

# PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS METAKOGNITIF UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR REFLEKTIF SISWA SMA

*Mochammad Yasir<sup>1)</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2)</sup>, dan Wahono Widodo<sup>3)</sup>*

<sup>1),2),3)</sup> Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana,  
Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

<sup>1</sup> E-mail: idlmy.354@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran *Biologi berbasis metakognitif*. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4-D, meliputi tahap pendefinisian (*Definition*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Develop*), sedangkan tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilakukan karena penelitian ini tergolong penelitian pengembangan. Penelitian dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di Jawa Timur. Observasi, angket, dan tes digunakan untuk mengumpulkan variasi informasi selama implementasi perangkat pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran ini valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir reflektif. Terdapat hambatan yang ditemui selama implementasi perangkat pembelajaran. Beberapa siswa bingung akan tugas dan strategi belajar baru, dan belum terbiasa mengoreksi dan mengakui kesalahan diri sendiri. Alternatif solusi yang diberikan dengan memberikan pengarahan dan informasi kepada siswa tentang pembelajaran menggunakan strategi metakognitif dengan harapan siswa lebih mudah dalam mengikuti pembelajaran, memberikan bimbingan untuk melatih keterampilan berpikir reflektif, dan membuat analogi yang mudah dipahami siswa.

**Kata kunci:** keterampilan berpikir reflektif, metakognitif, perangkat pembelajaran

## ABSTRACT

The aim of this research was to develop and implement biology learning materials based on metacognitive strategy. The learning material was developed by using 4-D model, including the Definition, Design, Develop phase, whereas the Disseminate phase was not conducted because this research is classified as the development research. This research was conducted in one of the senior high schools in East Java. Validating, observing, and giving questionnaire were implemented to collect various information during implementation of the learning materials. The findings from this research showed that the learning materials are valid, practical, and effective in empowering students both in terms of attention and learning outcomes. There were several obstacles occurred during the implementation of the learning materials, i.e. students were confused of new task and learning strategy and were not accustomed in correcting and acknowledged their own mistakes. Alternative solutions were given by providing guidance and information to students about learning using metacognitive strategy, so that students were expected to follow the learning with ease, as well as to train their reflective thinking skill and using an analogy which easier to understand.

**Keywords:** biology learning material, metacognitive, reflective thinking skills

## PENDAHULUAN

Ekosistem merupakan salah satu materi Biologi. Karakteristik materi ekosistem sangat dekat dengan permasalahan sehari-hari. Permasalahan pada materi ekosistem menuntut siswa ikut menggagas ide-ide solusi penyelesaian masalah ekosistem. Penyelesaian masalah akan berjalan dengan baik jika siswa diajarkan keterampilan penyelesaian masalah, salah satunya keterampilan berpikir reflektif (Mochtar, 2013; Yasir, 2015). Pemikiran reflektif merupakan kesadaran tentang apa yang diketahui dan apa yang dibutuhkan (Chee dan Pou, 2012). Pemikiran

tersebut merupakan bagian dari keterampilan metakognitif (Juan, 2007). Lebih jauh terdapat lima komponen yang berkenaan dengan kemampuan berpikir reflektif, di antaranya (1) mengenali masalah, (2) merumuskan masalah, (3) mengajukan beberapa kemungkinan alternatif solusi penyelesaian masalah, (4) mengembangkan ide penyelesaian masalah, serta (5) melakukan tes untuk menguji solusi penyelesaian masalah dan menyusun kesimpulan. Kemampuan-kemampuan ini dapat membantu siswa membuat keputusan tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang (Gurol, 2011).

Materi ekosistem secara umum sudah disampaikan sejak SMA, namun pembelajaran yang dilakukan masih bersifat hafalan dan kurang mengembangkan kemampuan berpikir (Rustaman, 2011). Indikator lain adalah penilaian yang digunakan seringkali belum membantu siswa secara optimal dalam memahami permasalahan lingkungan sehingga memerlukan pemahaman, pikiran reflektif, kritis, serta analitis dalam menyelesaikan masalah yang kompleks (Paidi, 2009).

Hasil wawancara dengan guru di sekolah tempat penelitian ini dilakukan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran materi Ekosistem yang disajikan guru kurang menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Instrumen penilaian yang digunakan hanya berupa tes, yang mengukur aspek hafalan (C1) dan pemahaman (C2). Guru belum mengembangkan instrumen penilaian lain dalam menilai keterampilan berpikir reflektif. Hasil uji pendahuluan juga menunjukkan bahwa siswa sudah bisa mengerti terhadap masalah yang diajukan dan merumuskan masalah, tetapi siswa belum bisa membuat rencana untuk menyelesaikan masalah, belum mencoba atau menjalankan rencana tersebut untuk menyelesaikan masalah, dan tidak melihat kembali hasil yang telah diperoleh secara keseluruhan karena sudah merasa yakin terhadap jawaban yang diberikan.

Alasan di atas diperdalam dari hasil pembelajaran IPA di Indonesia. Fakta hasil literasi sains anak-anak Indonesia, yang dilakukan oleh PISA (*The Programme for International Student Assessment*) bahwa kemampuan Sains siswa sekolah di Indonesia masih berada pada peringkat 10 besar terbawah dari 65 negara. Hal ini menandakan bahwa siswa-siswa Indonesia berada pada ranking amat rendah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis, dan penyelesaian masalah, (3) pemakaian alat, prosedur, dan penyelesaian masalah, serta (4) melakukan investigasi (Kemendikbud, 2013).

Perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian merupakan bagian integral dari suatu pembelajaran dan memberikan kontribusi yang signifikan pada pembelajaran (Doctor dan Heller, 2009). Pencapaian tujuan pembelajaran membutuhkan penggunaan perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian yang tidak hanya mencakup mengingat (C1) dan memahami (C2), tetapi juga dibutuhkan penilaian yang melatih keterampilan berpikir penyelesaian masalah, dalam hal

menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6).

Biologi membutuhkan pembelajaran dan instrumen penilaian yang dapat melatih keterampilan penyelesaian masalah (Rustaman, 2005). Permendikbud No. 81 A menggarisbawahi pembelajaran mata pelajaran berorientasi Kurikulum 2013 dilaksanakan menggunakan metode ilmiah. Penilaian atas hasil belajar siswa dilakukan secara komprehensif dan berkesinambungan menggunakan berbagai strategi yang sesuai dengan indikator kompetensi yang akan diukur. Di samping penilaian menggunakan asesmen konvensional *paper and pencil test*, juga dilakukan menggunakan asesmen alternatif seperti penilaian autentik yaitu tes kinerja, portofolio, dan penilaian hasil karya.

Pendekatan yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan rendahnya keterampilan berpikir reflektif siswa adalah metakognitif. Proses metakognitif hampir sama dengan prosedur ilmiah, ada tahapan-tahapan ilmiah yang harus dikerjakan untuk menghasilkan suatu pemahaman konsep tepat dengan yang diharapkan. Proses metakognitif menuntut pada setiap tahapan yang dikerjakan siswa diharapkan bisa melakukan perencanaan, mengontrol kegiatannya, terampil memprediksi, memonitoring, dan mengevaluasi (Elsina, 2010). Hal ini menandakan siswa selalu diharapkan berpikir reflektif untuk mengidentifikasi apa yang telah dipelajari, apa yang belum dikuasai (*learning needs*) serta rencana pengembangan diri selanjutnya berdasarkan *learning needs* yang telah diidentifikasi.

Metakognitif bermanfaat bagi siswa. Metakognitif dapat meningkatkan hasil belajar secara nyata dan mengembangkan karakter jujur, berani mengakui kesalahan, dan dapat menilai diri sendiri (Susantini, 2009a dan b). Hal ini akan tercapai, apabila siswa mampu berpikir tentang proses berpikir yang dimilikinya, mengidentifikasi strategi belajar yang baik dan secara sadar mengarahkan perhatian untuk belajar (Ho dan Kelly, 2010).

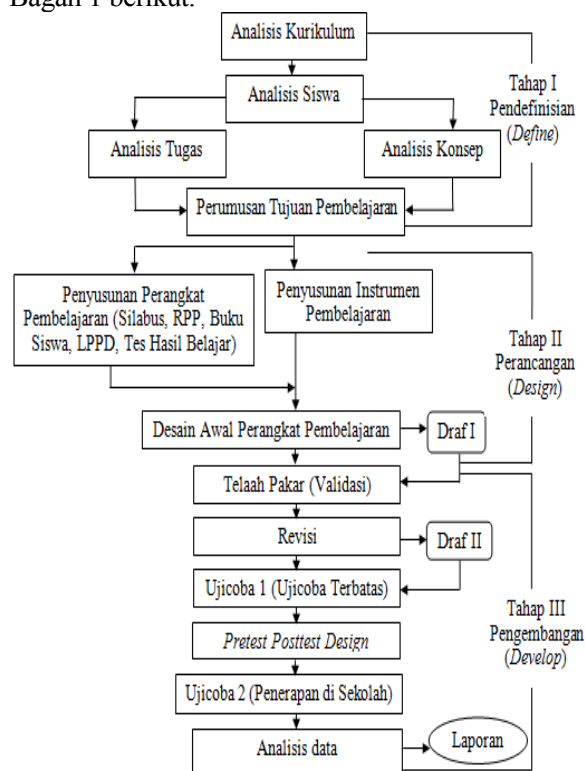
Pengembangan perangkat pembelajaran yang didalamnya juga memuat instrumen penilaian keterampilan berpikir reflektif dengan pendekatan berbasis metakognitif sejalan dengan Kurikulum 2013. Arah pengembangan kurikulum 2013, antara lain (1) menekankan pembelajaran pada ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan, (2) menggunakan metode ilmiah melalui penerapan 5M, (3) interdisipliner ilmu pengetahuan, (4)

menuntun siswa untuk mencari tahu, bukan diberi tahu (*inquiry/discovery learning*), (5) menekankan keterampilan komunikasi, (6) mengukur berfikir tingkat tinggi, (7) membutuhkan pemikiran analisis, evaluatif, dan mencipta, (8) mengukur produk hasil dan keterampilan proses kerja siswa, dan (9) menggunakan asesmen autentik.

Kurikulum 2013 sarat akan pengimplementasian paradigma pembelajaran dan penilaian yang bercirikan, (1) siswa adalah subyek dalam belajar, (2) siswa diminta untuk selalu bernalar dalam belajar dengan tuntutan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) pada level C4, C5, dan C6, dan (3) pembelajaran yang bermakna. Berdasarkan latar belakang masalah yang terjadi, peneliti bermaksud mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis metakognitif untuk melatih keterampilan berpikir reflektif siswa SMA pada materi ekosistem.

## METODE

Proses pengembangan perangkat pembelajaran mengacu pada model 4-D (Thiagarajan *et al.*, 1974). Tahapan penelitian ini disajikan dalam Bagan 1 berikut.



Gambar 1. Alur pengembangan perangkat pembelajaran Model 4-D

Tahap pendefinisian (*Define*) dan perancangan (*Design*) dilakukan pada bulan September-Februari di Pendidikan Sains, Pascasarjana Unesa. Pada tahap pendefinisian peneliti melakukan lima (5) hal, yaitu analisis kurikulum, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan merumuskan tujuan pembelajaran. Analisis kurikulum dilakukan pada materi berdasarkan Kurikulum yang berlaku di salah satu SMAN di Jawa Timur, yaitu Kurikulum 2013, yang didalamnya terdapat Kompetensi Inti (KI) yang dijabarkan ke dalam kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar dipilih sesuai dengan materi yang akan disampaikan, kemudian kompetensi dasar ini dijabarkan menjadi beberapa indikator yang akan dicapai.

Analisis siswa yang dilakukan adalah menelaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pelajaran. Karakteristik ini meliputi umur, tingkat kedewasaan, kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa, serta keterampilan berpikir reflektif siswa. Analisis tugas ini berupa tugas-tugas yang perlu dilakukan siswa dalam materi pelajaran yang harus dimengerti oleh siswa. Pada materi ekosistem siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di Lembar Penilaian Pemahaman Diri (LPPD) secara terarah hingga menemukan konsep ekosistem dengan menggunakan strategi metakognitif. LPPD menjadi dua bagian dengan masing-masing fungsi, yakni pada bagian LPPD individu yang berfungsi sebagai menentukan tingkat keyakinan diri dan pada LPPD kelompok yang berfungsi untuk membandingkan konsep awal dengan konsep yang baru diperoleh dari hasil diskusi kelompok. Hal ini bertujuan agar siswa dapat berlatih berpikir reflektif.

Analisis konsep merupakan identifikasi terhadap konsep-konsep utama yang diajarkan dan menyusunnya secara sistematis dalam bentuk peta konsep. Analisis konsep ini dapat mempermudah guru nantinya dalam proses pembelajaran dan memudahkan juga dalam hal penguasaan materi. Hasil analisis kurikulum, siswa, materi, tugas, dan konsep digunakan sebagai acuan untuk menjabarkan indikator yang telah ditetapkan menjadi tujuan pembelajaran yang diharapkan dengan kata kerja operasional.

Pada tahap perancangan (*Design*) peneliti merancang prototipe perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dirancang, meliputi 1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP); 2) Lembar Penilaian Pemahaman Diri (LPPD); 3)

Buku Ajar Siswa (BAS); 4) Instrumen penilaian hasil belajar. Perancangan perangkat pembelajaran dilakukan atas dasar dari hasil tahap pendefinisian yang dipadukan dengan ciri strategi belajar metakognitif, dan indikator keterampilan berpikir reflektif, meliputi lima (5) komponen yang telah dijelaskan di atas.

Pada tahap pengembangan (*Develop*) peneliti melakukan validasi draft kemudian uji coba perangkat pembelajaran di SMA tempat penelitian pada semester genap 2014/2015 dengan subjek penelitian sebanyak 72 siswa. Uji coba dilakukan sebanyak 3 pertemuan, dengan perincian materi pengertian, komponen, dan tipe ekosistem pada pertemuan pertama; rantai makanan dan aliran energi pada pertemuan kedua; serta daur biogeokimia dan suksesi pada pertemuan ketiga. Tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilaksanakan dikarenakan penelitian pengembangan ini masih dalam tahap uji coba kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Variabel-variabel yang berkaitan dengan penelitian ini adalah 1) perangkat pembelajaran berbasis metakognitif; 2) validitas perangkat pembelajaran; 3) kepraktisan perangkat pembelajaran, meliputi: a) keterlaksanaan RPP, dan b) aktivitas siswa; serta 4) keefektifan perangkat pembelajaran, meliputi: a) peningkatan hasil belajar, b) ketuntasan keterampilan berpikir reflektif siswa, dan c) respon siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi, lembar pengamatan keterlaksanaan RPP, lembar pengamatan aktivitas siswa, tes, lembar tes keterampilan berpikir reflektif, angket penilaian diri, angket penilaian antar teman sebaya, jurnal belajar, dan angket respon siswa. Metode pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi, observasi, validasi, tes, dan angket, yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan, meliputi 1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mendapat skor 3,61 (kategori sangat valid); 2) Lembar Penilaian Pemahaman Diri (LPPD) mendapat skor 3,64 (kategori sangat valid); 3) Buku Ajar Siswa (BAS) mendapat skor 3,54 (kategori sangat valid); 4) Instrumen penilaian hasil belajar, yaitu instrumen tes pengetahuan mendapat skor 3,9 (kategori sangat valid) dan instrumen tes keterampilan berpikir reflektif siswa mendapat skor 3,86 (kategori sangat valid). Hasil

tersebut menunjukkan RPP, LPPD, BAS, dan instrumen penilaian hasil belajar yang dikembangkan sangat valid untuk dijadikan panduan bagi siswa maupun guru dalam proses pembelajaran setelah direvisi sesuai saran dari validator.

Kevalidan perangkat pembelajaran dalam pengembangannya didasarkan beberapa aspek, yakni: 1) analisis kurikulum, yang mengacu pada: a) kompetensi inti, b) kompetensi dasar, c) indikator, dan d) rumusan tujuan pembelajaran sehingga disesuaikan dengan isi kurikulum 2013; 2) analisis siswa dengan menelaah tentang karakteristik siswa (meliputi umur, tingkat kedewasaan, kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa, serta kejujuran dan atensi siswa), yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pelajaran; 3) analisis tugas dan konsep materi, yang didasarkan pada tugas-tugas yang perlu dilakukan siswa dalam materi pelajaran yang harus dimengerti siswa dan identifikasi terhadap konsep-konsep utama yang diajarkan dan menyusunnya secara sistematis dalam bentuk peta konsep; 4) analisis tujuan yang ingin dicapai dengan mengacu pada strategi metakognitif sebagai pertimbangan dalam menyusun RPP, LPPD, BAS, instrumen hasil belajar sehingga perangkat pembelajaran tersebut mencerminkan ciri metakognitif.

Keterlaksanaan perangkat pembelajaran diamati oleh dua orang pengamat. Pengamatan dilakukan selama 3 kali pertemuan, yang merupakan implementasi dari RPP 1 (materi pengertian, komponen, dan tipe ekosistem), RPP 2 (materi rantai makanan dan aliran energi), dan RPP 3 (daur biogeokimia dan suksesi). Pada RPP terdapat tiga kegiatan yaitu pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Sintaks pembelajaran mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan strategi metakognitif. Secara keseluruhan semua tahap-tahap kegiatan yang ada di dalam RPP pada uji coba terlaksana dan persentase keseluruhan keterlaksanaan RPP mencapai 91,25% dengan kategori sangat baik (Ratumanan & Laurens, 2011) (Gambar 1).

Elsina (2010) menjelaskan bahwa prosedur pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi metakognitif, meliputi: a) pemberian motivasi dan penyampaian indikator pada kegiatan pendahuluan; b) pada kegiatan inti secara mandiri siswa mengerjakan LPPD, yang berfungsi sebagai menentukan tingkat keyakinan diri, bersama kelompok kerja siswa mengerjakan LPPD, yang

berfungsi untuk membandingkan konsep awal dengan konsep yang baru diperoleh dari hasil diskusi dengan bantuan buku siswa, mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas; c) membuat simpulan, penilaian diri, dan tes hasil belajar pada kegiatan penutup. Gambar 1 menjelaskan bahwa keterlaksanaan RPP yang disusun sesuai prosedur pembelajaran berbasis metakognitif (Elsina, 2010) mengalami peningkatan pada setiap pertemuan.

Peningkatan skor rata-rata kegiatan pembelajaran dalam setiap pertemuan tersebut dikarenakan semua tahap pembelajaran terlaksana dan beberapa hal lain yang mendukung. Pertama, pada kegiatan pendahuluan guru mengajak berdoa untuk menanamkan kesadaran dan rasa syukur sebagai wujud rasa ekspresi kekaguman atas kebesaran Tuhan sebelum memulai pembelajaran, menarik perhatian siswa dengan *focuser*, misalnya: *Class! It is Class, Are You Ready?*, "Hallo! Hai!", penyajian gambar yang berisi permasalahan ekosistem, pembuatan kontrak belajar bersama, memotivasi siswa dengan mengajukan masalah autentik ekosistem dari gambar yang disajikan, dan menjelaskan tujuan pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa guru berhasil membimbing siswa untuk menyiapkan diri, memfokuskan perhatian, dan aktif berpartisipasi dalam pembelajaran. Motivasi mendorong dan menggiatkan siswa untuk meniru model dan menarik perhatian siswa agar siswa merasa penting untuk mempelajarinya (Barakatu, 2007). Hal tersebut sesuai dengan teori belajar penemuan oleh Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dalam memperoleh pengalaman belajar (Slavin, 2009).

Kedua, pada kegiatan inti guru dapat melaksanakan fase-fase pembelajaran berbasis metakognitif, seperti secara mandiri siswa mengerjakan LPPD, yang berfungsi untuk menentukan tingkat keyakinan diri, bersama kelompok kerja siswa mengerjakan LPPD, yang berfungsi untuk membandingkan konsep awal dengan konsep yang baru diperoleh dari hasil diskusi dengan bantuan buku siswa, mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam diskusi kelas, membuat simpulan, dan penilaian diri.

Inti pembelajaran berbasis metakognitif ada 4 fase. Pada fase pertama siswa diminta oleh guru untuk mengerjakan LPPD secara individu. Tujuan siswa mengerjakan LPPD secara mandiri supaya guru memperoleh gambaran pengetahuan awal

siswa dan siswa dapat mengetahui konsep-konsep yang akan dipelajari pada pembelajaran (Biggs *et al.*, 1997). Setelah itu, guru membimbing siswa menuliskan tingkat keyakinan atas jawaban yang dituliskan. Penilaian keyakinan ini melatih siswa supaya dapat menilai pemahaman diri sendiri (Biggs *et al.*, 1997).

Pada fase kedua guru mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok, kemudian guru membimbing siswa untuk mengerjakan LPPD kelompok dengan bantuan buku siswa. Penggunaan strategi metakognitif secara kooperatif bertujuan supaya menumbuhkan kerjasama dan mendiskusikan suatu masalah untuk dipecahkan siswa. Keterlaksanaan guru dalam membimbing siswa mengerjakan LPPD secara berkelompok ini disajikan pada Gambar 2. Pada proses pembimbingan ini, guru dapat memberikan permasalahan kepada siswa dengan menyajikan pertanyaan awal untuk membuat siswa bertanya. Guru dapat membimbing melalui *slide power point*, gambar, analogi dan pertanyaan agar siswa mengumpulkan informasi dan mampu menanya melalui mengidentifikasi masalah.

Masalah dan pertanyaan mendorong siswa melakukan penyelidikan untuk menentukan jawabannya (Acevedo, *et al.*, 2010; Bao, *et al.*, 2009; Mercer, *et al.*, 2004). Piaget menyatakan pendidikan yang optimal membutuhkan pengalaman yang menantang bagi pebelajar sehingga proses asimilasi dan akomodasi dapat menghasilkan pertumbuhan intelektual (Hergenhahn & Olson, 2009). Asimilasi adalah proses perolehan informasi dari luar dengan cara mendengarkan dan memperhatikan tentang pengetahuan dan perilaku kita sebelumnya. Akomodasi meliputi proses perubahan (adaptasi) skema lama untuk memproses informasi dan objek baru di lingkungannya (Solso, 2008). Melalui pembelajaran strategi metakognitif, siswa akan merasakan tantangan dengan melaksanakan kegiatan penyelidikan dalam pembelajaran Biologi untuk melakukan asimilasi dan akomodasi pengetahuan yang dimiliki.

Setelah guru memberikan permasalahan, guru dapat membimbing siswa untuk merumuskan masalah dengan memberikan konsep kunci perumusan masalah, yaitu rumusan masalah berupa rumusan hubungan dua faktor atau lebih yang dinyatakan dalam bentuk pertanyaan, menggunakan kalimat tanya, dan menentukan tujuan dari rumusan masalah yang telah dibuat serta guru dapat membimbing siswa untuk

mengajukan beberapa kemungkinan alternatif solusi pemecahan masalah dengan cara menyusun kerangka pemikiran, menyusun alternatif solusi jawaban/hipotesis dalam bentuk pertanyaan bukan pernyataan, dan menghubungkan uraian hasil pertanyaan dengan alternatif solusi jawaban.

Guru membimbing siswa dalam mengembangkan ide untuk memecahkan masalah melalui mengumpulkan data yang dibutuhkan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengidentifikasi variabel, mendefinisikan istilah, dan menyusun prosedur penelitian. Hal ini bertujuan melatih siswa tepat waktu/disiplin dalam mempersiapkan dan merangkai percobaan dengan jujur, tanggung jawab dan kehati-hatian. Siswa akan belajar lebih efektif ketika mereka aktif untuk melakukan penyelidikan dan memecahkan masalah (Gurol, 2011).

Guru membimbing siswa dalam melakukan tes untuk menguji solusi pemecahan masalah dan menggunakannya sebagai bahan pertimbangan membuat kesimpulan. Siswa melakukan percobaan dan mendiskusikan hasil dengan jalan mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi, menjelaskan kemungkinan solusi tersebut masuk akal sehingga dapat memecahkan masalah, dan menyadari ada kesalahan pada saat menguji solusi pemecahan masalah.

Pada proses pelaksanaan tes untuk menguji solusi siswa dengan dibantu dibimbing oleh guru, yang bertindak sebagai fasilitator untuk mampu menalar dengan menganalisis data hasil eksperimen dan menjawab pertanyaan diskusi LPPD dengan penuh perhatian, tanggung jawab, dan jujur. Kemudian siswa melakukan pembahasan sehingga siswa dapat menemukan keterkaitan antara data hasil percobaan dengan konsep/teori. Siswa akan mengkonstruksi pemahaman konsep dengan membentuk jejaring pengetahuan dari hasil diskusi bersama sehingga akhirnya siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan/diskusi untuk menjawab masalah yang diajukan dengan penuh perhatian dan kejujuran.

Pada fase ketiga guru dapat membimbing siswa dalam mengembangkan hasil penelitian dengan membuat laporan hasil penelitian, kemudian mempresentasikan hasil penelitian di depan kelas dengan *gesture* dan langkah "*Class-Yes, Teach-Ok, dan Switch*". Tujuan yang diharapkan adalah siswa merasa terfokus perhatiannya, memberi siswa kesempatan menggali materi yang dilakukannya sesuai hasil diskusi, melatih kejujuran siswa dalam menuliskan data

hasil percobaan di dalam laporan sementara untuk dilampirkan dan dibuat laporan akhir penelitian, serta melatih kepercayaan diri siswa. Hal ini dapat membantu siswa untuk memperhatikan cara berpikir mereka sendiri dan belajar tentang berpikir siswa lain, kemudian mengidentifikasi miskonsepsi, dan merumuskan konsep yang benar (Marzano, 1988; Biggs *et al*, 1997; Nelson, 1992).

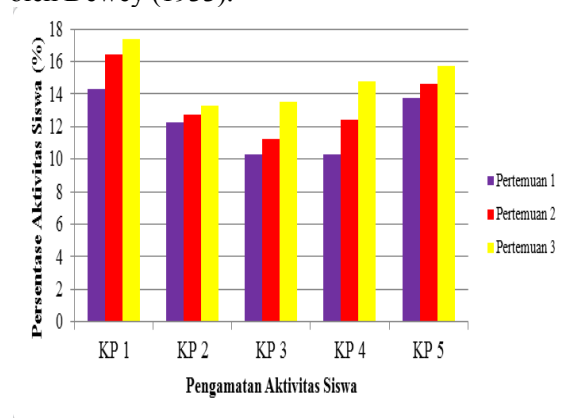
Pada fase keempat, guru dapat membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi pembedahan. Tujuan yang diharapkan adalah siswa meregulasi hasil belajar dengan jalan mengungkapkan kembali proses kegiatan, mengungkapkan kembali hasil kegiatan, membandingkan konsep awal dengan konsep yang baru diperoleh, dan melakukan refleksi (Biggs *et al*, 1997).

Ujicoba pembelajaran berbasis metakognitif tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi, tetapi juga dapat membantu siswa mengkonstruksi pemahaman dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dengan tetap mengacu pada sikap-sikap ilmiah, yakni jujur (Miranda, 2010; Martinez, 2006; Flavel, 1976). Siswa dapat mengungkapkan hasil yang diperoleh dari proses pembelajaran apa adanya tanpa dibuat-buat. Ausubel menjelaskan pembelajaran berdasarkan hafalan tidak banyak membantu siswa di dalam memperoleh pengetahuan, pembelajaran oleh guru harus membangun pemahaman dalam struktur kognitifnya, pembelajaran haruslah bermakna bagi siswa untuk menyelesaikan permasalahan kehidupannya (Martinez, 2006).

Ketiga, pada kegiatan penutup guru membimbing merangkum materi pembelajaran. Siswa mengajukan pendapat tentang konsep yang diperoleh dan guru memfasilitasi serta memediasi agar siswa membentuk jejaring pengetahuan sesuai tujuan pembelajaran. Cara seperti ini dapat membantu siswa memasukkan konsep yang baru diperoleh ke dalam memori jangka panjang. Nur (2005) menyatakan bahwa cara untuk menyimpan di dalam memori jangka panjang ini adalah dengan pengulangan atau pengkodean.

Keempat, guru dapat mengelola waktu dengan baik. Hal tersebut mengindikasikan terjadi peningkatan yang signifikan dari aspek suasana kelas selama pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah digunakan. Hal tersebut diperkuat dari hasil observasi langsung saat pelaksanaan pembelajaran serta angket respon siswa bahwa siswa senang karena merasa lebih bisa aktif untuk mendapatkan konsep yang bermakna.

Keterlaksanaan RPP berbasis metakognitif sejalan dengan hasil pengamatan aktivitas siswa pada uji coba perangkat (Gambar 3.) Aktivitas siswa yang diamati didasarkan pada prosedur pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi metakognitif yang dijelaskan Elsina (2010) yang dipadukan dengan pelatihan berpikir reflektif oleh Dewey (1933).



**Gambar 3. Hasil pengamatan aktivitas siswa pada uji coba**

**Keterangan:**

- KP 1: Mengidentifikasi masalah dengan membaca LPPD/buku siswa;
- KP 2: Merumuskan masalah dengan menggunakan konsep kunci permasalahan;
- KP 3: Mengajukan alternatif solusi penyelesaian masalah dengan menyusun kerangka pemikiran;
- KP 4: Mengembangkan ide penyelesaian masalah dengan cara pengumpulan data;
- KP 5: Melakukan tes untuk menguji solusi penyelesaian masalah penelitian melalui percobaan dan menyusun kesimpulan;

Dapat diketahui bahwa pada aktivitas KP 1, KP 2, KP 3, KP 4, dan KP 5 konsisten mengalami peningkatan di tiap pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas siswa dalam pembelajaran metakognitif sesuai dengan pelatihan keterampilan berpikir reflektif siswa. Siswa membaca LPPD/buku siswa untuk menemukan masalah yang terjadi di dalam ekosistem, kemudian siswa mengerjakan LPPD secara individu dan dilanjutkan dengan berkelompok untuk berdiskusi merumuskan masalah dengan menggunakan konsep kunci permasalahan. Dari kunci permasalahan, siswa dapat menyusun kerangka pemikiran untuk menentukan beberapa alternatif solusi penyelesaian masalah. Dari beberapa alternatif solusi penyelesaian masalah tersebut, kemudian siswa mengembangkan ide penyelesaian masalah melalui pengumpulan data yang dibutuhkan. Beberapa data yang diperoleh, maka siswa menguji solusi melalui

percobaan dan menggunakan hasil percobaan untuk menyusun kesimpulan.

Beberapa aktivitas siswa hasil perpaduan antara strategi metakognitif dan memadukan dengan pelatihan berpikir reflektif mendorong siswa untuk selalu melakukan perencanaan, pemantauan, dan pengaturan serta evaluasi terhadap hasil aktivitas-aktivitas kognitif. Wujud nyata hubungan metakognitif dengan keterampilan berpikir reflektif adalah siswa dapat mereflesi diri terhadap perolehan pengetahuan, pelatihan keterampilan, dan pembiasaan sikap selama pembelajaran.

Peningkatan aktivitas siswa tiap pertemuan menunjukkan bahwa siswa dalam kegiatan pembelajaran berada di lingkungan sosial, mereka terus menerus belajar melalui interaksi dengan orang lain di sekitar mereka. Martinez (2006) berpendapat bahwa perkembangan proses hidup bergantung pada interaksi dan pembelajaran sosial berperan penting untuk perkembangan kognitif. Siswa dikondisikan agar merasa tertantang dan penuh motivasi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di LPPD. Biggs *et al.* (1997) menyatakan LPPD dapat mendatangkan pengetahuan awal siswa, mengidentifikasi miskonsepsi, memberi siswa kesempatan menggali materi yang dilakukan sendiri. Hal ini dapat melatih siswa bersikap jujur dalam bekerja, menyadari kesalahan diri sendiri, dan mengemukakan pendapat terhadap sesuatu apa adanya.

In'am (2012) dan Susantini (2009a) menyatakan bahwa strategi belajar metakognitif yang digunakan oleh guru dapat membuat siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, siswa diajarkan untuk bertanya pada diri mereka sendiri, menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa sehingga dalam proses pembelajaran ini siswa dapat belajar bagaimana berpikir tentang proses-proses berpikir sendiri. Sesuai Elsina (2010) dan Flavel (1976) strategi-strategi metakognitif merupakan proses-proses yang berurutan yang digunakan untuk mengontrol aktivitas-aktivitas kognitif dan memastikan bahwa tujuan kognitif telah dicapai. Proses-proses ini terdiri dari aktivitas perencanaan, pemantauan, dan pengaturan serta evaluasi terhadap hasil aktivitas-aktivitas kognitif.

Aktivitas KP 3 dan KP 4 dari pertemuan pertama sampai ketiga mengalami kenaikan yang tidak terlalu signifikan dari 10% menjadi 14% dibandingkan dengan KP 1, KP 2, dan KP 5. Hal ini dikarenakan siswa masih memerlukan waktu

untuk terbiasa berpikir tingkat tinggi melalui penyusunan kerangka pemikiran, menyusun beberapa alternatif solusi pemecahan masalah, menghubungkan alternatif solusi tersebut dengan rumusan masalah yang dibuat, serta mencari data-data yang berhubungan dengan masalah dan alternatif solusi sehingga hipotesis yang diajukan kuat, desain percobaan yang disusun sangat tepat, dan memperkirakan *error* yang terjadi selama percobaan. Sementara itu, peranan guru dalam pembelajaran metakognitif ini menjadi fasilitator dan membimbing siswa yang masih kesulitan dalam melakukan penyelidikan dan penyelesaian tugas. Blakey dan Spence (1990a dan 1990b) menjelaskan bahwa dalam pembelajaran berbasis metakognitif guru berperan sebagai fasilitator dalam mengembangkan metakognisi siswa melalui kegiatan pembelajaran, dengan cara membantu dan mengembangkan siswa dalam mengembangkan strategi belajar, kebiasaan baik, serta perilaku metakognitif.

Aktivitas KP 1, KP 2, KP 3, KP 4, dan KP 5 dengan mendiskusikan tugas yang ada pada LPPD mengindikasikan bahwa pembelajaran metakognitif dapat merangsang siswa untuk mengoptimalkan pikiran siswa dalam meregulasi diri sendiri dengan melakukan perencanaan, pengarahan, dan evaluasi terhadap tugas yang sedang dikerjakan. Ditinjau dari hasil tes pengetahuan, siswa yang kurang aktif selama proses pembelajaran mendapatkan nilai baik (B-, B, dan B+). Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas dalam pembelajaran metakognitif relevan dengan hasil belajar siswa.

Ujicoba hasil pengembangan perangkat secara konsisten dapat meningkatkan hasil belajar aspek pengetahuan siswa, dengan *n-gain* rata-rata dari kelas X adalah 0,87 dengan kategori tinggi (Hake, 1999) dan siswa dapat mencapai ketuntasan indikator pembelajaran aspek pengetahuan yang telah ditetapkan dengan rata-rata ketuntasan tujuan pembelajaran sebesar 96,25% (Gronlund & Linn, 1995). Ketuntasan hasil belajar siswa menunjukkan bahwa keseluruhan siswa sudah menguasai konsep yang telah diajarkan, baik sub bab materi pengertian, komponen, dan tipe-tipe ekosistem; rantai makanan dan jaring-jaring makanan; serta daur biogeokimia dan suksesi. Tes hasil belajar aspek pengetahuan ini terdiri dari 13 indikator pembelajaran, yang dijabarkan dalam 10 soal pilihan ganda dan 15 soal uraian dengan menggunakan taksonomi Bloom baru (direvisi oleh Anderson & Krathwohl) dari C<sub>1</sub> (mengingat)

sampai C<sub>6</sub> (mencipta). Konsep-konsep yang dipertanyakan pada tes hasil belajar aspek pengetahuan siswa merupakan tujuan pembelajaran yang sudah pernah di-cantumkan pada LPPD dan dibahas pada saat proses pembelajaran berlangsung. Lembar Penilaian Pemahaman Diri (LPPD) berisi pertanyaan mengenai konsep-konsep penting yang dipelajari pada masing-masing sub bab materi yang akan disampaikan pada pertemuan tersebut.

Peningkatan *n-gain* dan ketuntasan aspek pengetahuan siswa menunjukkan ujicoba terbatas dari pengembangan perangkat pembelajaran Biologi berbasis metakognitif efektif dalam meningkatkan penguasaan aspek pengetahuan pada materi ekosistem. Temuan penelitian ini diperkuat dengan hasil penelitian Yasir (2013), Yuliani (2013), Indana (2009), dan Nur (2005) yang menyatakan pembelajaran dengan menggunakan strategi metakognitif dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Temuan hasil ujicoba perangkat pembelajaran tidak hanya meningkatkan hasil belajar aspek pengetahuan, tetapi juga keterampilan berpikir reflektif siswa SMA. Tes keterampilan berpikir reflektif pada materi ekosistem terdiri dari 12 indikator pembelajaran. Tes ini berisi 16 soal uraian dengan menggunakan taksonomi Bloom baru (direvisi oleh Anderson & Krathwohl) dari C<sub>3</sub> (menerapkan), C<sub>4</sub> (menganalisis), C<sub>5</sub> (mengevaluasi), dan C<sub>6</sub> (mencipta). Peningkatan keterampilan berpikir reflektif dapat dilihat dari *n-gain* dari ujicoba perangkat pembelajaran sebesar 0,87 dengan kategori tinggi (Hake, 1999). Data dari tes keterampilan berpikir reflektif yang di dalamnya terdapat 5 komponen menurut Dewey (1933) disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Persentase ketuntasan komponen keterampilan berpikir reflektif**

Persentase Ketuntasan (%)					
Kelas	K1	K2	K3	K4	K5
X	92,50	90,33	93,82	89,63	92,15

**Keterangan:**

- KP 1: Mengidentifikasi masalah dengan membaca LPPD/buku siswa;
- KP 2: Merumuskan masalah dengan menggunakan konsep kunci permasalahan;
- KP 3: Mengajukan alternatif solusi penyelesaian masalah dengan menyusun kerangka pemikiran;
- KP 4: Mengembangkan ide penyelesaian masalah dengan cara pengumpulan data;
- KP 5: Melakukan tes untuk menguji solusi penyelesaian masalah penelitian melalui percobaan dan menyusun kesimpulan.



Tabel 1 menjelaskan bahwa siswa sudah mulai terbiasa berpikir reflektif, yang dilandasi oleh proses berpikir ke arah kesimpulan-kesimpulan yang definitif melalui lima langkah yaitu: 1) siswa mengenali masalah, masalah itu datang dari luar diri siswa itu sendiri; 2) siswa akan menyelidiki dan menganalisa kesulitannya dan menentukan masalah yang dihadapinya; 3) siswa akan menghubungkan uraian-uraian hasil analisisnya itu atau satu sama lain, dan mengumpulkan berbagai kemungkinan guna memecahkan masalah tersebut, dalam bertindak siswa dipimpin pengalamannya sendiri; 4) siswa menimbang kemungkinan jawaban atau hipotesis dengan akibatnya masing-masing; dan 5) selanjutnya siswa mencoba mempraktekkan salah satu kemungkinan pemecahan yang dipandanginya terbaik sehingga hasilnya akan membuktikan betul-tidaknya pemecahan masalah itu. Kemungkinan yang lain akan dicobakan bilamana pemecahan masalah itu salah atau kurang tepat sampai ditemukan pemecahan masalah yang tepat.

Data ketuntasan komponen berpikir reflektif menurut Dewey (1933) di atas menunjukkan siswa masih mempunyai kelemahan dalam mengembangkan ide untuk memecahkan masalah dengan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan. Siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi variabel, mendefinisikan istilah dan menyusun prosedur penelitian. Pengembangan ide pemecahan masalah memang memerlukan pengalaman dalam menangani masalah yang terjadi. Pengalaman maupun pengetahuan terhadap masalah ini yang kurang dimiliki siswa. Data komponen berpikir reflektif di atas diperoleh dari akumulasi hasil penilaian instrumen keterampilan berpikir reflektif siswa, meliputi tes, lembar penilaian diri, lembar penilaian antar teman sebaya, dan jurnal belajar, kemudian dirata-rata. Hasilnya disajikan pada Tabel 2. Hal ini dikarenakan supaya peneliti mendapatkan penilaian keterampilan berpikir reflektif secara menyeluruh, bukan hanya penilaian dari instrumen tes. Boud (1991), Moon (1999), (Schön, 1991), dan Sapa'at (2008) menyatakan bahwa beberapa instrumen yang dapat digunakan untuk mendorong terjadinya refleksi siswa adalah jurnal belajar, lembar refleksi kelompok (*peer assessment*), penilaian diri (*self assessment*), tes dan refleksi secara lisan.

Persentase ketuntasan hasil belajar aspek keterampilan berpikir reflektif siswa dari keempat instrumen penelitian tinggi (Tabel 2). Pembelajaran berbasis metakognitif dapat mendorong siswa berada pada tahapan berpikir reflektif yang paling

puncak yaitu berpikir kritis. Siswa lebih mengetahui mengapa ia merasakan berbagai hal permasalahan, kemudian mengidentifikasi, merumuskan, memecahkan, dan menyelesaikan permasalahan.

**Tabel 2. Persentase Ketuntasan Penilaian Keterampilan Berpikir Reflektif Siswa Kelas X.**

Persentase Ketuntasan Keterampilan Berpikir Reflektif (%)				
Ke las	Tes	Lembar Penilaian Diri	Lembar Penilaian Antar Teman	Jurnal Belajar
X	89	96,51	90,44	91,63

Contoh permasalahan yang disajikan dalam pembelajaran adalah perubahan ekosistem. Dengan keterampilan berpikir reflektif siswa akan mengidentifikasi masalah yang terjadi (Disajikan gambar yang mengilustrasikan perubahan-perubahan pada populasi mendorong perubahan pada komunitas sehingga ekosistem juga mengalami perubahan, misalnya ekosistem dibuat gundul (dirusak) dengan cara membakar, menebang, maupun mencangkul area petak ini hingga akar tanaman yang ada menjadi hilang sama sekali sehingga akan mengakibatkan suksesi), kemudian merumuskan masalah (Apa yang dimaksud suksesi?, apa penyebab terjadinya suksesi, ada berapa macam suksesi, apa perbedaan di antara macam suksesi tersebut?), kemudian memecahkan masalah (membuat percobaan yang menggambarkan suksesi, mengamati, mengambil data, menganalisis hasil dan membahas hasil percobaan), lalu menyelesaikan masalah (menarik kesimpulan dari percobaan untuk menjawab masalah yang terjadi). Temuan penelitian ini sejalan dengan essensi yang dikemukakan oleh Phan (2006) tentang tahapan berpikir reflektif, meliputi tindakan biasa, pemahaman, refleksi, dan berpikir kritis.

Hasil belajar keterampilan berpikir reflektif dari keempat instrumen penilaian yang paling tinggi adalah lembar penilaian diri (*self assessment*), dan yang terendah, yaitu tes. Hal ini disebabkan instrument penilaian diri (*self assessment*) sifatnya lebih subjektif, berbeda dengan tes sifatnya lebih objektif. Pada lembar penilaian subjektif siswa dapat merefleksikan dirinya sesuai dengan pribadi siswa, dan tidak membutuhkan waktu yang banyak. Lain halnya dengan tes yang sifatnya objektif. Siswa membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk berpikir dalam merefleksikan diri dan melatih keterampilan berpikir reflektif dengan menjawab pertanyaan berisi 16 soal uraian yang

menuntut siswa menyelesaikan suatu permasalahan melalui lima langkah komponen berpikir reflektif.

Tahapan penyelesaian masalah melalui proses berpikir reflektif melibatkan tingkat berpikir yang tinggi dan kemampuan berpikir abstrak (Phan, 2006). Siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah yang telah dikenalnya. Siswa kemudian menyusun kerangka pemikiran dengan jalan mengalirkan alur berpikir menurut kerangka yang logis (*logical construct*). Hal ini tidak lain dari mendudukkan masalah diidentifikasi dalam kerangka teoretis yang relevan dan mampu menangkap, menerangkan, serta menunjukkan perspektif terhadap masalah. Upaya ini ditujukan untuk menjawab atau menerangkan pertanyaan penelitian maupun rumusan masalah yang telah diidentifikasi (Dewey, 1933). Alternatif solusi jawaban atau hipotesis disusun setelah kerangka pemikiran dibuat. Hipotesis tersebut digunakan siswa untuk menghubungkan uraian hasil analisis pertanyaan dengan alternatif solusi jawaban.

Pada pemecahan masalah siswa mengembangkan ide dengan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan melalui mengidentifikasi variabel, mendefinisikan istilah, menyusun prosedur penelitian, mengidentifikasi dan mengevaluasi alternatif solusi jawaban, menjelaskan kemungkinan solusi tersebut masuk akal sehingga dapat memecahkan masalah dan menyadari ada kesalahan pada saat menguji solusi pemecahan masalah. Contoh bukti data dari jawaban siswa di saat siswa diminta sebagai peneliti untuk menguji lebih lanjut pengaruh semut pada epifit adalah "*mencoba beberapa lumut dan epifit kecil lainnya pada dahan pohon yang biasa didatangi semut, dengan mengembangkan suatu alat tertentu*". Tetapi setelah diberi pertanyaan bagaimanakah alat tersebut dibuat, desain alat uji tersebut seperti apa?, ternyata siswa belum bisa mengembangkan pikiran untuk mendesain peralatan tersebut. Hal ini dikarenakan siswa belum memiliki pengalaman lebih sebagai peneliti terjun langsung untuk menguji lebih lanjut pengaruh semut pada epifit.

Analisis hasil ujicoba tes keterampilan berpikir reflektif siswa menunjukkan beberapa siswa merasa kesulitan dalam menyusun prosedur penelitian dan menjelaskan kemungkinan solusi tersebut masuk akal untuk dapat memecahkan masalah. Hal ini dikarenakan beberapa siswa kurang memiliki pengetahuan menyeluruh masalah ekosistem, perubahan ekosistem, dan langkah-langkah tertentu untuk menanggulangi pencemaran

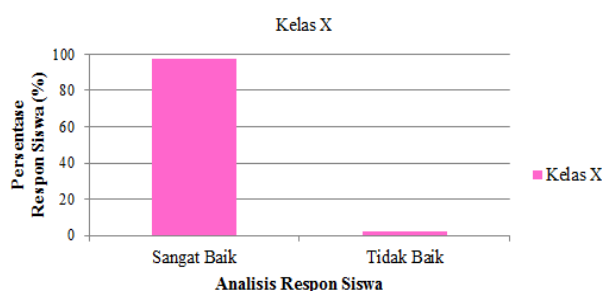
dan ketidakseimbangan ekosistem. Akibatnya, siswa tidak mampu menghubungkan antar konsep atau tidak mampu memahami sebab akibat antar konsep.

Siswa memerlukan proses pembiasaan diri yang berkelanjutan dalam menyelesaikan masalah dengan cara berpikir reflektif. Pernyataan ini dimaksudkan untuk mendorong siswa selalu mengenali dan mengidentifikasi masalah sampai dengan menyelesaikan masalah dalam konteks/jenis/bidang lain. Siswa diharapkan dapat melihat kembali pengalaman belajar untuk mengidentifikasi apa yang telah dipelajari, apa yang belum dikuasai (*learning needs*) serta rencana pengembangan diri selanjutnya berdasarkan *learning needs* yang telah diidentifikasi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nindiasari (2011) dan Livingstone (1997) bahwa pemikir reflektif memiliki kemampuan berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan dengan pelibatan aktivitas meta-kognitif, berupa perencanaan, pemantauan, pengaturan, dan evaluasi terhadap hasil aktivitas-aktivitas kognitif sehingga orang tersebut mampu menemukan sumber-sumber informasi untuk dapat memecahkan masalah.

Lain halnya dengan hasil penilaian diri (*self asesment*) yang dapat mencapai ketuntasan tertinggi. Siswa merasa percaya dan yakin akan kemampuan yang dimiliki. Siswa sudah mampu mengenal konsep diri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ma *et al.* (1997) yang menyatakan bahwa untuk bisa menilai diri sendiri maka seseorang memerlukan kepercayaan diri. Seorang individu membutuhkan konsep diri yang positif. Konsep diri adalah gambaran yang dipegang seseorang menyangkut dirinya sendiri (Purkey dan Watson, 1970). Jika seorang individu sudah mengenal keadaan dirinya dan dapat menerima kelebihan dan kekurangan yang dimiliki maka individu tersebut akan memiliki kepercayaan diri yang baik. Pernyataan ini juga didukung oleh hasil analisis penilaian diri, dari aspek konsep diri beberapa siswa sudah dapat mengoreksi diri sendiri dan mengakui kesalahan diri sendiri jika siswa tersebut salah dan mempunyai kekurangan. Contoh bukti jawaban original siswa adalah "saya kurang memahami persoalan yang sifatnya rumit; saya terlalu tergesa-gesa dalam mengambil keputusan dan terburu-buru menghakimi seseorang baik/tidak baik; saya seringkali tidak bisa bersikap jujur dan lari dari tanggung jawab karena berat memikul amanah yang diberikan, akhirnya tugas tidak bisa

selesai; saya sebetulnya pintar, tapi malas dan kurang inisiatif mempengaruhi kelakuanku”.

Ketuntasan keterampilan berpikir reflektif siswa menunjukkan uji coba terbatas dari pengembangan perangkat pembelajaran Biologi berbasis metakognitif efektif dalam melatih keterampilan berpikir reflektif siswa pada materi ekosistem. Pernyataan ini juga diperkuat hasil analisis respon siswa terhadap perangkat pembelajaran, serta pelaksanaan pembelajaran dengan strategi metakognitif (Gambar 4).



**Gambar 4. Hasil Analisis Data Respon Siswa Pada Uji Coba Pelaksanaan Pembelajaran Dengan Strategi Metakognitif Di Kelas X**

Analisis respon siswa (Gambar 4) didapatkan hasil bahwa pada kelas X sebanyak 97,6% siswa merespon sangat baik. Hasil tersebut secara keseluruhan menunjukkan siswa merespon positif pelaksanaan pembelajaran dengan strategi metakognitif. Persentase paling tinggi terdapat pada respon yaitu 1) sifatnya baru; 2) pembelajaran biologi seperti ini membuat saya semangat, senang, tertarik, dan termotivasi untuk menyimak materi yang dipelajari; 3) pembelajaran seperti ini memudahkan saya untuk memahami materi; 4) saya melihat kembali konsep awal saya pada LPPD individu sebelum menentukan “apakah konsep awal saya berbeda dengan konsep baru yang saya peroleh”; 5) saya dapat mengidentifikasi apa yang telah dipelajari, apa yang belum dikuasai (*learning needs*) serta rencana pengembangan diri selanjutnya berdasarkan *learning needs* yang telah diidentifikasi.

Analisis data respon siswa juga menyebutkan bahwa ada beberapa siswa yang belum mampu mempertahankan perhatian dalam jangka waktu panjang. Kemungkinan hal tersebut dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti gangguan lingkungan di dalam dan di luar kelas. Solusi yang dimunculkan adalah meminimalkan gangguan dengan cara menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif. Cara menciptakan lingkungan

kondusif, yaitu 1) mendesain sarana dan prasarana fisik belajar, dalam hal ini ruang kelas belajar dengan baik, dan 2) pengelolaan kelas yang positif untuk pembelajaran.

Analisis respon siswa terhadap pengembangan perangkat dan pelaksanaan pembelajaran selama uji coba adalah positif. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian dari Yasir (2013); In'am, (2012); Susantini (2009a dan 2009b); Indana (2009); dan Corebima *dkk.*, (2006) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan strategi metakognitif untuk melatih kecakapan berpikir mendapatkan respon positif dari siswa.

Terdapat hambatan yang ditemui selama implementasi perangkat pembelajaran. Beberapa siswa bingung akan tugas dan strategi belajar baru, dan belum terbiasa mengoreksi dan mengakui kesalahan diri sendiri. Alternatif solusi yang diberikan dengan memberikan pengarahan dan informasi kepada siswa tentang pembelajaran menggunakan strategi metakognitif dengan harapan siswa lebih mudah dalam mengikuti pembelajaran, memberikan bimbingan untuk melatih keterampilan berpikir reflektif, contohnya dalam kegiatan di laboratorium dengan harapan siswa lebih mudah memahami dan dapat menerapkannya dalam kegiatan laboratorium, menyadarkan siswa tentang makna kejujuran dan membuat analogi yang mudah dipahami siswa.

## KESIMPULAN

Perangkat pembelajaran Biologi berbasis metakognitif yang dikembangkan sudah valid, praktis, dan efektif untuk melatih kejujuran siswa. Perangkat pembelajaran Biologi berbasis metakognitif sangat penting dan bermanfaat untuk melatih keterampilan berpikir reflektif dikarenakan dapat mengasah kemampuan berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan dengan pelibatan aktivitas metakognitif, berupa perencanaan, pemantauan, pengaturan, dan evaluasi terhadap hasil aktivitas-aktivitas kognitif sehingga seseorang akan mampu menemukan sumber-sumber informasi dan pengalaman untuk dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan, yang berimplikasi ke depan dapat melatih seseorang menjadi pribadi mandiri, kritis, dan jujur.

Beberapa saran dapat dikemukakan oleh peneliti adalah peneliti perlu memberikan gambaran dengan jelas kepada siswa dan guru tentang pembelajaran menggunakan strategi metakognitif; pengenalan awal keterampilan berpikir reflektif

bisa dilakukan pada waktu khusus, agar saat proses pembelajaran siswa tidak kesulitan menyelesaikan LPPD dan melakukan penyelidikan; diharapkan adanya penelitian lanjutan pada materi Biologi yang lain dan dengan pengembangan sikap siswa yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo, N. A. Van Dooren, W. Clarebout, G. Elen, J. and Verschaffel, L. (2010). "Representational flexibility in linear-function problems: a choice/no-choice study". In L. Verschaffel, E. De Corte, T. de Jong and J. Elen (Eds.) *Use or representations in reasoning and problem solving: Analysis and improvement*, hlm. 74-79. Milton Park, UK: Routledge.
- Bao, L. Fang, K. Cai, T. Wang, J. Yang, L. Cui, L. Han, J. Ding, L. and Luo, Y. (2009). "Learning of content knowledge and development of scientific reasoning ability: A cross culture comparison". *American Journal Of Physics* Vol.77 No.12, hlm.1118-1123.
- Barakatu, A.R. (2007). Membangun Motivasi Berprestasi: Pengembangan Self Efficacy dan Penerapannya dalam Dunia Pendidikan. *Lentera Pendidikan*, Volume 10 No.1, hlm.34-51.
- Biggs, A., Daniel, L., & Ortleb, E.. (1997). *Life Science. Teacher Wraparound Edition*. New York: Glencoe McGraw Hill.
- Blakey, E dan S. Spence. (1990a). *Metacognitive Behaviors*, On line. (<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/students/learning/lr2behav.html>, diakses tanggal 20 Maret 2015).
- Blakey, E dan S. Spence, (1990b). *Metacognitive Skill*. On line. ([http://education.calumet.perdue.edu/vockel/EdPsyBook/Edpsy7/edpsy7\\_meta.htm](http://education.calumet.perdue.edu/vockel/EdPsyBook/Edpsy7/edpsy7_meta.htm), diakses tanggal 20 Maret 2015).
- Boud, D.K. dan Walker, R. (1996). *Reflection: Turning Experience into Learning*. Kogen Page London.
- Chee dan Pou. (2012). Reflective Thinking And Teaching Practices: A Precursor For Incorporating Critical Thinking Into The Classroom?. *International Journal of Instruction*. Vol 5. No 1.
- Corebima, A.D. (2006). *Pengalaman Berupaya Menjadi Guru Profesional*. Pidato Pengukuhan guru Besar Bidang Genetika. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking and the educational process*. New York: D.C Heath.
- Doctor and Heller. (2009). Evaluating and Improving the Mathematics Teaching-Learning Process Through Metacognition. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, No. 13 Vol. 5.
- Elsina, S. (2010). Pengaruh Evaluasi Diri Tentang Kemampuan Metakognitif dan Keterampilan Metakognitif Terhadap Berpikir Kritis dan Kemampuan Memecahkan Masalah. *Tesis*. tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist* Vol. 34, hlm.906-911.
- Gronlund, N. E. and Linn, R. L. (1995). *Measurement and assesment in teaching* (7th ed). New Jersey: Merrill Englewood Cliffs.
- Guroi. A. (2011). Determining the reflective thinking skills of pre-service teachers in learning and teaching process. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies* 2011 Volume 3 No. 3, hlm.387-402.
- Hake, R. (1999). *Analyzing Change Gain Scores*. USA: Indiana University.
- Hergenhahn, B. R. dan Olson, M. H. (2009). *Theories of learning (teori belajar)* edisi bahasa Indonesia. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Ho, I dan Kelly, Y.L. (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking. Hongkong. *Journal American Educational Research Association Annual Meeting* Vol. 5, hlm.251-267.
- In'am, A. (2012). A Metacognitive Approach to Solving Algebra Problems. Malang. *International Journal of Independent Research and Studies* Vol. 1 No.4, hlm.62-173.
- Indana, S. (2009). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Virus Dengan Strategi Metakognitif Terhadap Perolehan Kognitif Siswa SMA Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan*

- Penerapan MIPA*. Yogyakarta Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Jiuan, T.Y. (2007). Amalan Pemikiran Reflektif dalam Kalangan Guru Matematis Sekolah Menengah. *Tesis*. Universitas Putra Malaysia.
- Kemendikbud. (2013). *Pendekatan ilmiah dalam Pembelajaran*. Jakarta Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). *Permendikbud Nomor 81A/2013 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kurikulum 2013, Lampiran IV*.
- Livingstone, J. A. (1997). *Metacognition: An Overview*. Online. (<http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>, diakses tanggal 5 Oktober 2014).
- Martinez, M. (2006). *What is metacognition? Teacher intuitively recognize the importance of metacognition but no be aware of its many dimensions*. On line., diakses pada tanggal 26 Maret 2015.
- Marzano, R.J. (1988). *Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mercer, N. Dawes, L. Wegerif, R. and Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: ways of helping children to use language to learn science. *British educational research journal*. Vol.30 No.3, hlm. 359-377.
- Mills, H.R. (1977). *Teaching and Training*. London: The Macmillan Press, Ltd.
- Miranda, Y. (2010). "Dampak Pembelajaran Metakognitif dengan Strategi Kooperatif Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa dalam Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri Palangkaraya". *Jurnal Penelitian Kependidikan* Vol. 20, hlm.2-10.
- Mochtar, M. (2013). *Hubungan Keterampilan Penyelesaian Masalah Terhadap Kecepatan Penyelesaian Masalah Siswa SMA*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Moon, J. A. (1999). *Reflection in learning and professional development: Theory and practice*. London: Kogan Page.
- Nelson, T.O. (1992). *Metacognition. Core Readings*. Boston: Allyn Bacon.
- Nindiasari, H. (2011). Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, P-23.
- Nur, M. (2005). *Strategi-Strategi Belajar*. Surabaya: UNESA-University Press.
- Paidi. (2009). Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta*, 1.
- Phan, H.P. (2006). Examination of student learning approaches, reflective thinking, and epistemological beliefs: A latent variables approach. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, No. 10 Vol. 4 No. 3, hlm.557-610.
- Purkey and Watson, Wilson. (1970). *Self Concept and School Achievement*. On line. (<http://eric.ed.gov/?id=ED058359/ERIC/Self Concept and School Achievement.htm> diakses tanggal 8 Mei 2012).
- Ratumanan, G. T. dan Laurens. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Rustaman. N., R. Amini, Arifin, Mulyati, dan A. Munandar. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sapa'at, A. (2008). "Kontribusi Asesmen Portofolio untuk Mengembangkan Aktivitas Refleksi Siswa." *Algoritma* Vol. 3. No. 1.
- Schon, D. (1987) *Educating The Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Slavin, R. (2009). *Educational Psychology: Theory and Practice*. Boston: Allyn Bacon.
- Solso, R. L. Maclin, O. H. and Maclin, M. K. (2008). *Cognitive psychology*. Jakarta: Erlangga.
- Susantini, E. (2009a). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Strategi Metakognitif untuk Memberdayakan Kecakapan Berpikir Siswa SMA. *Laporan Penelitian Dikti Perpustakaan Universitas Indonesia*.
- Susantini, E. (2009b). The Development of Biology Material Resources by Metacognitive Strategy. *Jurnal Ilmu Pendidikan* Vol. 16 No.2, hlm. 88-93.
- Thiagarajan dan Semmel. (1947). *Instructional Development for Training of Exceptional Children a Sourcebook*. Bloomington:

- Center for innovation on the teaching the handicapped.
- Yasir, M. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Metakognitif Untuk Meningkatkan Metacomprehension dan Hasil Belajar Siswa. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Yasir, M. (2015). Relevansi Pembelajaran Biologi Berbasis Metakognitif Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Reflektif. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Yuliani, U. (2013). Kemandirian dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Biologi Bercirikan Metakognitif. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.