

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Pembelajaran Biologi

Pada hakikatnya pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Selain pendapat tersebut, adapula pendapat lain menyatakan bahwa, pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik atau pembelajar yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik atau pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Komalasari, 2010).

Biologi merupakan salah satu bagian dari bidang pelajaran IPA. Biologi merupakan ilmu yang sudah cukup tua, karena sebagian besar berasal dari keingintahuan manusia tentang dirinya, dan tentang lingkungannya. Hakikatnya, IPA dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah. Oleh karena itu, pelajaran biologi dapat dibangun berdasarkan ketiga dasar tersebut. Biologi mempelajari tentang struktur fisik dan fungsi alat-alat tubuh manusia dengan segala keingintahuannya. Biologi mempelajari alat tersebut disekitar atau lingkungannya (Rustaman, 2003).

Pembelajaran Biologi mempunyai karakteristik tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu alam lainnya, belajar biologi berarti upaya untuk mengenal proses kehidupan nyata di lingkungan. Berupaya mengenali diri sendiri sebagai makhluk individu maupun sosial. Sehingga dengan belajar biologi diharapkan

dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dan lulusan hidup manusia dengan lingkungan. Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan kualitas dan lulusan hidup manusia dengan lingkungan. Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, nilai dan tanggung jawab kepada lingkungan, masyarakat, bangsa serta negara, yang beriman dan bertaqwa kepada Allah SWT (Fitriani, 2017).

Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung tentang materi yang dipelajari. Karenanya, peserta didik perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah pendekatan agar mereka mampu mempelajari dan memahami alam sekitar. Pada hakikatnya, pembelajaran biologi berupaya untuk membekali peserta didik dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan cara mengerjakan yang dapat membantu peserta didik untuk memahami alam sekitar secara mendalam (Fitriani, 2017).

B. Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

1. Pengertian Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Model pembelajaran adalah acuan pembelajaran yang dilaksanakan berdasarkan pola-pola pembelajaran tertentu secara sistematis. Model pembelajaran tersusun atas beberapa komponen yaitu fokus (fokus dari model dibentuk oleh tujuan-tujuan pengajaran dan aspek-aspek lingkungan), sintak (sintaks atau tahapan dari model mengandung uraian tentang model pembelajaran dalam tindakan), sistem sosial (mengajar pada dasarnya menggambarkan hubungan antara guru dengan siswa dalam satu sistem), dan sistem pendukung (adanya elemen pendukung bertujuan

menyiapkan kemudahan kepada guru dan siswa bagi berhasilnya penerapan strategi mengajar (Prastowo, 2015).

Menurut Suprijono (2014), model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pola sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru di kelas.

Model *learning cycle* 5E (LC 5E) adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*). Model *learning cycle* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif (Kulsum dan Hindarto, 2011). *Learning cycle* 5E mengubah pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*. Proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya (Roestiyah, 2001).

Learning Cycle merupakan suatu model pembelajaran sains yang berbasis konstruktivistik. Model ini diperkenalkan pertama kali 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, dengan menggunakan tiga fase yaitu fase *exploration*, fase *invention*, fase *discovery*. Kemudian

dalam perkembangannya istilah fase pada siklus belajar ini mengalami perubahan, yaitu eksplorasi (*exploration*), fase pengenalan konsep (*concept introduction*), dan fase aplikasi konsep (*concept application*) (Bybee, dkk., 2006).

Pada tahun 1980, Rodger W. Bybee mengembangkan model pembelajaran *learning cycle* menjadi 5 fase yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation*. Setiap fase “E” secara urut memberikan pengalaman belajar kepada siswa dalam menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep baru. Kelima fase ini kemudian dikenal dengan *learning cycle 5E* (Inaiyah, dkk., 2015).

Belajar menurut pandangan konstruktivistik berarti membangun, yaitu siswa dapat mengontruk 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 dikonstruk untuk mendapatkan pengetahuan baru (Zulfiani, 2009).

Konstruktivisme adalah proses membangun atau menyusun pengetahuan baru dalam struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman. Prinsip konstruktivisme adalah bahwa pengetahuan dibangun oleh mahasiswa sendiri baik secara personal maupun sosial. Dengan pendekatan konstruktivisme akan digali konsep-konsep yang telah dimiliki siswa (Elvinawati, 2011).

Sedangkan menurut Sanjaya (2010), teori konstruktivisme dikembangkan oleh Piaget pada pertengahan abad ke 20. Piaget berpendapat bahwa pada dasarnya setiap individu sejak kecil sudah memiliki kemampuan untuk mengkonstruksi pengetahuan dirinya sendiri. Pengetahuan yang dikonstruksi oleh anak sebagai subjek, maka akan menjadi pengetahuan yang bermakna, sedangkan pengetahuan yang hanya diperoleh melalui proses pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna.

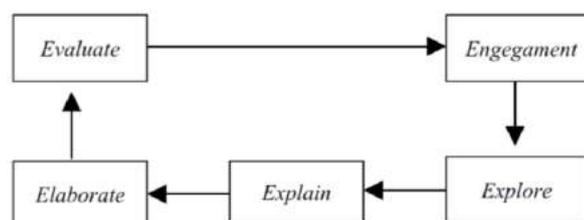
Menurut Piaget, intelegensi terdiri dari tiga aspek, yaitu struktur atau *scheme*, isi atau *content*, adalah pola tingkah laku yang diperlihatkan individu ketika menghadapi suatu permasalahan, dan fungsi atau *function* berhubungan dengan bagaimana seseorang menghadapi intelektual yang lebih maju. Terdapat dua macam fungsi, yaitu organisasi dan adaptasi. Dalam adaptasi terdapat dua macam proses yaitu asimilasi dan akomodasi (Dalyono, 2010).

Mengkonstruksikan pengetahuan menurut Piaget dilakukan melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap skema yang sudah ada. Skema adalah struktur kognitif yang terbentuk melalui proses pengalaman. Asimilasi adalah proses penyempurnaan skema yang telah terbentuk, dan akomodasi adalah proses perubahan skema. Pada kondisi ini individu melakukan modifikasi dari struktur yang ada, sehingga terjadi pengembangan struktur mental. Perolehan konsep baru akan berdampak pada konsep yang telah dimiliki individu. Konsep yang baru harus

diorganisasikan dengan konsep-konsep lain yang telah dimiliki individu dalam suatu hubungan antar konsep (Trianto, 2010).

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 peserta didik (Agustyaningrum, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, *learning cycle* dapat diimplementasikan dalam pembelajaran bidang-bidang sains maupun sosial. Implementasi *learning cycle* 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* biasanya diukur melalui observasi proses dan pemberian tes.



Gambar 1. Strategi Pembelajaran *Learning Cycle* 5E
(Sumber: Sutiani, 2014)

Pada tahap *engagement*, guru berusaha membangkitkan minat dan keingintahuan siswa tentang materi yang akan dipelajari, hal ini dapat

dilakukan guru dengan mengaitkan materi pembelajaran pada kehidupan sehari-hari, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami atau mengidentifikasi masalah-masalah yang akan mereka hadapi. Tahap *exploration* dan *explanation* memungkinkan siswa membangun pengetahuannya sendiri dan mengungkapkan kembali konsep yang telah mereka peroleh dengan bahasa mereka. Konsep ini yang nantinya akan mereka gunakan sebagai bekal dalam merencanakan pemecahan masalah. Pada tahap *elaboration*, siswa secara individu maupun kelompok, berlatih menerapkan konsep yang telah mereka peroleh sebelumnya untuk memecahkan masalah. Hal ini membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang mereka hadapi. Sedangkan pada tahap terakhir yakni *evaluation*, siswa dimungkinkan untuk mengevaluasi tahapan yang telah dilaksanakan. Dengan demikian, penerapan model ini dalam pembelajaran Biologi diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Arisanti, *dkk.*, 2013).

Setiap tahap yang terstruktur dalam *learning cycle* 5E 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 menyesuaikan masalah-masalah yang dihadapi.

2. Sintak Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Pada tahun 1980, Rodger W. Bybee mengembangkan model pembelajaran *learning cycle* menjadi 5 fase yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation*. Setiap fase “E” secara urut memberikan pengalaman belajar kepada siswa dalam menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep baru. Kelima fase ini kemudian dikenal dengan *learning cycle 5E* (Inaiyah, dkk., 2015).

a. Tahap Pembangkitan Minat (*Engagement*)

Tahap pembangkitan minat merupakan tahap awal dari siklus belajar. Pada tahap ini, guru berusaha membangkitkan dan mengembangkan minat dan keingintahuan (*curiosity*) peserta didik tentang topik yang akan diajarkan. Hal ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari (yang berhubungan dengan topik bahasan). Peserta didik akan memberi jawaban, kemudian jawaban peserta didik tersebut dapat dijadikan pijakan oleh guru untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik tentang pokok bahasan, kemudian perlu melakukan identifikasi ada atau tidaknya kesalahan konsep pada peserta didik. Guru harus membangun keterkaitan antara pengalaman keseharian peserta didik dengan topik pembelajaran yang akan dibahas (Tuna, 2013).

Guru atau tugas kurikulum mengakses pengetahuan peserta didik sebelum dan membantu mereka menjadi terlibat dalam sebuah

konsep baru melalui penggunaan kegiatan singkat yang mempromosikan rasa ingin tahu dan menimbulkan pengetahuan sebelumnya. Kegiatan ini harus membuat hubungan antara pengalaman belajar masa lalu dan sekarang, mengekspos konsepsi sebelumnya, dan mengatur pemikiran siswa terhadap hasil belajar kegiatan saat ini (Bybee, *dkk.*, 2006).

b. Tahap Eksplorasi (*Exploration*)

Pengalaman eksplorasi memberikan siswa dengan dasar umum kegiatan di mana konsep saat ini (yaitu, kesalahpahaman), proses, dan keterampilan diidentifikasi dan perubahan konseptual difasilitasi. Peserta didik dapat menyelesaikan kegiatan praktikum yang membantu mereka menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menghasilkan ide-ide baru, mengeksplorasi pertanyaan dan kemungkinan, dan desain dan melakukan penyelidikan awal (Bybee, *dkk.*, 2006).

Pada tahap eksplorasi dibentuk kelompok-kelompok kecil antara 2-4 peserta didik, kemudian diberi kesempatan untuk berkerja sama dalam kelompok kecil tanpa pembelajaran langsung dari guru. Peserta didik didorong untuk menguji hipotesis dan atau membuat hipotesis baru, mencoba alternatif pemecahannya dengan teman sekelompok, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide atau pendapat yang berkembang dalam diskusi. Pada tahap ini guru berperan sebagai fasilitator dan motivator. Pada dasarnya tujuan tahap ini adalah mengecek pengetahuan yang dimiliki peserta didik apakah sudah benar, masih salah, atau mungkin sebagian salah (Tuna, 2013).

c. Tahap Penjelasan (*Explanation*)

Pada tahap penjelasan guru dituntut mendorong peserta didik untuk menjelaskan suatu konsep dengan kalimat atau pemikiran sendiri, meminta bukti dan klarifikasi atas penjelasan peserta didik, dan saling mendengar secara kritis penjelasan antar peserta didik atau guru. Guru memberi definisi dan penjelasan tentang konsep yang dibahas, dengan memakai penjelasan peserta didik terdahulu sebagai dasar diskusi (Tuna, 2013).

Tahap penjelasan memfokuskan perhatian siswa pada aspek tertentu dari mereka keterlibatan dan eksplorasi pengalaman dan memberikan kesempatan untuk menunjukkan pemahaman konseptual, keterampilan proses, atau perilaku. Fase ini juga memberikan kesempatan bagi guru untuk langsung memperkenalkan konsep, proses, atau keterampilan. Peserta didik menjelaskan pemahaman mereka tentang konsep. Penjelasan dari guru atau kurikulum dapat membimbing mereka menuju pemahaman yang lebih dalam, yang merupakan bagian penting dari fase ini (Bybee, *dkk.*, 2006).

d. Tahap Elaborasi (*Elaboration*)

Guru menantang dan memperluas pemahaman dan keterampilan konseptual siswa. Melalui pengalaman baru, para siswa mengembangkan lebih dalam dan lebih luas pemahaman, informasi lebih lanjut, dan keterampilan yang memadai. Siswa menerapkan pemahaman mereka tentang konsep dengan melakukan kegiatan tambahan (Bybee, *dkk.*, 2006).

Tahap ini pengalaman baru dirancang untuk membantu peserta didik membangun pemahaman yang lebih luas tentang konsep yang telah diterangkan. Peserta didik memperluas konsep yang telah dipelajari, membuat koneksi dengan konsep lain yang berhubungan, serta mengaplikasikan pemahaman mereka dalam dunia nyata. Pada tahap ini guru berharap peserta didik menggunakan definisi, identifikasi dan penjelasan yang diberikan sebelumnya, mendorong peserta didik untuk menerapkan atau memperluas konsep serta keterampilan dalam situasi baru (Tuna, 2013).

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi mendorong siswa untuk menilai pemahaman mereka dan kemampuan dan memberikan kesempatan bagi guru untuk mengevaluasi kemajuan siswa dalam mencapai tujuan pendidikan (Bybee, *dkk.*, 2006).

Pada tahap evaluasi, guru dapat mengamati pengetahuan atau pemahaman peserta didik dalam menerapkan konsep baru. Peserta didik dapat melakukan evaluasi diri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban dengan menggunakan observasi, bukti dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan guru sebagai bahan evaluasi tentang proses penerapan model *learning cycle* yang sedang diterapkan, apakah sudah berjalan dengan sangat baik, cukup baik atau masih kurang (Tuna, 2013).

Secara umum sintak pembelajaran *Learning Cycle* 5E adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sintak Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Beserta Kegiatan Guru dan Siswa

No.	Tahap Siklus Belajar	Kegiatan	
		Guru	Siswa
1.	Tahap <i>Engagement</i> (Pembangkitan Minat)	Membangkitkan minat dan keingintahuan (<i>curiosity</i>).	Mengembangkan minat/ rasa ingin tahu terhadap topik bahasan.
		Mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari (yang berhubungan dengan topik bahasan)	Memberikan respon terhadap pertanyaan guru.
		Mengaitkan topik yang dibahas dengan pengalaman siswa. Mendorong siswa untuk mengingat pengalaman sehari-harinya dan menunjukkan keterkaitannya dengan topik pembelajaran yang sedang dibahas.	Berusaha mengingat pengalaman sehari-hari dan menghubungkan dengan topik pembelajaran yang akan dibahas.
2.	Tahap <i>Exploration</i> (Penyelidikan)	Membentuk kelompok, memberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok kecil secara mandiri.	Membentuk kelompok dan berusaha bekerja dalam kelompok.
		Guru berperan sebagai fasilitator.	Membuat prediksi baru.
		Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba alternatif pemecahan dengan teman sekelompok, mencatat pengalaman, serta mengembangkan ide-ide baru.
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa, mendengarkan secara kritis penjelasan antara menunjukkan bukti dan memberi klarifikasi terhadap ide-ide baru siswa.	Menunjukkan bukti dan memberi klarifikasi terhadap ide-ide baru.
		Memberi definisi dan penjelasan dengan memakai penjelasan siswa terdahulu sebagai dasar kegiatan.	Mencermati dan berusaha mengamati penjelasan guru.

3.	Tahap <i>Explanation</i> (Penjelasan)	Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba memberikan penjelasan terhadap konsep yang ditemukan.
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa.	Menggunakan pengamatan dan catatan dalam memberi penjelasan.
		Mendengarkan secara kritis penjelasan antar siswa atau guru.	Melakukan pembuktian terhadap konsep yang diajukan.
4.	Tahap <i>Elaboration</i> (Penggalian)	Mengingat siswa pada penjelasan alternatif dan mempertimbangkan data atau bukti saat mereka mengeksplorasi situasi baru.	Menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru dan menggunakan label dan definisi formal.
		Mendorong dan memfasilitasi siswa mengaplikasikan konsep atau keterampilan dalam setting yang baru atau lain.	Bertanya, mengusulkan pemecahan masalah, membuat keputusan, melakukan percobaan dan pengamatan.
5.	Tahap <i>Evaluation</i> (Penilaian)	Mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam hal penerapan konsep baru.	Mengevaluasi belajarnya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya.
		Mendorong siswa melakukan evaluasi diri.	Mengambil kesimpulan lanjut atas situasi belajar yang dilakukannya.
		Mendorong siswa memahami kekurangan atau kelebihan dalam kegiatan pembelajaran.	Melihat dan menganalisis kekurangan atau kelebihan dalam kegiatan pembelajaran.

(Sumber: Sutiani, 2014)

3. Kelebihan dan Kekurangan Model *Learning Cycle 5E*

Menurut Apriyani (2010), kelebihan model *learning cycle 5E* adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.

- b. Membantu mengembangkan sikap peserta didik.
- c. Menghindari peserta didik dari cara belajar menghafal.
- d. Membentuk peserta didik yang aktif, kritis dan kreatif.
- e. Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Selain itu menurut Widhy (2012), kekurangan model *learning cycle* 5E adalah sebagai berikut:

- a. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
- b. Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
- c. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
- d. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.

C. Keterampilan Proses Sains

Biologi adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang berkembang berdasarkan observasi dan eksperimen. Biologi selain sebagai produk, sebenarnya juga merupakan proses dan sikap. Salah satu cabang sains yang menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan keterampilan proses sains yang berkaitan dengan kehidupan makhluk hidup. Biologi sebagai sains terlihat keterampilan proses sains siswa dalam mendapatkan pengalaman belajar yang melibatkan keterampilan kognitif (*minds on*) karena dalam melakukan keterampilan proses

siswa menggunakan pikirannya (dengan cara berpikir), keterampilan psikomotor (*hands on*) karena siswa terlibat dalam menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat (yang dapat dilakukan dengan tangan), dan keterampilan afektif (*hearts on*) karena siswa berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (saling berinteraksi sesama siswa). Pendekatan keterampilan proses sains sangat dibutuhkan bagi siswa untuk mendapatkan pengalaman beraktivitas dan sikap ilmiah seperti kejujuran, ketelitian, kesabaran, tenggang rasa, tanggung jawab saling menghargai pendapat dan bekerjasama (Nugraheni, 2012).

Salah satu keterampilan yang dapat dikembangkan untuk mempersiapkan peserta didik abad 21 adalah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang dapat digunakan untuk memahami fenomena apa saja yang terjadi. Keterampilan ini diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep, prinsip dan hukum yang ada pada sains (Lepiyanto, 2013).

Keterampilan proses sains adalah keterampilan kognitif, fisik dan sosial yang digunakan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik maupun keterampilan sosial. Keterampilan proses terdiri dari sejumlah keterampilan yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan tersebut (Rustaman, 2005).

Keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu 1) keterampilan proses dasar (*basic skills*) yang terdiri atas mengamati,

menggolongkan, mengukur, mengomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan dan menyimpulkan, dan 2) keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*) yang meliputi merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antarvariabel, mengendalikan variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, merumuskan hipotesis, merancang penelitian, dan melakukan penyelidikan atau percobaan (Pratama, *dkk.*, 2014).

Keterampilan proses sains adalah keterampilan kognitif, fisik dan sosial yang digunakan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar sains, sikap ilmiah dan sikap kritis peserta didik. Keterampilan proses terdiri dari sejumlah keterampilan yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan tersebut. Alasan pentingnya mengukur KPS dalam pembelajaran antara lain: pertama, karena adanya tuntutan asesmen pendidikan dimana dari tes dapat diketahui keterampilan dan cara berpikir responden atau peserta didik. Hal tersebut dapat diperiksa dan dicocokkan dengan jawaban yang diberikan. Kedua, tujuan pembelajaran yang menuntut agar peserta didik tidak hanya memahami konsep saja. Akan tetapi keterampilan proses merupakan tuntutan pengalaman belajarnya (Rustaman, 2005).

Menurut Rustaman (2005), jenis-jenis Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah sebagai berikut:

1. Mengamati (*Observasi*)

Menggunakan indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap dan peraba waktu mengamati ciri-ciri objek merupakan kegiatan yang

sangat dituntut dalam belajar IPA. Menggunakan fakta yang relevan dan memadai dari hasil pengamatan juga termasuk keterampilan proses mengamati.

2. Menafsirkan Pengamatan (*Interpretasi*)

Mencatat setiap hasil pengamatan tentang fermentasi secara terpisah antara hasil utama dan hasil sampingan termasuk menafsirkan atau interpretasi. Menghubungkan hasil pengamatan tentang bentuk alat-alat gerak dengan habitatnya menunjukkan bahwa peserta didik melakukan interpretasi, begitu pula jika peserta didik menemukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan tentang jenis-jenis makanan berbagai burung.

3. Mengelompokkan (Klasifikasi)

Penggolongan makhluk hidup dilakukan setelah peserta didik mengenali ciri-cirinya. Dengan demikian dalam proses mengelompokkan tercakup beberapa kegiatan seperti mencari perbedaan, mengontraksi ciri-ciri, mencari kesamaan, membandingkan, dan mencari dasar penggolongan.

4. Meramalkan (Prediksi)

Keterampilan meramalkan atau prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang suatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Memperkirakan bahwa besok matahari akan terbit pada jam tertentu di sebelah timur merupakan contoh prediksi.

5. Berkomunikasi

Membaca grafik, tabel atau diagram dari hasil percobaan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan atau pernapasan termasuk berkomunikasi dalam pembelajaran IPA. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel atau diagram juga termasuk berkomunikasi. Selain itu termasuk kedalam berkomunikasi juga adalah menjelaskan hasil percobaan, misalnya memberikan tahap-tahap perkembangan daun, termasuk menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.

6. Berhipotesis

Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel atau mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Dengan berhipotesis diungkapkan cara melakukan pemecahan masalah, karena dalam rumusan hipotesis biasanya terkandung cara untuk mengujinya.

7. Merencanakan Percobaan

Beberapa kegiatan menggunakan pikiran termasuk dalam keterampilan proses merencanakan percobaan. Apabila dalam lembar kegiatan peserta didik tidak dituliskan alat dan bahan secara khusus, tetapi tersirat dalam masalah yang dikemukakan, berarti peserta didik diminta merencanakan dengan cara menentukan alat dan bahan untuk percobaan tersebut.

8. Menerapkan Konsep dan Prinsip

Menerapkan konsep merupakan kemampuan menggunakan konsep yang telah dimiliki untuk memecahkan masalah tertentu atau menjelaskan suatu peristiwa baru (misalnya banjir) dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki (erosi dan pengangkutan air), berarti ia menerapkan prinsip

yang telah dipelajarinya. Begitu pula apabila peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Begitu pula apabila peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.

9. Mengajukan Pertanyaan

Mengajukan pertanyaan merupakan salah satu KPS yang ditandai oleh adanya kemampuan mengajukan pertanyaan yang meminta penjelasan dan menanyakan sesuatu hal yang berlatar belakang hipotesis. Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan, tentang apa, mengapa, bagaimana atau menanyakan latar belakang hipotesis.

Setiap aspek keterampilan proses sains di atas memiliki indikator-indikator. Indikator masing-masing aspek keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

No.	Aspek KPS	Indikator
1.	Mengamati (<i>Observasi</i>)	a. Menggunakan sebanyak mungkin alat indera. b. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
2.	Mengelompokkan	a. Mencari perbedaan, persamaan. b. Mengontraksi ciri-ciri. c. Membandingkan. d. Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.
3.	Menafsirkan pengamatan (<i>interpretasi data</i>)	a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan. b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan. c. Menyimpulkan.
4.	Meramalkan (prediksi)	a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan. b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.
5.	Mengajukan pertanyaan	a. Bertanya untuk meminta penjelasan tentang apa, mengapa dan bagaimana. b. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6.	Berhipotesis	a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian.

		b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7.	Merencanakan percobaan	a. Menentukan alat, bahan, dan sumber yang akan dipakai untuk digunakan dalam penelitian. b. Menentukan apa yang diukur, diamati, dicatat. c. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
8.	Menerapkan konsep	a. Menjelaskan peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru.
9.	Berkomunikasi	a. Berdiskusi, membaca tabel, grafik, atau diagram. b. Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel atau diagram. c. Menjelaskan hasil percobaan dan menyusun laporan secara sistematis.

(Sumber: Rustaman, 2005)

D. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai pendukung dalam penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Nurbani, Destisari, Diah Gusrayani dan Asep Kurnia Jayadinata. 2016. *Pengaruh Model Learning Cycle Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SD Kelas IV Pada Materi Hubungan Antara Sifat Bahan dengan Kegunaannya*. Terlihat ada keterkaitan antara *learning cycle* dan keterampilan proses sains. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen murni. Terdapat empat jenis instrumen penelitian yaitu soal tes, wawancara, pedoman observasi, serta catatan lapangan. Rata-rata skor dan simpangan baku pre test dan post test dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel. Selain itu uji normalitas, homogenitas dan beda dua rerata dengan bantuan

software SPSS 16.0 For Windows. Hasil penelitian menunjukkan pada kelas kontrol dan eksperimen terdapat peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan nilai hasil uji beda rerata pre test dan post test masing-masing yaitu 0,000. Sedangkan, hasil uji beda dua rerata nilai post test kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan nilai 0,828. Persamaan dengan penelitian ini adalah 1) model pembelajaran yang digunakan yaitu *learning cycle 5E*, 2) aspek yang diamati yaitu keterampilan proses sains, 3) instrumen penelitian yaitu soal tes, wawancara dan pedoman observasi. Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini yaitu 1) metode yang digunakan yaitu eksperimen murni sedangkan penelitian ini metode yang digunakan adalah eksperimen semu, 2) materi yang digunakan yaitu hubungan antara sifat bahan dengan kegunaannya sedangkan penelitian ini sistem peredaran darah, 3) subjek yang diamati yaitu siswa SD kelas IV sedangkan penelitian ini yaitu siswa SMA kelas XI.

2. Pratiwi, N.W dan Imam Supardi. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas X SMA*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan: 1) keterampilan proses sains siswa, 2) hasil belajar siswa, 3) respon siswa terhadap proses pembelajaran. Metode penelitian adalah *pre experiment* dengan *one group pre test post test design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 6 SMA 1 Tuban. Data yang diperoleh adalah hasil pre test post test kompetensi keterampilan, pengetahuan dan sikap ilmiah siswa. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan statistik uji-t. Berdasarkan hasil pengamatan delapan aspek keterampilan proses sains,

didapatkan hasil kompetensi keterampilan dengan nilai post test yang lebih tinggi daripada nilai pre test. Pada kompetensi pengetahuan, berdasarkan analisis uji-t dapat disimpulkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pre test dan post test dengan rata-rata nilai post test kelas yang lebih tinggi. Kompetensi sikap, nilai akhir rata-rata kelas terdapat pada kategori sangat baik. Model *learning cyclei* 5E mendapatkan respon paling positif dengan pernyataan yang bermanfaat dalam pemahaman materi Fisika dengan metode lebih menyenangkan. Persamaan dengan penelitian ini adalah 1) model pembelajaran yang digunakan yaitu *learning cycle* 5E, 2) aspek yang diamati yaitu keterampilan proses sains, 3) instrumen penelitian yaitu soal tes, pedoman observasi dan angket respon siswa. Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini yaitu 1) metode yang digunakan yaitu *pre experiment* dengan *one group pre test post test design* sedangkan penelitian ini metode yang digunakan adalah *quasi experiment research* dengan desain *nonequivalent control group design*, 2) materi yang digunakan yaitu fluida statis sedangkan penelitian ini sistem peredaran darah, 3) subjek yang diamati yaitu siswa SMA kelas X sedangkan penelitian ini yaitu siswa SMA kelas XI.

3. Gazali, Akmal, Arif Hidayat dan Lia Yuliati. 2015. *Efektivitas Model Siklus Belajar 5E Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berkipir Kritis Siswa*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain *posttest-only control group*. Populasi penelitian adalah siswa kelas VIII di SMPN 1 Batukliang Utara. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*. Teknik pengumpulan

data menggunakan tes dan lembar observasi. Teknik analisis data menggunakan statistik deskriptif dan inferensial parametrik uji *t-test* dan *korelasi product moment*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) keterampilan proses sains siswa yang belajar menggunakan model siklus belajar 5E lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan strategi EEK (Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi), 2) kemampuan berfikir kritis siswa yang belajar menggunakan model siklus belajar 5E lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan strategi EKK, 3) ada hubungan yang signifikan dan positif antara keterampilan proses sains dengan kemampuan berpikir kritis pada siswa yang belajar menggunakan model siklus belajar 5E. Persamaan dengan penelitian ini adalah 1) model pembelajaran yang digunakan yaitu *learning cycle 5E*, 2) aspek yang diamati yaitu keterampilan proses sains, 3) instrumen penelitian yaitu soal tes dan pedoman observasi, 4) metode yang digunakan yaitu eksperimen semu. Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini yaitu 1) desain penelitiannya *posttest-only control group* sedangkan penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*, 2) mata pelajaran yang digunakan yaitu IPA sedangkan penelitian ini Biologi, 3) subjek yang diamati yaitu siswa SMP kelas VIII sedangkan penelitian ini yaitu siswa SMA kelas XI, 4) aspek yang diamati selain keterampilan proses sains yaitu keterampilan berpikir kritis siswa juga diamati, sedangkan pada penelitian ini hanya aspek keterampilan proses sains siswa saja.

4. Hartati, T.A.W., Aloysius Duran Corebima dan Hadi Suwono. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur dan Siklus Belajar 5E terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Kemampuan Akademik Berbeda*. Jenis penelitian ini yaitu penelitian *quasi eksperimen* atau eksperimen semu pretest-postes melalui *nonequivalent control group design*. Data dikumpulkan dari hasil pretes dan postes, kemudian dianalisis secara statistik dengan anakova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran siklus belajar 5E dan inkuiri terstruktur memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa berkemampuan akademik tinggi pada mata pelajaran biologi. Siswa berkemampuan akademik rendah akan lebih baik jika diajarkan dengan model pembelajaran siklus belajar 5E karena telah terbukti mampu mensejahterakan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif dengan siswa berkemampuan akademik tinggi. Penentuan sampel sekolah dilakukan dengan menggunakan metode *random sampling* dengan pengundian terhadap sejumlah siswa SMP kelas VIII yang telah diuji keseteraannya untuk diambil dua sekolah yang akan digunakan dalam penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan, meliputi silabus, RPP, LKS, tes esai, serta rubrik penilaian keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif. Data yang diperoleh pada saat pretes dan postes kemudian diuji statistik dengan menggunakan Anakova. Persamaan dengan penelitian ini adalah 1) model pembelajaran yang digunakan yaitu *learning cycle 5E*, 2) aspek yang diamati yaitu keterampilan proses sains, 3)

instrumen penelitian yaitu silabus, RPP, LKS, tes esai, serta rubrik penilaian keterampilan proses sains, 4) metode yang digunakan yaitu *quasi experimen* dengan desain *nonequivalent control group design*, 5) mata pelajarannya yaitu Biologi. Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini yaitu, 1) subjek yang diamati yaitu siswa SMP kelas VIII sedangkan penelitian ini yaitu siswa SMA kelas XI, 2) model yang digunakan selain siklus belajar 5E yaitu model inkuiri terstruktur juga digunakan, 3) aspek yang diamati selain keterampilan proses sains yaitu hasil belajar kognitif siswa juga diamati, sedangkan pada penelitian ini hanya aspek keterampilan proses sains siswa saja, 4) teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling* sedangkan pada penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *cluster random sampling*.

5. Sutardi, Irwandi, Taslima dan Rahmi Nuraztia. 2015. *Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa dan Kemampuan Komunikasi Matematika untuk Kimia dengan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E di Kelas XI-IPA 2 MAN Model Singkawang Tahun Pelajaran 2013/2014*. Penelitian yang dilaksanakan termasuk jenis penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam 2 siklus yang setiap siklusnya terdiri dari tiga kali pertemuan. Kegiatan pada tiap siklusnya meliputi perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Metode yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa adalah soal tertulis (test), tes tertulis dalam bentuk objektif. Pembelajaran model *learning cycle 5E* dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar kimia yang ditunjukkan dari peningkatan dari peningkatan persen aktivitas praktikum,

aktivitas kelompok dan aktivitas individu siswa. Persamaan dengan penelitian ini adalah 1) model pembelajaran yang digunakan yaitu *learning cycle 5E*, 2) metode pengambilan data digunakan soal tes tertulis 3) subjek yang diamati kelas XI-IPA. Sedangkan perbedaan dengan penelitian ini yaitu, 1) aspek yang diamati aktivitas belajar dan kemampuan komunikasi, sedangkan pada penelitian aspek yang diamati yaitu keterampilan proses sains siswa, 4) metode yang digunakan adalah tindakan kelas (*Classroom Action Research*) sedangkan pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *quasi experimental research*.

E. Hipotesis

Menurut Sugiyono (2015), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Berdasarkan definisi hipotesis di atas, jika hipotesis alternatif di singkat dengan H_a dan hipotesis lawan disingkat dengan H_0 , maka dapat dinyatakan dalam bentuk:

H_0 : Tidak ada pengaruh penerapan model *learning cycle 5E* terhadap KPS siswa pada materi sistem peredaran darah kelas XI SMA Negeri 2 Palembang.

H_a : Ada pengaruh penerapan model *learning cycle 5E* terhadap KPS siswa pada materi sistem peredaran darah kelas XI SMA Negeri 2 Palembang.