

Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Pada Siswa SMK

Muhammad Effendi¹⁾, Muhardjito²⁾, Supriyono Koes H²⁾

¹⁾SMK Negeri 1 Prajekan Bondowoso

²⁾Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang

E-mail: fatihfendi@gmail.com

Abstract: This study aimed to examine the effect of the ECIRR learning model on physics concept acquisition in terms of students' prior knowledge. This study was a quasy-experimental using 2 x 2 factorial design. The population was a student of XII graders in SMKN 1 Prajekan Bondowoso. The samples was determined by random sampling method, and obtained XII AP-2 and XII MM-1 classes as an experimental group, and XII AP-1 and MM-2 classes as a control group. The data were analyzed with two way anova statistical test. The results showed that there are differences on the physics concept acquisition between students who learn by ECIRR learning models and cognitive conflict models, ther are differences on the physics concept acquisition between students with high and low level of prior knowledge, and there are effect of interaction learning model (ECIRR and cognitive conflict learning models) and the prior knowledge on the physics concept acquisition.

Key Words: ECIRR learning model, alternative conceptions, prior knowledge

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh model pembelajaran ECIRR terhadap penguasaan konsep fisika ditinjau dari pengetahuan awal siswa. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen semu, dengan desain faktorial 2 x 2. Populasi penelitian adalah siswa kelas XII di SMKN 1 Prajekan Bondowoso. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* sehingga terpilih kelas XII AP-2 dan XII MM-1 sebagai kelas eksperimen, serta kelas XII AP-1 dan XII MM-2 sebagai kelas kontrol. Data hasil penelitian dianalisis dengan uji statistik anava dua jalur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif, perbedaan penguasaan konsep fisika siswa antara kelompok siswa memiliki tingkat pengetahuan awal tinggi dan rendah, dan pengaruh interaksi model pembelajaran (model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif) dan pengetahuan awal terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

Kata kunci: model pembelajaran ECIRR, penguasaan konsep, pengetahuan awal

Peningkatan penguasaan konsep menjadi perhatian guru dalam membelajarkan fisika. Pencapaian penguasaan konsep siswa masih dirasa kurang dalam proses pembelajaran fisika. Materi listrik arus searah merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa, yang mana tingkat pencapaian penguasaan konsep pada materi tersebut masih rendah (Papadimitriou, 2012). Siswa sulit menguasai konsep listrik arus searah dan berdampak pada rendahnya perolehan nilai ulangan harian yang diperolehnya.

Kesulitan mempelajari materi listrik arus searah di antaranya disebabkan oleh sifatnya yang abstrak,

komplek, dan berkaitan dengan benda-benda yang sifatnya mikroskopis (Chen dkk, 2013), sehingga memberikan pemahaman yang kurang atas konsep yang dipelajari. Konsep tentang bagaimana elektron dapat mengalir dalam suatu penghantar, merupakan konsep yang abstrak dan sulit dipahami oleh siswa. Pada kehidupan sehari-hari, siswa tidak pernah melihat aliran elektron pada kawat yang sedang menghantarkan listrik (Chen dkk, 2013; Mursalin, 2013). Sifat abstrak ini dapat menimbulkan pengertian yang bermacam-macam pada tiap siswa, sehingga dapat menimbulkan pemahaman konsep yang salah. Chen dkk (2013) menyatakan bahwa sifat

abstrak pada materi kelistrikan dapat menimbulkan kesalahan konsep pada siswa.

Pada dasarnya, siswa datang ke sekolah sudah diisi dengan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya dan berhubungan dengan pelajaran yang akan dipelajari (Mosik & Maulana, 2010). Siswa memiliki konsepsi sendiri sebagai hasil penafsiran terhadap konsep-konsep dari suatu objek atau fenomena yang pernah diamati dan konsepsi tersebut dapat benar atau salah (Baser, 2006). Konsepsi yang tidak sesuai dengan pemahaman umum yang diterima secara ilmiah disebut sebagai konsepsi alternatif (Baser, 2006; Wenning, 2008; Ipek & Calik, 2008). Konsepsi alternatif merupakan pengetahuan awal yang harus dikembangkan selama pembelajaran di sekolah (Suratno, 2008). Aliran konstruktivis menekankan untuk memperhatikan adanya konsepsi alternatif siswa dalam proses pembelajaran (Ipek & Calik, 2008). Pengetahuan awal yang terorganisasi dengan benar dapat memperbaiki penguasaan konsep siswa. Proses pembelajaran yang tidak menghiraukan pengetahuan awal siswa, dapat mengakibatkan konsepsi alternatif siswa semakin kompleks dan stabil. Model pembelajaran biasa tidak efektif untuk mengatasi konsepsi alternatif siswa (Baser, 2006).

Pembelajaran fisika seharusnya mampu mawadahi proses eksplorasi konsepsi alternatif siswa untuk digali dan diubah menjadi konsepsi yang diterima secara ilmiah (Ipek & Calik, 2008).. Belajar pada hakikatnya merupakan proses modifikasi gagasan-gagasan yang telah ada pada diri pebelajar. Belajar adalah pembentukan pengertian atas pengalaman-pengalaman dalam hubungannya dengan konsepsi yang telah dimiliki sebelumnya. Belajar terjadi melalui konstruksi dan elaborasi struktur kognitif atas dasar pengalaman yang diperoleh sebelumnya (Sadia, 2004).

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengakomodasi konsepsi alternatif siswa adalah model pembelajaran konflik kognitif. Model konflik kognitif terjadi ketika siswa dikonfrontasi dengan situasi yang tidak cocok dengan konsepsi awal siswa dalam pembelajaran sains. Model konflik kognitif diartikan sebagai seperangkat kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif untuk mengkomunikasikan dua atau lebih rangsangan berupa sesuatu yang berlawanan atau berbeda kepada peserta didik, agar terjadi proses internal yang intensif dalam rangka mencapai keseimbangan ilmu pengetahuan yang lebih tinggi, dengan melakukan reorganisasi pengetahuan yang

telah tersimpan dalam struktur kognitifnya dan adaptasi berupa proses asimilasi dan akomodasi (Kwon dkk, 2006).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model konflik kognitif efektif diterapkan dalam pembelajaran fisika. (Kwon, dkk., 2006; Setyowaty, dkk., 2011). Konflik kognitif berpengaruh terhadap terjadinya perubahan pemahaman konsep pada siswa tentang fisika yang lebih efektif dibandingkan dengan metode yang lain (Kwon, dkk., 2006). Implementasi pendekatan konflik kognitif efektif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, pemahaman konsep dan hasil belajar kognitif siswa kelas VIII SMP (Setyowaty, dkk., 2011). Namun, pemberian fenomena konflik tidak selalu efektif. Siswa sering tidak mengenali konflik yang diberikan (Lee dkk, 2003). Oleh karena itu, proses pembelajaran yang dapat mengubah konsepsi alternatif menjadi konsepsi yang baru bukan merupakan proses yang mudah.

Keberadaan konsepsi alternatif menghambat masuknya pengetahuan yang baru (Ipek & Calik, 2008).. Guru harus menyadarkan kembali adanya konsepsi alternatif kepada siswa tersebut, kemudian menjelaskan bahwa konsepsi alternatif menyesatkan pemahaman siswa. Proses penyadaran adanya konsepsi alternatif pada siswa diharapkan dapat mencegah terjadinya pengendapan konsepsi alternatif dalam memori siswa sehingga siswa tahu dan siap menerima pengetahuan yang baru. Selain itu, konsepsi alternatif sifatnya sukar dihilangkan karena sudah terlanjur terikat kuat dalam memori siswa (Baser, 2006; Ipek & Calik, 2008). Pengetahuan baru yang diperoleh siswa dalam proses pembelajaran tidak menghapus pengetahuan yang lama, akan tetapi keduanya tersimpan secara bersama-sama dalam memori siswa. Pembelajaran yang efektif bukan untuk menghilangkan konsepsi alternatif, akan tetapi menciptakan situasi yang mana pengetahuan baru lebih mudah terpanggil dari memori otak dibandingkan konsepsi alternatif yang telah dimiliki siswa. Oleh karena itu, untuk mengatasi konsepsi alternatif juga perlu penekanan adanya langkah penguatan terhadap pengetahuan baru yang telah diperoleh siswa, dan langkah ini harus dilakukan secara berulang-ulang, sehingga pengetahuan baru cenderung lebih mudah terpanggil daripada konsepsi alternatif siswa.

Langkah menyadarkan adanya konsepsi alternatif dan penguatan atas pengetahuan baru yang diperoleh siswa merupakan langkah penting yang harus dilakukan dalam rangka mengatasi konsepsi

alternatif siswa. Wenning (2008) menyarankan penerapan model pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR). Model pembelajaran ECIRR memiliki 5 tahap pembelajaran. Tahap pertama adalah tahap *elicit*, pada tahap ini guru menyelidiki konsepsi alternatif siswa melalui pertanyaan, dialog, atau meminta siswa menjelaskan suatu proses atau fenomena fisika. Selanjutnya pada tahap *confront*, guru menunjukkan fenomena fisika tertentu dalam rangka menciptakan kontradiksi atas pernyataan siswa, kemudian memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan konsep yang sudah menjadi konsepsi alternatif siswa dengan fenomena yang teramati. Ketidaksesuaian antara fenomena yang dilihat dengan konsep yang sudah dipahami sebelumnya menimbulkan konflik kognitif dalam pikiran siswa, sehingga siswa mengalami ketidakseimbangan kognitif (*disequilibrium*).

Tahap *identify* merupakan tahap yang sangat penting. Konsepsi alternatif dapat menyesatkan pemahaman siswa, sehingga pada tahap *identify* guru harus benar-benar dapat menyadarkan siswa tentang adanya konsepsi alternatif dalam dirinya (Wenning, 2008). Proses belajar dilakukan agar siswa mampu melepaskan diri dari konsepsi alternatif tersebut. Selanjutnya pada tahap *resolve*, guru memberikan konsep-konsep yang benar dengan menunjukkan bukti-bukti yang dapat digali dari fenomena yang teramati. Siswa mengkonstruksi konsep baru yang berbeda dengan konsep yang telah dipahami sebelumnya. Tahap terakhir *reinforce*, guru harus memberikan penguatan secara berulang-ulang dan dengan berbagai cara diantaranya memberikan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat konseptual.

Model pembelajaran ECIRR menganut paham konstruktivis yang menyatakan bahwa siswa belajar dengan merekonstruksi pengetahuan awalnya sendiri (Wenning, 2008). Model pembelajaran ECIRR merupakan model pembelajaran yang mengakomodasi pengetahuan awal dengan strategi konflik kognitif untuk memperoleh perubahan konseptual. Proses peningkatan penguasaan konsep dengan memperhatikan adanya konsepsi alternatif siswa dapat membangkitkan motivasi siswa (Ipek & Calik, 2008). Di sisi lain, proses pertentangan yang diberikan pada tahap *confront* akan menyadarkan siswa bahwa ada yang kurang terhadap pengetahuannya, sehingga menimbulkan rasa ingin tahu mencari solusi yang benar (Sahin dkk, 2010), dikarenakan siswa tidak puas dengan konsep awal yang bersifat umum dan

kemudian menerima pandangan normatif yang masuk akal dan bermanfaat (Ozdemir & Clark, 2007).

Model pembelajaran ECIRR memfasilitasi siswa untuk mengkonfrontasi konsep yang sudah dipahami sebelumnya dengan fenomena yang sedang diamati, sehingga motivasi belajar siswa meningkat dan pada akhirnya siswa dapat mencapai penguasaan konsep fisika yang baik. Walaupun secara teoritik model pembelajaran ECIRR dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa, namun model ini relatif baru dan belum banyak diterapkan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah pada umumnya dan di SMK pada khususnya, sehingga perlu dikaji secara empirik apakah model pembelajaran ECIRR secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa serta bagaimanakah pengetahuan awal mempengaruhi peningkatan penguasaan konsep fisika tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan penguasaan konsep fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif berdasarkan pengetahuan awal siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan rancangan faktorial 2 x 2. Perlakuan diberikan kepada dua kelompok siswa, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran ECIRR, kelompok kontrol adalah kelompok siswa yang belajar dengan model konflik kognitif dengan materi ajar listrik arus searah.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa di lima kelas XII SMK Negeri 1 Prajekan Bondowoso pada semester gasal tahun pelajaran 2014/2015. Sampel diambil dengan menggunakan metode *cluster sampling* dan diperoleh kelas XII AP-2 dan XII MM-1 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XII AP-1 dan XII MM-2 sebagai kelas kontrol. Penelitian menggunakan perangkat pembelajaran dengan model ECIRR, butir soal tes esai untuk mengukur pengetahuan awal, dan butir soal pilihan ganda untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Data hasil penelitian dianalisis dengan anava dua jalur setelah dilakukan uji prasyarat, yaitu: uji normalitas, dan uji homogenitas varians.

HASIL

Pelaksanaan tes di awal kegiatan penelitian dengan butir soal esai digunakan untuk mengukur pengetahuan awal siswa. Deskripsi data pengetahuan awal siswa disajikan pada Tabel 1.

Data pengetahuan awal yang diperoleh siswa di kelas ECIRR dan konflik kognitif digunakan untuk mengklasifikasikan siswa ke dalam dua tingkatan kelompok. Dua tingkatan kelompok tersebut adalah kelompok siswa tingkatan pengetahuan awal tinggi (PA tinggi) dengan skor di atas rata-rata dan kelompok siswa tingkatan pengetahuan awal rendah (PA rendah) dengan skor di bawah rata-rata.

Pelaksanaan tes butir soal pilihan ganda di akhir kegiatan penelitian digunakan esai digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Deskripsi data penguasaan konsep fisika siswa antar kelompok disajikan pada Gambar 1.

Dari hasil analisis dengan anava dua jalur diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika siswa antara kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif, terdapat

perbedaan penguasaan konsep fisika siswa antara kelompok siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi dan rendah, dan ada pengaruh interaksi model pembelajaran (model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif) dan pengetahuan awal terhadap penguasaan konsep fisika siswa.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep siswa yang belajar dengan model pembelajaran ECIRR dan konflik kognitif. Rata-rata penguasaan konsep siswa yang belajar dengan model ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konflik kognitif. Hasil uji empirik ini membuktikan bahwa model ECIRR efektif diterapkan untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. Sejalan dengan beberapa hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa model ECIRR efektif untuk memperbaiki pengetahuan awal siswa, sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (Wenning (2008), model pembelajaran ECIRR yang menggunakan laboratorium riil dan virtual efektif

Tabel 1. Deskripsi Data Pengetahuan Awal Siswa

Kelompok	N	Minimum	Maksimum	Rerata	Standar Deviasi
Kelas ECIRR	96	6.00	18.00	12.19	2.91
Kelas Konflik Kognitif	96	5.00	18.00	11.40	2.63



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Skor Penguasaan konsep fisika Siswa antar Kelompok

untuk menurunkan kuantitas miskonsepsi mahasiswa serta dapat meningkatkan ketrampilan proses mahasiswa (Hamdani, 2013), dan model pembelajaran ECIRR lebih efektif dalam mengatasi kesalahan konsep siswa yang terjadi selama pembelajaran jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional Suhendi dkk (2014). Tahapan-tahapan dalam model ECIRR cocok digunakan untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang diketahui siswa sekaligus untuk memperbaiki konsep siswa karena setiap tahapan memiliki kerangka dan tujuan yang jelas.

Pembelajaran fisika harus memperhatikan adanya pengetahuan awal siswa. Pengetahuan awal dapat memberikan efek negatif atau positif terhadap penguasaan konsep yang baru. Pengetahuan awal berdampak positif jika pengetahuan tersebut benar dan sesuai dengan pengetahuan ilmiah, sebaliknya berdampak negatif jika bertentangan dengan pengetahuan yang baru (Svinicki, 1994). Tidak mungkin seseorang mempelajari konsep yang baru dengan melupakan semua yang telah diketahui. Pengetahuan awal yang salah dapat menjadi penghambat dalam pembentukan konsep yang baru, karena pengetahuan yang lama terlanjut tersimpan lebih kuat dalam memori siswa dibandingkan dengan pengetahuan yang baru. Oleh karena itu diperlukan strategi untuk mengatasi pengetahuan awal yang salah tersebut.

Proses perbaikan pengetahuan awal siswa tidak cukup hanya dengan menggali konsepsi awal siswa, memberikan pertentangan, lalu memberikan konsep baru sebagaimana dilakukan dalam proses pembelajaran konflik kognitif. Sebelum memberikan perbaikan (*resolve*) atas pengetahuannya, siswa harus menyadari bahwa konsepsi yang dimiliki sebelumnya merupakan pengetahuan yang salah (Wenning, 2008). Siswa dibawa agar menyadari adanya dampak negatif dari pengetahuan yang salah tersebut. Pembelajaran tidak dapat dilakukan dengan memberikan konsep baru yang bertentangan dengan pengetahuan awal tersebut. Hal ini justru akan ditolak dalam struktur kognitif siswa. Siswa harus membuka diri untuk memperoleh konsep baru sebagai pembenaran atas konsepsi yang dimiliki. Oleh karena itu diperlukan langkah khusus yang memfasilitasi siswa untuk menyadari kesalahan atas konsepsi tersebut.

Dalam model pembelajaran ECIRR, langkah untuk membuat siswa sadar terhadap kesalahan pada pengetahuan yang sudah dimiliki dilakukan pada

tahap pembelajaran khusus, yaitu tahap *identify*. Tahap ini dilakukan sebelum guru memberikan konsep baru. Pada tahap ini, siswa diajak untuk mengidentifikasi kembali konsepsi-konsepsi yang salah sebagaimana dipahami sebelumnya. Langkah ini dimaksudkan agar siswa mengenali bahwa yang dipahami selama ini adalah konsep yang salah. Dengan mengenali konsep yang salah maka siswa menjadi tidak puas atas konsep yang telah dimiliki.) Ketika konsep baru bertentangan dengan konsep yang telah dimiliki siswa, maka siswa menerima konsep baru tersebut setelah siswa menemukan ketidakpuasan atas konsep yang lama Hewson (1999). Ketidakpuasan siswa atas konsep yang dimiliki sebelumnya dapat mendorong terjadinya proses perubahan konsep, serta ketika siswa tidak puas atas konsep sebelumnya, maka mempermudah terjadinya proses akomodasi masuknya konsep yang baru (Treagust & Duit, 2009)

Model pembelajaran ECIRR dilakukan penekanan pada penguatan atas pengetahuan baru yang diperoleh dalam proses pembelajaran (Wenning, 2008). Penguatan merupakan langkah penting dalam memperbaiki penguasaan konsep siswa. Pemberian konsep baru bukan berarti siswa melupakan konsep yang lama, karena setelah jangka waktu tertentu bisa saja siswa kembali pada konsepsi yang lama (Treagust & Duit, 2009). Untuk memperbaiki penguasaan konsep siswa secara efektif, guru harus memberi penguatan (*reinforce*) agar pemahaman yang baru lebih mudah dipanggil daripada konsep yang lama (Wenning, 2008). Oleh karena itu, penguatan menjadi langkah penting dalam proses perubahan konsep siswa. Penguatan harus dilakukan sebanyak mungkin sehingga konsep baru lebih sering terpanggil dibandingkan dengan konsep yang lama.

Di pihak lain, dalam pembelajaran model konflik kognitif, pembelajaran lebih fokus pada bagaimana mengganti konsep yang dipahami siswa. Pada proses pembelajaran seperti ini, hasil pembelajaran akan terlihat seketika pembelajaran dilakukan, namun hasil pembelajaran tersebut akan hilang setelah jangka waktu yang lama. Hal ini dikarenakan siswa cenderung kembali kepada konsep yang telah diyakini sebelum pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ECIRR lebih efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan model konflik kognitif. Dalam model pembelajaran ECIRR, penguasaan konsep fisika siswa dibentuk dengan cara menggali

pengetahuan awal siswa. Pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa dijadikan bekal dalam proses pembentukan konsep yang baru. Pengetahuan awal diperbaiki dengan memberikan pengalaman yang baru pada siswa. Untuk melakukan perubahan konsep harus dilakukan dengan jalan mengkonstruksi konsep baru yang lebih cocok untuk menjelaskan pengalaman siswa (Bodner, 1986:14). Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep antara siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi dan rendah. Penguasaan konsep siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan penguasaan konsep siswa yang memiliki pengetahuan awal rendah. Hal ini menunjukkan bahwa aspek pengetahuan awal siswa memberikan pengaruh terhadap penguasaan konsep siswa.

Hasil kajian empirik ini didukung oleh temuan-temuan dari penelitian sebelumnya. McBride dkk (2010) melakukan analisis tentang penggunaan pengetahuan awal fisika siswa ke dalam konteks yang baru. McBride dkk mengungkapkan bahwa penggunaan pengetahuan awal dalam proses pembelajaran akan memudahkan siswa memahami konsep serta hubungan antar konsep. Chang (2008) mengkaji pengaruh pengetahuan awal dan kemampuan siswa beralasan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Chang melaporkan bahwa siswa lebih mudah menyelesaikan suatu masalah bila memiliki pengetahuan tentang suatu subjek. Pritchard dkk (2008) menunjukkan bahwa pengetahuan awal yang baik akan memberikan keuntungan bagi siswa dalam mengikuti *post test*. Pritchard dkk mengungkapkan bahwa tingkat keberhasilan proses pembelajaran tergantung dari pengetahuan awal siswa.

Faktor tunggal paling penting yang mempengaruhi pembelajaran adalah apa yang diketahui oleh siswa. Pengetahuan awal merupakan faktor penting bagi siswa dalam proses pembelajaran (Yarden & Yarden, 2010). Tingkat pengetahuan awal siswa harus menjadi tumpuan untuk mengembangkan pembentukan konsep baru pada diri siswa. Siswa membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki. Situasi pembelajaran menjadi optimal karena serasi dengan tingkat pengetahuan awal.

Pengetahuan awal merupakan prasyarat untuk mempelajari konsep yang baru. Pengetahuan awal yang dimiliki siswa akan memberikan sumbangan yang besar dalam memprediksi keberhasilan belajar

siswa pada masa selanjutnya (Chia & Chin, 2008). Semakin relevan pengetahuan awal yang dimiliki siswa, semakin mempermudah siswa dalam belajar hal-hal yang baru. Siswa dapat belajar lebih bermakna apabila pembelajarannya mengaitkan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan awal siswa. Oleh karena itu, pengetahuan awal yang baik membantu meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Pengetahuan awal mempengaruhi keberhasilan siswa memberikan interpretasi terhadap apa yang diamati. Pengetahuan awal siswa akan membantu mengenali fenomena-fenomena yang diamati dalam kegiatan demonstrasi maupun eksperimen. Miller dkk (2013) menyatakan bahwa pengetahuan awal siswa akan menentukan keberhasilannya dalam melakukan observasi. Siswa akan mengaitkan hasil observasi dengan pengetahuan yang sudah dimiliki. Penguasaan konsep siswa terbentuk sebagai hasil perpaduan antara hasil pengamatan dengan pengetahuan awal tersebut.

Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal tinggi, rata-rata penguasaan konsep siswa yang belajar dengan model ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konflik kognitif. Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah, rata-rata penguasaan konsep siswa yang belajar dengan model ECIRR tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang belajar dengan model konflik kognitif. Hal ini berarti bahwa pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal tinggi, model ECIRR lebih efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan model konflik kognitif. Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah, peningkatan penguasaan konsep siswa sama lambatnya baik bagi siswa yang belajar dengan model ECIRR maupun konflik kognitif. Hasil penelitian lain menyatakan bahwa ada interaksi antara pengetahuan awal dan model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa (Gultom & Silitonga, 2009). Pengetahuan awal mempengaruhi tingkat keberhasilan proses pembelajaran (Pritchard dkk, 2008).

Penguasaan konsep siswa terbentuk sebagai hasil modifikasi maupun penguatan terhadap konsep yang sudah dimiliki siswa (Azis, 2013). Pengetahuan awal siswa digali untuk dibandingkan dengan pengetahuan yang baru. Ketika pengetahuan awal siswa benar dan sesuai dengan pengetahuan yang baru, siswa akan menerima konsep baru sebagai penguatan atas konsep yang lama. Sebaliknya, ketika

pengetahuan awal siswa salah dan tidak sesuai dengan pengetahuan yang baru, maka pembelajaran diarahkan agar siswa mampu memodifikasi pengetahuan yang lama. Siswa dibawa untuk dapat mengamati fenomena yang sebenarnya sehingga akan timbul ketidakpuasan terhadap konsep yang dipahaminya. Hal ini membuat siswa termotivasi untuk mencari konsep baru yang dapat diterima kebenarannya.

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang aktif, di mana siswa membangun sendiri pengetahuannya. Siswa harus aktif membentuk pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungannya dengan cara menghubungkan pengetahuan yang sedang dipelajari dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki (Svinicki, 1994). Proses pembelajaran selalu melibatkan konstruksi pengetahuan. Konstruksi pengetahuan berlangsung berdasarkan pengalaman dan pengetahuan awal siswa. Konstruksi pengetahuan merupakan proses yang berkelanjutan dan aktif, di mana pengetahuan yang telah dikonstruksi dan dievaluasi mungkin diterima atau ditolak. Terbentuknya konsep baru sebagai hasil belajar tidak hanya bergantung pada lingkungan belajar atau kondisi belajar tetapi juga pada pengetahuan awal siswa. Pengetahuan awal siswa dapat mempengaruhi proses pembelajaran.

Pengetahuan awal sangat mempengaruhi keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Lin & Huang, 2013). Siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi, mudah terlibat dalam proses pembelajaran. Pengetahuan awal yang dimiliki siswa akan mempermudah langkah *elicit* dalam model pembelajaran ECIRR. Pengetahuan awal siswa digali guna diidentifikasi sebagai pengetahuan yang dapat diterima atau bertentangan dengan pengetahuan ilmiah. Oleh karena itu terungkapnya pengetahuan awal siswa akan mempermudah proses perbaikan konsep yang dilakukan dalam model pembelajaran ECIRR.

Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran juga rendah. Tahap-tahap model pembelajaran ECIRR tidak terlaksana dengan baik. Tidak munculnya pengetahuan awal siswa menyebabkan gagalnya proses konstruksi pengetahuan yang baru. Oleh karena itu penguasaan konsep fisika siswa yang belajar dengan model ECIRR tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan konflik kognitif. Hasil penelitian Azis (2013) mengungkapkan bahwa terdapat

interaksi antara strategi pembelajaran *blended learning* dan pengetahuan awal terhadap pemahaman konseps siswa. Strategi pembelajaran *blended learning* memberikan peluang pada siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan awalnya dengan baik melalui kegiatan diskusi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika siswa antara kelompok siswa yang belajar melalui model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif. Rata-rata penguasaan konsep fisika pada kelas ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan kelas konflik kognitif. Penguasaan konsep fisika siswa antara kelompok siswa memiliki pengetahuan awal tinggi dan rendah berbeda dengan rerata penguasaan konsep fisika siswa dengan pengetahuan awal tinggi lebih tinggi dibandingkan siswa dengan pengetahuan awal rendah. Terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran (model pembelajaran ECIRR dan model konflik kognitif) dan pengetahuan awal terhadap penguasaan konsep fisika siswa. Pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal tinggi, penguasaan konsep fisika siswa pada kelas ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan pada kelas konflik kognitif. Sebaliknya pada kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah, penguasaan konsep fisika siswa pada kelas ECIRR tidak lebih tinggi dibandingkan dengan pada kelas konflik kognitif.

Saran

Proses perubahan konsepsi alternatif menjadi konsepsi ilmiah dalam pembelajaran model ECIRR merupakan proses yang kompleks dan sangat bervariasi antar siswa. Hal ini dikarenakan siswa dapat memiliki konsepsi alternatif yang berbeda-beda. Proses inilah yang tidak tercakup dalam penelitian kuantitatif ini. Oleh karena itu, disarankan untuk dilakukan penelitian kualitatif tentang proses perubahan konsepsi alternatif siswa menjadi konsepsi ilmiah dalam pembelajaran model ECIRR. Pada tahap *elicit* dalam model pembelajaran ECIRR, beberapa siswa terlihat masih takut memberikan jawaban secara mandiri. Padahal dalam pendekatan guru secara personal di setiap kelompok, siswa pada dasarnya memiliki jawaban atas pertanyaan yang

diberikan pada proses *elicit* tersebut. Sebaiknya dalam hal ini guru perlu mendampingi dan memotivasi siswa agar memiliki rasa percaya diri atas setiap argumen yang dimiliki. Guru fisika hendaknya melakukan pengukuran pengetahuan awal siswa sehingga dapat diketahui tingkat pengetahuan awal mereka. Dengan mengetahui tingkat pengetahuan awal siswa, dapat dipilih model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki.

DAFTAR RUJUKAN

- Azis, Y.M. 2013. The Effectiveness of Blended Learning, Prior Knowledge to The Understanding Concept in Economics. *Educational Research International*, Vol. 2 No. 2.
- Ba^oer, M. 2006. Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2).
- Bodner, G.M. 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10): 873-878.
- Chang, C-Y. 2008. Does Problem Solving = Prior Knowledge + Reasoning Skills in Earth Science? An Exploratory Study. *Springer*, (Online), diakses 10 Desember 2013.
- Chen, Y.-L., Pan, P.-R., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. 2013. Correcting Misconceptions on Electronics: Effects of a simulation-based learning environment backed by a conceptual change model. *Educational Technology & Society*, 16 (2): 212–227.
- Chia, L., & Chin, C. 2008. Problem Based Learning Tools The Science Teacher. *Academic Research*, 75(8): 44-49.
- Gultom, A. & Silitonga, P.M. 2009. Pengaruh Kemampuan Awal dan Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 4(2): 77-81.
- Hamdani. 2013. *Penerapan Model ECIRR (Elicit-Confront-Identify-Resolve-Reinforce) menggunakan Kombinasi Real Laboratory dan Virtual Laboratory untuk Mereduksi Miskonsepsi dan Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Tentang Konsep-Konsep Rangkaian Listrik*. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hewson, P.W., Tabachnik, R., Zeichner, K.M., & Lemberger, J. 1999. Educating Prospective Teachers of Biology: Findings, Limitations, and Recommendations. *Science Education*, 83:373-384.
- Ipek, H. & Calik, M. 2008. Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (3): 143-153.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2013 Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kwon, J, dkk. 2006. The Effects of Cognitive Conflict on Students Conceptual Change in Physics. *Journal of Physics Education Korean National University*, 4(1):64-79.
- Lee, G, Kwon, J., Park, S.S., & Kim, J.W. 2003. Development of an Instrument for Measuring Cognitive Conflict in Secondary-Level Science Classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (6): 585–603.
- Lin, Y.-C., & Huang, Y.-M. 2013. A Fuzzy-based Prior Knowledge Diagnostic Model with Multiple Attribute Evaluation. *Educational Technology & Society*, 16 (2): 119–136.
- McBride, A.L., Zollman, D., & Rebello, N.S. 2010. Method for Analyzing Students' Utilization of Prior Physics Learning in New Contexts. *Physical Review Special Topic-Physics Education Research*, 6(2):1-7.
- Miller, K., Lasry, N., Chu, K., & Mazur, E. 2013. Role of Physics Lecture Demonstrations in Conceptual Learning. *Physical Review Special Topic-Physics Education Research*, 9(2):1-5
- Mosik & Maulana, P. 2010. Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6 (2010): 98-103.
- Mursalina. 2013. Model Remediasi Miskonsepsi Materi Rangkaian Listrik dengan Pendekatan Simulasi PhET. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(2013):1-7.
- Ozdemir, G. D., & Clark, D. B. 2007. An Overview of Conceptual Change Theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3 (4): 351-361.
- Papadimitriou, A. 2012. A Scenario-Based Learning of Electrical Circuits. *Journal of Education and Practice*, 3(7):27-45.

- Pritchard, D.E., Lee, Y-J., & Bao, L. 2008. Mathematical Learning Models That Depend on Prior Knowledge and Instructional Strategies. *Physical Review Special Topic-Physics Education Research*, 4(2):1-8.
- Sadia, I.W. 2004. Efektivitas Model Konflik Kognitif dan Model Siklus Belajar untuk Memperbaiki Miskonsepsi Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 37(3):40-48.
- Sahin, C., Ipek, H., & Cepri, S. 2010. Computer Supported Conceptual Change Text: Fluid pressure. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2010):922–927.
- Setyowati, A., Subali, B., & Mosik. 2011. Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7 (2011): 89-96.
- Suhendi, H.Y., Kaniawati, I., & Maknun, J. 2014. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Diagnosis Menggunakan Pembelajaran ECIRR Berbantuan Simulasi Virtual dengan Instrumen Three-Tier Test. *Mathematics and Sciences Forum*, (Online), (<http://prosiding.upgrisng.ac.id>), diakses 20 Januari 2015.
- Suratno, T. 2008. Konstruktivisme, Konsepsi Alternatif, dan Perubahan Konseptual dalam Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10: 1-3.
- Svinicki, M. 1994. What They Don't Know Can Hurt Them: The Role of Prior Knowledge in Learning. *Essays on Teaching Excellence*, 5(4).
- Treagust, D.F., & Duit, R. 2009. Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 32 (2):89-104.
- Wenning, C.J. 2008. Dealing More Effectively with Alternative Conception in Science. *Journal Physics Teacher Education*, 5 (1): 11-19.
- Yarden, H., & Yarden, A. 2010. Learning Using Dynamic and Static Visualizations: Students' Comprehension, Prior Knowledge and Conceptual Status of a Biotechnological Method. *Res Science Education*, 40 (2010): 375-402.