, maka akan memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi fisika.

Berdasarkan uraian-uraian pada pendahuluan yang berisi latar belakang masalah dan kajian teroi maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan antara lain untuk mengetahui: (1) perbedaan hasil belajar antara siswa yang diberi pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing; (2) perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi rendah; (3) perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah; (4) interaksi antara pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan keterampilan metakognitif siswa terhadap hasil belajar siswa, (5) interaksi antara pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa; (6) interaksi antara keterampilan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa; (7) interaksi antara pembelajaran fisika berbasis *problem based learning*, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Karangrayung yang beralamat di Jalan Karangrayung-Godong km 5, Kecamatan Karangrayung, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari penyusunan proposal hingga pembuatan laporan penelitian d dimulai bulan September 2015 sampai dengan Agustus 2016.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2x2. Rancangan penelitian ini digunakan untuk meneliti perbedaan hasil belajar pada dua kelas yang menggunakan metode pembelajaran yang berbeda yaitu metode pembelajaran eksperimen dan inkuiri terbimbing yang dihubungkan dengan tinggi rendahnya keterampilan metakognitif serta kemampuan berpikir kritis siswa.

Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling* kemudian didapat dua kelas sebagai sampel yang diberi perlakuan berbeda. Sampel penelitian sejumlah dua kelas. Masing-masing satu kelas sebagai kelas eksperimen I yaitu kelas X4 dengan menggunakan metode eksperimen dan kelas X5 sebagai eksperimen II dengan menggunakan metode inkuiri terbimbing. Sampel kemudian diuji kesamaan kemampuan awalnya.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan: (1) teknik tes untuk mengetahui hasil belajar, keterampilan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis, (2) teknik dokumentasi untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Data kemampuan awal yang diperoleh adalah nilai ulangan fisika materi dinamika gerak. Instrumen pelaksanaan dalam penelitian ini berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Instrumen pengambilan data berupa tes keterampilan metakognitif, tes kemampuan berpikir kritis dan tes hasil belajar siswa.

Uji normalitas data menggunakan *Kolmogrov-Smirnov* berbantuan program

SPSS 20. Uji homogenitas menggunakan *uji Barlett*. Hipotesis penelitian ini diuji menggunakan uji anava univariat berbantuan *software SPSS 20*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 2. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Kelas	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Eksperimen	34	84	60
Inkuiri Terbimbing	34	95	58

Pada Tabel 2 terlihat nilai rerata tertinggi diraih oleh kelas inkuiri terbimbing, namun nilai terendah juga diraih oleh kelas ini. Selisih nilai tertinggi antara kelas eksperimen dengan kelas inkuiri terbimbing adalah 11. Sedangkan selisih nilai terendahnya adalah 18 poin. Jika dirata-rata, total nilai rerata masing-masing kelas adalah 72 untuk kelas eksperimen dan 76,5 untuk kelas inkuiri terbimbing. Dari hasil deskripsi data tersebut ternyata siswa yang belajar dengan PBL melalui metode inkuiri terbimbing memperoleh hasil belajar yang lebih baik dibanding siswa yang belajar dengan PBL melalui metode eksperimen.

Sebelum dilakukan uji anava dilakukan dulu uji normalitas dan homogenitas kemampuan awal siswa. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas didapatkan kesimpulan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal dan varian datanya homogen. Karena uji normalitas dan homogenitas telah dipenuhi kemudian dilakukan uji anava. Hasil uji hipotesis seperti pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis

Uji Hipotesis	F	Sig.
Metode	14,772	0,000
Keterampilan Metakognitif	0,934	0,338
Kemampuan Berpikir Kritis	12,391	0,001
Metode* Keterampilan Metakognitif	1,252	0,268
Metode* kemampuan Berpikir Kritis	2,318	0,133
Keterampilan Metakognitif*Kemampuan Berpikir Kritis	0,540	0,540
Metode*Keterampilan Metakognitif*Kemampuan Berpikir Kritis	0,005	0,005

1. Hipotesis 1

Hipotesis pertama berkaitan dengan pengaruh metode pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis PBL menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing. Hasil analisis data diperoleh terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing. Hal ini sesuai dengan hipotesis yang telah diajukan di awal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sunarno (2010) yaitu terdapat pengaruh pembelajaran dengan metode eksperimen dan metode inkuiri terbimbing terhadap prestasi belajar siswa. Siswa yang mendapat pembelajaran melalui inkuiri terbimbing memperoleh prestasi belajar pada aspek kognitif yang lebih tinggi dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran melalui eksperimen. Rerata hasil belajar kelas eksperimen adalah 74,56 sedangkan rerata hasil belajar kelas inkuiri terbimbing adalah 78,79.

Pada pembelajaran baik yang menggunakan PBL dengan metode eksperimen maupun PBL dengan metode inkuiri terbimbing semuanya dilaksanakan di kelas masing-masing untuk pertemuan pertama. Pada pertemuan selanjutnya pembelajaran dilaksanakan di laboratorium fisika sekolah. Perbedaannya adalah terletak pada proses pembelajaran itu sendiri. Kelas inkuiri terbimbing siswa distimulasi dengan pertanyaan-pertanyaan untuk masuk ke materi inti dengan bimbingan dari guru, kemudian memberikan kesimpulan terhadap hasil kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan. Siswa terlihat sangat antusias ketika diberi pertanyaan-pertanyaan stimulan. Masing-masing kelas dibagi atas kelompok-kelompok siswa. Setiap kelompok siswa bekerja sama untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang disampaikan oleh pengajar. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mendorong siswa

untuk lebih banyak belajar serta mencari tahu.

Berbeda halnya pada pelaksanaan pembelajaran PBL menggunakan metode eksperimen. Terlebih dahulu siswa diberi serangkaian materi kemudian siswa membuktikan melalui serangkaian percobaan. Tidak terdapat pertanyaan stimulan untuk siswa. Rasa keingintahuan siswa terhadap materi yang diajarkan tidak sebesar pada kelas inkuiri terbimbing. Hal ini terlihat dari sejumlah siswa yang aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Pada penjelasan keterlaksanaan kedua metode tersebut tersirat bahwa pembelajaran inkuiri terbimbing lebih terarah jika dibanding dengan metode eksperimen, serta PBL menggunakan metode inkuiri lebih sesuai apabila diterapkan di dalam kelas.

2. Hipotesis 2

Hipotesis kedua berkaitan dengan pengaruh keterampilan metakognitif siswa terhadap hasil belajar yang didapatkan. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi dengan siswa yang memiliki keterampilan metakognitif rendah. Hasil analisis data diperoleh tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi maupun rendah. Hal ini tidak seperti yang diharapkan yaitu ada pengaruh keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar siswa.

Hasil yang didapatkan ini tidak sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Veenman, Wilhelm, dan Beishuzen (2004) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan metakognitif dengan kepandaian siswa. Menurut Eggen dan Kauchak (1996) dalam Corebima (2006), "salah satu manfaat keterampilan metakognitif yaitu dapat membantu siswa menjadi *self regulated learner* yang bertanggung jawab terhadap kemajuan belajarnya sendiri dan mengadaptasi

strategi belajarnya untuk mencapai tujuan tugas".

Tidak terdapatnya pengaruh antara keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar ini kemungkinan dikarenakan oleh beberapa sebab yaitu kurang kondusifnya saat pembelajaran berlangsung karena kegiatan percobaan sehingga siswa kurang berkonsentrasi saat kegiatan pembelajaran. Padahal metakognitif berkaitan dengan proses mengetahui dan memonitor proses berpikir atau proses kognitif itu sendiri. Kurang konsentrasinya siswa akan mempengaruhi cara berpikir siswa, sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan siswa untuk menyimpan memori tentang hal yang dipelajari.

3. Hipotesis 3

Hipotesis ketiga berkaitan dengan pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap hasil belajar yang didapatkan. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Hasil analisis data diperoleh terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini sesuai dengan hipotesis yang telah diajukan di awal.

Berdasarkan uji lanjut *compare means* rerata hasil belajar siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi sebesar 79,14 sedangkan hasil belajar siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah sebesar 74,06 sehingga beda reratanya adalah 5,082. Hal ini menunjukkan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif tinggi hasil belajar kognitifnya lebih baik dari pada siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif rendah.

Hasil penelitian yang telah didapat relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh McMullen dan Maureen. A, (2009) menjelaskan bahwa kemampuan kritis siswa berpengaruh kepada hasil

belajar siswa. Paul (2005) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses disiplin secara intelektual dimana seseorang secara aktif dan terampil memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi berbagai informasi yang dia kumpulkan atau yang diambil dari pengambil, pengamatan, refleksi yang dilakukan yang dilakukannya, jika kognitif anak baik maka kemampuan berpikir kritis berkembang baik pula.

4. Hipotesis 4

Hipotesis keempat berkaitan dengan interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan metakognitif terhadap hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis data diperoleh tidak terdapat interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan keterampilan metakognitif siswa terhadap hasil belajar siswa. Hasil uji hipotesis keempat tidak sesuai dengan hipotesis yang telah diajukan di awal.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian tesis yang dilakukan oleh Anggraini (2011). Dalam penelitiannya ditunjukkan bahwa keterampilan metakognitif memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran Biologi berbasis PBL.

Tidak adanya interaksi antara metode dan keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar siswa dikarenakan pada saat pembelajaran siswa yang memiliki keterampilan metakognitif tinggi maupun rendah baik dalam kelas eksperimen maupun dalam kelas inkuiri terbimbing sama-sama melaksanakan proses pembelajaran secara aktif. Meskipun dalam keterlaksanaannya ada beberapa siswa yang tidak terlihat aktif, namun sebagian besar siswa berperan aktif.

5. Hipotesis 5

Hipotesis kelima mengasumsikan tentang adanya interaksi antara

pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis data diperoleh tidak terdapat hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis data diperoleh tidak terdapat interaksi hasil belajar antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil keputusan uji hipotesis kelima tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu terdapat interaksi hasil belajar antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa.

Hal ini bertentangan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Afandi (2012). Hasil penelitiannya menunjukkan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif model PBL secara signifikan lebih baik dibandingkan model *reciprocal teaching*. Kemampuan berpikir kritis tinggi secara signifikan lebih baik dibandingkan kemampuan berpikir kritis rendah. Serta terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Nurlaila (2013) yang menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara PBL dan keterampilan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa pada aspek kognitif.

Tidak adanya interaksi antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar disebabkan oleh beberapa faktor, seperti siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi lebih mendominasi saat kegiatan belajar baik pada kelas eksperimen maupun inkuiri terbimbing. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi cenderung lebih banyak bertanya tentang sesuatu hal yang belum dimengerti, lebih aktif dalam kegiatan percobaan. Sehingga baik pada kelas eksperimen maupun inkuiri terbimbing, siswa berkemampuan berpikir kritis tinggi mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi

pula dibandingkan dengan siswa berkemampuan berpikir kritis rendah.

6. Hipotesis 6

Hipotesis keenam mengasumsikan tentang adanya interaksi pengaruh antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis data diperoleh tidak terdapat interaksi antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis yang telah diajukan di awal yaitu ada interaksi pengaruh antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar. Hasil penelitian ini juga tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wicaksono (2015), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan metakognitif dan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif siswa dalam strategi *reciprocal teaching*. Pada penelitiannya, Danial (2010) juga mengungkapkan bahwa strategi PBL memberikan pengaruh positif kepada keterampilan metakognisi mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian Danial, terdapat interaksi antara keterampilan metakognisi dengan pembelajaran PBL.

Tidak adanya interaksi hasil belajar antara keterampilan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis pada penelitian ini disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi pendekatan pembelajaran, metode pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan keterampilan metakognitif siswa, serta masih banyak keterbatasan dalam penelitian sehingga tidak dapat mengontrol faktor-faktor diluar kegiatan pembelajaran.

7. Hipotesis 7

Hipotesis ketujuh berkaitan dengan interaksi pengaruh antara pembelajaran fisika berbasis PBL, kemampuan metakognitif, dan kemampuan berpikir

kritis terhadap hasil belajar siswa. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya interaksi pengaruh antara pembelajaran fisika berbasis PBL, kemampuan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis data diperoleh terdapat interaksi pengaruh antara pembelajaran fisika berbasis PBL, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan hipotesis yang telah diajukan di awal.

Menurut Ennis (1993) “Berpikir kritis merupakan proses terorganisasi yang melibatkan aktivitas mental seperti menganalisa, mengamati dan mengambil keputusan”. Pengambilan keputusan ini juga merupakan salah satu strategi metakognitif. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis berarti juga meningkatkan strategi metakognitif yang baik. Hal ini juga didukung dengan pembelajaran yang berbasis PBL menggunakan metode eksperimen dan inkuiri terbimbing.

Berdasarkan deskripsi data hasil belajar siswa, dijelaskan bahwa siswa yang mempunyai keterampilan metakognitif tinggi dan kemampuan berpikir kritis tinggi jika diberi pembelajaran berbasis PBL menggunakan metode inkuiri terbimbing memiliki hasil belajar yang lebih besar jika dibandingkan dengan yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis PBL melalui metode eksperimen. Penelitian yang relevan dari Trnová dan Trna (2011), menunjukkan ada perubahan yang signifikan mengenai hasil belajar siswa setelah diterapkannya inkuiri terbimbing.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian hipotesis yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan (1) Pembelajaran Fisika berbasis PBL menggunakan inkuiri terbimbing berpengaruh terhadap hasil belajardengan nilai sig. $0,000 < 0,05$. (2) Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang memiliki keterampilan

metakognitif tinggi maupun rendah karena $\text{sig.}0,338 > 0,05$. (3) Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki hasil belajar yang lebih baik dibanding dengan Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah karena $\text{sig.}0,001$. (4) Tidak terdapat interaksi hasil belajar antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan keterampilan metakognitif siswa karena $\text{sig.}0,268 > 0,05$. (5) Tidak terdapat interaksi hasil belajar antara pembelajaran fisika berbasis PBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa karena $\text{sig.}0,133 > 0,05$. (6) Tidak ada interaksi hasil belajar antara kemampuan metakognitif dengan kemampuan berpikir kritis ($0,540 > 0,05$). (7) Ada interaksi pengaruh antara pembelajaran fisika berbasis PBL, keterampilan metakognitif, dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa ($\text{sig.}0,005 < 0,05$).

Berdasarkan simpulan dan implikasi hasil penelitian, sebagai perbaikan dan peningkatan dalam pembelajaran fisika saran dari peneliti adalah: 1). Manajemen waktu yang baik dan persiapan menggunakan praktikum dalam pembelajaran pada penerapan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran, khususnya metode eksperimen dan inkuiri terbimbing akan memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. 2). Perumusan masalah dan langkah kerja pada PBL melalui metode eksperimen dan inkuiri terbimbing harus diinformasikan kepada siswa secara jelas dan terarah, agar siswa dapat menjalani proses pembelajaran dengan baik. 3). Perlu dilakukan penelitian tentang faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap hasil belajar, sehingga dapat menambah pengetahuan guru dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa. 5). Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya yang sejenis dan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya mata pelajaran fisika.

Daftar Pustaka

- Afandi. (2011). Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognisi Melalui Model Reciprocal Teaching dan Problem Based Learning ditinjau Dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 2(2): 1-7.
- Anggraini, V. D. (2011). *Pengaruh Keterampilan Metakognitif terhadap Hasil Belajar Siswa Melalui Model Problem Based Learning (PBL)*. Tesis: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Chen, X. (2008). On Design Experiment Teaching in Engineering Quality Cultivation. *International Education Studies*. 1 (3), 49-51.
- Corebima, A. D. (2006). Pembelajaran Biologi yang Memberdayakan Kemampuan Berpikir Siswa. *Makalah disajikan dalam Pelatihan Strategi Metakognitif pada Pembelajaran Biologi untuk Guru guru Biologi SMA. Palangkaraya: Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LPKM) UNPAR*, 23.
- Dahar, R.W. (1996). *Teori-teori Belajar*. Bandung: Erlangga
- Danial, M. (2010). Pengaruh Strategi PBL terhadap Keterampilan Metakognisi dan Respon Mahasiswa.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3): 179-186. *Jurnal Chemical*. 11(2), 1-10
- Foong, P. Y. (2002). *Using Short Opend-Ended Mathematics Questions to Promote Thinking and Understanding*. National Institute of Education, Singapore. Diperoleh 3 Januari 2016, dari <http://www.math.unipa.it>
- Halpern, D. F., & Riggio, H. R. (2013). *Thinking Critically About Critical Thinking: A Workbook to Accompany Halpern's Thought & Knowledge*. Routledge.
- Herman, T. (2007). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat

- tinggi siswa sekolah menengah pertama. *Educationist*, 1(1), pp-47.
- Mullen, M., & Maureen, A. (2009). Examining Patterns of Change in the Critical Thinking Skills of Graduate Nursing Student. *The Journal of Nursing Education*, 48 (6), 310-318.
- Nindiasari, H. (2011). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Mengah Atas (SMA). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 251-263. Yogyakarta: FKIP Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurlaila, N. (2013). Pembelajaran Fisika dengan PBL Menggunakan Problem Solving dan Problem Posing Ditinjau dari Kreativitas dan Keterampilan BERikir Kritis Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 2(2), 114-123
- Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New directions for community colleges*, 2005(130), 27-38.
- Sunarno. (2010). *Pembelajaran Metode Eksperimen dan Inkuiri Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan dalam Menggunakan Alat Ukur*. Tesis. Universitas Sebelas Maret
- Suranto. (2005). *Focused Based Education sebagai Solusi Peningkatan Mutu Sistem Pendidikan di Indonesia*. Makalah Seminar Mahasiswa Teknik Industri UNS, Surakarta.
- Tosun, C & Senocak, E. (2013). he Effects of Problem-Based Learning on Metacognitive Awareness and Atitudes toward Chemistry of Prospective Teachers with Diferent Academic Backgrounds. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(3), 68-73
- Trnová, E., & Trna, J. (2011). Hands-on experimental activities in inquiry-based science education. *In Proceedings book of the joint international conference MPTL*, 16: 293-298.
- Veenman, M. V., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and instruction*, 14(1), 89-109.
- Wicaksono, C. (2015). *Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi dengan Reciprocal Teaching*. Tesis: Universitas Negeri Malang.