

PENGEMBANGAN LKPD MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID DENGAN PBL UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING MATERI LINGKUNGAN

Winda Purnama Sari^{1*}, Destri Ratna Ma'rifah²

¹ STKIP Muhammadiyah Bangka Belitung, Jl. K.H. Ahmad Dahlan No.51, Kepulauan Bangka Belitung

² Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Jawa Tengah

* corresponding author | email : winda673@gmail.com

Received 8 February 2020

Accepted 29 March 2020

Published 15 April 2020

ABSTRAK

[doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58>](http://dx.doi.org/10.17977/um052v11i2p49-58)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD mobile learning berbasis android dengan *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar dan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Design and Development Research dari Peffers. Penelitian ini memiliki enam tahapan yaitu: 1) identify the problem; 2) describe the objectives; 3) design and develop the artifact; 4) test the artifact; 5) evaluate testing result; and 6) communicate the testing results. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Playen dan SMA Negeri 1 Semin tahun pelajaran 2016/2017. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket kelayakan LKPD mobile learning berbasis PBL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD mobile learning berbasis android dengan PBL layak digunakan pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan ditinjau dari aspek pembelajaran Biologi (aspek didaktik, konstruksi dan teknis), aspek materi (kelayakan materi dan keakuratan materi, penyajian materi, relevansi fakta dengan konsep, serta kebahasaan), dan aspek media (kualitas tampilan dan bahasa, kemudahan proses instalasi, kemudahan pengoperasian, kehandalan, kualitas ilustrasi (gambar, video atau animasi) dan kemudahan penggunaan).

Keyword : *LKPD mobile learning, android, problem based learning, kemampuan berpikir kritis, lingkungan*

Artikel telah diseminarkan pada acara 3rd SYMBION (Symposium on Biology Education) pada tanggal 31 Agustus 2019 | Universitas Ahmad Dahlan

Biologi memiliki objek kajian makhluk hidup dan meliputi segala aspek kehidupannya. Hal ini menjadikan biologi sebagai materi pelajaran dengan aspek dan karakteristik yang khas. Biologi juga memiliki cara serta strategi yang khas guna mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu bidang aspek kajian yang tercantum dalam Kurikulum 2013 pada KD 3.11 dan 4.11 mengenai lingkungan dengan sub materi spesifik perubahan lingkungan.

Lingkungan yang dijadikan objek kajian belajar adalah lingkungan di Kabupaten Gunung Kidul. Pemilihan lokasi ini dijadikan sumber belajar bagi peserta didik karena lingkungan ini merupakan kawasan geopark yang sedang mengalami pengembangan daerah dalam bidang ekowisata. Pengembangan daerah berpotensi menimbulkan beberapa permasalahan lingkungan. Beberapa

permasalahan yang ditimbulkan antara lain: peralihan fungsi lingkungan dalam penambangan karst, tidak dikelolanya sampah yang terdapat pada TPA, pencemaran dan kerusakan lingkungan. Permasalahan ini dapat memberikan pengaruh terhadap keseimbangan lingkungan.

Permasalahan lingkungan tersebut dipelajari melalui pembelajaran biologi yang membutuhkan metode dalam menyelesaiannya sehingga hasil kajian tersebut dapat diaplikasikan dalam kehidupan. Proses pembelajaran membutuhkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi, perkembangan peserta didik dan situasi belajar yang menyenangkan serta kondusif sehingga peserta didik mampu mengembangkan potensi dirinya. Berdasarkan hasil tinjauan mengenai bahan ajar khususnya LKPD belum dapat mendukung peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya, khususnya mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. Mayoritas latihan atau kegiatan yang disajikan masih banyak yang bersifat pemahaman konsep, sedangkan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik pada KD 3.11 dan KD 4.11 hingga ke tingkat analisis dan merumuskan gagasan pemecahan masalah.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir permasalahan tersebut adalah guru berinovasi dengan mengeksplorasi kompetensi pedagogik (Yael, F.S. dan Anat, Y., 2019: 1) dan dengan mendesain dan mengembangkan bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan perlu menyajikan permasalahan autentik. Selain itu, bahan ajar juga perlu didesain dengan mengkombinasikan pemanfaatan teknologi dari subjek belajar dan sekolah.

Bahan ajar yang didesain dan dikembangkan adalah LKPD *mobile learning* berbasis android untuk mendukung proses pembelajaran melalui *Problem Based Learning (PBL)*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Winda, P.S. (2017) pemanfaatan teknologi ini digunakan sebagai pertimbangan karena peserta didik telah memiliki android sebesar 95,13% dengan memanfaatkannya untuk media sosial sebesar 82,93%, dimanfaatkan untuk internet sebesar 68,29% dan dimanfaatkan untuk membaca materi biologi sebesar 29,27%. Hal ini menunjukkan pemanfaatan teknologi belum digunakan secara optimal dalam mendukung proses pembelajaran. Kelancaran aktivitas tersebut didukung dengan memanfaatkan fasilitas *wifi* sekolah dan menggunakan paket internet.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan aplikasi LKPD *mobile learning* tentang teknologi menunjukkan peserta didik mengalami ketertarikan dalam mempelajari materi biologi (Erlinda, dkk., 2015: 1) dan apabila diaplikasikan dengan *PBL* maka pembelajaran dapat mendukung mengembangkan berpikir kritis peserta didik tingkat menengah (Masek dan Yamin, 2011: 215). Pengimplementasian *PBL* berpusat pada paradigm masalah, berorientasi pada proses, terintegrasi disiplin, kolaboratif (Jun, F.W., Shi, Q. L., Yan F.U., Shi, P., Hui, J., 2017: 23) dengan dukungan aspek inkuiri dalam memberikan pertanyaan, menemukan pemecahan masalah, dan merefleksikannya secara berkelanjutan (Margot, F., dan Jo-Anne, N., 2016: 6) yang disajikan melalui aktivitas kelompok baik dibimbing oleh guru secara langsung ataupun mandiri. Hasil dari pembelajaran tersebut dapat meningkatkan *soft skills* peserta didik terutama dalam meningkatkan kemampuan komunikasi, kolaborasi dan pembelajaran secara mandiri. Peserta didik juga dapat menemukan persepsi yang positif selama proses implementasi *PBL*.

Mobile learning merupakan konsep pembelajaran yang melibatkan penggunaan teknologi *mobile*, baik sendiri ataupun kombinasi antara teknologi informasi dan komunikasi lainnya (*Information Communication Technology*), yang memungkinkan belajar kapan saja dan dimana saja (UNESCO, 2014, p.1). Kebutuhan dalam mengembangkan teknologi yang berbasis *mobile learning* dan mengadaptasi beberapa metode untuk membentuk interaksi sehingga menghasilkan metode pembelajaran baru. Eksperimen dan pemanfaatan teknologi berkolaborasi untuk membentuk sistem pembelajaran dalam skala luas (Torres, J.C., Infante, A. & Torres, P.V., 2015: 38).

Pembelajaran yang menggunakan *PBL* memposisikan peserta didik menjadi pusat dalam pembelajaran (Barrett dan Moore, 2011: 3) dan inti dari *PBL* adalah penyajian situasi autentik dan bermakna kepada peserta didik yang dapat menjadi landasan penyelidikan dan inkuiri. Menurut Arends (2012: 396-298) tujuan dari *PBL* adalah untuk menghasilkan peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya dan kemampuan untuk pemecahan masalah melalui kegiatan pembelajaran yang menggunakan masalah secara autentik dan dapat menjadikan peserta

didik lebih mandiri dalam belajar. Pembelajaran dengan menggunakan *PBL* yang diimplementasikan secara *online* merupakan strategi terbaik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran secara *online* sebagai alat untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pendidik dapat menggunakan metode *PBL* untuk menstimulasi proses pembelajaran (Wan Hussin; Jamalludin H., 2019:14).

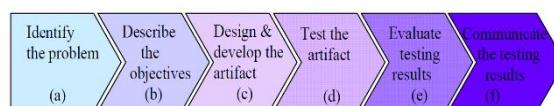
Definisi dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi tiga kategori yaitu mendefinisikan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada istilah *transfer*, mengistilahkannya dengan kemampuan berpikir kritis, mengistilahkannya dengan pemecahan masalah (Brookhart, 2010: 3). Berpikir kritis yang dikembangkan oleh Facione (2011: 5), meliputi penafsiran, analisis, evaluasi, kesimpulan, inferensi dan *self regulation*. Sedangkan menurut Bloom (Fisher, 2005: 12-13) yang menjelaskan berpikir kritis termasuk ke dalam kemampuan dalam pembuktian suatu alasan, pembuatan keputusan, pemecahan masalah, menjelaskan suatu alasan, pembuatan keputusan, pemecahan masalah, menjelaskan alasan, mengevaluasi, membandingkan, menilai kredibilitas, mengklarifikasi, dan menginterpretasi ide dan beberapa keterampilan berpikir tinggi.

Berpikir kritis yang dimaksudkan dalam penelitian pengembangan ini adalah suatu proses yang bertujuan agar peserta didik dapat merumuskan gagasan dan membuat keputusan-keputusan yang masuk akal, sehingga apa yang dianggap terbaik tentang suatu kebenaran dapat dilakukan dengan benar suatu permasalahan. Indikator berpikir kritis yang dimaksud dan digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah indikator yang dikembangkan oleh Ennis yang terdiri dari klarifikasi dasar, dukungan dasar, penarikan kesimpulan, klarifikasi lanjut, serta strategi dan taktik (Ennis, 1985: 46).

Berdasarkan pemaparan di atas, maka LKPD mobile learning berbasis android dengan *PBL* yang dikemas dalam bentuk aplikasi dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya khususnya motivasi belajar biologi dan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui LKPD mobile learning berbasis *android* dengan *PBL* terhadap kelayakannya sebagai bahan ajar materi perubahan lingkungan dan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X pada materi perubahan lingkungan.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *Design and Development Research*, dengan prosedur pengembangan yang diadaptasi dari model desain dan pengembangan Ken Peffers pada Gambar 1.



Gambar 1. Enam Tahapan *Design and Development Research* Model Peffers
(Ellis dan Levy, 2010: 111)

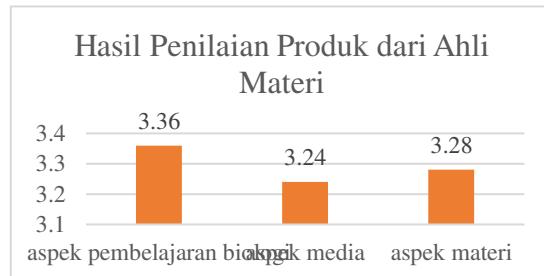
Subjek ujicoba dalam penelitian ini dengan melibatkan ahli materi pembelajaran biologi, ahli materi, ahli media, guru biologi, teman sejawat, dan peserta didik di kelompok kecil dan kelompok besar. Peserta didik pada ujicoba kelompok kecil sebanyak 26 peserta didik, sedangkan untuk uji coba kelas besar sebanyak 48 peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik non tes yang digunakan untuk memperoleh data kelayakan produk yang dikembangkan.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan: (1) lembar angket penilaian ahli materi, ahli pembelajaran biologi, ahli media, guru biologi, dan teman sejawat; dan (2) lembar tanggapan atau respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini teknik analisis deskriptif dan kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

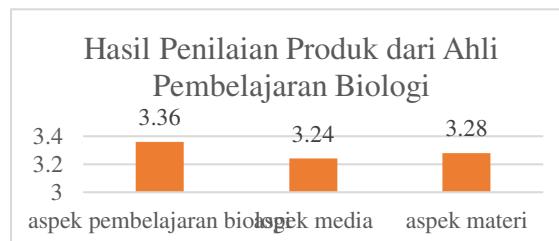
Penilaian Kelayakan LKPD *Mobile Learning* Berbasis *Android* dengan *PBL* pada materi perubahan lingkungan oleh Ahli Materi, Ahli Pembelajaran Biologi, dan Ahli Media.

Kelayakan produk dinilai oleh ahli materi, ahli pembelajaran biologi, ahli media, guru biologi, dan teman sejawat. Selain itu, diberikan tanggapan atau respon terhadap produk oleh peserta didik. Hasil penilaian kelayakan produk oleh ahli materi tercantum pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penilaian Produk dari Ahli Materi

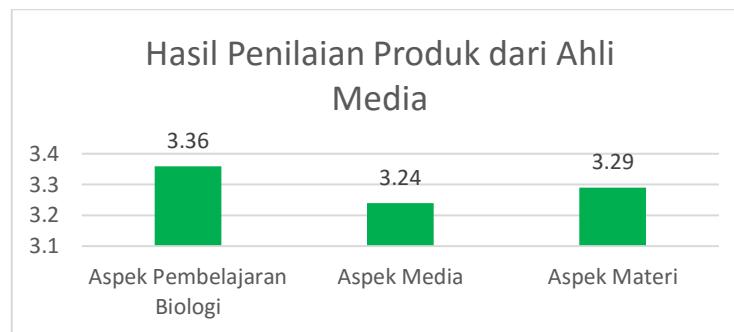
Berdasarkan hasil Gambar 2 mengenai penilaian kelayakan produk dari ahli materi, produk dikategorikan dalam kategori baik dan sangat baik. Aspek kelayakan materi dan keakuratan materi termasuk ke dalam kategori sangat baik. Sedangkan aspek relevansi fakta dengan konsep tentang perubahan lingkungan dan aspek kebahasaan termasuk ke dalam kategori baik. Penelitian ini didukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Magsino (2014: 1) mengenai *enhancing higher order thinking skills in a marine biology class through problem based learning*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan *PBL* efektif untuk meningkatkan kemampuan tingkat analisis, sintesis dan evaluasi. Ditinjau dari hasil tersebut, maka produk yang dikembangkan relevan dengan karakteristik materi, model pembelajaran yang digunakan, dan keluaran setelah mempelajari materi tersebut. Hasil penilaian dari ahli pembelajaran biologi terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penilaian Produk dari Ahli Pembelajaran

Berdasarkan hasil penilaian produk dari ahli pembelajaran ketahui bahwa LKPD *mobile learning* berbasis *android* dengan *PBL* terdapat pada kategori baik dan sangat baik. Aspek didaktik dan teknis berada dalam kategori baik, sedangkan aspek konstruksi berada pada kategori sangat baik. Penelitian yang dilakukan oleh Serene, S.Y., Choo, J.L., Rotgans., Elaine, H.J., Yew., Henk, G., dan Schmid (2011:571) mengenai pengaruh LKPD dengan pembelajaran *PBL* pada materi imunologi diketahui bahwa secara deskriptif *PBL* dapat berkontribusi dan berperan dalam pembelajaran. Namun, secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok percobaan dan pengaruh LKPD tidak berperan pending dalam meningkatkan pembelajaran peserta didik dalam aspek lingkungan sosial. Ditinjau dari hasil penelitian tersebut, maka seharusnya pengembangan LKPD disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan. Hal ini bertujuan agar bahan ajar ataupun media yang digunakan dalam pembelajaran dapat berfungsi sebagai pendukung untuk mendapatkan pembelajaran yang bermakna. Pengembangan bahan ajar juga harus disesuaikan dengan karakteristik sintaks model pembelajaran, kekhasan objek kajian atau materi yang dipelajari, dan tujuan setelah

mempelajari materi tersebut. Sehingga, komponen-komponen pembelajaran dapat berfungsi secara optimal dan mampu memberikan pembelajaran yang bermakna. Ditinjau dari penilaian kelayakan menurut ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Penilaian Produk dari Ahli Media

Berdasarkan hasil penilaian produk diketahui aspek kualitas tampilan dan bahsa, kemudahan pengoperasian, kehandalan, dan kualitas ilustrasi (gambar, video atau animasi) berkategori sangat baik. Sedangkan aspek kemudahan proses instalasi dan kemudahan penggunaan berkategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikemas dalam bentuk aplikasi android dapat mendukung proses pembelajaran. Penilaian kelayakan LKPD *mobile learning* dengan *PBL* pada materi perubahan lingkungan ditinjau dari aspek pembelajaran biologi, aspek materi, dan aspek media.

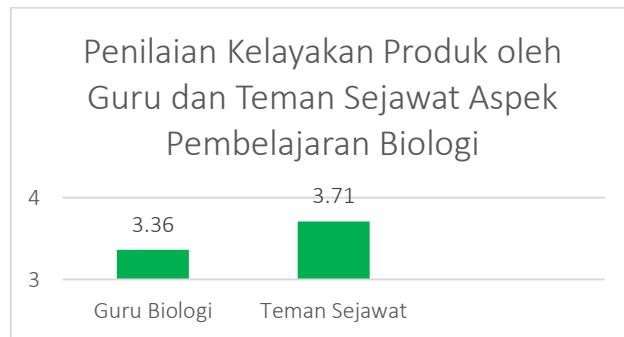
Karakteristik khas pada produk yang didesain dan dikembangkan adalah produk dapat mendukung proses pembelajaran dengan menggunakan model *PBL* karena LKPD tersebut telah disisipkan sintak *PBL*. Produk tersebut memiliki fitur khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, khususnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Potensi meningkatnya kemampuan berpikir kritis melalui fitur-fitur pertanyaan atau masalah pendorong, fokus antar-disiplin, penyelidikan autentik, hingga ke produksi artefak dan benda pajang. Fitur-fitur tersebut terdapat pada sintaks *PBL* peserta didik yang diorientasikan kepada permasalahan, mempersiapkan peserta didik untuk belajar, membantu melakukan penyelidikan mandiri dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan artefak dan benda pajang serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Sintaks *PBL* yang menstimulasi kemampuan berpikir kritis terdapat pada sintaks peserta didik yang diorientasikan ke permasalahan dengan peserta didik memahami permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitar. Perkembangan kemampuan berpikir kritis juga terdapat pada sintaks *PBL* yang ketiga yaitu melakukan penyelidikan secara mandiri dan kelompok. Maksudnya adalah peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai, mengadakan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusinya. Kemudian peserta didik merencanakan dan mempersiapkan artefak benda pajang seperti produk daur ulang dan laporan yang berbentuk LKPD yang telah dijawab oleh peserta didik. Selanjutnya peserta didik merefleksikan penyelidikan dan proses yang digunakan melalui analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah.

Penelitian ini didukung oleh Bengi, B. (2015: 71) yang menyatakan bahwa peserta didik mampu berpartisipasi secara aktif untuk menciptakan solusi permasalahan sehari-hari yang sering peserta didik jumpai. Penawaran solusi yang diungkapkan sangat inovatif dan hal ini sebagai pengalaman belajar bagi peserta didik. Beberapa kemampuan berpikir untuk menghasilkan solusi yang berbeda dan menyarankan kemungkinan solusi menunjukkan kreativitas sedangkan penalaran dan kecakapan kemungkinan, berpikir analitis, dan melihat gagasan tanpa prasangka menunjukkan pemikiran kritis. Pemikiran kreatif dan kritis saling melengkapi satu sama lain dan menghasilkan inovasi dan pendidikan yang berkualitas secara berkelanjutan.

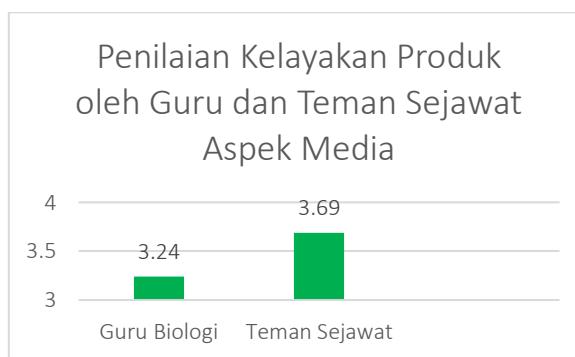
Penilaian Kelayakan LKPD *Mobile Learning* Berbasis Android dengan *PBL* oleh Guru Biologi dan Teman Sejawat

Penilaian kelayakan produk dari aspek pembelajaran, materi, dan medianya dilakukan oleh guru biologi dan teman sejawat. Hasil penilaian kelayakan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



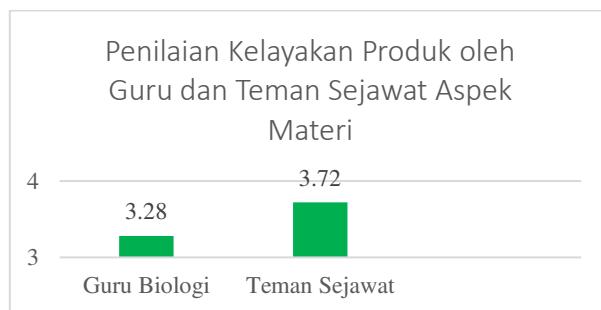
Gambar 5. Penilaian Kelayakan Produk Guru dan Teman Sejawat Aspek Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan produk oleh guru dan teman sejawat memberikan nilai sangat baik pada aspek pembelajaran biologi. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang didesain dan dikembangkan dapat digunakan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian kelayakan produk ditinjau dari aspek media dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penilaian Kelayakan Produk Guru dan Teman Sejawat Aspek Media

Ditinjau dari hasil penilaian kelayakan produk oleh guru dan teman sejawat pada aspek media berada pada kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa media yang didesain dan dikembangkan dapat digunakan sebagai *supporting system* dalam pembelajaran dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran khususnya pada materi lingkungan. Ditinjau dari hasil penilaian kelayakan produk pada aspek materi dapat dilihat pada Gambar 7.

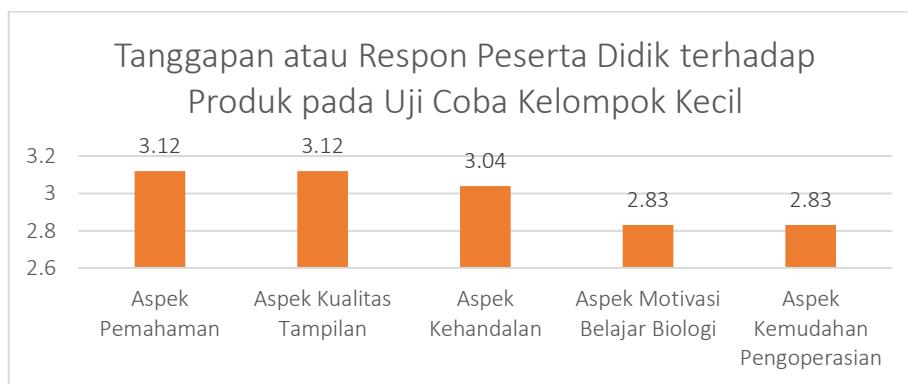


Gambar 7. Penilaian Kelayakan Produk Guru dan Teman Sejawat Aspek Materi

Ditinjau dari hasil penilaian kelayakan produk oleh guru dan teman sejawat pada aspek materi berada pada kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang dikembangkan secara kontekstual sesuai dengan potensi daerah kawasan Kabupaten Gunung Kidul berkontribusi dalam objek kajian yang dipelajari. Materi yang khas dari penelitian ini adalah materi disusun secara kontekstual dan relevan dengan kondisi saat ini, terutama dalam permasalahan lingkungan di kawasan tersebut.

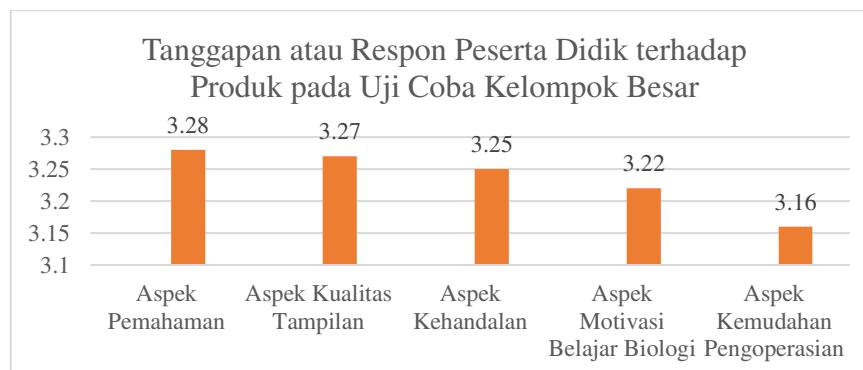
1. Tanggapan atau Respon dari Peserta Didik

Tanggapan atau respon peserta didik terhadap LKPD *mobile learning* berbasis android dengan *PBL* bertujuan untuk mendapatkan saran perbaikan dari subjek belajar langsung yang memanfaatkan produk yang didesain dan dikembangkan. Jumlah peserta didik yang terlibat sebanyak 26 peserta didik pada ujicoba kelompok kecil dan 48 peserta didik pada ujicoba kelompok besar. Berdasarkan hasil tanggapan atau respon tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tanggapan atau Respon Peserta Didik terhadap Produk pada Uji Coba Kelompok Kecil

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan produk oleh peserta didik pada uji coba kelompok kecil diketahui bahwa untuk semua aspek seperti yang tercantum pada Gambar 8 berada pada kategori baik. Hal ini didukung oleh beberapa saran peserta didik yang mengungkapkan bahwa secara umum bahan ajar yang dibuatkan merupakan salah satu inovasi yang menarik untuk digunakan sebagai pendukung pembelajaran. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperbaiki misalnya pemilihan *background* dan ditambahkan menu *offline* agar pembelajaran dapat dilaksanakan secara *blended*. Apabila ditinjau dari hasil penilaian pada uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Gambar 9.



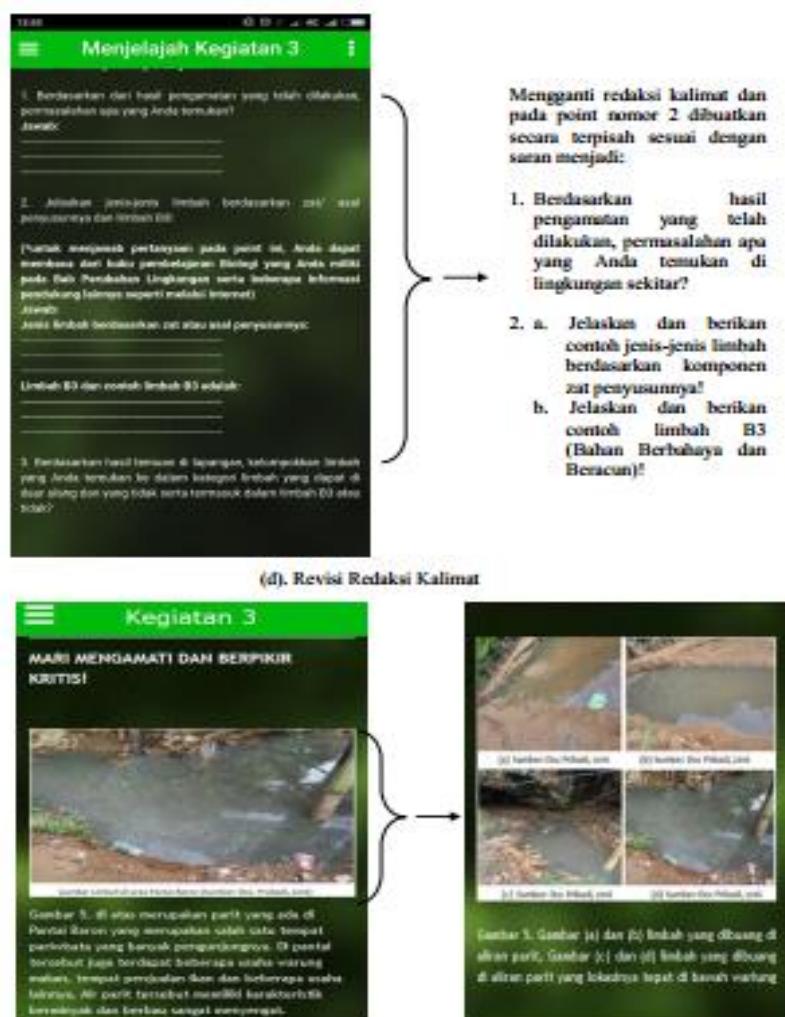
Gambar 9. Tanggapan atau Respon Peserta Didik terhadap Produk pada Uji Coba Kelompok Besar

Ditinjau dari hasil tanggapan atau respon peserta didik terhadap produk uji coba kelompok besar

diketahui bahwa produk yang didesain dan dikembangkan termasuk ke dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam membantu proses pembelajaran dengan menggunakan model *PBL*. Hasil produk ini diperbaiki sesuai saran yang diberikan oleh *expert judgment*, guru biologi, teman sejawat, dan peserta didik. Sehingga, produk yang didesain dan dikembangkan dapat menjadi *supporting system* dalam sebuah pembelajaran yang bermakna.

Desain dan pengembangan produk LKPD berbasis *mobile learning* dengan *PBL* ini merupakan produk untuk mendukung pembelajaran dimana saja dan kapan saja khususnya mengenai bidang kajian ekologi. Hal ini didukung oleh Megan, Y.C.A.K., dan Henk, H. (2017: 11) yang mengungkapkan bahwa *PBL* dinilai efektif dalam mendukung proses pembelajaran khususnya dalam bidang kajian ekologi. Tujuan dari pembelajaran yang inovatif tersebut dapat membangun kedisiplinan, terjalinnya interaksi antar guru dan peserta didik, antara biang formal dan non formal, dan antara pengajar dan peneliti. Yew, E.H.J., Chng, E. & Schmidt, H.G. (2011: 1) mendukung bahwa fase *PBL* dapat digunakan untuk mendukung dalam mengembangkan keterampilan berpikir analisis, *self-directed learning*, dan fase pelaporan yang didemonstrasikan dengan metode yang efisien. Pembelajaran dengan menggunakan *PBL* juga membutuhkan dukungan perangkat pembelajaran, salah satunya adalah LKPD. LKPD ini sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pernyataan ini didukung oleh Abdurrahman, Cris A.S., dan Tri, J. (2019: 138).

Revisi Produk



Gambar 10. Revisi Produk

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa LKPD *mobile learning* berbasis *android* dengan *PBL* layak digunakan sebagai bahan ajar materi perubahan lingkungan yang disajikan secara autentik, membutuhkan kemampuan analitis dan evaluatif dalam proses pemecahan permasalahan. Saran penelitian lanjutannya adalah mengaplikasikan hasil penelitian dalam skala besar dan dikembangkan untuk materi pembelajaran lainnya disesuaikan dengan karakteristik materi.

Saran

Produk yang dikembangkan dapat dibuatkan dan dikembangkan untuk beberapa karakteristik materi serta dibuatkan secara lebih luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman, Cris, A.S., dan Tri, J. 2019. Implementing Multiple Representation-Based Worksheet to Develop Critical Thinking Skills. *Turkish Science Education Vol. 16, Issue 1*, (Online), <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v16/i1/10-1057.pdf>, diakses 11 Agustus 2019.
- Arends, R. L. 2012. *Learning to Teach* (9th ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Barrett, T., & Moore, S. 2011. *New approaches to problem based learning revitalizing your practice in higher education*. New York dan London: Routledge Tylor & Francis Group.
- Bengi, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem based learning environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-80, (Online), <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED563985.pdf>, diakses 15 April 2016.
- Brookhart, S. M. 2010. *How to assess higher order thinking skills in your class room*. USA: ASCD Alexandria Virginia USA.
- Ellis, T., & Levy, Y. 2010. A guide for novice researchers: design and development research methods. *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (inSITE)*, (Online), <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2010/InSITE10p107-118Ellis725.pdf>, diakses 17 November 2015.
- Erlinda, R., Purwani, W., Karyati, E., & Nugroho, W. 2015. Development of student worksheet based mobile application using augmented reality technology. *The 1st UMM International Conference on Pure and Applied Research*, (Online), <http://icopar.umm.ac.id>, diakses 09 Desember 2016.
- Ennis, R. H. 1985. *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills*, (Online), (http://www.ascd.org/pdf/el_198510_ennis), diakses 11 Agustus 2017.
- Facione, P.A. 2011. *Critical thinking: what it is and why it counts*. San Jose: The California Academic Press.
- Fisher, A. 2005. *Thinking skills and admission to higher education*, (Online), (<http://www.cambridgeassessment.org.uk>), diakses 7 Januari 2017.
- Jun, F.W., Shi, Q. L., Yan F.U., Shi, P., Hui, J. 2017. Combining Problem and Lecture Based Learning for Production System Modeling and Simulation Course in Industrial Engineering Education, (Online), https://link.springer.com/chapter/10.2991/978-94-6239-255-7_5, diakses 08 Agustus 2019.
- Magsino, R. M. (2014). Enhancing higher order thinking skills in a marine biology class through problem based learning. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 1-6, (Online), www.apjmr.com/wp-content/.../APJMR-2014-2-116.pdf, diakses 27 Agustus 2015.
- Margot, F., dan Jo-Anne, N. 2016. *Problem-Based Learning in Teacher Education*. Switzerland: Springer.
- Masek, A., & Yamin, S. (2011). The effect of problem based learning on critical thinking ability: a theoretical and empirical review. *International Review of Social Science and Humanities* 2(1), 215-221, (Online), <https://pdfs.semanticscholar.org/4f47/2dc06281c45f765dc945599e92525b4c5679.pdf>, diakses 15 Juni 2016.

- Megan, Y.C.A.K. dan Henk H. 2017. *Problem Based Learning into the Future*. Singapore: Springer.
- Serene, S.Y., Choo, J.L., Rotgans., Elaine, H.J., Yew., Henk, G., dan Schmid. 2011. *Health Sci Educ*, (Online), <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10459-011-9288-1.pdf>, diakses 05 Agustus 2019.
- Torres, J.C., Infante, A. & Torres, P.V. 2015. Mobile learning: perspectives. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), (Online), doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>, diakses 07 Agustus 2019.
- UNESCO.2014. *Mobile Learning*, (Online), (<http://www.unesco.org/new.en/unesco/themes/icts/m4ed/>), diakses 12 Juni 2017.
- Wan Hussin; Jamalludin H. 2019. Problem Based Learning to Enhance Students Critical Thinking Skill via Online Tools. *Asian Social Science*; Vol. 15, No. 1; 2019, (Online), www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/.../38418, diakses 07 Agustus 2019.
- Winda, P.S. 2017. *Pengembangan LKPD Mobile Learning Berbasis Android dengan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Biologi dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Perubahan Lingkungan*. Tesis tidak diterbitkan. Yogyakarta: Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yael, F.S. dan Anat, Y. 2019. Toward narrowing the theory-practice gap: characterizing evidence from in-service biology teachers' questions asked during an academic course. *International Journal of STEM Education*, (Online), <https://stemeducationjournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40594-019-0174-3>, diakses 08 Agustus 2019.
- Yew, E.H.J., Chng, E. & Schmidt, H.G. 2011. Is Learning in Problem-based Learning Cumulative?, (Online), *Adv in Health Sci Educ* 16: 449. <https://doi.org/10.1007/s10459-010-9267-y>, diakses 11 Agustus 2019.