

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Halimatussyah'diyah Hasibuan¹, Indayana Febriani Tanjung², Rohani³

^{1,2,3}Program studi Tadris Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan
Email : halimatussyah'diyahhasibuan@uinsu.ac.id

Abstrak : Model *Problem Based Learning* melibatkan proses intelektual dan kognitif untuk mendukung pembelajaran dapat digunakan dengan menggunakan LKPD yang mendukung proses pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi manusia dengan kriteria valid, praktis dan efektif dalam proses pembelajaran. penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model 4D. Berdasarkan hasil validasi ahli materi diperoleh secara dengan respon sebesar 90%, Berdasarkan validasi ahli media memperoleh respon sebesar 80%, adapun hasil rata-rata yang di dapat sebesar 85% dengan kategori "sangat valid". Demikian dari segi kepraktisan kepada peserta didik diperoleh jumlah nilai rata-rata dengan persentase 96,6% dengan kategori "sangat praktis". Dari segi keefektifan, terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada saat pretest dengan kriteria sangat kritis sebesar 60,33%, cukup kritis sebesar 0,63% dan kurang kritis 0% dan pada saat dilakukan posttest dengan kriteria sangat kritis sebesar 0,91% dan cukup kreatif sebesar 0,08%. Maka dapat dinyatakan keefektifan dilihat dari ketercapaian hasil N-Gain dengan mendapatkan skor rata-rata sebesar 0,76 dengan kategori efektif.

Kata kunci : LKPD, *Problem Based Learning*, *Sistem Ekskresi Manusia*

PENDAHULUAN

Menghadapi era revolusi industri 4.0, pembelajaran berfokus pada kemampuan dalam memecahkan masalah dan menemukan solusi dari masalah yang erat kaitannya dengan peristiwa nyata sehari-hari. Pada abad 21 ini, peserta didik memerlukan kompetensi 4C yaitu kompetensi untuk berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*) dan kolaborasi (*collaboration*). Wagiran dan Sofyan (2017), menyatakan bahwa salah satu kompetensi yang dibutuhkan pada saat ini adalah kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Menguasai keterampilan berpikir kritis sangat penting agar peserta didik lebih cakap dalam merumuskan suatu argumen, memeriksa kredibilitas sumber,

atau menentukan suatu keputusan (Sulistiani dan Masrukan, 2016).

Kemampuan berpikir kritis dianggap sebagai kemampuan dasar yang sangat penting untuk dikuasai. Menurut Simbolon dan surya (2017), berpikir kritis merupakan proses mencari, menganalisis, mensintesis dan konseptualisasi informasi untuk mengembangkan pemikiran seseorang, menambah kreativitas dan mengambil resiko. Rendahnya kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu siswa cenderung menghafal materi dari pada memahami konsep. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung berfokus pada guru tanpa menganalisis, mengkritik, mengevaluasi apa yang disampaikan oleh guru. Kemampuan

berpikir kritis dapat dikembangkan dengan penggunaan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model *Problem Based Learning*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Retnowati, Sudarti, dan Subiki (2015), penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satu model pembelajaran yang mampu memberi kesempatan pada peserta didik untuk mempunyai pengalaman, menemukan konsep dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan hasil belajar dan melatih keterampilan berpikir peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak berbasis masalah.

Faktor penentu keberhasilan suatu pembelajaran di kelas salah satunya adalah media dan bahan belajar yang digunakan. Sebagai salah satu perangkat pembelajaran, urgensi pemanfaatan bahan ajar yaitu membantu guru dalam memaparkan materi pelajaran kepada siswa secara efektif dan efisien (Pratama dan Saregar, 2019). Oleh karena itu, seorang guru harus mempersiapkan bahan ajar ataupun sumber belajar dengan baik dengan memperhatikan aktivitas peserta didik, cara mengonstruksi pemahaman peserta didik, dan peningkatan kemampuan dalam pemecahan masalah.

Menurut Wiguna (2016), salah satu bahan ajar yang dapat digunakan guru adalah LKPD. Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan sarana yang mampu membantu dan memudahkan peserta didik pada saat melaksanakan proses pembelajaran. Penggunaan LKPD membantu peserta didik mengkonstruksi pengetahuan mereka sehingga mampu meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah (Helmi dan Ardhuha, 2017).

Berdasarkan observasi awal dan wawancara yang peneliti dapatkan dari guru dan siswa di salah satu SMA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal Kecamatan Batang Kuis, menunjukkan bahwa di sekolah masih menggunakan LKPD yang berupa kumpulan soal-soal seperti biasa saja, belum menggunakan LKPD dengan model *Problem Based Learning* yang berupa wacana dilengkapi dengan kumpulan soal-soal mengikuti sintak, umumnya bahan ajar ini memiliki tujuan yang sama, yaitu membantu peserta didik untuk memahami materi pembelajaran, namun bahan ajar tersebut memiliki perbedaaan. LKPD di sekolah lebih banyak menekankan pada pengetahuan peserta sedangkan LKPD yang peneliti kembangkan lebih banyak menekankan pada keterampilan berpikir dan mengaplikasikan materi pelajaran yang telah dipelajari dalam kegiatan belajar kemudian guru dalam proses pembelajaran menggunakan metode ceramah, sehingga peserta didik merasa bosan selama proses pembelajaran dan proses

pembelajarannya juga masih berpusat pada guru dalam menyampaikan materi dalam kegiatan belajar mengajar mereka di dalam kelas. Hal ini menyebabkan peserta didik hanya memiliki kemampuan dalam menghafal dan memahami materi saja, dan peserta didik kurang dalam hal mencari, menganalisis dan mengembangkan pemikirannya dalam memecahkan masalah. Maka diperlukan adanya kegiatan pengembangan LKPD dengan model *Problem Based Learning*.

Pengembangan LKPD berbasis *Problem based Learning* sudah banyak dilakukan, Walaupun demikian pengembangan LKPD tersebut masih terfokus pada mata pelajaran lain diantaranya LKPD mata pelajaran fisika kelas XI (Warti, Harriyah, 2019). Adapun LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi biologi masih mencakup materi virus kelas X SMA (Fariroh, 2015), materi ekologi kelas X SMA (Arimurti dan Purnomo, 2018). Materi pembelajaran biologi yang membutuhkan pemecahan masalah salah satunya sistem ekskresi merupakan sistem dalam tubuh makhluk hidup yang bertugas mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh. Serta mengatur konsentrasi garam dan air dalam tubuh (Aji, 2017). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti perlu mengembangkan LKPD untuk meneliti tentang “Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi

Sistem Ekskresi Manusia Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMA” untuk menghasilkan sebuah produk berupa LKPD dengan kriteria yang Valid, praktis dan efektif dan dengan adanya LKPD tersebut diharapkan dapat menjadi sumber belajar tambahan bagi peserta didik, serta dapat menjadi motivasi para guru untuk lebih berinovasi dalam mengembangkan bahan ajar di kelas XI SMA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal kecamatan Batang Kuis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah model penelitian dan pengembangan (R&D) menghasilkan produk penelitian tertentu model penelitian dan pengembangan penelitian ini memanfaatkan strategi penelitian dan pengembangan pendidikan yang dikenal dengan 4D Design (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Uji Coba Produk digunakan untuk menguji apakah bahan ajar ini dapat membantu siswa belajar. Uji coba produk skala kecil dilakukan untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan dan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa. Uji coba tersebut diikuti oleh 36 siswa pada kelas XI Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal. Desain uji coba dengan menentukan kriteria penilaian, tahap berikutnya adalah tahap perencanaan, dan pelaksanaan. Selanjutnya pada tahap penilaian produk, dilakukan penilaian oleh ahli materi, ahli desain. Guru biologi dan siswa akan memberikan respon terhadap LKPD yang dikembangkan, untuk mengetahui kualitas

bahan ajar yang dihasilkan, sebelum diuji cobakan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) divalidasi terlebih dahulu oleh validator, kemudian dilakukan revisi tahap I produk yang telah direvisi akan divalidasi oleh guru biologi SMA kemudian dilakukan revisi tahap II, Subjek uji coba adalah siswa di kelas XI IPA SMA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal dengan jumlah 36 siswa. Objek penelitian ini merupakan pengembangan LKPD yang disesuaikan dengan model *Problem Based Learning* yang bertujuan untuk meningkatkan berpikir kritis siswa pada sub materi sistem ekskresi manusia. Aspek yang dinilai oleh ahli validasi dibuat dalam bentuk skala penilaian. Skala penilaian yang digunakan adalah skala likert dengan skor 1-4. Skala ini memberikan keleluasaan kepada validator dalam menilai bahan ajar berupa LKPD yang telah dikembangkan.

Tabel kategori penilaian oleh validator

No.	Skor penilaian	Kategori
1	4	<i>SS : Sangat Sesuai</i>
2	3	<i>S : Sesuai</i>
3	2	<i>KS : Kurang Sesuai</i>
4	1	<i>TS : Tidak Sesuai</i>

Sumber: (Riduwan, 2012)

Metode dan instrumen pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk membantu mengumpulkan data agar penelitian tersebut menjadi sistematis berupa:

1. Lembar validasi merupakan teknik pengumpulan data menggunakan instrumen kelayakan produk yaitu berupa ahli materi dan ahli media dan terhadap rubrik penilaian (Yunipiyanto dkk, 2020).
2. Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden guru dan peserta didik untuk dijawab. Dalam penelitian tersebut angket atau koesioner yang akan dibagikan terdiri dari angket validasi guru dan peserta didik (Yunipiyanto, 2020).
3. Tes yang digunakan yaitu pretest dan posttest berbasis berpikir kritis pada peserta didik setelah mengalami proses belajar-mengajar, Tes diberikan berupa 5 soal essay sesuai dengan indikator berpikir kritis Ennis dengan aspek kognitif C4 menganalisis, C5 mengevaluasi , C6 menciptakan, kemudian soal tersebut akan dibagikan untuk peserta didik untuk mengukur berpikir kritis peserta didik.

1). Analisis Kevalidan

Analisis kevalidan didasarkan hasil dari para ahli validasi, hasil kevalidan dihitung dengan rumusan berikut ini:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \cdot 100x$$

Hasil validasi pada sub materi sistem ekskresi manusia yang telah diketahui persentasenya dapat disesuaikan dengan kriteria validasi yang disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel Kriteria Kevalidan

Persentase (%)	Kriteria
80,00 – 100	Sangat Valid
60,00 – 79,99	Cukup valid
50,00 – 59,99	Kurang valid
00,00 – 49,99	Tidak valid

Sumber: (Riduwan, 2016)

2). Analisis kepraktisan

Analisis ini dilakukan dengan menganalisis data yang diperoleh dari angket respon peserta didik dan angket respon guru. Data dinilai dengan menggunakan skala perhitungan Guttman yang ditampilkan pada tabel dibawah ini:

Tabel Skala Perhitungan Guttman

No.	Jawaban	Nilai
1.	Ya	1
2.	Tidak	0

Sumber: (Riduwan, 2016)

Kemudian untuk menghitung persentasenya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawaban Ya dari siswa}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Kemudian diinprestasikan melalui tabel dibawah ini :

Tabel Kriteria Kepraktisan Skala Guttman

Persentase (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat praktis
61 - 80	Praktis
41 - 60	Cukup praktis
0 - 20	Tidak praktis

Sumber: (Riduwan., 2016)

1. Analisis keefektifan

Analisis keefektifan ini didasarkan pada pencapaian siswa dalam menyelesaikan tes berpikir kritis. Pengujian keefektifan produk yang dikembangkan dengan cara memberikan

pretest dan *posttest* kepada peserta didik pada saat uji lapangan. Lembar soal *pretest* dan *posttest* digunakan nilai *gain* ternormalisasi atau N-gain dengan persamaan:

N-gain

$$(\%) = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - S \text{ Pretest}} \times 100\%$$

Hasil skor *gain* ternormalisasi dibagi ke dalam tiga kategori yang disajikan pada tabel berikut.

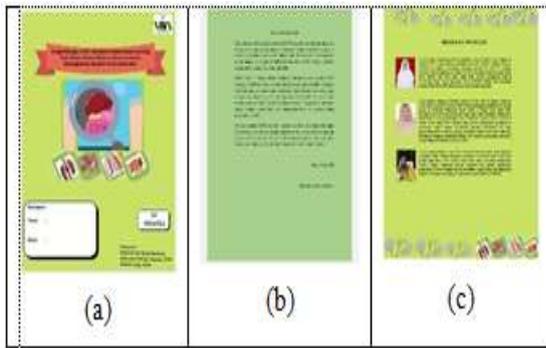
TabelKriteria Ngain ternormalisasi

Nilai N-gain	Kategori	Kriteria perlakuan menggunakan LKPD
N-gain < 0,3	Rendah	Kurang efektif
0,3 ≤ N-gain ≤ 0,7	Sedang	Cukup efektif
N-gain > 0,7	Tinggi	Efektif

Sumber: (Yunipiyanto, dkk.,2020)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi manusia untuk meningkatkan berpikir kritis Siswa SMA kelas XI IPA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal kecamatan batang Kuis *Design* awal LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi menggunakan aplikasi Canva dan ukuran kertas A4 dan jenis font yang digunakan 12 (Times New Roman) Berikut tampilan *design* LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi manusia.



1) Kevalidan LKPD Ajar Berbasis *Problem Based Learning*

Tabel Persentasi hasil validasi ahli materi

No.	Validasi	Persentase
1.	Materi	90
2	Media	80
Rata-rata		85%
Kategori		Sangat Valid

Berdasarkan validasi ahli materi dari segi penyajian dan isi secara keseluruhan dengan persentase 90% dinilai “Sangat Valid” dan berdasarkan hasil validasi ahli media dinilai dengan persentase 80% dengan kategori “Sangat Valid”. Adapun hasil rata-rata yang di dapat sebesar 85% dengan kategori sangat valid kemudian digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kualitas materi sistem ekaksresi manusia dalam LKPD ajar berbasis *Problem Based Learning*

2) Kepraktisan LKPD Ajar Berbasis *Problem Based Learning*

Tabel Nilai uji Kepraktisan respon guru

NO	Kriteria	Skor
1	Kejelasan	12
2	Ketepatan isi	4
3	Relevansi	8
4	Kevalidan isi	4
5	Tidak ada bias	4
Jumlah		32
Rata-rata		93,33%
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penilaian angket respon guru dengan subjek satu guru mata pelajaran biologi yang telah dilakukan oleh guru di kelas XI IPA, Berdasarkan hasil respon guru diketahui bahwa, pada uji kepraktisan kepada guru kelas XI I P A diperoleh hasil nilai rata-rata 93,33% dengan kategori “sangat praktis.

Tabel 4.8 Nilai Uji Kepraktisan angket respon Peserta Didik

NO	Kriteria	Skor
1	Kejelasan	12
2	Ketepatan isi	4
3	Relevansi	8
4	Kevalidan isi	4
5	Tidak ada bias	4
6	Ketepatan bahasa	12
Jumlah		44
Rata-rata		96,85%
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil respon 36 peserta didik kelas XI IPA SMA yayasan perguruan Raudhatul Akmal diketahui bahwa, pada uji kepraktisan yang hasil uji coba terhadap kelompok kecil yang kepada peserta didik diperoleh jumlah nilai rata-rata dengan persentase 96,85% dengan kategori “sangat praktis”.

3) Keefektifan LKPD Ajar Berbasis *Problem Based Learning*

Tujuan dari pengembangan LKPD ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi adalah untuk mengetahui tingkat keefektifan LKPD dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tingkat keefektifan dalam penelitian ini diperoleh dari perhitungan tes keterampilan berpikir kritis peserta didik yang dilakukan saat pretest dan posttest. *Pretest* dilakukan pertama kali sebelum menggunakan LKPD pada saat proses pembelajaran. *Pretest* dapat dipahami sebagai kegiatan untuk menguji tingkat kemampuan berpikir kritis awal peserta didik. Pada waktu *pretest*, peneliti melihat dan mengamati bahwa masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam menjawab setiap butir soal dan materi yang diberikan.

Tabel Klasifikasi Keterampilan berpikir kritis setelah Pretest

Kriteria	Nilai	Jumlah siswa	Persentase (%)
Kurang efektif	0-30	0	0%
Cukup efektif	31-70	23	0,63%
Sangat Efektif	71-100	12	0,33%
Jumlah		36	100%

Pada waktu *pretest*, peneliti melihat dan mengamati bahwa masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam menjawab setiap butir soal dan materi yang diberikan. Adapun dari hasil pretest yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa hanya terdapat 12 orang peserta didik dengan kriteria sangat kritis, 23 peserta didik dengan kriteria cukup kritis. Lebih banyak peserta didik yang memiliki kriteria cukup kritis dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki kriteria sangat kritis.

Tabel Skor tiap indikator keterampilan berpikir kritis setelah pretest

Klasifikasi Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Total Skor	Skor Kriteria	Persentase (%)
Memberikan penjelasan	119	720	16,52%
Membangun keterampilan dasar	116		16,11%
Menyimpulkan	94		13,05%
Memberikan penjelasan lanjut	109		15,13%
Mengatur strategi dan taktik	52		6,94%

Langkah selanjutnya adalah kegiatan *posttest*. *Posttest* ini dilakukan setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi manusia Penerapan pembelajaran dengan LKPD bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan pengetahuan mereka sendiri.

Tabel 4.11 Klasifikasi Keterampilan berpikir kritis setelah Posttest

Kriteria	Nilai	Jumlah siswa	Persentase (%)
Kurang efektif	0-30	0	0%
Cukup efektif	31-70	3	0,08%
Sangat Efektif	71-100	33	0,91%
Jumlah		36	100%

Hasil dari posttest yang telah dilakukan setelah dilakukan pembelajaran dengan LKPD dimana terdapat 33 siswa dengan kriteria Sangat kritis dan hanya 3 siswa dengan kriteria cukup kritis.

Tabel persentase skor tiap indikator keterampilan berpikir kritis setelah Posttest

Klasifikasi Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Total Skor	Skor Kriteria	Persentase (%)
Memberikan penjelasan	134	720	18,61%
Membangun keterampilan dasar	132		18,33%
Menyimpulkan	134		18,61%
Memberikan penjelasan lanjut	136		18,89%
Mengatur strategi dan taktik	121		16,80%

Berdasarkan analisis hasil perolehan nilai pretest dan posttest di kelas XI IPA Yayasan Perguruan Raudhaul Akmal, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil test kemampuan berpikir kritis dari hasil validasi dan penilaian respon guru dan peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan juga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun dari hasil efektifitas pretest dan posttes yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa LKPD ini mendapatkan hasil rata-rata 0,76 dimana dikategorikan efektif menurut (Yunipiyanto, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dalam pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi manusia menggunakan metode model pengembangan 4D yaitu (*define*), (*design*), (*develop*) dan (*Dessiminate*), dapat disimpulkan bahwa Berdasarkan hasil validasi ahli materi diperoleh secara dengan respon sebesar 90%. Sehingga LKPD yang dikembangkan peneliti layak di uji cobakan tanpa adanya revisi. Berdasarkan validasi ahli media memperoleh respon sebesar 80%. Sehingga LKPD ajar yang dikembangkan

peneliti dapat diuji cobakan di lapangan dengan adanya revisi. Adapun hasil rata-rata yang di dapat sebesar 85% dengan kategori “sangat valid”. Berdasarkan hasil respon guru diketahui bahwa, pada uji kepraktisan kepada guru kelas XI IPA diperoleh hasil nilai rata-rata 93,33% dengan kategori “sangat praktis. Berdasarkan hasil respon 36 peserta didik kelas XI IPA SMA yayasan perguruan Raudhatul Akmal diketahui bahwa, pada uji kepraktisan kepada peserta didik diperoleh jumlah nilai rata-rata dengan persentase 96,85% dengan kategori “sangat praktis”. Dari segi keefektifan, LKPD berbasis *Problem Based Learning* sebesar 0,76 dengan klasifikasi nilai N-Gain $\geq 0,70$ (Tinggi) dengan kategori efektif. Melakukan *disseminate* pada skala kecil kepada guru biologi dan peserta didik kelas XI SMA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal Kecamatan Batang Kuis.

SARAN

Penelitian ini merupakan pengembangan LKPD pada materi sistem ekskresi manusia di kelas XI SMA Yayasan Perguruan Raudhatul Akmal penelitian ini perlu adanya tindak lanjut untuk memperluas uji cobaan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dalam skala besar untuk melihat keefektifan dalam tahap *disseminate*, Penelitian lebih lanjut juga dapat memperluas materi sistem ekskresi manusia dalam di kelas XI yang belum ada di dalam pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, H. (2017). *Sistem Ekskresi Pada Manusia*. Yogyakarta: Relasi Inti Media.
- Arimurti, D. & Purnomo, T. (2018). "Pengembangan lembar kegiatan Siswa berbasis *Problem Based Learning* pada materi ekologi untuk Melatihkan keterampilan proses sains siswa". *BIOEDU: Berkah Ilmiah Pendidikan Biologi*. 7(2), 147-158.
- Helmi, F., Rokhmat, J. & Ardhuha, J. (2017). Pengaruh pendekatan berpikir Kausalistik berscaffolding tipe 2b termodifikasi berbantuan LKS terhadap kemampuan pemecahan masalah fluida dinamis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), 68-75.
- Pratama, R. A. & Saregar, A. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis scaffolding untuk melatih pemahaman konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 2(1), 84-97.
- Riduwan. (2016). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sulistiani, E. & Masrukan. (2017). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika untuk menghadapi tantangan MEA. Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang. Semarang:
- Universitas Negeri Semarang Simbolon, M., Manullang, M, & Suya, E. (2017). The efforts to improving the critical thinking student's ability through problem solving learning strategy by using macromedia flash at SMP Negeri 5 Padang. *international Journal of Novel Research in Education and Learning*.
- Wiguna, M. C. (2016). Pengembangan LKPD IPA berbasis keterampilan proses untuk meningkatkan sikap ilmiah dan minat siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 4(2), 176-183
- Warti, Y & Hurrriyah. (2019). Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang elektromagnetik untuk Peserta didik kelas X SMA/MA. *Natural Science Journal*. 5(1), 766-774.
- Wagiran., P, Suyatbo, W. & Sofyan, H. (2017). *Vocational education Development framework in 21st century*. 1st internasional conference on technology and vocational teachers. yogyakarta :Universitas Yogyakarta.
- Yunipiyanto, M. R., Trisaningsih, & Pujiati. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran ekonomi. *Jurnal Studi Sosial*, 8(1), 1–5.