



Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Untuk Peningkatkan Kemampuan Metakognitif Dan Kompetensi Ekologis Siswa

Achor Arofiq^{1*},²,³

¹ Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No. 36A Kuningan

² Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No. 36A Kuningan

³ Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dhien No. 36A Kuningan

¹ achorarofiq69@gmail.com *; ²; ³

INFORMASI ARTIKEL

Article history

Received: 20 Nopember 2020

Revised : 01 Desember 2020

Accepted : 20 Desember 2020

Published : 30 Desember 2020

Keywords

Ecology Competence

Metacognitive

Problem Based Worksheet,

ABSTRACT

Abstrak

Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan pada mahasiswa pascasarjana pendidikan Biologi di Universitas Kuningan, ditemukan bahwa praktikum di sekolah hanya dilaksanakan untuk melengkapi teori pembelajaran dalam kegiatan kelas, tanpa mengikuti saran kurikulum. Hal ini berarti bahwa konsep yang ada dikembangkan bukan untuk memperoleh pemahaman pelajaran yang penting. Kasus ini terbukti karena tidak ada yang pernah menganalisis silabus dalam merancang kegiatan praktikum, sehingga sebagian besar praktikum tidak sesuai dengan kompetensi yang tercantum dalam kurikulum. Hal ini juga terjadi di SMA NU 01 Hasyim Asyari Tegal, di mana guru belum mengembangkan lembar kerja siswa yang sesuai dengan konsep, mereka biasanya menggunakan lembar kerja yang disediakan dalam buku teks. Tujuan penelitian ini adalah (1) menganalisis perbedaan kemampuan metakognitif siswa melalui penerapan lembar kerja siswa berbasis masalah, (2) menganalisis perbedaan kompetensi ekologi siswa melalui penerapan lembar kerja siswa berbasis masalah dalam praktikum sains-biologi dengan materi daur ulang sampah, dan (3) mengetahui pelaksanaan pembelajaran melalui penerapan pengembangan lembar kerja berbasis masalah dalam praktikum Sains-Biologi pada materi daur ulang sampah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran. Desain penelitian menggunakan desain kelompok kontrol pretest-posttest. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA NU 01 Hasyim Asy'ari Tegal. Sampel diambil dengan teknik purposive. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, observasi, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif, statistik inferensial, uji perbedaan rata-rata, dan indeks gain ternormalisasi. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan sebagai berikut: (1) Lembar kerja berbasis masalah yang dikembangkan valid untuk meningkatkan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis siswa dalam materi daur ulang sampah, seperti yang dibuktikan oleh validitas konten (internal) sebesar 0.725 yang termasuk dalam kategori baik. (2) Lembar kerja berbasis masalah yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis siswa dalam materi daur ulang sampah, seperti yang dibuktikan oleh perbedaan signifikan dalam kemampuan metakognitif siswa, serta indeks gain kompetensi ekologis siswa, di mana nilai rata-rata kemampuan metakognitif kelas eksperimen lebih tinggi daripada di kelas kontrol, dan indeks gain kompetensi ekologis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. (3) Fungsi pembelajaran melalui pengembangan lembar kerja berbasis masalah pada bahan daur ulang sampah mencapai rata-rata 78,66% yang berada dalam kategori baik. Hal ini karena lembar kerja yang dikembangkan memiliki karakteristik masalah kontekstual, terbaru, gambar/ilustrasi, serta ketersediaan rubrik penilaian untuk identifikasi dan pemecahan masalah sebagai evaluasi siswa. (4) Respons siswa terhadap proses pembelajaran melalui implementasi lembar kerja berbasis masalah pada bahan daur ulang sampah dikategorikan sebagai sangat baik.

Abstract

Based on the results of a field study conducted on postgraduate students of Biology education at the University of Kuningan, it was found that practicum in schools was only carried out to complete learning theory in class activities, without following curriculum suggestions, this means that the existing concept was developed not aimed at gaining an important understanding. lesson. This case is proven because no one has ever analyzed the syllabus in designing practicum activities, resulting in that most of the practicum are not in accordance with the competencies stated in the curriculum. This also happened at SMA NU 01 Hasyim Asyari Tegal, where teachers have not developed student worksheets that match the concept, they usually use worksheets provided in textbooks. The purpose of this study was to analyze the differences in students' metacognitive abilities through the implementation of problem-based student worksheets, (2) to analyze differences in students' ecological competencies through the implementation of problem-based student worksheets in science-biology practicum of waste recycling material? And (3) knowing the implementation of learning through the implementation of the development of problem-based worksheets in the Science-Biology practicum on waste recycling materials. The research method used mix methods. The research design used a pretest-posttest control group design. The research subjects were students of class X SMA NU 01 Hasyim Asy'ari Tegal. Samples were taken by purposive technique. Data collection techniques with tests, observation, and documentation. The data analysis technique used descriptive analysis, inferential statistics, mean difference test, and normalized gain index. The results of this study concluded (1) the developed problem-based worksheets were valid to improve students' metacognitive abilities and ecological competences on waste recycling material as evidenced by the content validity (internal) of 0.725 which was included in the good category. (2) The developed problem-based worksheets are effective for improving students' metacognitive abilities and ecological competences on waste recycling material as evidenced by the significant difference in students' metacognitive abilities, as well as the students' ecological competency gain index, where the average value of the experimental class metacognitive abilities higher than in the control class, and the ecological competency gain index of the experimental class is higher than the control class. (3) The function of learning through the development of problem-based worksheets on waste recycled materials reaches an average of 78.66% which is in the good category. This is because the worksheets developed have the characteristics of contextual problems, up to date, illustrated pictures / photos, and availability of assessment rubrics for identification and problem solving for student evaluation. (4) Students' responses to the learning process through the implementation of problem-based student worksheets on waste recycling material are categorized as very good.

Copyright © 20xy, First Author et al

This is an open access article under the CC-BY-SA license



*APA Citation:*Achor Arofiq . (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Untuk Peningkatkan Kemampuan Metakognitif Dan Kompetensi Ekologis Siswa. *Edubiologica: Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi*, Vol 10 (2), 1-10. doi: <https://doi.org/10.22219/jpbi.vxiy.xxyy>

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi diperlukan perangkat pembelajaran yang mendukung, diantaranya bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), media dan lain-lain. LKS dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran. LKS juga merupakan salah satu sarana pembelajaran yang digunakan

sebagai pedoman siswa dalam melaksanakan kegiatan atau kerja baik yang bersifat perorangan atau kelompok. Hal senadapun diungkapkan oleh Kaymakcy (2012), bahwa LKS merupakan salah satu bahan yang paling penting untuk mencapai tujuan dari aktivitas pembelajaran. Kemampuan metakognisi yang meliputi kemampuan perencanaan, mengalokasikan sumber-sumber yang dapat

digunakan dalam pemecahan masalah, pemahaman kinerja tugas, membuat rencana penyelesaian masalah, dan menilai hasil pemecahan masalah yang diperoleh, serta mengevaluasi kembali tujuan dari masalah dan membuat kesimpulan. Hal yang berlawanan dengan adanya fenomena berbagai kerusakan lingkungan hidup dan masalah lingkungan yang terjadi tidak lepas dari perilaku manusia. Adanya kebiasaan menggunakan produk sekali pakai mempengaruhi banyaknya tumpukan sampah. Kerusakan lingkungan yang meluas pada saat ini semakin menegaskan akan pentingnya kepedulian terhadap lingkungan, namun disayangkan pendidikan lingkungan hidup yang diharap mampu membentuk perilaku ramah lingkungan belum sesuai tujuan. Muhaimin (2015) menuturkan, penyebab kegagalannya disebabkan karena pendekatan pembelajaran yang digunakan pendidik dalam *ecopedagogi* kurang mengeksplorasi siswa untuk menemukan informasi, menganalisis, dan membuat keputusan berdasarkan inkuiri, sehingga materi yang diberikan tidak menjadi perilaku yang ditampilkan sehari-hari.

SMA NU 01 Hasyim Asy'ari Tegal dalam proses belajar mengajar sudah menggunakan LKS, akan tetapi LKS Biologi yang selama ini digunakan belum terintegrasi dengan nilai karakter/sikap seperti yang diamanatkan dalam kurikulum 2013 revisi. LKS yang ada di sekolah isinya mencakup rangkuman materi dengan disertai soal-soal, seperti isian singkat, dan uraian. Menurut Darmodjo dan Kaligis dalam Rohaeti dan Padmaningrum (2009), bahwa LKS yang baik harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi dan teknis. LKS yang digunakan selama ini tidak sesuai dengan syarat didaktik LKS yaitu LKS seharusnya sebagai petunjuk bagi siswa untuk mencari informasi bukan alat pemberitahu informasi sehingga siswa cenderung menghafal materi yang ada dalam LKS dan kurang aktif dalam pembelajaran. Dengan menghafal materi menyebabkan rasa keingintahuan siswa menjadi kurang saat mengerjakan soal-soal yang ada di dalam LKS. Kasus ini terbukti karena tidak ada yang pernah ada menganalisis silabus dalam merancang kegiatan praktikum, menghasilkan bahwa kebanyakan praktikum tidak sesuai dengan kompetensi yang dinyatakan dalam kurikulum. Hampir semua

guru belum mengembangkan lembar kerja siswa yang sesuai dengan konsep, mereka biasanya menggunakan lembar kerja yang disediakan di buku teks (Hindriana, 2016:61).

Peneliti mengembangkan LKS Biologi berbasis masalah untuk peningkatan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis. Berdasarkan beberapa uraian di atas, masalah yang akan dikaji dalam penelitian yaitu antara lain, (1) apakah terdapat perbedaan kemampuan metakognitif siswa melalui implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah?, (2) apakah terdapat perbedaan kompetensi ekologis siswa melalui implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah?, (3) bagaimana keterlaksanaan pembelajaran melalui implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah? dan (4) bagaimana tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran melalui implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah?.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) dengan desain sekuensial eksplanatori. Teknik penarikan sampel menggunakan simple random sampling. Populasi dari kelas X siswa sebanyak 360 terbagi menjadi 10 kelas, dimana satu kelas berjumlah 36 orang. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, angket, self-assessment, dan lembar observasi. Analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif dan uji beda rata-rata untuk data kuantitatif, dan teknik triangulasi untuk data kualitatif. Subjek penelitian yang digunakan sebanyak 30 orang siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan soal tes pilihan ganda, angket, lembar observasi, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan uji beda rata-rata, dan indeks gain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data validitas internal LKS berbasis masalah yang dikembangkan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1
Hasil Pengujian Validitas Internal LKS yang dikembangkan

	Intraclass Correlation ^a	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Single Measures	.194 ^b	-.017	.928
Average Measures	.725 ^c	-.226	.993

Tabel 1 memperlihatkan hasil pengujian validitas internal terhadap LKS berbasis masalah yang dikembangkan. Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan validitas internal LKS berbasis masalah sebesar 0,725 yang termasuk dalam kategori tinggi. Setelah draf LKS berbasis masalah divalidasi oleh ahli maka draf LKS diujicobakan pada penelitian tahap pertama (skala kecil). Tahap selanjutnya adalah siswa diberikan pretes untuk mengetahui kemampuan awal metakognitif dan kompetensi ekologis. Sebelumnya, untuk mengetahui keberfungsian LKS berbasis masalah yang dikembangkan maka dilakukan penilaian terhadap kemampuan identifikasi masalah dan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa melalui investigasi kelompok, yaitu setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa untuk mengerjakan tugas kelompok yang bersumber dari draf LKS berbasis masalah.

Berdasarkan hasil pengujian internal terhadap LKS berbasis masalah yang dikembangkan diperoleh nilai validitas internal sebesar 0,725 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis yang dikembangkan mempunyai indeks validitas internal yang baik. Hal ini dapat disebabkan LKS dapat membantu siswa menemukan suatu konsep dari aspek kelayakan isi melalui penyajian foto/gambar. Dengan adanya petunjuk yang disertai dengan ilustrasi foto/gambar mempermudah siswa dalam menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan. Hal ini sesuai dengan teori Edgar Dale (1996) dan Arsyad (2013) bahwa proses pemberian makna pada suatu konsep dalam proses pembelajaran akan lebih mudah melalui penggunaan secara visual berupa gambar/foto.

Selain itu dalam pembuatan lembar kerja siswa (LKS) berbasis masalah yang dikembangkan ini sudah berdasarkan pada standar penyusunan yang dikembangkan oleh Kemendikbud dimana LKS yang dikembangkan seharusnya berisi nama sekolah, nama siswa, semester, materi

pelajaran, kompetensi dasar, indikator, tujuan, peralatan dan bahan, prosedur, hasil observasi, dan analisis data (Hindriana, 2016).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengisian instrumen tes metakognitif tahap pertama. Gambaran umum hasil tes kemampuan metakognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Gambaran Umum Hasil Tes Awal Kemampuan Metakognitif

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai rata-rata	31,86	31,53
Simpangan baku	8,57	6,79
Nilai tertinggi	50	44,44
Nilai terendah	22,22	22,22

Tabel 2 memperlihatkan nilai rata-rata hasil tes kemampuan metakognitif kelas eksperimen adalah 31,86; simpangan baku 8,57; nilai tertinggi 50 dan nilai terendah 22,22. Sedangkan nilai rata-rata hasil tes kemampuan metakognitif kelas kontrol adalah 31,53; simpangan baku 6,79, nilai tertinggi 44,44 dan nilai terendah 22,22. Berdasarkan nilai rata-rata tes awal kemampuan metakognitif kedua kelas disimpulkan bahwa kemampuan metakognitif kedua kelas termasuk kategori yang sangat rendah karena nilai rata-ratanya kurang dari 50. Hal ini ditunjukkan dengan siswa belum mampu menuliskan alternatif solusi pemecahan masalah yang relevan.

Tabel 3 Hasil Pretes Kemampuan Metakognitif Per Indikator

Indikator Metakognitif	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Planning	0.46	0.46
Monitoring	0.25	0.28
Evaluasi	0.19	0.19

Tabel 3 menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa pada tes awal masih sangat rendah baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Indikator paling rendah adalah pada kemampuan evaluasi. Berdasarkan hasil tes awal kemampuan metakognitif siswa diperoleh informasi bahwa nilai rata-rata kemampuan metakognitif per indikator dari kedua kelompok masih sangat rendah karena nilai rata-rata indikator planning 0,46 (46%), nilai indikator monitoring 0,25 (25%) pada kelompok kontrol, dan 0,28 (28%) pada kelompok eksperimen, dan indikator evaluasi 0,19 (19%) pada kelompok kontrol maupun

eksperimen. Rendahnya kemampuan metakognitif siswa yang masih sangat rendah karena di bawah 50% ini ditunjukkan siswa belum mampu memilih atau menentukan satu dari alternatif solusi yang terbaik, dengan alasan yang rasional.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengisian angket kompetensi ekologis tahap pertama dan disajikan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4
Perbandingan Hasil Pretes Kompetensi Ekologis Kedua Kelas

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai rata-rata	105,26	102,68
Simpangan baku	4,37	4,85
Nilai tertinggi	116	115
Nilai terendah	97	91

Table 4 memperlihatkan perbandingan hasil pengisian angket kompetensi ekologis pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi ekologis baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol termasuk dalam kategori tinggi yaitu siswa mempunyai sikap positif terhadap kebersihan, dan kelestarian lingkungan. Hasil pretes kompetensi ekologis ini menunjukkan dimana kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih besar dari kelas kontrol.

Tabel 5
Perbandingan Kompetensi Ekologis per Indikator Kedua Kelas

No	Indikator	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
1	Apresiasi dan kepedulian lingkungan hidup	86,79	87,02
2	Respon dan pemikiran terhadap isu-isu lingkungan	81,14	84,29
3	Menghargai pendapat orang tentang lingkungan hidup	82,98	86,43
4	Menghargai bukti dan argumen tentang pengelolaan LH	83,37	84,80
5	Toleransi dan keterbukaan dalam pengelolaan LH	80,31	82,24

Tabel 5 memperlihatkan perbandingan hasil pengisian angket kompetensi ekologis pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada saat tes awal (pretes) yang menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi ekologis baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dimana perolehan nilai dari setiap indikator pada kelas kontrol lebih besar daripada kelas eksperimen. Pada indikator apresiasi dan kepedulian lingkungan hidup, siswa pada kelas eksperimen maupun kontrol mempunyai sikap positif terhadap usaha menjaga lingkungan yang dimulai dari individu, kelompok, dan masyarakat secara keseluruhan.

Pada indikator kedua, respon dan pemikiran terhadap isu-isu lingkungan, siswa pada kelas eksperimen maupun kontrol sepakat bahwa kelestarian lingkungan hidup merupakan warisan untuk keberlanjutan generasi berikutnya. Pada indikator ketiga, menghargai pendapat orang tentang lingkungan hidup, semua siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol setuju bahwa diperlukan kerjasama yang baik antara individu, sekolah, dan kelompok masyarakat untuk mengatasi berbagai permasalahan lingkungan hidup.

Pada indikator keempat, menghargai bukti dan argumen tentang pengelolaan lingkungan hidup, siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menyetujui bahwa reboisasi dan lahan hijau diperkotaan perlu diperbanyak untuk mengurangi polusi udara. Pada indikator kelima, siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol menyetujui bahwa setiap individu harus mempunyai sikap yang positif untuk menentukan bagaimana berperilaku terhadap lingkungannya.

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan metakognitif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dilakukan dengan uji statistik. Sebelumnya dilakukan uji asumsi sebagai prasyarat analisis yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas varian data. Hasil perhitungan uji normalitas data pretes kemampuan metakognitif dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6
Hasil Uji Normalitas Data Pretes Metakognitif

Kelas	Sig.	Makna
Metakognitif Kelas Eksperimen	0,038	Data berdistribusi tidak normal
Metakognitif Kelas Kontrol	0,015	Data berdistribusi tidak normal

Berdasarkan tabel 6 perhitungan statistik uji asumsi data tes kemampuan metakognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai signifikan kedua kelas lebih kecil daripada 0,05 maka kedua kelas mempunyai data berdistribusi tidak normal. Hasil perhitungan uji asumsi data tes metakognitif menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal. Oleh karena itu pengujian statistik inferensial dapat menggunakan statistik non parametrik yaitu dengan Wilcoxon *test*. Hasil uji perbedaan kemampuan metakognitif rata-rata data

antara kelas eksperimen dengan kontrol disajikan pada tabel 7.

Tabel 7
Hasil Uji Beda Rerata Data Pretes
Metakognitif

	Pre-E - Pre-K
Z	-.045 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.964

Tabel 7 memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil tes kemampuan metakognitif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan oleh nilai Z 0,045 dan signifikan (*p value*) sebesar 0,964 yang lebih besar daripada 0,05. Hasil uji statistik dengan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan metakognitif kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil pengisian instrumen tes metakognitif tahap kedua. Gambaran umum hasil tes akhir (postes) kemampuan metakognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan Tabel 8.

Tabel 8
Gambaran Umum Hasil Tes Akhir
Kemampuan Metakognitif

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai rata-rata	55,23	39,21
Simpangan baku	5,63	5,11
Nilai tertinggi	66,67	50
Nilai terendah	44,44	33,33

Tabel 8 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata hasil tes akhir (postes) kemampuan metakognitif kelas eksperimen adalah 55,23; simpangan baku 5,63; nilai tertinggi 66,67 dan nilai terendah 44,44. Sedangkan nilai rata-rata hasil tes akhir (postes) kemampuan metakognitif kelas kontrol adalah 39,21; simpangan baku 5,11, nilai tertinggi 50 dan nilai terendah 33,33. Hal ini bahwa kemampuan metakognitif kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan metakognitif kelas kontrol meskipun kedua kelas menunjukkan kemampuan metakognitif yang masih rendah karena kurang dari 60%. Rendahnya kemampuan metakognitif siswa dapat disebabkan karena kemampuan metakognitif jarang dilatihkan dalam proses pembelajaran yang meliputi perencanaan, monitoring, dan evaluasi. Dari hasil penelitian tentang keberfungsian pengembangan LKS berbasis masalah, diketahui bahwa meskipun validitas internal terhadap LKS yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik dengan skor rata-rata

84% namun kemampuan metakognitif siswa termasuk kategori kurang baik dimana pada rata-rata nilai kelas eksperimen adalah 55,23, dan kelas kontrol 39,21. Rendahnya nilai rata-rata kemampuan metakognitif siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol ini bisa disebabkan siswa jarang melatih kemampuan metakognitif yang merupakan salah satu kemampuan berpikir tinggi (*high order thinking skills*), atau kemampuan metakognitif jarang digunakan dalam proses mengkonstruksi pengetahuan dalam pembelajaran dan siswa lebih cenderung menggunakan hafalan dalam menyelesaikan permasalahan.

Terdapat peningkatan kemampuan metakognitif yang lebih baik pada kelompok eksperimen ini sejalan dengan teori bahwa melalui LKS yang dikembangkan dengan berbasis masalah siswa akan dapat mempelajari konsep berdasarkan permasalahan, menerapkan kemampuan menyelesaikan masalah, dan siswa dapat mengembangkan karya/produk terkait solusi permasalahan (Sani, 2015).

Untuk mengetahui hasil pengujian kemampuan metakognitif per indikator maka disajikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 9
Hasil Postes Kemampuan Metakognitif
Per Indikator

Indikator Metakognitif	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Planing	0.46	0.54
Monitoring	0.325	0.705
Evaluasi	0.35	0.53

Tabel 9 menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa pada tes akhir masih rendah baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Indikator planning pada kelas kontrol mencapai 0,46 (46%) sedangkan kelas eksperimen 0,54 (54%). Indikator monitoring pada kelas kontrol mencapai 0,325 (32,5%) sedangkan kelas eksperimen 0,705 (70,5%). Pada indikator evaluasi, kelas kontrol mencapai 0,35 (35%), sedangkan kelas eksperimen mencapai 0,53 (53%).

Berdasarkan hasil tes akhir kemampuan metakognitif siswa diperoleh informasi bahwa nilai rata-rata kemampuan metakognitif kedua kelompok masih sangat rendah karena nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 39,21 dan kelompok eksperimen 55,23. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa mengalami peningkatan meskipun masih

dalam kategori rendah setelah pembelajaran menggunakan LKS yang dikembangkan.

Rendahnya kemampuan metakognitif siswa pada indikator perencanaan ditunjukkan dengan kemampuan mengidentifikasi masalah yang belum tepat berdasarkan fakta yang ada. Kemampuan metakognitif pada indikator monitoring misalnya siswa belum dapat menyelesaikan tugas dengan lebih percaya diri terhadap kemampuannya, dan bertanggung jawab terhadap penyelesaian tugas. Sedangkan pada indikator evaluasi siswa kedua kelompok juga belum mampu melakukan evaluasi terhadap solusi-solusi alternatif-alternatif yang telah dilakukan selama ini.

Hasil penelitian berupa pengisian tahap akhir angket kompetensi ekologis disajikan pada tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10
Perbandingan Hasil Postes Kompetensi Kedua Kelas

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai rata-rata	105,26	102,68
Simpangan baku	4,37	4,85
Nilai tertinggi	116	115
Nilai terendah	97	91

Tabel 10 memperlihatkan perbandingan hasil pengisian angket kompetensi ekologis pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi ekologis baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol termasuk dalam kategori tinggi. Berarti bahwa kompetensi ekologis siswa mengalami peningkatan setelah pembelajaran menggunakan LKS berbasis masalah yang dikembangkan.

Tingginya sikap/kompetensi ekologis dari siswa kelas eksperimen dan kontrol dalam penelitian bahwa siswa siswa mempunyai sikap yang positif dalam menggunakan dan memanfaatkan sumber daya secara bijaksana, siswa siswa memiliki sikap positif terhadap upaya pelestarian dan keseimbangan lingkungan hidup, dan siswa mempunyai sikap positif dalam pemecahan masalah lingkungan.

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan metakognitif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dilakukan dengan uji statistik. Sebelumnya dilakukan uji asumsi sebagai prasyarat analisis yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas varian data. Hasil perhitungan uji normalitas data tes akhir (postes) kemampuan metakognitif dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11
Hasil Uji Normalitas Data Postes Metakognitif

Kelas	Sig.	Makna
Metakognitif Kelas Eksperimen	0,038	Data tidak berdistribusi normal
Metakognitif Kelas Kontrol	0,015	Data tidak berdistribusi normal

Berdasarkan tabel 11 perhitungan statistik uji asumsi data tes akhir (postes) kemampuan metakognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai signifikan kedua kelas lebih kecil daripada 0,05 maka kedua kelas mempunyai data berdistribusi tidak normal. Untuk membandingkan hasil angket kompetensi ekologis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan uji Gain.

Tabel 12
Perbandingan Rerata Gain Ternormalisasi Kompetensi Ekologis pada Kelas Ekperimen dan Kontrol

Kelas	Rerata Pretes	Rerata Postes	<g>	Kriteria
Eksperimen	84,89	89,30	0,278	Rendah
Kontrol	82,80	83,02	0,01	Rendah

Tabel 12 menunjukkan perbedaan peningkatan penilaian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, walaupun nilai pengetahuan awal memang lebih tinggi kelas eksperimen, tetapi nilai peningkatannya jauh berbeda, dimana untuk kelas eksperimen mengalami peningkatan skor rerata 4,41 dari nilai pretes sebesar 84,89 naik menjadi 89,30 dengan nilai gain ternormalisasi 0,278 yang termasuk kriteria rendah. Sedangkan pada kelas kontrol skor rerata hanya meningkat 0,21 dari saat pretes sebesar 82,80 menjadi 83,02 pada saat postes, dengan nilai gain ternormalisasi sebesar 0,01 yang termasuk kriteria sangat rendah.

Penelitian ini juga menganalisis mengenai respon siswa untuk mengetahui bagaimana sikap dan ketertarikan siswa kelas X SMA terhadap pembelajaran materi daur ulang limbah melalui pengembangan LKS berbasis masalah. Deskripsi data respon siswa disajikan pada tabel berikut.

Tabel 13
Deskripsi Data Respon Siswa

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Respon-KE	34	51.57	3.275	37	57
Respon-KK	34	50.86	3.797	44	64

Tabel 13 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata respon siswa berdasarkan hasil

analisis deskriptif dapat dijelaskan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 51,57; standar deviasi 3,275, nilai minimum 37, dan nilai maksimum 57. Sedangkan hasil perhitungan analisis deskriptif rata-rata respon siswa berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh nilai rata-rata 50,86; standar deviasi 3,797, nilai minimum 44, dan nilai maksimum 64.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap respon siswa diketahui bahwa nilai maksimal (teoritis) respon siswa adalah sebesar 68 (berasal dari 4 opsi x 17 item). Sedangkan nilai empiris respon siswa pada kelas eksperimen adalah 51,57 dan kelas kontrol 50,86. Dengan demikian presentasi respon siswa pada kelas eksperimen adalah $51,57 / 68 \times 100\%$ yaitu sebesar = 76%, sedangkan respon siswa pada kelas kontrol adalah $50,86 / 68 \times 100\%$ jadi sebesar 75%. Maka dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada respon siswa kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap pengembangan LKS berbasis masalah diperoleh data bahwa nilai rata-rata respon siswa adalah 51,57 dan termasuk kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen memiliki tanggapan yang baik terhadap pembelajaran menggunakan LKS berbasis masalah yang dikembangkan.

Penggunaan LKS berbasis masalah yang dikembangkan menimbulkan respon siswa yang lebih baik pada pembelajaran yang berarti siswa dapat mengetahui dan memahami isi dari LKS yang dikembangkan. Hal ini disebabkan LKS yang dikembangkan dilengkapi dengan tujuan, contoh-contoh kasus yang terkini, disertai gambar atau foto yang menarik keingintahuan siswa untuk mempelajari konsep lebih mendalam. Pemberian LKS dalam pembelajaran digunakan untuk pengajaran konsep karena dengan menggunakan LKS dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk memahami materi secara mandiri (Susantini & Lisa, 2016). LKS juga memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk menunjukkan kemampuan dan membangun proses berpikir melalui discovery, pengamatan dan logika (Susantini & Lisa, 2016) karena tujuan utama dari pembelajaran

adalah mengubah perilaku yang diperoleh melalui pengalaman.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Susantini dan Lisa (2016) bahwa penggunaan LKS membantu siswa dalam memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk menunjukkan kemampuan dan membangun proses berpikir melalui discovery, pengamatan, dan logika. Dengan menggunakan LKS, proses pembelajaran berlangsung secara alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dan mengalami, bukan sekedar transfer pengetahuan dari guru kepada siswa. Selain itu LKS yang dikembangkan dari fakta atau masalah yang terjadi di sekitar siswa memungkinkan keterlibatan persepsi dan perilaku positif atas siswa, hal ini ditunjukkan dari keseluruhan diskusi dan pemberian argumentasi dalam analisis siswa.

Hasil penelitian ini juga telah mendukung penelitian sebagaimana temuan Rahmadani et al (2017) bahwa Sains berdasarkan hakekatnya tidak hanya menyangkut isi atau kontennya saja tetapi proses jauh lebih penting, kegiatan praktikum merupakan bagian dari proses pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapatkan kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Gercek dan Ozgur (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan pendekatan kegiatan berbasis kontekstual dalam materi pelajaran akan meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-harinya.

Adanya keterkaitan materi LKS dengan dunia nyata akan meningkatkan kebermaknaan proses pembelajaran sesuai dengan hasil penelitian oleh Susantini & Lisa (2016) bahwa LKS efektif untuk membangun kemampuan berpikir kreatif untuk meningkatkan skor tes, indikator prestasi berpikir kreatif, kemampuan mengakses diri sendiri dalam kemampuan berpikir kreatif, dan membangun aktivitas pembelajaran kreatif.

Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Palennari (2016) yang menemukan bahwa ada hubungan yang signifikan dari kemampuan metakognitif dan retensi kognitif siswa dalam implementasi pembelajaran berbasis masalah dalam kelas biologi dengan kontribusi sebesar 30,1%.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikatakan ada hubungan antara peningkatan kemampuan metakognitif dan pemecahan masalah dari penerapan pembelajaran menggunakan pengembangan LKS berbasis masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian Celiker (2016) bahwa individu yang berhasil dalam pemecahan masalah menunjukkan perilaku kesadaran metakognitif daripada pembelajaran dengan berpikir tingkat rendah dan kesadaran metakognitif meningkatkan keberhasilan dalam pemecahan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di Bab IV, maka dapat disimpulkan :

1. LKS berbasis masalah yang dikembangkan adalah valid untuk meningkatkan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis siswa pada materi daur ulang limbah yang dibuktikan dengan validitas isi (internal) sebesar 0,725 yang termasuk dalam kategori baik.
2. LKS berbasis masalah yang dikembangkan adalah efektif untuk meningkatkan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis siswa pada materi daur ulang limbah. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan signifikan dari kemampuan metakognitif siswa, serta indeks gain kompetensi ekologis siswa, dimana nilai rata-rata kemampuan metakognitif kelas eksperimen lebih tinggi daripada di kelas kontrol, dan indeks gain kompetensi ekologis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.
3. Keterlaksanaan pembelajaran melalui pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah mencapai rata-rata 78,66 % yang termasuk kategori baik. Hal ini karena LKS yang dikembangkan memiliki karakteristik adanya masalah yang kontekstual, *up to date*, adanya ilustrasi gambar/foto, dan ketersediaan rubrik penilaian identifikasi dan pemecahan masalah untuk evaluasi siswa.
4. Tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran melalui implementasi pengembangan LKS berbasis masalah pada materi daur ulang limbah termasuk kategori sangat baik.

SARAN

Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, peneliti mengajukan saran :

1. LKS berbasis masalah yang dikembangkan ini dapat digunakan dalam pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar dan media dalam meningkatkan kemampuan metakognitif dan kompetensi ekologis siswa pada mata pelajaran biologi di kelas X.
2. LKS berbasis masalah yang dikembangkan ini dapat digunakan dalam pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar dengan penambahan media komunikasi dan informasi yang diperoleh dari internet dan jurnal ilmiah internasional agar data dan informasi yang diperoleh siswa menjadi lebih valid, objektif, dan lengkap.
3. LKS berbasis masalah yang dikembangkan sebaiknya menyesuaikan dengan kondisi terkini (lebih *up to date*) dalam penyajian isu-isu atau permasalahan sesuai materi atau sub materi yang dipelajari sehingga siswa lebih tertarik dan berminat untuk menggunakannya.

Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan sumber belajar lainnya yang lebih sesuai penggunaannya di sekolah untuk implementasi kurikulum yang berlaku

DAFTAR PUSTAKA

- Gercek, C., dan Ozgur Ozcan (2015). Views Of Biology Teacher Candidates About Context Based Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197 (2015). pp. 810 – 814.
- Hindriana.A.F. (2016). The Development of Biology Practicum Learning based on Vee Diagram for Reducing Student Cognitive Load. *Journal of Education, Teaching and Learning Volume 1 Number 2 September 2016*. pp. 61-65 p-ISSN: 2477-5924 e-ISSN: 2477-4878.
- Kaymakcy, S. (2012). A Review of Studies on Worksheet in Turkey. *Journal of US-China Education*, 57.
- Muhaimin. 2015. *Membangun Kecerdasan Ekologis Model Pendidikan untuk Meningkatkan*

Kompetensi Ekologis. Bandung :
Alfabeta.

- Palennari, M. (2016). Exploring the the Correlation between Metacognition and Cognitive retention of students using some Biology Teaching Strategies. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 15, No. 5, 2016. pp. 617-629.
- Rohaeti, E., E. Widjajanti, & R. T. Padmaningrum. 2012. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia Untuk SMP Kelas VII, VIII, Dan IX. *Artikel Penelitian*.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2015. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Susantini, E., & Lisa Lisdiana. (2016). Effectiveness of Genetics Student Worksheet to Improve Creative Thinking Skills of Teacher Candidate Student. *Journal of Science Education – No. 2, Vol. 17*, pp. 74-79, 2016, ISSN 0124-5481, www.accefyn.org.co/rec.