



EFEKTIVITAS LKPD DIGITAL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI DI SMA NEGERI 1 PANGKALPINANG

THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL STUDENT WORKSHEETS BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS IN THE EXCRETORY SYSTEM MATERIAL FOR 11TH GRADE AT SMA NEGERI 1 PANGKALPINANG

Istu Hanan Shafira^{1*}, Suratsih¹

¹Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Yogyakarta

*email: istuhanan.2018@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas LKPD digital berbasis *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Pangkalpinang. Jenis penelitian berupa kuasi eksperimen dengan menggunakan *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Pangkalpinang. Sampel penelitian yang diambil sebanyak dua kelas yaitu kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas kontrol. Pemilihan sampel tersebut menggunakan teknik *purposive sampling*. Data keterampilan berpikir kritis dikumpulkan menggunakan tes berbentuk uraian. Analisis data dilakukan dengan uji *Independent Sample T-test* dan uji *Effect Sizes*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD digital berbasis *Problem Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik didasarkan pada hasil *Independent T-test* nilai Sig (2-tailed) sebesar $0,021 < 0,05$. LKPD digital berbasis *Problem Based Learning* cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan nilai *cohen's d* sebesar 0,6 yang termasuk dalam kategori sedang dengan persentase sebesar 73%. Hal ini bermakna bahwa peserta didik cukup maksimal mencapai target keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan LKPD digital berbasis *Problem Based Learning* dalam pembelajarannya.

Kata kunci: Keterampilan berpikir kritis, LKPD, *Problem-based learning*, Sistem ekskresi

PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting yang dapat mendukung kemajuan dan peningkatan kualitas masyarakat di suatu negara adalah pendidikan (Ibrohim et al., 2021). Pendidikan dimaknai sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana proses pembelajaran agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, bangsa, dan negara (Nurkholis, 2013). Pendidikan di Indonesia terus mengalami perubahan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan yang dalam hal ini terjadi pergantian kurikulum menjadi kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran (Fuadina et al., 2018). Peserta didik

didorong agar dapat meningkatkan keterampilan fisik dan mental, kemampuan interpersonal, antarpersonal dan keterampilan berpikir kritis (Fitriah, U.N & Ismono, 2017).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang perlu ditingkatkan di kurikulum 2013 untuk menghadapi tantangan yang muncul di era revolusi industri 4.0 (Diniyyah et al., 2022; Sudrajat et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan peserta didik menganalisis suatu argumen, merumuskan kesimpulan melalui penalaran yang dimiliki, menilai dan mengevaluasi suatu masalah dan peserta didik mampu membuat keputusan dan memecahkan suatu masalah yang ada (Wahyuni, S. 2018 dalam Wahyuni dan Prima, 2021).

Ilmu biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang di dalamnya meliputi fakta hukum dan prinsip hasil proses ilmiah yang memerlukan pemecahan masalah melalui keterampilan berpikir kritis. Namun pada kenyataannya, berpikir kritis dalam pembelajaran biologi masih tergolong rendah, hal ini dapat disebabkan karena proses belajar didominasi dengan hafalan. Menurut Utama (2014) pada pembelajaran biologi selama ini lebih cenderung mengasah aspek mengingat dan memahami yang termasuk ke dalam kemampuan berpikir rendah (LOW) sehingga peserta didik hanya belajar menghafal dan mencatat materi yang disampaikan guru dan cenderung kurang aktif dalam pembelajaran. Sehubungan dengan hal tersebut, guru perlu membangun suatu kondisi pembelajaran yang dapat menuntun peserta didik agar menjadi lebih aktif serta mampu mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dalam hal ini adalah keterampilan berpikir kritis dengan menginovasi komponen pembelajaran seperti bahan ajar dan model pembelajaran yang digunakan.

Salah satu model pembelajaran yang dicanangkan dalam kurikulum 2013 adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan model pembelajaran yang menyajikan berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik (bersifat kontekstual) sehingga merangsang siswa untuk belajar (Setijowati, 2017 dalam Banjarani, dkk., 2020). Pembelajaran yang menerapkan PBL bermaksud untuk melatih kelompok peserta didik untuk mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi yang berguna untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Pada pembelajaran, guru dapat mengintegrasikan model PBL kedalam bahan ajar yang digunakan sehingga dalam hal ini, LKPD berbasis PBL berpotensi untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara secara informal terhadap guru kelas XI SMA N 1 Pangkalpinang, beberapa materi khususnya pada materi sistem ekskresi, guru masih menggunakan metode ceramah dalam mengajar. Guru biasanya juga memberikan LKPD untuk dikerjakan. LKPD yang diberikan masih berupa LKPD konvensional yang hanya berupa soal-soal agar peserta didik mencapai konsep pengetahuan secara umum. Oleh karena dalam penelitian ini, bertujuan untuk menguji efektivitas LKPD digital berbasis *problem based learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis di SMA Negeri 1 Pangkalpinang.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian kuasi eksperimen (eksperimen semu). Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *nonequivalent control group design* yaitu desain yang kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara acak. Desain ini terdiri dari dua kelompok subjek yang diberi *pretest* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik pada awal pembelajaran. Selanjutnya pada akhir pembelajaran, kedua kelas diberi *posttest* untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis setelah diberi perlakuan. Rancangan desain *nonequivalent control group design* pada penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	X ₂	O ₄

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap kelas XI di SMA Negeri 1 Pangkalpinang dari bulan Mei – Juni 2022 pada semester genap Tahun Ajaran 2021/2022.

Variabel dan Subjek Penelitian

Pada penelitian ini memiliki variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu LKPD digital berbasis *problem based learning* sedangkan variabel terikatnya keterampilan berpikir kritis. Subjek sekaligus populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik di lima kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Pangkalpinang dengan jumlah peserta didik sebanyak 180. Sampel pada penelitian ini diambil sebanyak dua kelas dengan teknik pengambilan sampel, *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016).

Teknik Pengumpulan Data

Data keterampilan berpikir kritis peserta didik dikumpulkan menggunakan tes dalam bentuk soal uraian yang terdiri dari enam butir tes. Tes tersebut telah memuat aspek keterampilan berpikir kritis yang telah terjabarkan menjadi beberapa indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis (2011), sehingga pada tes ini termuat lima aspek dan delapan indikator. Tes diambil sebanyak dua kali melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest*.

Teknik Analisis Data

Data keterampilan berpikir kritis yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisis. Nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik akan dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian akan dikategorikan dalam kategori tidak kritis, kurang kritis, cukup kritis, kritis, dan sangat kritis. Selanjutnya data juga akan dianalisis secara statistika inferensial menggunakan beberapa uji berikut.

a. Uji Prasyarat

Uji prasyarat terdiri atas uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data keadaan awal populasi terdistribusi normal atau tidak Uji normalitas dilakukan dengan uji *One-Sample Komogorov Smirnov Test* dengan menggunakan program *SPSS for Windows 26.0*. Kenormalan data dilihat dari taraf signifikasi dengan kriteria jika *Asymp. Sign* > 0,05 maka data tersebut terdistribusi normal dan jika *Asymp. Sign* < 0,05 maka data tersebut tidak terdistribusi normal.

Selanjutnya pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari populasi yang sama atau homogen. Uji homogenitas menggunakan uji *Test of Homogeneity of Variance*. Dasar pengambilan keputusan dilihat dari kriteria apabila *Sign* > 0,05 maka sampel dalam penelitian ini bersifat homogen.

b. Uji Hipotesis dan Efektivitas

Uji *Independent Simple T-Test*

Uji *independent sample t-test* dihitung untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang tidak saling berpasangan. Data yang digunakan dalam uji ini yaitu nilai *posttest* peserta didik dari kelas eksperimen dan kelas

kontrol. Uji hipotesis dilakukan dengan bantuan program *SPSS for Windows* 26.0 dengan kriteria keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima jika nilai signifikansi $< 0,05$. Kriteria H_a diterima berarti terdapat perbedaan

Uji *Effect Size*

Effect size memperlihatkan sejauh mana suatu variabel mempengaruhi variabel lain dalam sebuah penelitian (Diani R, dkk, 2016). Menurut Santoso (2010) *effect size* didefinisikan sebagai ukuran mengenai signifikansi praktisi hasil penelitian yang ditunjukkan dengan besaran besarnya perbedaan, korelasi, atau efek dari suatu variabel terhadap variabel lain. Perhitungan *effect size* pada uji t menggunakan rumus Cohen's berikut ini.

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}} \times 100\%$$

Keterangan:

d = Cohen's *d effect size*

\bar{X}_t = rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_c = rata-rata kelas kontrol

S_{pooled} = standar deviasi

Kriteria interpretasi nilai *Cohen's d* tertera dalam tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Nilai *Cohen's d* Pada Uji *Effect Sizes*

<i>Cohen's Standard</i>	Besaran Efek (<i>Effect Sizes</i>)	Persentase (%)
Tinggi	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
Sedang	1,0	84
	0,9	82
	0,8	79
	0,7	76
Rendah	0,6	73
	0,5	69
	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

Sumber : (Santoso, A., 2010)

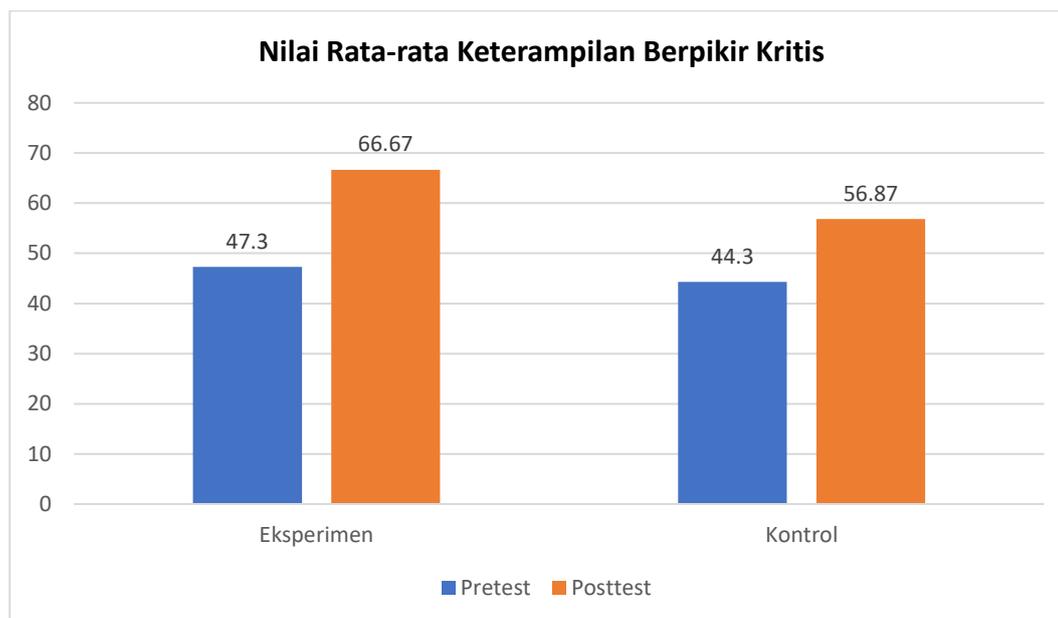
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengukuran keterampilan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi peserta didik diperoleh hasil yang dianalisis secara deskriptif statistik tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis

Deskripsi Rata-rata	Hasil Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis			
	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Sampel	30	30	30	30
Nilai Maksimum	68	97	57	88
Nilai Minimum	27	40	23	25
Standar Deviasi	10,376	16,074	9,252	15,889
Rata-rata	47,30	66,67	44,30	56,87
Kenaikan rata-rata	19,37		12,57	



Gambar 1. Diagram Batang Nilai Rata-rata Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan diagram 8, nilai rata-rata *pretest* keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kontrol memiliki selisih sebesar 3,0. Sedangkan nilai rata-rata *posttest* keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kontrol terdapat selisih sebesar 9,8. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pembelajaran baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami kenaikan nilai rata-rata, namun pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan LKPD berbasis PBL, kenaikan rata-rata yang diperoleh lebih besar.

Tabel 4. Kategori Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas	<i>Pretest</i>	Kategori	<i>Posttest</i>	Kategori
Eksperimen	47,30	Cukup kritis	66,67	Kritis
Kontrol	44,28	Cukup kritis	56,94	Cukup kritis

Selanjutnya pada tabel 4. diketahui bahwa terdapat peningkatan kategori keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen mengalami perubahan peserta didik dari yang cukup kritis menjadi kritis.

Uji Prasyarat

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Uji Normalitas	Data	Nilai Signfikasi	Keterangan
Kelas Eksperimen	<i>Pretest</i>	0.200	Terdistribusi Normal
	<i>Posttest</i>	0.147	Terdistribusi Normal
Kelas Kontrol	<i>Pretest</i>	0.200	Terdistribusi Normal
	<i>Posttest</i>	0.149	Terdistribusi Normal

Berdasarkan tabel 5. dapat diketahui bahwa nilai Sig data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis di kelas eksperimen dan kontrol > 0,05 sehingga semua data terdistribusi secara normal.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Uji Homogenitas	Data	Nilai Signfikasi	Keterangan
	<i>Pretest</i>	0.377	Homogen
	<i>Posttest</i>	0.398	Homogen

Pada tabel 6. di atas dapat diketahui bahwa data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas memiliki nilai sig > 0,05 yang artinya data tersebut bersifat homogen.

Uji Hipotesis

Penentuan beda atau tidaknya kelompok data maka pada uji t dapat dilihat nilai *Sig. (2-tailed)* di bagian *equal variances assumed*. Jika nilai Sig < 0,05 maka kedua kelompok data memiliki perbedaan yang signifikan. Apabila nilai sig < 0,05 maka kedua kelompok data tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Tabel 7. Hasil Uji *Independent Sample T-test*

Uji <i>Independent Sample T-test</i>	Data	<i>Sig. (2-tailed)</i>
	<i>Pretest</i>	0.294
	<i>Posttest</i>	0.021

Pada tabel 7. diketahui bahwa data *pretest* memiliki nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,294 sehingga nilai p > 0,05 yang artinya H_a ditolak dan H_0 diterima. Hasil ini memberi makna bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis di kedua kelas sebelum diberi perlakuan oleh peneliti tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Selanjutnya pada tabel yang kedua, pada data uji *posttest* diperoleh nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,021. Dari hasil tersebut diketahui nilai p < 0,05 sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa pada data uji *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan demikian keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan juga memiliki perbedaan yang signifikan. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan LKPD berbasis model PBL sedangkan kelas kontrol menggunakan LKPD model konvensional. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan LKPD berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi kelas XI.

Uji Effect Sizes

Perhitungan *effect sizes* menggunakan rumus cohen's de berikut ini.

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}} \times 100\%$$

Melalui perhitungan rumus serta perhitungan ulang dalam website https://www.psychometrica.de/effect_size.html tersebut diperoleh output nilai *cohen's d* sebesar 0,6. Hasil ini kemudian diinterpretasi menurut tabel 4. sehingga diperoleh bahwa penggunaan LKPD digital berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini memiliki efek dalam kategori sedang dengan persentasi sebesar 73%.

Pembahasan

Pada penelitian ini, peneliti berfokus pada keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI pada materi sistem ekskresi. Peningkatan keterampilan ini dilakukan dengan menerapkan perpaduan media belajar LKPD digital dengan model pembelajaran PBL. LKPD digital berbasis PBL diterapkan di kelas eksperimen. Peneliti juga mengadakan kelas kontrol yang mana pembelajarannya menerapkan LKPD konvensional.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penggunaan LKPD digital berbasis *problem based learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi kelas XI di SMA negeri 1 Pangkalpinang. Hal ini dibuktikan dengan uji *Independent Sample T-test* yang memiliki nilai Sig (*2-tailed*) sebesar $0,021 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar efektivitas LKPD digital berbasis PBL tersebut dilakukanlah perhitungan menggunakan uji *Effect Sizes*. Hasil perhitungan uji *effect sizes* memberikan nilai *cohen's d* sebesar 0,6 yang berarti bahwa efek yang diberikan dari penggunaan LKPD digital berbasis PBL tersebut termasuk dalam kategori sedang atau memiliki persentasi sebesar 73%.

Penggunaan LKPD digital berbasis PBL menunjukkan pengaruh dan efek yang lebih besar terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan LKPD konvensional (Mahardita & Pratama, 2022; Shafira & Suratsih, 2023). Menurut Arends (2008), *Project Based Learning* sendiri merupakan pembelajaran yang menyajikan berbagai situasi masalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Dengan adanya pembelajaran PBL siswa diharapkan dapat mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri, dan keterampilan berpikir lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Definisi LKPD itu sendiri menurut Diknas (2004) yaitu lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Serangkaian aktivitas belajar yang ada digunakan pada LKPD berbasis PBL tentunya mengikuti langkah-langkah pembelajaran PBL sehingga didalamnya terdapat aktivitas yaitu orientasi peserta didik terhadap masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta tahapan terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses. Serangkaian aktivitas belajar tersebut mencakup materi pada materi sistem ekskresi yaitu organ ginjal, hati, paru-paru dan kulit.

Dalam pelaksanaannya, peserta didik kelas eksperimen telah mengikuti serangkaian langkah pembelajaran PBL yang telah tersaji dalam LKPD tersebut. Masalah yang diangkat dalam LKPD sistem ekskresi ini yaitu fenomena gagal ginjal dan keterkaitannya dengan diabetes. Melalui permasalahan tersebut peserta didik mengumpulkan informasi untuk mengerjakan tahapan-tahapan pada LKPD yang pada akhirnya bertujuan untuk memecahkan permasalahan atau menemukan solusi terhadap permasalahan yang disajikan. Pembelajaran ini sepenuhnya dilakukan secara berkelompok. Kelompok yang dibentuk terdapat sebanyak 5-6 kelompok. Pada kelas eksperimen sendiri dibentuk sebanyak 6 kelompok.

Sedangkan pada kelas kontrol, LKPD konvensional ini tidak mengangkat suatu permasalahan khusus yang terjadi pada kehidupan sehari-hari, melainkan berfokus kepada

pertanyaan-pertanyaan soal yang bersifat menjelaskan dan pendalaman materi dari kegiatan membaca melalui sumber buku atau pustaka lainnya. Pengerjaan LKPD pada kelas kontrol juga dilakukan secara berkelompok yaitu sebanyak lima kelompok.

Keterampilan yang dilihat dalam penelitian ini setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan LKPD digital berbasis PBL di kelas eksperimen dan LKPD konvensional di kelas kontrol adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis ini akan terukur berdasarkan analisis hasil *pretest* dan *posttest*.

Melalui hasil *pretest*, diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* di kelas eksperimen sebesar 47,30 yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai *pretest* di kelas kontrol sebesar 43,30. Hasil uji T terhadap hasil *pretest* peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh hasil bahwa nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,294 sehingga nilai $p > 0,05$ yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya adalah, keterampilan awal berpikir kritis yang dimiliki kelompok peserta didik di kedua kelas ini hampir sama. Keterampilan berpikir kritis yang tidak jauh berbeda antara peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol merupakan hal yang baik untuk melihat apakah perbedaan perlakuan di keterampilan berpikir kritis akhir dapat terlihat dengan jelas memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak.

Selanjutnya hasil data *posttest* di kelas eksperimen dengan rata-rata sebesar 66,67 juga lebih tinggi dibanding kelas kontrol yang memiliki rata-rata sebesar 56,87. Didukung dengan hasil uji T data *posttest* di kedua kelas yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dalam hal ini berarti bahwa penggunaan LKPD digital berbasis PBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan Nafiah (2014) yang menyebutkan model PBL ini didasari pada situasi masalah yang mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap permasalahan tersebut dan melakukan penyelidikan. Pada saat siswa melakukan penyelidikan, maka siswa menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk menyelidiki dan menganalisa permasalahan yang dihadapi. Dalam LKPD ini, fenomena terkait permasalahan dalam kehidupan yang disajikan tentang fenomena gagal ginjal dan kaitannya dengan diabetes melitus memicu peserta didik untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

Pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam penelitian ini juga dapat diketahui melalui persentase selisih antara nilai *posttest* dan *pretest* di masing-masing kelas eksperimen dan kontrol pada setiap indikator berpikir kritis yang telah tercakup pada soal. Persentase tersebut lebih jelas dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Selisih Persentase Rata-rata Nilai Per Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Persentase Selisih Rata-rata Indikator (<i>Posttest-pretest</i>)	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	30,83%	12%
	Memberi pertanyaan dan menjawab tentang suatu penjelasan dan tantangan	36,67%	25%
Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan kepercayaan suatu sumber (dapat dipercaya atau tidak)	19,33%	25,33%
	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	24,17%	24%
Membuat kesimpulan	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	16%	19,37%
	Mendefinisikan istilah	13,33%	7,33%

Membuat penjelasan lebih lanjut	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	10,22%	8,22%
Mengatur strategi dan	Memutuskan suatu tindakan	17,83%	-2,64%

Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011) terdiri dari lima aspek dan dua belas indikator. Dalam soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan pada penelitian ini diambil lima aspek dan delapan indikator. Penjelasan tiap aspek dan indikator keterampilan berpikir kritis sebagai berikut.

a. Memberikan Penjelasan sederhana

Aspek memberikan penjelasan sederhana terurai kembali ke dalam dua indikator yaitu memfokuskan pertanyaan dan menjawab pertanyaan. Pada indikator pertama yaitu memfokuskan pertanyaan persentase kenaikan indikator di kelas eksperimen sebesar 30,83% yang mana lebih besar dibandingkan kelas kontrol yaitu sebesar 12%. Sama halnya dengan indikator menjawab suatu pertanyaan, nilai persentase indikator di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol dengan nilai sebesar 36,67% > 25%. Dari data tersebut diketahui bahwa, pada indikator berpikir kritis aspek memberikan penjelasan sederhana lebih tinggi di kelas eksperimen yang menggunakan LKPD PBL dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan LKPD konvensional.

Menurut Rahmawati (2016) keterampilan berpikir kritis dapat dilatih melalui kebiasaan merumuskan masalah dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan. Pada LKPD berbasis PBL, peserta didik ditugaskan untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis jawaban berdasarkan masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang dalam hal ini mengangkat masalah gagal ginjal. Oleh karena itu kenaikan persentase di dua indikator pada aspek memberikan penjelasan sederhana dalam penelitian lebih besar pada kelas yang menggunakan LKPD berbasis PBL. Hal ini sejalan dengan penelitian Noprianda (2016) yang menyebutkan bahwa pada aspek memberikan penjelasan sederhana di kelas eksperimen yang menggunakan PBL mengalami kenaikan yang lebih dibandingkan kelas kontrol.

Data tersebut didukung dengan pengamatan oleh peneliti selama pembelajaran di kelas PBL yang menunjukkan bahwa peserta didik lebih aktif dalam bertanya dan menjawab pertanyaan baik itu pertanyaan yang diberikan langsung oleh pengajar ataupun yang terjadi saat diskusi kelompok.

b. Membangun Keterampilan Dasar

Aspek ini terbagi atas dua indikator yaitu mempertimbangkan kepercayaan suatu sumber dan mengobservasi. Pada indikator mempertimbangkan kepercayaan suatu sumber, diperoleh selisih indikator di kelas eksperimen sebesar 19,33% sedangkan selisih indikator di kelas kontrol sebesar 25,33%. Data tersebut menunjukkan bahwa pada indikator mempertimbangkan kepercayaan suatu sumber di kelas kontrol yang menggunakan LKPD konvensional lebih besar dibandingkan kelas eksperimen yang menggunakan basis PBL. Hal ini dapat terjadi karena keterampilan peserta didik dalam menentukan suatu sumber atau pernyataan di kelas eksperimen cenderung lebih rendah. Selain itu, hal ini juga dapat dipengaruhi oleh kefokusannya peserta didik saat mengerjakan soal *pretest* maupun *posttest*.

Pada indikator mengobservasi diperoleh nilai yang lebih tinggi pada kelas yang menggunakan LKPD berbasis PBL yaitu sebesar 24,17% sedangkan kelas yang menggunakan LKPD konvensional memiliki persentase sebesar 24%. Sehingga untuk indikator mengobservasi, kelas yang menggunakan LKPD berbasis PBL memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada LKPD berbasis PBL peserta didik dituntun untuk melakukan kegiatan observasi berdasarkan data hasil praktikum pada

percobaan di materi sistem ekskresi. Data praktikum tersebut diperoleh dari pengalaman yang pernah dilakukan dalam keseharian yang membuat peserta didik lebih mudah untuk memahami dan menalar. Menurut Rahmawati (2016) berpikir kritis dapat dilatih melalui proses kegiatan intelektual yang ketat yang dilakukan dengan mengobservasi fenomena yang terjadi sehingga hal inilah yang menyebabkan persentase kenaikan indikator mengobservasi lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

c. Membuat Kesimpulan

Aspek ini terbagi atas satu indikator yaitu membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi. Pada indikator ini, persentase di kelas eksperimen sebesar 16% sedangkan kelas kontrol memperoleh persentase sebesar 19,37%. Data tersebut menunjukkan bahwa indikator membuat deduksi (kesimpulan) pada kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan eksperimen. Tingginya hasil di kelas kontrol ini dapat disebabkan karena kemampuan dalam membuat kesimpulan peserta didik kelas kontrol lebih baik dibandingkan peserta didik di kelas eksperimen yang menerapkan LKPD berbasis PBL.

d. Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Aspek ini terbagi atas dua indikator yaitu mendefinisikan istilah dan mengidentifikasi asumsi-asumsi. Pada indikator mendefinisikan istilah, diperoleh persentase di kelas eksperimen sebesar 13,33% sedangkan persentase di kelas kontrol sebesar 7,33% sehingga keterampilan berpikir kritis peserta yang menerapkan LKPD berbasis PBL memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menerapkan LKPD berbasis konvensional. Pada indikator mengidentifikasi asumsi-asumsi, persentase kenaikan yang diperoleh kelas eksperimen sebesar 10,22% sedangkan kelas kontrol memperoleh persentase sebesar 8,22%. Berdasarkan data tersebut, untuk indikator mengidentifikasi asumsi-asumsi, persentase di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa bahwa penerapan LKPD berbasis PBL mampu melatih keterampilan berpikir kritis pada aspek memberikan penjelasan lebih lanjut, yang mana terlihat pada persentase kenaikan kedua indikator di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada LKPD PBL menuntun peserta didik untuk dapat memberikan penjelasan lebih lanjut yang dikembangkan dari permasalahan yang terjadi pada sistem ekskresi seperti memberikan definisi dari suatu penyakit, menjelaskan keterkaitan antara penyakit gagal ginjal dengan proses pembentukan urine, menjelaskan proses pembentukan hati dan keringat. Pada PBL, proses-proses yang terjadi pada sistem ekskresi dikaitkan antara suatu permasalahan dengan permasalahan yang lain sehingga pengalaman untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik lebih banyak dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan LKPD berbasis konvensional.

e. Mengatur strategi dan Taktik.

Aspek ini memiliki satu indikator yaitu memutuskan suatu tindakan. Pada indikator ini, persentase pada kelas eksperimen sebesar 17,83% sedangkan pada kelas eksperimen persentase yang diperoleh bernilai -2,64%. Data tersebut menunjukkan bahwa persentase pada kelas yang menggunakan LKPD berbasis PBL lebih besar dibandingkan kelas yang menggunakan LKPD berbasis konvensional. LKPD berbasis PBL menuntun peserta didik untuk mencari solusi yang solutif terhadap permasalahan yang disajikan. Permasalahan yang disajikan lebih fokus sehingga peserta didik dapat mencari informasi sedalam-dalamnya dalam rangka memberikan solusi. Selain itu pada aspek mengatur strategi dan taktik, keterampilan merancang suatu percobaan pada peserta didik yang menggunakan LKPD PBL lebih tinggi.

Berdasarkan uraian yang mendetail terkait penggunaan LKPD berbasis PBL terhadap masing-masing aspek keterampilan berpikir kritis, dapat diketahui bahwa dari 8

indikator yang tercakup dalam soal *pretest* dan *posttest*, 6 diantaranya memiliki persentase kenaikan yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan LKPD berbasis konvensional. Meskipun hasil uji *effect sizes* yang mengungkap bahwa penggunaan LKPD digital berbasis PBL memberikan efek yang sedang atau cukup ini juga berarti bahwa hasil yang dicapai belum terlalu maksimal atau masih dapat ditingkatkan lagi. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu pertama, keterbatasan waktu pembelajaran. Meskipun persekolahan telah mengizinkan untuk melaksanakan pembelajaran di kelas secara langsung, namun jam pelajaran yang digunakan masih terbatas sehingga proses pembelajaran di kelas belum terlaksana secara maksimal. Kegiatan peserta didik saat diskusi hasil pengerjaan LKPD berbasis PBL di kelas berjalan dengan aktif. Banyak peserta didik yang aktif bertanya dan menanggapi, namun diskusi tersebut memiliki kesan terburu-buru karena terbatas pada jam pelajaran.

Faktor yang kedua yaitu kemandirian belajar. Menurut Dores (2020), salah satu hal yang dapat mempengaruhi keterampilan berpikir kritis adalah kemandirian belajar yang merupakan suatu usaha untuk memahami materi secara mandiri baik di dalam maupun diluar pembelajaran. Hal yang terjadi saat pembelajaran di kelas eksperimen, meskipun sebagian besar peserta didik terlibat dengan aktif dan menunjukkan kemunculan beberapa indikator berpikir kritis, belum tentu ketika peserta didik di luar pembelajaran secara mandiri mempelajari kembali materi yang diajarkan. Sehingga hal ini juga akan memberikan kesiapan yang berbeda-beda bagi peserta didik dalam mengerjakan *posttest* yang dikerjakan sehingga hasil yang diperoleh belum maksimal.

LKPD digital ini memberi nilai positif dari segi kepraktisan dan kemudahan dalam mengakses serta menghemat biaya. Hal yang cukup memberi pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis adalah perbedaan model LKPD yang digunakan yaitu antara model PBL dan konvensional. Secara keseluruhan penggunaan LKPD digital berbasis PBL memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi dengan efek yang diberikan dalam kategori sedang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian diperoleh hasil uji *Independent Sample T-test* diperoleh nilai Sig (*2-tailed*) sebesar $0,021 < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL memiliki pengaruh yang efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang diberikan maka dilakukan perhitungan menggunakan *effect sizes*. Hasil perhitungan uji *effect sizes* memberikan nilai *cohen's d* sebesar 0,6 yang berarti bahwa efek yang diberikan dari penggunaan LKPD digital berbasis PBL tersebut termasuk dalam kategori sedang atau memiliki persentase sebesar 73%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Suratsih, M.Si. selaku dosen pembimbing, Bapak Kepala SMA N 1 Pangkalpinang yang telah memberikan izin penelitian, guru biologi dan staff SMA N 1 Pangkalpinang yang telah membantu pelaksanaan penelitian serta peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Pangkalpinang yang telah bersedia untuk menjadi subjek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, Richard. (2008). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Banjarani, T., dkk. (2020). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Untuk Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 130-139.
- Diani, R. dkk. (2016). Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5(2), 265-275.
- Diknas. 2004. *Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar*. Jakarta: Ditjen Dikdasmenum.
- Diniyyah, M., Susilo, H., Balqis, B., & Sudrajat, A. K. (2022). Improving critical thinking and problem- solving skills through POGIL combined with digital mind map. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(3), 275–286.
- Dores, J. I., dkk. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika. *J-PiMAT*, 2(2), 242-254.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispotions and Abilities*.
- Fitriah U.N & Ismono. (2017). LKPD Berorientasi Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Unesa Journal of Chemical Education*, 6(2), 238-242.
- Fuadina, P. I., Yuliati, & Suratsih. (2018). Keterlaksanaan Penilaian Autentik Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMA NEGERI Kota Yogyakarta. *Jurnal Edukasi Biologi*, 7(6), 441–448.
- Ibrohim, Sudrajat, A. K., & Saefi, M. (2021). Assessing Indonesian Teacher’s Perspective on the Implementation of Distance Learning due to COVID-19 Based on Online Survey. *Journal of Turkish Science Education*, 18, 46–59. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.71>
- Mahardita, V. R., & Pratama, A. T. (2022). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING BERBANTU CONCEPT MAPPING MATERI SISTEM EKSRESI. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(2), 136–152.
- Nafiah, Y. N. (2014). Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125-143.
- Noprianda, M., dkk. (2016). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Sains Teknologi Masyarakat Pada Konsep Virus. *EDUSAINS*, 8(2), 182-191.
- Nurkholis. (2013). Pendidikan dalam Upaya Memajukan Teknologi. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 24-44.
- Rahmawati, Ika., dkk. (2016). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1, 1112-1119.

- Santoso, A. (2010). *Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-penelitian di Fakultas Psikologi USD*. Yogyakarta: Jurnal Penelitian.
- Setijowati. (2017). *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Shafira, I. H., & Suratsih, S. (2023). PENGGUNAAN E-LKPD BERBASIS MASALAH TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI SISTEM EKSKRESI KELAS XI DI SMA NEGERI 1 PANGKALPINANG. *Jurnal Edukasi Biologi*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21831/edubio.v9i1.18515>
- Sudrajat, A. K., Susilo, H., & Rohman, F. (2020). Student perspective on the importance of developing critical thinking and collaboration skills for prospective teacher students. *AIP Conference Proceedings*, 2215. <https://doi.org/10.1063/5.0000558>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyuni, I.T & Prima M.S. (2021). Identifikasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA di SDN Gugus 1 Kecamatan Duren Sawit. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(1), 12-22.
- Wahyuni, S. (2018). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Education and Development*, 3(1), 1-5.