

Model Pembelajaran *Learning Cycle 5e* dalam Pembelajaran IPA

Oleh:
Juhji¹

Abstrak

Guru memegang peranan yang sangat penting dalam mengkon-disikan suasana pembelajaran, sehingga guru dan siswa dapat secara bersama-sama dalam proses belajar mengajar yang kondusif sehingga tujuan dari pembelajaran dapat tercapai. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu yang mempelajari tentang benda-benda yang ada di sekitar kita atau fenomena alam dan gejala yang menyertainya. Dalam proses pembelajaran IPA dari dulu sampai sekarang dipandang menjadi sesuatu yang sulit, padahal IPA mempelajari hal-hal yang dapat dilihat, dirasakan dan dipikirkan. Kesulitan siswa dalam mempelajari IPA paling tidak ditentukan oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Tulisan ini bertujuan membantu guru dalam menentukan sebuah model pembelajaran IPA sehingga kesulitan belajar siswa dalam mempelajari IPA dapat diatasi. Salah satu model pembelajaran yang bisa dijadikan rujukan adalah model pembelajaran Learning Cycle 5E yaitu suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan konsep sendiri atau memantapkan konsep yang dipelajari, mencegah terjadinya kesalahan konsep, dan memberikan peluang kepada siswa untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari pada situasi baru. Learning Cycle 5E meliputi 5 tahapan, yaitu engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation

Kata Kunci: Pembelajaran IPA, Learning Cycle 5E

Pendahuluan

Setiap manusia yang dilahirkan ke alam dunia memiliki potensi (*fitrah*). Potensi ini merupakan kekuatan (energi) yang tersimpan dalam diri manusia itu sendiri. Dalam ilmu fisika, disebutkan bahwa energi yang tersimpan dalam benda karena kedudukannya disebut energi potensial. Kekuatan yang tersimpan dalam diri manusia bisa dikeluarkan secara optimal melalui proses belajar baik di rumah, sekolah, maupun masyarakat.

Pada saat setiap orang mengakui bahwa IPA itu sangat penting dipelajari untuk keberlangsungan hidupnya, sebagian siswa merasa bahwa IPA itu sulit untuk dipelajari. Berdasarkan analisis kesulitan belajar siswa, Hidayati² mengemukakan bahwa pada dasarnya, siswa berkesulitan belajar bersumber dari dua faktor, yaitu: (1) faktor internal, yaitu hal-hal atau keadaan-keadaan yang muncul dari dalam diri siswa yang disebabkan faktor psikologi, fisiologi, dan intelegensi siswa;

dan (2) faktor eksternal, yaitu keadaan atau hal-hal yang datang dari luar diri peserta didik yang disebabkan oleh faktor-faktor sosial (hubungan antar keluarga, masyarakat, guru, lainnya), lingkungan belajar, penguasaan materi pelajaran (kompetensi dasar), serta cara belajar peserta didik.

Hakim dalam Anik mengemukakan bahwa banyak pakar pendidikan yang mengklasifikasikan kesulitan-kesulitan belajar IPA, namun mereka dapat dikategorikan antara lain: 1) melakukan observasi; 2) melakukan klasifikasi; 3) menggunakan dan memanipulasi angka-angka; 4) berkomunikasi; 5) melakukan prediksi; 6) menarik kesimpulan; 7) mengontrol variabel; 8) menginterpretasikan data; 9) merumuskan hipotesis; dan 10) melakukan eksperimen.³

Sementara hasil observasi penulis di kelas pada saat pembelajaran IPA di beberapa madrasah ibtidaiyah ditemukan banyak sekali masalah yang muncul yang dialami oleh guru, diantaranya: 1) guru tidak siap mengajar (guru belum memahami konsep materi yang diajarkan), 2) kesulitan memahami bahan ajar (guru sering mengalami kesulitan dalam memunculkan minat belajar siswa, 3) kurang optimal dalam menerapkan metode pembelajaran yang ada, 4) mengalami kesulitan dalam memilih dan menentukan alat peraga yang sesuai dengan materi yang diajarkan, dan 5) sulit memilih model pembelajaran yang tepat untuk siswa madrasah ibtidaiyah.

Dalam proses pembelajaran peserta didik harus diberdayakan agar mau dan mampu untuk memperkaya belajarnya (*learning to do*) dengan meningkatkan interaksi dengan lingkungan fisik dan sosialnya, sehingga mampu membangun pemahaman dan pengetahuannya terhadap dunia sekitar (*learning to know*) diharapkan hasil interaksi dengan lingkungannya dapat membangun jati diri (*learning to be*). Kesempatan berinteraksi dengan berbagai individu maupun kelompok individu yang bervariasi akan membentuk kepribadiannya untuk memahami kemajemukan dan melahirkan sikap-sikap positif dan toleran terhadap keanekaragaman dan perbedaan hidup (*learning to live together*).

Seorang guru profesional harus mampu merumuskan tujuan pembelajaran yang diperuntukkan kepada peserta didik agar mampu menguasai materi yang diajarkan dan hasil akhirnya dapat diukur yaitu menunjukkan apa yang dapat dilakukan oleh peserta didik tersebut sesudah mengikuti pelajaran, namun penguasaan pendekatan dan metode pembelajaran yang tepat dan sesuai mutlak diperlukan.

Kebanyakan siswa hanya berorientasi pada kemampuan kognitif saja serta menganggap bahwa IPA merupakan mata pelajaran yang

banyak menghafal dan membosankan sehingga timbul rasa malas untuk belajar IPA. Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa menjadi kurang terakomodasi dengan baik yang seharusnya ada dalam pembelajaran IPA.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran berupa model pembelajaran yang mampu membuat siswa lebih aktif dan membantu siswa dalam penguasaan konsep IPA. Salah satu model pembelajaran tersebut dengan adalah Model *Learning Cycle 5E*.

Konsep

Model siklus belajar pertama kali dikembangkan pada tahun 1970 dalam SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*), suatu program pengembangan pendidikan sains di Amerika.⁴ Menurut Rodger W. Bybee, *Learning Cycle* merupakan suatu model pembelajaran sains yang berbasis konstruktivistik. Model ini dikembangkan oleh Herbart, John Dewey J. Myron Atkin, Robert Karplus dan Kelompok SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*), di Universitas California, Berkeley, Amerika Serikat sejak tahun 1967.⁵ Belajar menurut pandangan konstruktivistik berarti membangun, yaitu siswa dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya dengan melakukan aktivitas aktif dalam pembelajarannya.

Teori konstruktivisme merupakan salah satu teori belajar yang menekankan pada penemuan makna (*meaningfulness*). Perolehan tersebut melalui informasi dalam struktur kognitif yang telah ada dari hasil perolehan sebelumnya yang tersimpan dalam memori dan siap dikonstruksi untuk mendapatkan pengetahuan baru.⁶

Menurut Soebagio, dkk yang dikutip oleh Nina Agustyaningrum dalam bahan presentasinya bahwa *Learning Cycle* merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan konsep sendiri atau memantapkan konsep yang dipelajari, mencegah terjadinya kesalahan konsep, dan memberikan peluang kepada siswa untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari pada situasi baru. Implementasi model pembelajaran *Learning Cycle* dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun pada diri peserta didik.

Beberapa keuntungan diterapkannya model pembelajaran *learning cycle* diantaranya adalah:

1. Pembelajaran bersifat *student centered*;
2. Informasi baru dikaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa;

3. Orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang merupakan pemecahan masalah;
4. Proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena mengutamakan pengalaman nyata;
5. Menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal; dan
6. Membentuk siswa yang aktif, kritis, dan kreatif.⁷

Pada pertengahan 1980-an, BSCS menerima hibah dari IBM untuk melakukan studi desain yang akan menghasilkan spesifikasi untuk kurikulum ilmu pengetahuan dan kesehatan baru untuk sekolah dasar. Di antara inovasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah desain Model BSCS 5E instruksional. Model BSCS memiliki lima tahap: *engagement, exploration, explanation, elaboration, and evaluation*. Model BSCS Pembelajaran 5E, merupakan pengembangan dari siklus belajar SCIS.⁸

Tabel Perbandingan Fase dari Model SCIS dan Model 5E BSCS

Model Pembelajaran	
SCIS	BSCS 5E
<i>Exploration</i>	<i>Engagement</i> (Tahap Baru)
<i>Invention</i> (Pendahuluan Term)	<i>Exploration</i> (Diadaptasi dari SCIS)
<i>Discovery</i> (Aplikasi Konsep)	<i>Explanation</i> (Diadaptasi dari SCIS)
	<i>Elaboration</i> (Diadaptasi dari SCIS)
	<i>Evaluation</i> (Tahap Baru)

Macam-macam Siklus Belajar

1. Siklus Belajar Deskriptif

Dalam siklus belajar ini siswa menemukan dan menggambarkan suatu pola empiris dalam konteks khusus (eksplorasi), guru memberi pola nama kemudian pola diidentikasi dalam konteks lain. Dalam siklus ini siswa dan guru hanya menguraikan apa yang mereka amati, tanpa usaha menyusun hipotesis untuk menerangkan pengamatan-pengamatan mereka. Dalam siklus belajar ini menjawab pertanyaan *Apa*, tetapi tidak menimbulkan pertanyaan sebab, yaitu *mengapa*.⁹

2. Siklus Belajar Empiris-Induktif

Dalam siklus belajar empiris-induktif, para siswa juga menemukan dan menggambarkan suatu pola empiris dalam konteks khusus (eksplorasi), tetapi mereka melanjutkan dengan memberikan sebab-sebab yang memungkinkan pola itu. Dengan bimbingan guru, siswa menyaring data yang telah dikumpulkan selama fase eksplorasi untuk

melihat apakah sebab-sebab yang dihipotesiskan konsisten dengan data itu dan fenomena lain yang dikenal (aplikasi konsep). Observasi dilakukan dengan cara deskriptif, tetapi siklus belajar ini berjalan terus untuk menghasilkan dan mulai menguji suatu sebab.

3. Siklus Belajar Hipotesis-Deduktif

Hipotesis-deduktif dimulai dengan suatu pertanyaan sebab dan para siswa diminta untuk menyusun jawaban yang mungkin (hipotesis). Kemudian para siswa diminta untuk menurunkan konsekuensi logis hipotesis-hipotesis ini, dan secara eksplisit merencanakan dan melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis itu (eksplorasi). Analisis hasil eksperimen dapat menolak beberapa hipotesis, yang lain diterima (pengenalan istilah/explainasi). Kemudian konsep-konsep yang relevan dan pola-pola yang terlibat diterapkan dalam situasi baru (elaborasi/aplikasi konsep).¹⁰

Langkah-langkah Model *Learning Cycle 5E*

Terdapat 5 langkah pembelajaran model *Learning Cycle 5E*. Langkah-langkah tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Engagement (Pembangkitan Minat)

Tahap pembangkitan minat merupakan langkah awal dari siklus belajar model *Learning Cycle 5E*. Pada tahap ini, guru berusaha membangkitkan dan mengembangkan minat dan keingintahuan siswa tentang topik atau materi yang akan diajarkan. Hal ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari (yang berhubungan dengan topik atau materi yang akan diajarkan). Dengan demikian, siswa akan memberikan respons atau jawaban, kemudian jawaban siswa tersebut dijadikan pijakan oleh guru untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang topik bahasan atau materi pelajaran. Kemudian guru perlu melakukan identifikasi ada atau tidaknya kesalahan konsep pada siswa. Dalam hal ini guru harus membangun keterkaitan atau hubungan antara pengalaman keseharian siswa dengan topik atau materi pembelajaran yang akan dibahas.¹¹ Kegiatan ini selaras dengan bahan ajar terpadu yang memberikan konsep prasyarat sebelum pembahasan konsep utama. Dengan demikian, bahan ajar terpadu dapat diasimilasikan dalam fase *engagement*.¹²

2. Exploration (Eksplorasi)

Langkah kedua model *Learning Cycle 5E* adalah *Exploration* (Eksplorasi). Guru menggali konsep awal siswa dengan melakukan observasi, membuat catatan, lalu mengkomunikasikannya. Variabel yang ditemukan, dikendalikan, ditafsirkan, lalu membuat dugaan dan lain-lain semua dikerjakan bersama siswa.¹³

Pada tahap belajar eksplorasi dibentuk kelompok-kelompok kecil antara 2-4 siswa, kemudian diberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok kecil tanpa pembelajaran langsung dari guru. Dalam kelompok ini siswa didorong untuk menguji hipotesis dan atau membuat hipotesis baru, mencoba alternatif pemecahannya dengan rekan sekelompoknya, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide atau pendapat yang berkembang dalam diskusi. Dalam tahap ini guru berperan sebagai fasilitator dan motivator. Pada dasarnya tujuan tahap ini adalah mengecek pengetahuan yang dimiliki siswa apakah sudah benar, masih salah, atau mungkin sebagian salah, sebagian benar.¹⁴ Fase ini selaras dengan dengan bahan ajar terpadu yang menyajikan materi dengan pemodelan, visualisasi, maupun praktikum.¹⁵

Menurut Lawson pada tahap ini para siswa belajar melalui aksi dan reaksi mereka sendiri dalam situasi baru. Dengan kata lain, fase ini menyediakan kesempatan bagi para siswa untuk menyuarakan gagasangagasan mereka yang bertentangan dan dapat menimbulkan perdebatan dan suatu analisis mengenai mengapa mereka mempunyai gagasan-gagasan demikian.

3. Explanation (Penjelasan)

Penjelasan merupakan tahap ketiga siklus belajar. Pada tahap penjelasan guru dituntut mendorong siswa untuk menjelaskan suatu konsep dengan kelompok/ pemikirannya sendiri, meminta bukti dan klarifikasi atas penjelasan siswa, dan saling mendengar secara kritis penjelasan antar siswa atau guru. Dengan adanya diskusi tersebut, guru memberi definisi dan penjelasan tentang konsep yang dibahas, dengan memakai penjelasan siswa terdahulu sebagai desain diskusi.¹⁶ Guru mengumpulkan informasi dari siswa yang berkaitan dengan pengalaman dalam eksplorasi. Tujuannya adalah untuk mencermati, mengenal, dan menjelaskan konsep baru. Fungsi ini salah satunya dapat dipenuhi oleh bahan ajar terpadu yang menyajikan materi yang menjelaskan seluruh hasil pengamatan dari pemodelan, visualisasi, dan praktikum yang telah dilakukan sebelumnya.

4. Elaboration (Elaborasi)

Elaborasi merupakan tahap keempat dalam siklus belajar. Pada tahap elaborasi siswa menerapkan konsep dan keterampilan yang telah dipelajari dalam situasi baru atau konteks yang berbeda. Dengan demikian, siswa akan dapat belajar secara bermakna, karena telah dapat menerapkan/mengaplikasikan konsep yang baru dipelajarinya dalam situasi baru. Jika tahap ini dapat dirancang dengan baik oleh guru maka motivasi belajar siswa akan meningkat.

Meningkatnya motivasi belajar siswa tentu dapat mendorong peningkatan hasil belajar siswa.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi merupakan tahap terakhir dari siklus belajar. Pada tahap evaluasi guru dapat mengamati pengetahuan dan pemahaman siswa dalam menerapkan konsep baru. Siswa dapat melakukan evaluasi diri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti, dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan guru sebagai bahan evaluasi tentang proses penerapan metode siklus belajar yang sedang diterapkan, apakah sudah berjalan dengan sangat baik, cukup baik, atau masih kurang. Demikian pula melalui evaluasi diri, siswa akan dapat mengetahui kekurangan atau kemajuan dalam proses pembelajaran yang sudah dilakukan.¹⁷

Kelima tahap di atas adalah hal-hal yang harus dilakukan dalam menerapkan model *Learning Cycle 5E*. Guru dan siswa mempunyai peran masing-masing dalam setiap kegiatan pembelajaran tabel model *Learning Cycle* di bawah ini.

Tabel Sintaks Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Tahapan Siklus Belajar	Aktivitas	
	Siswa	Guru
<i>Engagement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti kegiatan pembelajaran • Mengembangkan minat atau rasa ingin tahu terhadap topik bahasan yang akan dipelajari. • Memberikan respon terhadap pertanyaan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan siswa • Membangkitkan minat siswa terhadap topik bahasan yang akan dipelajari • Melakukan Tanya jawab dalam rangka mengeksplorasi pengalaman awal, pengalaman, ide-ide siswa untuk mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi siswa.
<i>Exploration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk kelompok-kelompok kecil. • Memanfaatkan panca indera mereka untuk berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan telaah literature. • Bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil, menguji hipotesis, 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak siswa untuk membentuk kelompok-kelompok kecil 3-4 siswa • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memanfaatkan panca indera mereka semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan telaah literature

	melakukan dan mencatat hasil pengamatan dan ide-ide.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil, menguji hipotesis, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide.
<i>Explanation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan terhadap konsep yang ditemukan dengan kalimatnya sendiri • Menggunakan pengamatan dan catatan dalam memberi penjelasan • Memberikan pembuktian terhadap konsep yang diajukan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri. • Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa • Mendengarkan secara kritis penjelasan antar siswa atau guru
<i>Elaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep dan keterampilan yang telah dimiliki terhadap situasi lain dengan mengerjakan soal-soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak siswa untuk mengaplikasikan konsep dan keterampilan yang telah mereka miliki terhadap situasi lain, misalnya dengan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah
<i>Evaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan dari guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengobservasi pengetahuan dan kecakapan siswa dalam mengaplikasikan konsep dan perubahan berpikir siswa. Dapat dilakukan melalui pemberian pertanyaan

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam metode pembelajaran ber-siklus seperti dipaparkan di atas, diharapkan siswa tidak hanya mendengar keterangan guru tetapi dapat berperan aktif untuk menggali dan memperkaya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang dipelajari. Berdasarkan uraian di atas, *Learning Cycle 5E (LC5E)* dapat diimplementasikan dalam pembelajaran bidang-bidang sains maupun sosial.

Implementasi *Learning Cycle 5E (LC5E)* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola berlangsungnya fase-fase tersebut mulai dari perencanaan (terutama pengembangan perangkat pembelajaran), pelaksanaan (terutama pemberian pertanyaan pertanyaan arahan dan proses pembimbingan) sampai evaluasi. Efektifitas implementasi *Learning Cycle 5E (LC5E)* biasanya diukur melalui observasi proses dan pemberian tes. Jika ternyata hasil dan kua-

litas pembelajaran tersebut ternyata belum memuaskan, maka dapat dilakukan siklus berikutnya yang pelaksanaannya harus lebih baik dibanding siklus sebelumnya dengan cara mengantisipasi kelemahan-kelemahan siklus sebelumnya, sampai hasilnya memuaskan.

Setiap tahap yang terstruktur dalam *Learning Cycle 5E (LC5E)* memiliki manfaat yang positif bagi siswa karena mengindikasikan pembelajaran yang bersifat *student-centered*. Proses pembelajaran bukan lagi sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi merupakan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan siswa secara aktif dan langsung. Proses pembelajaran demikian akan lebih bermakna, menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal, dan menjadikan skema dalam diri siswa yang setiap saat dapat diorganisasi oleh siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi.

Kelebihan dan Kekurangan Model *Learning Cycle 5E*

Menurut Cohen dan Clough (dalam Wibowo, 2010 : 2) penerapan model *learning cycle 5E* memberi keuntungan sebagai berikut:¹⁸

1. Meningkatkan motivasi belajar karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran
2. Membantu mengembangkan sikap ilmiah siswa.
3. Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Adapun kekurangan penerapan model *learning cycle 5E* yang harus selalu diantisipasi adalah sebagai berikut:

1. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
2. Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran
3. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi
4. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.

Kesimpulan

Learning cycle atau siklus belajar adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan berperan aktif. *Learning cycle* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang pada mulanya terdiri atas tiga tahap, yaitu: eksplorasi (*exploration*), menjelaskan (*explanation*), dan memperluas (*elaboration/extention*), yang dikenal dengan *learning cycle 3E*. Pada proses selanjutnya, tiga tahap

siklus tersebut mengalami perkembangan menjadi lima tahap, yaitu: pembangkitan minat/mengajak (*engagement*), eksplorasi/menyelidiki (*exploration*), menjelaskan (*explanation*), memperluas (*elaboration/ extention*), dan evaluasi (*evaluation*), sehingga dikenal dengan *learning cycle 5E*.

Catatan Akhir

- ¹ Dosen PGMI FTK IAIN SMH Banten, e-mail: juhji.alix@gmail.com
- ² Hidayati, Fajar. 2010. *Kajian Kesulitan Belajar Peserta didik Kelas VII SMP Negeri 16 Yogyakarta Dalam Mempelajari Aljabar*. Skripsi. Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta tidak untuk dipublikasikan.
- ³ Anik Anekawati, Diagnostik Kesulitan Belajar IPA Siswa SMPN Kabupaten Sumenep Dengan Analisis Diskriminan, *Jurnal Pendidikan IPA*, tersedia online <http://lensa.fkip-unija.org/article/diagnostik-kesulitan-belajar-ipa-siswa-smpn-kabupaten-sumenep-dengan-analisis-diskriminan/>
- ⁴ Usman Samatowa, *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*, (Jakarta: PT. Indeks, 2011), h. 72.
- ⁵ Rodger W. Bybee, Joseph A. Taylor, dkk., -The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness, *Laporan* yang disiapkan untuk Kantor Sains Pendidikan National Institutes of Health, 12 Juni 2006, h. 5. Tersedia online <http://cresenciafong.com/wiki/ref:bybee2006bscs>
- ⁶ Zulfiani, dkk., *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN, 2009), h.119.
- ⁷ Nina Agustyaningrum, -Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman, *Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika UNY*, 3 Desember 2011, h. 6. Tersedia online <http://eprints.uny.ac.id/7389/1/p-34.pdf>,
- ⁸ Rodger W. Bybee, Joseph A. Taylor, dkk., *op. cit.*, h. 9.
- ⁹ Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 171.
- ¹⁰ *Ibid*
- ¹¹ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 171.
- ¹² Herunata, dkk., -Upaya Mengoptimalkan Pemahaman Konsep Elektrokimia Siswa Kelas 3 IPA SMAI Al Ma'rif Singosari dengan Learning Cycle 5 Fase (LC-5E) Berbantuan Bahan Ajar Terpadu Berbasis Pendekatan Makroskopis-mikroskopis, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 13, No. 1, April 2006, h. 88.
- ¹³ Yusri Panggabean, dkk., *Strategi, Model, dan Evaluasi: Pembelajaran Kurikulum 2006*, (Bandung: Bina Media Informasi, 2007), h. 75.
- ¹⁴ Made Wena, *loc. cit.*
- ¹⁵ Herunata, dkk., *loc. cit.*
- ¹⁶ Made Wena, *op. cit.*, h. 172.
- ¹⁷ *Ibid*
- ¹⁸ Wibowo, Arie. *Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Penelitian Kuasi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 1 Lembang Tahun Ajaran 2009/2010), hal. 2

Daftar Pustaka

- Agustyaningrum, Nina, 2011, *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman*, Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika UNY, 3 Desember 2011, Tersedia online <http://eprints.uny.ac.id/7389/1/p-34.pdf>.
- Anekawati, Anik, *Diagnostik Kesulitan Belajar IPA Siswa SMPN Kabupaten Sumenep Dengan Analisis Diskriminan*, *Jurnal Pendidikan IPA*, tersedia online <http://lensa.fkip-unija.org/article/diagnostik-kesulitan-belajar-ipa-siswa-smpn-kabupaten-sumenep-dengan-analisis-diskriminan>.
- Dahar, Ratna Wilis, 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Erlangga.
- Herunata, dkk., 2006. *Upaya Mengoptimalkan Pemahaman Konsep Elektrokimia Siswa Kelas 3 IPA SMAI Al Ma'rif Singosari dengan Learning Cycle 5 Fase (LC-5E) Berbantuan Bahan Ajar Terpadu Berbasis Pendekatan Makroskopis-mikroskopis*, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol. 13, No. 1, April 2006.
- Hidayati, Fajar, 2010. *Kajian Kesulitan Belajar Peserta didik Kelas VII SMP Negeri 16 Yogyakarta Dalam Mempelajari Aljabar*. Skripsi. Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta tidak untuk dipublikasikan.
- Panggabean, Yusri, dkk., 2007. *Strategi, Model, dan Evaluasi: Pembelajaran Kurikulum 2006*, Bandung: Bina Media Informasi.
- Rodger W. Bybee, Joseph A. Taylor, dkk., 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*, Laporan yang disiapkan untuk Kantor Sains Pendidikan National Institutes of Health, 12 Juni 2006, Tersedia online http://cresenciafong.com/wiki/ref:by_bee2006bscs.
- Samatowa, Usman, 2011. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*, Jakarta: PT. Indeks.
- Wena, Made, 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, Jakarta: Bumi Aksara,
- Wibowo, Arie. *Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (Penelitian Kuasi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 1 Lembang Tahun Ajaran 2009/2010)*

Zulfiani, dkk., 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*, Jakarta: Lembaga Penelitian UIN.