



## Pengaruh Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Materi Sistem Ekskresi



**Febby Damayanti<sup>\*</sup>, Eslje Theodora Maasawet, Makrina Tindangen, Vandalitas Maria, Magdalena Rambitan**

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman

\*Email: febdmynty@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.8.3.503-509>

### ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of PBL-based virtual lab learning media on critical thinking skills and science learning outcomes on the excretory system material of class VIII students of SMPN 7 Samarinda. This study was quantitative with a Quasi Experiment type of research with a pretest posttest control group research design. In critical thinking skills, the results of the N-Gain test were obtained, namely 0.53 with a moderate category and the results of the t-test with a significance value of  $0.000 < 0.05$ . In learning outcomes, the results of the N-Gain test were obtained by 0.72 with a high category and the results of the t-test with a significance value of  $0.000 < 0.05$ . Thus, it is concluded that the use of PBL-based virtual lab learning media has a significant effect on critical thinking skills and learning outcomes on the excretory system material of class VIII students of SMP Negeri 7 Samarinda.*

**Keywords:** *Learning outcomes, Critical Thinking Skills, Learning Media, PBL, Virtual Lab.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran virtual lab berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar IPA pada materi sistem ekskresi siswa kelas VIII SMPN 7 Samarinda Kalimantan Timur. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan jenis penelitian Quasi Eksperimen dengan design penelitian pretest posttest control group. Pada keterampilan berpikir kritis diperoleh hasil uji N-Gain yaitu 0,53 dengan kategori sedang dan hasil uji-t dengan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Pada hasil belajar diperoleh hasil uji N-Gain sebesar 0,72 dengan kategori tinggi dan hasil uji-t dengan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Dengan demikian disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar materi sistem ekskresi siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Samarinda.

**Kata kunci:** Hasil Belajar, Keterampilan Berpikir Kritis, Media Pembelajaran, PBL, Virtual Lab.

### PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya merupakan aspek mendasar pada membangun kehidupan sebuah negara. Peran pendidikan termasuk yang sangatlah penting dalam melahirkan generasi-generasi dengan berwawasan luas, cerdas, terbuka, kreatif, kritis beserta bertanggung jawab serta berbudi luhur yang baik sehingga pendidikan menjadi sebuah dasar dalam pertumbuhan beserta perkembangan pada jalannya hidup manusia, dengan adanya pendidikan manusia bisa menciptakan peningkatan kepribadiannya, skil, potensi, ilmu

beserta membentuk sikap serta karakter yang berbudi luhur.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan universal dengan memberikan pembahasan gejala alam yang timbul berdasarkan hasil observasi, eksperimen dan pengumpulan serta penyusunan teori. IPA bisa didefinisikan berlandaskan kepada IPA yang menjadi produk beserta IPA yang menjadi proses. IPA yang menjadi produk bisa didefinisikan dalam menjadi produk dengan di dalamnya terkandung berbagai fakta, berbagai teori, berbagai prinsip, beserta hukum dengan

kebenaran yang sudah diuji. Sementara itu IPA yang menjadi proses bisa didefinisikan dalam menjadi sebuah proses agar dapat memperoleh suatu pengetahuan (Khoiriroh & Shofiyah, 2019). Sehingga pembelajaran IPA bukan hanya untuk meningkatkan aspek kognitif saja, tetapi pada sikap, fakta, konsep, proses, produk dan pengaplikasiannya yang harus dilakukan secara menyeluruh. Melalui itu, pembelajaran IPA sepatutnya pengikutsertakan pengalaman langsung supaya siswa dapat memaknai pembelajaran dan bisa membentuk proses pembelajaran dengan lebih menyenangkan. Hal ini berkaitan erat dengan proses belajar serta diharapkan mampu menciptakan peningkatan belajar yang dihasilkan siswa di dalam pembelajaran IPA. Terdapat suatu kegiatan yang dapat memberikan pengalaman langsung adalah dengan kegiatan praktikum atau percobaan dalam pembelajaran IPA.

Dengan formal praktikum telah sebagai unsur pada pembelajaran IPA terutama pada biologi (Masruri, 2020). Terdapat paling sedikit sejumlah 4 alasan yang dijabarkan oleh ahli pendidikan IPA perihal keutamaan aktivitas praktikum. Untuk yang pertama praktikum menjadi pembangkit motivasi dalam mempelajari IPA. Kedua, dengan adanya praktikum sebagai yang mengembangkan berbagai keahlian dasar dalam menjalankan eksperimen. Ketiga, melalui adanya praktikum sebagai sebuah wahana belajar di dalam pendekatan ilmiah. Kemudian yang keempat, praktikum mendorong dalam memahami materi. Praktikum ikut bisa memberikan bukti teori pembelajaran, maka siswanya dapat mengetahui mengenai berbagai kebenaran atas teorinya (Abhi Purwoko *et al.*, 2021).

Kegiatan praktikum pelaksanaannya bisa pada laboratorium. Dalam pelaksanaannya, diperlukan fasilitas yang menunjang yang menjadi sarana beserta prasarana di dalam sekolah. Maka masing-masing sekolah memiliki kewajiban dalam mempunyai laboratorium IPA agar dapat menunjang pembelajara IPA. Laboratorium adalah sebuah tempat dengan dipakai pada melaksanakan proses pembelajaran agar dapat menemukan beserta membuktikan serta memprakterkan berbagai teori, konsep ataupun pada prinsip-prinsip yang di dapat siswa didalam kelas sehingga ketika kegiatan

praktikum di dalam laboratorium siswa dilatih untuk melakukan pembuktian terkait teori, konsep dan prinsip-prinsip tersebut. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Darwis & Hardiansyah, 2021) bahwa praktikum IPA termasuk yang sangatlah penting dalam pelaksanaannya sebab berupa penunjang pada aktivitas pembelajaran IPA agar dapat menjumpai ataupun memaparkan berbagai prinsip tertentu.

Tetapi untuk faktanya, tidak sedikit sekolah-sekolah di mana mati tidak mempunyai sarana beserta prasarana yang menunjang untuk melaksanakan kegiatan praktikum. Hal ini dapat dibuktikan peneliti saat melaksanakan observasi selama 3 bulan di SMPN 7 Samarinda. Berdasarkan hasil observasi peneliti yang dilakukan saat KKN-PLP dan Asistensi Mengajar SMPN 7 Samarinda belum memiliki fasilitas laboratorium sehingga guru mata pelajaran IPA hanya menyampaikan teori tanpa melakukan percobaan atau praktikum. Setelah observasi, dilakukan juga oleh peneliti sebuah wawancara bersama guru IPA di SMP Negeri 7 Samarinda dan diketahui bahwa sebelumnya sekolah ini memiliki laboratorium tetapi karena tidak adanya perawatan terhadap laboratorium, kekurangan alat dan bahan dan tidak ada tenaga laboran maka ruang laboratorium tersebut dialih fungsikan menjadi ruangan kelas untuk belajar. Selama observasi peneliti ikut mengamati bahwasanya tahap pembelajaran tetap secara *teacher center*, yang mana guru banyak berperan aktif di dalam kelas serta siswanya hanya duduk dan memperhatikan penjelasan yang diberi guru. Persoalan tersebut mengakibatkan siswa memiliki sifat pasif sekedar menerima pembelajaran yang diberikan atas gurunya melalui teknik ceramah saja. Maka untuk hal itu berdampak pada proses pembelajaran yang tidaklah menyenangkan, siswa menjadi jenuh, bosan dan malas dalam memperhatikan pembelajaran, dan pada akhirnya siswa tidak cukup pada memahami berbagai bentuk pemberian materi pembelajaran. Dengan permasalahan inilah yang berdampak pada keterampilan yang dimiliki siswa pada berpikir kritis beserta hasil pembelajaran yang dimiliki, khususnya dalam pembelajaran biologi.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu adanya upaya dalam meningkatkan keterampilan

berpikir kritis dan hasil belajar siswa yaitu dengan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL,

Media pembelajaran virtual lab adalah sebuah media yang menjadi solusi alternative berjalannya aktivitas praktikum dengan online lewat pemakaian simulasi yang terdapat pada komputer ataupun *handphone*. Virtual lab memuat serangkaian kegiatan praktikum yang dapat menstimulasi siswa untuk melakukan kegiatan praktikum seperti sedang berada di laboratorium yang sesungguhnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Kahar & Anugra, 2023) bahwa laboratorium virtual yaitu penggunaan media beserta bahan dalam laboratorium sesungguhnya dengan bisa ditinjau secara jelas lewat sebuah program computer, menjadinya alternative yang layak untuk pengganti laboratoritorium real.

Media pembelajaran virtual memiliki beberapa keunggulan antara lain meminimalisir keterbatasan waktu, faktor ekonomi tanpa harus membangun laboratorium, menciptakan peningkatan kualitas percobaannya, menciptakan peningkatan efektivitas pembelajarannya menciptakan peningkatan keamanan beserta integritasnya, dapat diakses dimana saja dan kapanpun oleh siswa. Permasalahan tersebut selaras melalui pendapat yang dikemukakan atas erdapat sebagian keuntungan atas pemakaian laboratorium spiritual Pada pelaksanaan pembelajaran, yakni: eksperimen memerlukan periode singkat, menjalankan eksperimennya pada lingkungan aman, menciptakan fenomena ulang dengan tanpa memungkinkan adanya pengamatan pada laboratorium nyata pada suatu lingkungan virtual, sebagai sebuah solusi alternatif bagi tarif laboratorium tinggi, tanggapan terhadap para siswa dengan langsung melalui langkah melakukan pemeriksaan pembelajarannya. Didukung oleh (Handayani, 2021) praktikum virtual memberi suatu pengalaman melakukan eksperimen dengan aman beserta menggembirakan untuk siswanya serta bisa memberikan bantuan pada melaksanakan berbagai kegiatan praktikumnya.

PBL merupakan model pembelajaran yang mana siswanya dihadapkan kepada permasalahan autentik atau nyata dengan cara yang diinginkan agar bisa membangun diri, mengembangkan keterampilan dan bertanya tingkat lanjut,

menjadikan siswa mandiri dan membangun rasa percaya diri. Siswa dihadapkan kepada sebuah masalah yang dilanjutkan dengan tahap pencarian informasi di mana berpusat pada siswa. Glazer dalam (Suarsani, 2019) mengungkapkan bahwasanya PBL memfokuskan pembelajaran dalam menjadi suatu tahap yang mengikutsertakan pemecahan masalah kemudian juga berpikir kritis pada sebuah konteks dunia nyata. Melalui penerapan PBL, siswa bisa mendapatkan pengalaman berupa memecahkan masalah realitas beserta menekankan komunikasinya, kolaborasi, beserta penggunaan sumber dengan tepat agar dapat melakukan perumusan ide beserta melakukan pengembangan keterampilan penalarannya.

Dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), guru bertindak sebagai motivator, fasilitator dan evaluator sedangkan semua aktivitas berpusat pada siswa, melalui PBL mendorong siswa melakukan pengamatan yang berarti melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri dan membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri (Suryani, 2021). Sehingga dengan menggunakan PBL pembelajaran yang awalnya *teacher center* berubah menjadi *student center* untuk mendorong siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga mengasah keterampilan berpikir kritis siswa. kritis siswa.

Pengguna media pembelajaran virtual lab berbasis PBL dalam penelitian ini diimplementasikan pada materi sistem ekskresi manusia. Materi sistem ekskresi pada manusia ialah salah satu materi di kelas VIII yang mempelajari tentang sistem kerja pada tubuh tubuh manusia yang berkaitan dengan struktur dan fungsi organ ekskresi, cara kerja organ ekskresi, kandungan zat yang dikeluarkan serta kelainan dan penyakit yang terjadi pada organ-organ dalam sistem ekskresi pada manusia serta upaya dalam menjaga sistem ekskresi. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Materi Sistem Ekskresi Siswa Kelas VIII SMPN 7 Samarinda”.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester Genap Tahun ajaran 2023/2024, selama 3 bulan yang dimulai bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2024 yang bertempat di SMP Negeri 7 Samarinda, Jalan Kadrie Oening, Air Hitam, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.

Penelitian merupakan jenis penelitian yang berupa *Quasi eksperimen*. Menurut Sugiyono (2013) mendefinisikan bahwa penelitian quasi eksperimen adalah metode penelitian yang mempunyai kelompok kontrol tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk dapat mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Desain penelitian yang digunakan yakni “*pretest-posttest control group design*”. Terdapat jumlah dua kelas yang dipakai pada pelaksanaan penelitian ini ialah berupa kelas eksperimen melalui penggunaan media pembelajaran dengan basis PBL dan pada kelas kontrol melalui model pembelajaran konvensional.

Definisi populasi yaitu suatu kategori luas dengan tersusun melalui item maupun individu lewat ciri khusus dengan ditentukan atas peneliti agar dapat diobservasi (Sugiyono, 2013) Pada penelitian ini populasinya yaitu seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Samarinda. Sample merupakan sebagian kecil dari populasi yang bersifat representative (Sugiyono, 2013) Sampel penelitian ini terdiri dari kelas VIII-I sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-H sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui soal pretest dan posttest. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji *t Independent Sample T-Test*. Uji-t digunakan untuk mengetahui apakah dengan wujud parsial variabel independen nya mempengaruhi dengan signifikan kepada suatu variabel dependen. Jenis uji-t yang digunakan yakni pengujian *Independent Sample T-Test*. Kriteria pada pengujian hipotesis pada penelitian ini apabila nilai sig. < 0,05 dengan itu  $H_0$  ditolak serta untuk  $H_a$  diterima berarti terdapat pengaruh media pembelajaran virtual lab berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Kemudian untuk mengetahui keefektifian sebelum dan sesudah penerapan media

pembelajaran virtual lab berbasis PBL terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar dilakukan uji N-Gain. Menurut (Ramdhani *et al.*, 2020) rumus N-Gain sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Nilai pretest}}$$

Menurut (Ramdhani, et al., 2020) kriteria Uji N-Gain sebagai berikut :

**Tabel 1.** Kriteria Uji N-Gain

Nilai N-Gain	Keterangan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Keterampilan Berpikir Kritis**

Data hasil uji N-Gain keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Hasil Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis

Data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Tertinggi	0,56	0,77
Terendah	0	0,37
Rata-rata	0,29	0,53
Kategori	Rendah	Sedang

Berdasarkan hasil uji N-Gain keterampilan berpikir kritis pada tabel 1, kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional memiliki skor tertinggi 0,56, skor terendah 0, rata-rata 0,29 dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas eksperimen dengan diberikan perlakuan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL memiliki skor tertinggi 0,77, skor terendah 0,37, rata-rata 0,53 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil uji N-Gain tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis

siswa yang diajarkan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL lebih tinggi dibandingkan dengan keterampilan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran model konvensional. Kemudian diperkuat dengan hasil uji hipotesis pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Hipotesis Keterampilan Berpikir Kritis

Uji Hipotesis	t	df	Sig. (2-tailed)
<i>Independent Sample T-Test</i>	8,060	54	0,000

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan melihat nilai signifikansinya sebesar  $0,000 < 0,05$ .

Penggunaan media virtual lab berbasis PBL dapat mengasah keterampilan berpikir kritis siswa. Melalui virtual lab berbasis PBL ini siswa dilatih mengasah keterampilan berpikir kritis dengan mengumpulkan data praktikum, menganalisis hasil praktikum dan membuat kesimpulan dari praktikum yang dilakukan. Selain itu, media virtual lab juga memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok. Kolaborasi ini membantu siswa untuk belajar saling berbagi ide, berdiskusi tentang hasil praktikum dan memecahkan masalah secara berkelompok yang dampak pada tingkat keaktifan dan tingkat berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat pada nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sebagaimana yang dikatakan oleh (Simamora *et al.*, 2021) bahwa kegiatan praktikum secara virtual kita menciptakan peningkatan motivasi, pemahaman, kemudian keahlian personal siswanya dan bisa memperbaiki keterampilan dalam berpikir kritis siswanya serta menciptakan peningkatan penguasaan konsep. Kemudian diperkuat melalui hasil penelitian ((Nisa *et al.*, 2023) yang menunjukkan bahwasanya pemanfaatan pendekatan PBL bersama dengan sumber belajar berbasis laboratorium virtual dapat meningkatkan kapasiatas siswa dalam pemecahan masalah secara kritis. Lingkungan

belajar yang dinamis yang diciptakan oleh laboratorium virtual menantang siswa untuk berpikir kritis, mengatasi masalah dan menghasilkan solusi orisinal. Karena dapat dimanfaatkan secara virtual, paradigma PBL berbantuan laboratorium virtual mendukung siswa dalam pembelajaran sekaligus meningkatkan komponen HOTS mereka.

**Hasil Belajar**

Data hasil uji N-Gain hasil belajar pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Hasil Uji N-Gain Hasil Belajar

Data	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Tertinggi	0,84	0,90
Terendah	0,23	0,53
Rata-rata	0,47	0,72
Kategori	Sedang	Tinggi

Berdasarkan hasil uji N-Gain hasil belajar pada tabel 4, kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional memiliki skor tertinggi 0,84, skor terendah 0,23, rata-rata 0,47 dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas eksperimen dengan diberikan perlakuan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL memiliki skor tertinggi 0,90, skor terendah 0,53 dan rata-rata 0,72 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil uji N-Gain tersebut maka dapat diketahui bahwa kelas eksperimen dengan diberikan perlakuan memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL memberikan pengaruh positif pada hasil belajar siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil uji hipotesis pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar

Uji Hipotesis	t	df	Sig. (2-tailed)
<i>Independent Sample T-Test</i>	5,917	54	0,000

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada tabel 5 menunjukkan bahwasanya pemakaian media pembelajaran yang berupa virtual lab dengan basis PBL berpengaruh signifikan kepada pembelajaran yang dihasilkan siswa melalui meninjau nilai signifikansi dengan sejumlah  $0,000 < 0,05$ .

Media pembelajaran virtual lab berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena bisa memberi pengalaman belajar dengan lebih interaktif beserta mendalam lewat simulasi eksperimen. Dengan menggunakan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL, siswa dapat melakukan eksperimen atau praktikum secara mandiri dengan simulasi yang mendekati keadaan nyata. Hal ini meningkatkan keterlibatan siswa sehingga membuat siswanya semakin aktif pada pembelajaran serta memberikan pengalaman yang lebih praktis dalam memahami konsep-konsep yang abstrak dan sulit untuk dilihat dengan mata seperti tahap ekskresi yang dialami pada tubuh manusia. Sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa media pembelajaran berupa simulasi dalam proses pembelajaran dapat memotivasi siswa untuk belajar dan memudahkan siswa dalam memahami konsep dasar (Larasati & Sukisno, 2014)

PBL dalam media pembelajaran virtual lab juga melibatkan kelompok kerja yang mengarahkan siswa untuk berdiskusi, bertukar ide, dan bekerja sama untuk menyelesaikan masalah. Proses kolaboratif ini bukan sekedar menciptakan peningkatan hasil belajar secara individu namun juga memperkaya pemahaman siswanya tentang materi pembelajaran melalui interaksi sosial yang konstruktif. Sehingga siswa dapat memperoleh umpan balik secara langsung terkait praktikum yang mereka lakukan. Umpan balik ini sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi dan memberi mereka kesempatan untuk memperbaiki kesalahan sebelum penilaian akhir. Dengan kombinasi media pembelajaran virtual lab berbasis PBL ini hasil belajar siswanya di dalam materi sistem ekskresi meningkat dengan melibatkan siswa dalam eksperimen praktikum secara virtual dan berdiskusi terkait masalah dalam sistem ekskresi. Hal tersebut selaras melalui penelitian yang dihasilkan (Nasution, 2018) dengan memaparkan bahwasanya hasil

belajar yang dimiliki siswa dengan penerapan model PBL melalui sebuah media yang berupa virtual lab memiliki hasil yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pembelajaran siswa melalui metode konvensional.

Media pembelajaran virtual lab berbasis PBL mendorong siswa dalam menerapkan ilmu yang dipelajarinya pada situasi yang relevan dengan dunia nyata. Pada materi sistem ekskresi, siswa dihadapkan pada studi kasus tentang gangguan ginjal dan diminta untuk merancang solusi atau penanganan yang tepat. Penggunaan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL ini selain dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis juga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan melalui permasalahan serta meningkatkan hasil belajar mereka. Sebagaimana pernyataan dari (Malahayati *et al.*, 2015) yang mengatakan bahwa ada hubungan positif antara keterampilan berpikir kritis dengan hasil belajar siswa yang menjalani pembelajaran PBL.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar materi sistem ekskresi siswa kelas VIII SMPN 7 Samarinda, dilihat dari meningkatnya tingkat keaktifan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah sehingga melatih dan mengasah keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Pada keterampilan berpikir kritis diperoleh hasil uji N-Gain yaitu 0,53 dengan kategori sedang dan hasil uji-t dengan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Sementara pada hasil belajar diperoleh hasil uji N-Gain sebesar 0,72 dengan kategori tinggi dan hasil uji-t dengan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Namun, penggunaan media pembelajaran virtual lab berbasis PBL ini memerlukan bantuan dan bimbingan guru dalam pembelajaran agar siswa dapat fokus pada simulasi praktikum dan memecahkan masalah. Selain itu, penting bagi guru untuk mengkombinasikan model lain dengan virtual lab dengan menyesuaikan materi pelajaran yang digunakan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abhi Purwoko, A., Burhanuddin, Andayani, Y., Hadisaputra, S., Yulianti, L., Nudia Fitri, Z., & Pariza, D. (2021). Validitas Instrument dalam Rangka Pengembangan Metode Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *LPPM University of Mataram*, 3(0), 94–102. <http://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/pr osidingsaintek/article/view/271>
- Darwis, R., & Hardiansyah, M. R. (2021). Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Phet Terhadap Motivasi Belajar Ipa Siswa Pada Materi Gerak Lurus. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 7(2), 271. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5514>
- Handayani, S. (2021). *Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia*. Medan: Media Sains Indonesia.
- Kahar, R. A., & Anugra, N. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Uji Zat Makanan (Karbohidrat). *Jurnal Edukimbiosis*.
- Khoiriroh, F., & Shofiyah, N. (2019). Perbedaan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII pada Penggunaan Laboratorium Riil dengan Laboratorium Virtual Di SMP Negeri 1 Candi. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1), 299–305. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2388>
- Larasati, D. S., & Sukisno, M. (2014). Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Lintas Minat Di Sma Negeri 3 Pekalongan. *Unnes Physics Education Journal*, 3(3), 48–53.
- Malahayati, E. N., Duran Corebima, A., & Zubaidah, S. (2015). Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA dalam Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(4), 178–185.
- Masruri. (2020). Identifikasi Hambatan Pelaksanaan Praktikum Biologi Dan Alternatif Solusinya Di Sma Negeri 1 Moga. *Perspektif Pendidikan dan Keguruan*. 11(2), 1–10. <https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.v11i2.5259>
- Nasution, A. A. 2018. Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Media Virtual lab Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. Medan: Universitas Negeri Medan
- Nisa, S., Fadilah, U., Munthe, T. Y., Kartikarini, A., & Virtual, L. (2023). *Mendorong kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis pbl berbantuan laboratorium virtual*. 207–213.
- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F., & Siregar, N. A. N. (2020). Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 162–167. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/152>
- Simamora, R., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Munte, B. (2021). Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Simulasi Virtual Pada Materi Momentum Dan Impuls di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir. *E-proceeding Senriabdi*, 1(1), 37–45.
- Suarsani, G. A. (2019). Meningkatkan Hasil Belajar Kimia dengan Materi Pokok Kimia Unsur Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Kimia dengan Materi Pokok Kimia Unsur Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 2(1), 50. <https://doi.org/10.23887/jp2.v2i1.17607>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Bandung: ALFABETA
- Suryani, E. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Ciri dan Peranan Bakteri Dalam Kehidupan di Kelas X MIA 3 SMA Negeri 3 Sumbawa Besar Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan*, 5(2), 1–7.