

PENGARUH MODEL SIKLUS BELAJAR 7E BERKONTEKS SSI TERHADAP PEMAHAMAN HAKEKAT SAINS (NOS), KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, DAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA SMP

Swisstyn Rianita, Ery Tri Djatmika, Susriyati Manahal

E-mail: ariyantoteguh25@gmail.com

ABSTRAK

Berbagai persoalan yang terjadi pada abad ini membutuhkan solusi dan penanganan dengan segera. Untuk kepentingan ini, literasi sains dianggap sebagai kompetensi kunci untuk dapat memberikan solusi atas permasalahan yang terjadi. Ruang lingkup literasi sains yang dikaji dibatasi pada aspek pengetahuan yang meliputi pemahaman hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif. Untuk memenuhi tujuan di atas diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu membangkitkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman tentang hakekat sains (NOS) siswa. Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran IPA adalah siklus belajar (*learning cycle*) 7E dalam pembelajaran menunjukkan dampak yang positif terhadap hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir siswa. Untuk meningkatkan literasi sains, khususnya pada aspek pemahaman hakekat sains (NOS) dapat digunakan konteks *socioscientific issues* (SSI). Kajian literatur tentang penelitian yang relevan dengan penerapan siklus belajar 7E dan *socioscientific issues* (SSI) dalam pembelajaran diperoleh kesimpulan bahwa siklus belajar 7E efektif untuk meningkatkan minat, motivasi, dan prestasi belajar siswa, sedangkan SSI efektif untuk meningkatkan pemahaman terhadap hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan meningkatkan penalaran sikap. Berdasarkan hasil kajian yang telah dipelajari, dengan menggabungkan model siklus belajar 7E dan konteks SSI menjadi model siklus belajar 7E berkonteks SSI diharapkan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pemahaman hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif.

Kata kunci : Siklus Belajar 7E, Konteks SSI, Hakekat Sains (NOS), Berpikir Kritis, Hasil Belajar Kognitif

PENDAHULUAN

Pendidikan yang berkualitas merupakan salah satu syarat mutlak untuk mewujudkan pembangunan nasional. Kualitas pendidikan di Indonesia diukur dengan suatu standar yang ditetapkan secara nasional yang dikenal dengan istilah delapan standar nasional pendidikan. Sedangkan secara internasional, indikator kualitas pendidikan saat ini adalah pengukuran kemampuan literasi siswa atau lulusan. Banyak lembaga yang menyelenggarakan sistem evaluasi tersebut untuk menentukan perbandingan kualitas hasil pendidikan negara satu dengan negara lainnya seperti PISA, TIMSS, HDI, PERC, dan lain-lain (Kemendikbud, 2012).

Menurut Tim Puspendik Kemendikbud RI (2012), saat ini posisi kualitas siswa Indonesia di dunia internasional dalam hal kemampuan literasi sangat rendah.

Kemampuan siswa menganalisis permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang kemudian dihubungkan dengan konsep ilmu pengetahuan yang dikuasai merupakan salah satu indikator kemampuan yang diukur dalam penilaian literasi. Fenomena dan perubahan fenomena yang terjadi secara dinamis dan kontinu menuntut sikap kritis siswa maupun lulusan dalam menghadapinya. Masyarakat yang akan mampu menghadapi hidup adalah masyarakat yang memiliki kemampuan untuk memprediksi masa depan berupa kemampuan meramalkan hal-hal yang mungkin akan terjadi. Kemampuan memprediksi masa depan hanya akan tercapai bila masyarakatnya menjadi masyarakat literat. Masyarakat literat atau masyarakat melek akasara adalah masyarakat yang sanggup menyerap dan menganalisis kemudian membuat sintesis dan evaluasi terhadap informasi yang tercetak sebelum mengambil keputusan menurut kemampuan nalar dan intuisinya (Fives dkk, 2014).

Kegiatan menalar atau berpikir tidak pernah terlepas dalam kehidupan manusia sehari-hari. Kemampuan berpikir merupakan aspek yang penting dan sangat dibutuhkan oleh setiap individu untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam kehidupan. Kegiatan berpikir menurut ahli teori pendidikan melibatkan seluruh aspek kemampuan yang dimiliki individu yang meliputi aspek kognitif (pengetahuan), psikomotor (ketrampilan), dan afektif (sikap). Ketiga aspek ini kemudian diadaptasi menjadi tiga ranah penilaian dalam sistem pendidikan nasional. Laporan hasil belajar siswa merupakan hasil penilaian atau evaluasi terhadap pendidikan yang dilakukan di sekolah dengan memuat ketiga ranah/ aspek tersebut.

Salah satu indikator keberhasilan belajar siswa dalam aspek kognitif adalah pencapaian nilai hasil belajar kognitif yang tinggi. Berdasarkan teori psikologi kognitif, siswa yang memiliki pemahaman konseptual yang cukup akan mampu dalam mengembangkan pemecahan masalah (Gagne, *et al*, 1993 dalam Mamu, 2014:1). Pemahaman konseptual yang cukup akan menjadi modal dasar dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis serta menjadi modal intelektual yang penting bagi setiap orang (Triling dan Hood, 1999 dalam Mamu, 2014:1). Kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan dan dilatihkan dalam proses pembelajaran yang pada akhirnya akan turut berperan dalam menentukan hasil belajar kognitif siswa.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) menetapkan bahwa salah satu kemampuan yang perlu dibekali pada siswa di abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis (Sani, 2014:8). Kemampuan berpikir kritis sangat penting, karena dengan memiliki kemampuan berpikir kritis dapat membantu siswa untuk berpikir secara rasional dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi serta mencari dan mengembangkan solusi untuk penyelesaian permasalahan tersebut (Normaya, 2015:92). Kemampuan berpikir kritis juga dianggap sebagai salah satu keterampilan esensial yang berpengaruh langsung terhadap kesuksesan akademik dan profesional siswa di masa yang akan datang (Quitadamo, I.J, *et al*, 2008:330).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran eksak yang diberikan di SMP. IPA merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Kegiatan tersebut kemudian dikenal dengan istilah proses ilmiah. Proses

ilmiah atau yang dikenal sebagai metode ilmiah perlu dibelajarkan kepada siswa agar pemahaman konseptual yang cukup terhadap mata pelajaran IPA dapat dicapai. Pemahaman konseptual yang cukup akan mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan ini diperlukan ketika siswa melakukan serangkaian tahapan metode ilmiah terutama pada tahap observasi dan merumuskan masalah. Pada tahap ini diperlukan kemampuan berpikir kritis agar siswa dapat menemukan suatu masalah dari hasil observasi terhadap suatu peristiwa tertentu. Tanpa adanya kemampuan berpikir kritis, siswa akan kesulitan menemukan suatu permasalahan dalam proses mengamati suatu peristiwa.

Pada proses ilmiah selanjutnya yaitu tahap merumuskan hipotesis, merancang percobaan untuk membuktikan hipotesis, analisis data, dan penarikan kesimpulan, dibutuhkan pemahaman konseptual yang cukup kuat. Agar tujuan tersebut tercapai diperlukan suatu teknik untuk membangun kerangka konseptual siswa terhadap IPA yakni pemahaman tentang hakekat sains. Hakekat sains (NOS) merupakan epistemologi ilmu pengetahuan yang mempelajari cara untuk memperoleh ilmu pengetahuan serta nilai-nilai yang ada pada pengetahuan ilmiah dan perkembangannya (Lederman, 2007:833). Pemahaman tentang hakekat sains (NOS) menjadi penting karena hakekat sains (NOS) diperlukan untuk membuat, mengelola, dan memproses objek sains dan teknologi, serta mengambil keputusan untuk isu-isu global dan menghargai nilai sains sebagai budaya masa kini (Hardianty, 2015:441). Dengan memahami hakekat sains (NOS), siswa diharapkan memiliki literasi sains yakni mengembangkan pemahaman konsep, prinsip, teori, dan proses sains serta memahami hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat (Abd-El-Khalick dan BouJauode, 1997:673).

Untuk meningkatkan kemampuan literasi siswa di bidang sains yang meliputi pemahaman hakikat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu membangkitkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman tentang hakekat sains (NOS). Salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran IPA adalah siklus belajar (*learning cycle*). Langkah-langkah pembelajaran pada model siklus belajar merupakan adaptasi pembelajaran yang berbasis inkuiri (Turkmen, 2006:73). Pada siklus belajar, siswa diminta untuk mengeksplorasi materi, membangun sebuah konsep, dan menerapkan konsep untuk berbagai situasi (Marek, 2008:63).

Berdasarkan penelitian meta analisis tentang keefektifan model siklus belajar 7E dalam pengajaran sains yang dilakukan oleh Balta dan Sarac (2016:68) menunjukkan bahwa sekitar 24 penelitian eksperimen tentang model siklus belajar 7E yang dilakukan di Inggris dan Turki menunjukkan dampak yang positif terhadap prestasi akademik/hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir siswa. Secara umum, hasil penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada hasil belajar kognitif.

Selain hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir, siswa perlu memperoleh pemahaman tentang hakekat sains (NOS) dalam pembelajaran. Untuk meningkatkan pemahaman hakekat sains (NOS) dapat digunakan konteks *socioscientific issues* (SSI) (Tal dan Kedmi, 2006:1). Beberapa pendidik menyarankan untuk memasukkan isu-isu kontroversi sosial ke dalam kurikulum karena hal ini berpotensi untuk menciptakan sesuatu yang lebih nyata dalam

kegiatan ilmiah, serta sebagai sarana untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab tentang proses pengambilan keputusan yang terkait dengan isu-isu sosial (Reis dan Galvao, 2009:1).

Pada konteks SSI, dipergunakan masalah yang relevan serta topik yang sesuai bagi siswa untuk dapat berargumentasi. SSI dapat digunakan sebagai tempat untuk berargumen berdasarkan pemikiran siswa tentang isu-isu sosial (Sadler dan Zeidler, 2005:113). Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berargumen terkait isu-isu sosial, siswa akan terlatih untuk bertanya, mengumpulkan data, mendiskusikan, dan menyajikan informasi. Pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh siswa tidak diperoleh dengan hanya mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi merupakan hasil dari penemuan siswa dari proses berpikir. Realita ini memungkinkan pemahaman konsep siswa menjadi lebih baik serta melatih siswa untuk berpikir kritis.

Pada penelitian tentang SSI yang dilakukan oleh Herlanti, dkk (2012) menunjukkan bahwa SSI dapat meningkatkan kualitas argumentasi baik secara individual maupun sosial. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Subiantoro, dkk (2013) diperoleh hasil bahwa SSI memberi pengaruh yang lebih baik terhadap perubahan atau peningkatan kemampuan *reflective judgment* pada materi ekosistem. Oleh sebab itu, perpaduan siklus belajar 7E dengan konteks SSI diharapkan meningkatkan pemahaman hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif siswa

PEMBAHASAN

Pemahaman Hakekat Sains (NOS)

Salah satu komponen terpenting dalam literasi sains adalah kemampuan epistemologi sains yang sering disebut dengan hakekat sains atau *nature of science* (NOS). NOS merupakan cara untuk mengetahui atau nilai-nilai dan keyakinan yang melekat pada sains dan pengembangan ilmu pengetahuan (Akerson, Abd-El-Khalick, dan Lederman, 2000:298; Lederman, 2006:303). Menurut Abd-El-Khalick, Waters, dan Le (2008:837) yang diadaptasi dari Abd-El-Khalick (1998), terdapat sepuluh aspek NOS yang ditekankan dalam pendidikan sains antara lain empiris, inferensial, kreatif, dorongan teori, tentatif, metode ilmiah, teori-teori ilmiah, hukum ilmiah, dimensi sosial sains, dan karakter penanaman sains dalam bidang sosial dan budaya.

Berdasarkan tingkat keumumannya, Rahayu (2016:9) menyatakan ada tujuh aspek NOS yang dapat diimplementasikan dalam kurikulum dan pembelajaran sains. Ketujuh aspek tersebut adalah: (1) sains/pengetahuan ilmiah bersifat tentatif (dapat berubah), (2) sains/pengetahuan ilmiah berbasis empiris (berbasis atau sebagian diperoleh dari hasil pengamatan terhadap alam semesta), (3) sains/pengetahuan ilmiah bersifat subyektif yang menyertakan interpretasi kelompok atau individu, (4) sains/pengetahuan ilmiah selalu menggunakan inferensi, imajinasi dan kreativitas manusia (terutama dalam menemukan penjelasan), (5) sains/pengetahuan ilmiah terikat dengan aspek sosial budaya (dipengaruhi oleh masyarakat dan budaya dimana pengetahuan ilmiah tersebut diterapkan), (6) pada sains/pengetahuan ilmiah terdapat perbedaan antara pengamatan (*observation*) dan inferensi (*inference*), dan (7) pada

sains/pengetahuan ilmiah terdapat fungsi dan hubungan antara teori ilmiah dan hukum ilmiah (Bell, Lederman, Abd-El-Khalick, 2000; Lederman, 2007; Lederman, 2006). Ketujuh aspek tersebut saling berkaitan dan tidak dapat berdiri sendiri.

Pemahaman terhadap hakekat sains (NOS) menjadi dasar dalam upaya meningkatkan literasi sains. Saat ini banyak kurikulum sains di dunia termasuk di Indonesia dirancang untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang memadai tentang NOS. Manfaat memasukkan NOS kedalam kurikulum, diantaranya dapat meningkatkan hasil belajar tentang materi sains, minat terhadap sains, pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan sains dan cara penyampaian pembelajaran sains (Rahayu, 2015:5).

Untuk mengajarkan NOS kepada siswa, ada dua cara yang dapat dilakukan yaitu secara implisit dan eksplisit (Kucuk, 2008:17). Pembelajaran NOS secara implisit adalah pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang memerlukan keterampilan proses sehingga secara otomatis meningkatkan pemahaman NOS siswa. Sedangkan pembelajaran NOS secara eksplisit adalah pembelajaran dimana peningkatan pemahaman NOS siswa direncanakan dalam pembelajaran serta mempertimbangkan pemahaman NOS sebagai hasil kognitif. Pembelajaran NOS secara eksplisit lebih efektif dari pada pembelajaran NOS secara implisit dalam meningkatkan pemahaman NOS siswa (Khishfe dan Lederman, 2007:940). Pada dasarnya terdapat tiga macam cara yang dapat dilakukan untuk mengeksplisitkan NOS dalam desain pembelajaran yaitu dengan konteks kasus-kasus kontemporer, proses inkuiri ilmiah, dan konteks sejarah (Rahayu, 2016:14).

Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir merupakan proses kejiwaan yang menghubungkan atau membandingkan antara fakta dengan ide atau kejadian yang lain (Kowiyah, 2012:175). Dewey dalam Komalasari (2014:266), menyatakan bahwa proses berpikir dimulai apabila seseorang dihadapkan pada suatu permasalahan dan menginginkan adanya penyelesaian dari permasalahan tersebut. Adanya keinginan untuk mencari penyelesaian dari permasalahan, mendorong seseorang untuk memanfaatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang dimilikinya. Untuk memanfaatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang telah dimiliki, di dalam otak akan terjadi suatu proses sehingga seseorang mampu menemukan sesuatu yang tepat dan sesuai untuk digunakan sebagai penyelesaian terhadap masalah yang dihadapinya. Setelah mengalami proses berpikir, seseorang memperoleh kesimpulan berdasarkan hasil pemikirannya.

Proses berpikir terdiri atas beberapa kegiatan yaitu: (1) menentukan hukum sebab akibat, (2) pemberian makna terhadap sesuatu yang baru, (3) mendeteksi keteraturan di antara fenomena, (4) penentuan kualitas bersama (klasifikasi), dan (5) menentukan ciri khas suatu fenomena. Secara teknis, kemampuan berpikir dalam bahasa taksonomi Bloom diartikan sebagai kemampuan intelektual, yaitu kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Dalam bahasa lain kemampuan-kemampuan ini dapat dikatakan sebagai kemampuan berpikir kritis (Komalasari, 2014:266).

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir kritis merupakan tujuan penting dalam pendidikan sains. Bassham, *et al* (2010:1-7) menyatakan bahwa berpikir kritis berarti berpikir jernih dan cerdas. Berpikir kritis adalah istilah umum yang diberikan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi argumen untuk menjauhi prasangka, serta membuat keputusan tentang apa yang harus dilakukan. Dengan berpikir kritis, siswa belajar berbagai keterampilan yang dapat meningkatkan kinerja mereka. Keterampilan tersebut antara lain: memahami pendapat dan keyakinan orang lain, kritis dalam menilai pendapat dan keyakinan, dan mengembangkan dan mempertahankan pendapat sendiri yang diyakini kebenarannya.

Berpikir kritis merupakan bagian dari pola berpikir kompleks/ tingkat tinggi yang bersifat konvergen dan menggunakan landasan proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap-tiap posisi, serta memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan (Rahayu, 2015:7).

Menurut Ennis (2011:1) berpikir kritis adalah berpikir logis yang difokuskan pada pengambilan keputusan apa yang harus dipercaya dan apa yang harus dilakukan. Dari berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menerima, menganalisis dan mengevaluasi informasi untuk memutuskan apakah informasi tersebut dapat dipercaya atau tidak sehingga dapat digunakan untuk menarik kesimpulan serta membuat keputusan yang tepat.

Berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis (2011), terdapat lima indikator berfikir kritis berdasarkan tingkat kesulitannya, yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana; (2) membangun keterampilan dasar; (3) membuat kesimpulan; (4) membuat penjelasan lebih lanjut; dan (5) mengatur strategi dan taktik. Setiap tahap berpikir tersebut dijabarkan lebih lanjut dalam indikator-indikator berpikir yang lebih spesifik.

Hasil Belajar Kognitif

Dalam proses pembelajaran, hal terpenting adalah pencapaian kemampuan siswa memahami sesuatu berdasarkan pengalaman belajarnya. Pemahaman merupakan bagian dari ranah kognitif yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual dan lebih tinggi tingkatannya di banding pengetahuan. Pemahaman merupakan landasan bagi siswa untuk membangun wawasan.

Pembelajaran sains lebih menekankan pada konsep, dimana dalam mempelajari sains siswa harus memahami konsep sains terlebih dahulu agar dapat mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata. Arifin, (1995:38) menyebutkan konsep adalah abstraksi dari fakta atau pengalaman manusia yang tidak mudah berubah karena keadaan. Effendy, (2002:3) menyimpulkan bahwa konsep adalah abstraksi gagasan yang menggambarkan ciri-ciri umum suatu objek atau peristiwa yang dapat mempermudah komunikasi antar manusia dan memungkinkan manusia untuk berpikir. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa konsep adalah abstraksi gagasan manusia yang

menggambarkan ciri-ciri umum suatu objek atau peristiwa untuk mempermudah komunikasi dan tidak mudah berubah karena keadaan.

Pemahaman konsep sangat diperlukan untuk menjadi dasar penguasaan konsep-konsep selanjutnya yang lebih kompleks. Pemahaman konsep dapat digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013 yaitu mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Penilaian terhadap pemahaman konsep dituangkan dalam laporan hasil belajar kognitif siswa.

Socioscientific Issues (SSI) Untuk Meningkatkan Literasi Sains

Salah satu kritik yang banyak ditujukan pada pendidikan sains saat ini adalah ketidaksesuaian antara materi yang diajarkan dengan kepentingan dan kebutuhan masyarakat (Hofstein, Eilks, dan Bybee, 2010:1459). Kritik ini lebih khusus ditujukan kepada siswa yang tidak akan berkarir di bidang sains tetapi membutuhkan sains dan teknologi secara pribadi dan secara fungsional sebagai warga negara yang berliterasi. Untuk meningkatkan literasi sains, siswa perlu memiliki kemampuan dalam menggunakan proses ilmiah dan kebiasaan berpikir dalam memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari untuk menghadapi masalah yang melibatkan ilmu pengetahuan dan membuat keputusan.

Guna menjembatani keselarasan antara materi yang diajarkan di sekolah dengan kebutuhan yang ada di masyarakat, diperlukan aspek kontekstualitas dalam pembelajaran sains. Untuk mewujudkan hal ini, pembelajaran hendaknya dirancang dan diimplementasikan melalui konteks SSI (*socioscientific issues*). Selain memenuhi kontekstualitas dalam pembelajaran sains, SSI juga bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihail hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Wongsri dan Nuangchalerm, 2010:240). SSI merupakan masalah yang berupa isu-isu kontroversi sosial yang berhubungan dengan sains, dimana penyelesaian dari masalah yang ada bersifat terbuka serta melibatkan komponen moral dan etika (Sadler dan Zeidler, 2005:130). Karena penyelesaian dari masalah yang ada bersifat terbuka, hal ini dapat mendorong siswa untuk berargumen dan berpikir kritis terhadap berbagai kemungkinan yang dapat terjadi.

Melalui kasus-kasus yang relevan dan akrab bagi siswa, siswa akan lebih mudah memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak agar menjadi lebih konkrit. Selain itu, melalui pembelajaran dengan menggunakan isu-isu kontemporer, diharapkan siswa menjadi sadar akan aspek-aspek penting dalam penciptaan sains/ilmu pengetahuan (*science-in-the making*) seperti ketidakpastian (*uncertainty*), tentatif (*tentativeness*), subyektif (*subjectivity*), pandangan yang beragam (*multiple perspectives*), peran pendanaan (*the role of funding*), minat politik (*political interests*), dan keterikatan sains dengan sosial (*social embeddedness of science*). Siswa dapat menerapkan pengetahuan NOS yang mereka pahami dalam perdebatan SSI (Rahayu, 2016:16).

Model Siklus Belajar 7E

Model pembelajaran merupakan prosedur yang dirancang dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam menjalankan aktivitas belajar mengajar (Trianto, 2011:11). Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk aktif membangun pengetahuan adalah model siklus belajar atau yang lebih dikenal dengan istilah *learning cycle*. Ditinjau dari arti kata, siklus belajar atau *learning cycle* dapat diartikan sebagai model pembelajaran yang didalamnya terdapat beberapa siklus atau tahapan pembelajaran. Siklus belajar adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mempunyai rangkaian tahap-tahap kegiatan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran (Fajaroh dan Dasna, 2007). Sedangkan menurut Wena (2009:172), siklus belajar merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa tidak hanya mendengar keterangan guru tetapi dapat berperan aktif untuk menggali, menganalisis, mengevaluasi pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari. Metode ini mudah dipelajari dan sangat bermanfaat dalam menciptakan kesempatan dalam belajar sains dan model pembelajaran yang didasarkan pada penyelidikan.

Model siklus belajar pertama kali diperkenalkan oleh Robert Karplus dalam program sains sekolah dasar yaitu *Science Curriculum Improvement Study (SCIS)* pada tahun 1970 (Wena, 2009:170). Model siklus belajar terus mengalami perkembangan yang semula dari tiga tahapan, kemudian lima tahapan, dan sekarang menjadi tujuh tahapan. Siklus belajar 3E terdiri dari *exploration*, *explanation*, dan *elaboration* sedangkan siklus belajar 5E terdiri dari *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*.

Eisenkraft (2003:57) menjelaskan bahwa perubahan yang terjadi pada tahapan siklus belajar 5E menjadi 7E terjadi pada fase *engagement* menjadi dua tahapan yaitu *elicit* dan *engagement*, sedangkan pada tahap *elaboration* dan *evaluation* menjadi tiga tahapan yaitu *elaboration*, *evaluation*, dan *extend*. Eisenkraft (2003:58) mengemukakan tahap-tahap model siklus belajar 7E sebagai berikut:

1) Elicit (mendatangkan pengetahuan awal)

Pada tahap ini, guru berusaha menimbulkan atau mendatangkan pengetahuan awal siswa. Guru dapat mengetahui sampai dimana pengetahuan awal siswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal siswa agar timbul respon dari pemikiran siswa serta menimbulkan penasarannya tentang jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Tahap ini dimulai dengan pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan pelajaran yang akan dipelajari dengan mengambil contoh yang mudah yang diketahui siswa seperti kejadian dalam kehidupan sehari-hari.

2) *Engagement* (mengikutsertakan)

Tahap ini digunakan untuk memfokuskan perhatian siswa, merangsang kemampuan siswa, serta membangkitkan minat dan motivasi siswa terhadap konsep yang akan diajarkan. Tahap ini dapat dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca, atau aktivitas lain yang digunakan untuk membuka pengetahuan dan mengembangkan rasa keingintahuan siswa.

3) *Exploration* (menyelidiki)

Pada tahap ini siswa memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Siswa diberi kesempatan untuk bekerja dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru. Pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk mengamati data, merekam data, mengisolasi variabel, merancang dan merencanakan eksperimen, membuat grafik, menafsirkan hasil, mengembangkan hipotesis serta mengatur temuan mereka. Guru merangkai pertanyaan, memberi masukan, dan menilai pemahaman.

4) *Explanation* (menjelaskan)

Pada tahap ini siswa diperkenalkan pada konsep, hukum dan teori baru. Siswa menyimpulkan dan mengemukakan hasil dari temuannya pada tahap *explore*. Guru mengenalkan siswa pada beberapa kosa kata ilmiah, dan memberikan pertanyaan untuk merangsang siswa agar menggunakan istilah ilmiah untuk menjelaskan hasil eksplorasi.

5) *Elaboration* (menerapkan)

Tahap ini bertujuan untuk membawa peserta didik menerapkan simbol-simbol, definisi-definisi, konsep-konsep, dan keterampilan keterampilan pada permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari.

6) *Extend* (memperluas)

Tahap ini bertujuan untuk berpikir, mencari, menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari. Kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang mereka pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum mereka pelajari.

7) *Evaluation* (menilai)

Tahap evaluasi model siklus belajar 7E terdiri dari evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif tidak boleh dibatasi pada siklus-siklus tertentu saja, sebaiknya guru selalu menilai semua kegiatan siswa.

Ketujuh tahapan tersebut adalah hal-hal yang harus dilakukan guru dan siswa untuk menerapkan model siklus belajar 7E pada pembelajaran di kelas. Guru dan siswa mempunyai peran masing-masing dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tahapan dari siklus belajar. Kegiatan pembelajaran lebih didominasi oleh peran siswa, sementara guru berperan sebagai fasilitator.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan dalam penerapannya pada proses pembelajaran. Kelebihan dari model siklus belajar 7E menurut Lorsch (2008) adalah: (1) merangsang siswa untuk mengingat materi pelajaran yang telah mereka dapatkan sebelumnya, (2) memberikan motivasi kepada siswa untuk menjadi lebih efektif dan menambah rasa keingintahuan, (3) melatih siswa belajar melakukan konsep melalui kegiatan eksperimen, (4) melatih siswa untuk menyampaikan secara lisan konsep yang telah mereka pelajari, (5) memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir, mencari, menemukan, dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah mereka pelajari, dan (6) guru dan siswa menjalankan tahapan-tahapan pembelajaran yang saling mengisi satu sama lain.

Selain kelebihan-kelebihan yang dimiliki, model siklus belajar 7E juga mempunyai beberapa kekurangan. Adapun kekurangan penerapan model siklus belajar 7E yang harus selalu diantisipasi (Purwanti, 2012:69) adalah: (1) efektivitas guru rendah jika guru tidak menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran, (2) menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merangsang dan melaksanakan proses pembelajaran, (3) memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi, dan (4) memerlukan waktu dan tenaga lebih banyak untuk menyusun rencana dan pelaksanaan pembelajaran.

Model Siklus Belajar 7E Berkonteks SSI

Model siklus belajar 7E berkonteks SSI merupakan sebuah model pembelajaran yang memadukan siklus belajar 7E dengan isu-isu sosial yang relevan dengan konteks pembelajaran yang disajikan. Pada perpaduan siklus belajar 7E dengan konteks SSI, kita dapat mengintegrasikan isu-isu sosial yang berhubungan dengan sains ke dalam tahap siklus belajar 7E. Siklus belajar 7E dikembangkan oleh Eisenkraft (2003) yang terdiri dari 7 tahapan belajar yaitu: *elicit* (mendapatkan pengetahuan awal siswa), *engage* (membangkitkan minat), *explore* (mengeksplor), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (menerapkan), *evaluate* (mengevaluasi), dan *extend* (memperluas).

Pengintegrasian isu-isu sosial dalam tahapan siklus belajar 7E terjadi pada tahap *elaborate* (menerapkan). Setelah pengetahuan awal siswa terbangun, siswa akan termotivasi untuk belajar sehingga siswa dapat mengeksplor dan menjelaskan pengetahuan yang diperoleh. Dari hasil pengetahuan yang telah diperoleh, siswa dihadapkan pada permasalahan yang berhubungan dengan situasi nyata sesuai dengan konteks yang telah dipelajari. Permasalahan ini menuntut siswa untuk memberikan solusi dan berargumentasi sesuai dengan pemahaman konsep yang telah diperoleh.

PENUTUP

Dari hasil kajian literatur tentang penelitian yang relevan dengan penerapan siklus belajar 7E dan *socioscientific issues* (SSI) dalam pembelajaran diperoleh kesimpulan bahwa siklus belajar 7E efektif untuk meningkatkan minat, motivasi, dan prestasi belajar siswa, sedangkan SSI efektif untuk meningkatkan pemahaman terhadap hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan meningkatkan penalaran sikap.

Berdasarkan hasil kajian yang telah dipelajari, dengan menggabungkan model siklus belajar 7E dan konteks SSI menjadi model siklus belajar 7E berkonteks SSI diharapkan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap pemahaman hakekat sains (NOS), kemampuan berpikir kritis, dan hasil belajar kognitif.

DAFTAR RUJUKAN

- Abd-El-Khalick, F., & BouJaoude, S. 1997. An Exploratory Study of the Knowledge Base for Science Teaching. *Journal Of Research In Science Teaching*, 34 (7): 637-699.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. 2008. Representations of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks over the Past Four Decades. *Journal Of Research In Science Teaching*, 45 (7): 835-855.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. 2000. Influence of a Reflective Explicit Activity-Based Approach on Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37 (4): 295-317.
- Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Balta, N. & Sarac H. 2016. The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research*, 5(2): 61-72.
- Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H., & Wallace, J. M. 2010. *Critical Thinking, A Student's Introduction*. New York: McGraw-Hill.
- Bell, R. L., Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. 2000. Developing and Acting upon One's Conception of the Nature of Science: A Follow-Up Study. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37 (6): 563-581.
- Effendy. 2002. Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia*, 6(2): 1-22.
- Eisenkraft, A. 2003. Expanding the 5 E Model: A purposed 7E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. *Journal the Science Teacher*, 70: 58-59.
- Ennis , R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*,(Online), (http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf), diakses 2 Desember 2016.

- Fajaroh, F. dan Dasna, I.W. 2007. *Pembelajaran Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*, (Online) (<http://lubisgrafura.wordpress.com>) diakses 9 Desember 2016. .
- Fives, H., Hueber , W., Bimbaum, A.S., & Nicolich, M. 2014. Developing A Measure of Scientific Literacy For Middle School Students. *Journal of Science Education*, 98 (4): 549-580.
- Hardianty, N. 2015. *Nature of Science: Bagian Penting Dari Literasi Sains*. Makalah disajikan dalam Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, UPI, Bandung, 8-9 Juni.
- Herlanti, Y., Rustaman, N. Y., Rohman, I., & Fitriani, A. 2012. Kualitas Argumentasi Pada Diskusi Isu Sosiosaintifik Mikrobiologi Melalui Weblog. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1 (2): 168-177.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. 2011. Societal Issues and Their Importance For Contemporary Science Education—A Pedagogical Justification and The State-Of-The-Art In Israel, Germany, and The Usa. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8 (9): 1459-1483.
- Khishfe, R. & Lederman, N. G. 2007. Relationship between Instructional Context and Views of Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29 (8): 939-961.
- Komalasari, K. 2014. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kowiyah. 2012. Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3 (5): 175-179.
- Kucuk, M. 2008. Improving Preservice Elementary Teachers' Views of the Nature of Science Using Explicit-Reflective Teaching in a Science, Technology and Society Course. *Australian Journal of Teacher Education*, 33 (2): 15-40.
- Lederman, N. G. 2006. Syntax Of Nature Of Science Within Inquiry and Science Instruction. Dalam B. Flick and N. G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science* (hlm. 301-317). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Lederman, N. G. 2007. Nature of Science: Past, Present, and Future. Dalam S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research in science education* (hlm. 831-879) Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Lorsbach. 2008. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Intruction*, (Online) (<http://www.coe.ilstu.edu>) diakses 8 November 2016.
- Mamu, H. D. 2014. Pengaruh Strategi Pembelajaran, Kemampuan Akademik dan Interaksinya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif IPA Biologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2 (1): 1-11.
- Marek, E. A. 2008. Why the Learning Cycle?. *Journal of Elementary Science Education*, 20 (3): 63-69.
- Normaya, K. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jumaca Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (1): 92-104.
- Purwanti, W. 2012. *Learning Cycle sebagai Upaya Menciptakan Pembelajaran Sains yang Bermakna..* Prosiding disajikan dalam Seminar Nasional Penelitian

- Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, UNY, Yogyakarta, 4 Desember.
- Quitadamo, I.J., Celia L.F., James E.J., & Marta, J. K. 2008. Community-based Inquiry Improves Critical Thinking in General Education Biology. *Science Education Journal*, 7: 327 – 337.
- Rahayu, S. 2015. Meningkatkan Profesionalisme Guru Dalam Mewujudkan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Kimia/Ipa Berkonteks Isu-Isu Sosiosaintifik (*Socioscientific Issues*). Makalah disajikan dalam Konferensi Nasional UNDANA, Kupang, 8 Mei.
- Rahayu, S. 2016. *Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia Melalui Pembelajaran Berorientasi Nature Of Science (NOS)*. Makalah disajikan dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang IPA Pada Fakultas MIPA, disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang. Malang, 17 Maret 2016.
- Reis, G., & Galvao, C. 2009. Teaching Controversial Socio-Scientific Issues in Biology and Geology Classes: A Case Study. *Electronic Journal of Science Education*, 13 (1): 1-24.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. Patterns Of Informal Reasoning In The Context Of Socioscientific Decision Making. *Journal Of Research In Science Teaching*, 42 (1): 112-138.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Subiantoro, A. W., Ariyanti, N. A., & Sulistyono. 2013. Pembelajaran Materi Ekosistem Dengan *Socio-Scientific Issues* Dan Pengaruhnya Terhadap *Reflective Judgment* Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2 (1): 41-47.
- Tal, T., & Kedmi, Y. 2006. Teaching socioscientific issues: classroom culture and students' performances. *Cultur Science Education*. [http://doi 10.1007/s11422-006-9026-9](http://doi.org/10.1007/s11422-006-9026-9).
- Tim Puspendik. 2012. *Analisis Hasil Belajar Peserta Didik Dalam Literasi Membaca Melalui Studi Internasional (Pirls) 2011*. Jakarta: Pusat Penelitian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Trianto. 2011. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wongsri, P., & Nuangchalerm, P. 2010. Learning outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Sciences* 6 (2): 240-243.