

Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Biologi Berbasis Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif

Astuti Muh.Amin*, Sulastri Umagapi

Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Ternate, Jl. Lumba-Lumba, Dufa-Dufa, Kota Ternate, Maluku Utara, Indonesia

*e-mail: astutimuhamin@iain-ternate.ac.id

Received: December 13, 2022

Accepted: December 20, 2022

Online Published: December 31, 2022

Abstract: *Developing Problem-Based Learning (PBL) Biology Science Learning Devices to Improve Cognitive Learning Outcomes.* Preliminary research at Islamic Middle School 1, Ternate City, North Maluku, revealed that no biology learning tools based on the PBL learning model had ever been developed and implemented. In addition, cognitive learning outcomes for environmental pollution material are still relatively low. The aims of the research are to find out (1) the validity of the PBL model-based learning device; (2) the effectiveness of learning tools based on the PBL model. This type of research is research and development. A limited trial was conducted on Class VII-1 biology students at the Islamic Middle School 1 Ternate City, North Maluku, totaling 28 students. The results of the study show that (1) the learning tools developed have fulfilled the validity aspect; (2) learning tools developed are effective in completing students' cognitive learning outcomes.

Keywords: *learning tools, pbl models, science biology*

Abstrak: *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Biologi Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif.* Studi pendahuluan yang dilakukan di SMP Islam 1 Kota Ternate, Maluku Utara diperoleh informasi bahwa selama ini belum pernah dikembangkan dan diterapkan perangkat pembelajaran IPA biologi yang didasari oleh model pembelajaran PBL. Selain itu, hasil belajar kognitif untuk materi pencemaran lingkungan masih tergolong rendah. Tujuan penelitian antara lain untuk mengetahui (1) validitas perangkat pembelajaran berbasis model PBL; (2) efektifitas perangkat pembelajaran berbasis model PBL. Jenis penelitian adalah *research and development*. Uji coba terbatas dilakukan pada siswa Biologi Kelas VII-1 di SMP Islam 1 Kota Ternate, Maluku Utara berjumlah 28 orang siswa. Hasil penelitian menunjukkan (1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi aspek kevalidan; (2) perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif terhadap ketuntasan hasil belajar kognitif siswa.

Kata kunci: *perangkat pembelajaran, model PBL, IPA biologi*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya sistematis dalam memotivasi, membina, serta mengarahkan seseorang dalam pengembangan potensi yang dimiliki untuk mencapai kualitas diri yang lebih baik. Pendidikan menjadi usaha berpikir dan pendewasaan manusia seutuhnya secara lahir dan batin. Hal ini berarti bahwa peserta didik diharapkan mengoptimalkan kemampuan berpikir, berkomunikasi, bertindak dengan penuh tanggung jawab (Tatang, 2012). Pendidikan berperan dalam penyiapan sumber daya manusia (SDM) berdaya saing. Lembaga pendidikan perlu mempersiapkan peserta didik untuk mampu bekerja, memiliki pengetahuan dan keterampilan, mampu beradaptasi dengan perubahan sehingga bisa berhasil di lingkungan sosial dan di lingkungan kerja (Ongardwanich et al., 2015).

Guru memiliki peran sebagai pendidik, pengarah, fasilitator dan pengembang kurikulum yang dapat mengoptimalkan atmosfer pembelajaran kondusif. Suasana belajar yang menggembirakan dapat memberikan ketentraman dan kenyamanan kepada siswa untuk bereksplorasi mengembangkan pengetahuan serta keterampilannya. Hal ini memberikan kesempatan kepada siswa dalam mengasah pola pikir aktif, kreatif, inovatif dalam mengembangkan bakat dan minatnya. Guru perlu menciptakan situasi belajar yang melibatkan siswa secara aktif sehingga dapat membantu mereka menjadi ahli, memecahkan masalah, dan berkolaborasi (Altun, 2003; Amin et al., 2016).

Perangkat pembelajaran merupakan kunci sukses keberhasilan guru dalam mengajar, memuat segala rencana kegiatan selama proses pembelajaran termasuk media dan ragam teknik penilaian yang akan digunakan. Ketersediaan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan perkembangan siswa dapat membuat capaian hasil belajar kognitif dapat diraih lebih optimal. Proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif dan berjalan sesuai harapan. Untuk itu, seorang guru yang profesional harus terampil dalam menyusun perangkat pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara langsung dan observasi lapangan di SMP Islam 1 Kota Ternate, Maluku Utara dapat diketahui bahwa belum pernah dikembangkan dan diterapkan perangkat pembelajaran IPA biologi yang didasari oleh model pembelajaran PBL. Selama ini, materi IPA biologi khususnya pada konsep pencemaran lingkungan diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional yang didominasi oleh ceramah. Guru memberikan materi secara langsung kepada peserta didik tanpa variasi model, metode dan media pembelajaran. Hal ini kemudian berdampak pada minimnya aktivitas ilmiah dan proses pemecahan masalah serta hasil belajar kognitif. Siswa cenderung mengalami kendala dalam menghubungkan konsep pelajaran dengan problematika kehidupan sehari-hari. Penerapan model PBL di Indonesia selama ini belum terlaksana secara optimal (Alfiana & Iswari, 2022). Beberapa guru di sekolah masih menggunakan pembelajaran konvensional (Amin & Adiansyah, 2018a; Kurniati & Surya, 2017).

Model PBL memiliki karakteristik dengan menyajikan masalah autentik sebagai langkah awal proses pembelajaran. PBL mengajak siswa untuk berinteraksi langsung dengan masalah. Masalah-masalah yang menantang akan merangsang rasa ingin tahu siswa, sehingga secara aktif siswa melibatkan diri dalam proses pembelajaran (Amin et al., 2017; Rusmono, 2017). Pembelajaran dengan model PBL dapat mengarahkan proses berpikir siswa dalam membangun konsep baru yang lebih bermakna, pengembangan daya nalar, serta keterampilan memecahkan masalah (Ayuningrum et al., 2015). PBL hadir

sebagai model yang menyediakan ruang yang luas bagi siswa dalam mengasah kemampuan pemecahan masalahnya (Pecore, 2013).

Perangkat pembelajaran berlandaskan model PBL terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep, daya nalar, kreativitas siswa baik secara individual maupun secara klasikal (Faishol et al., 2016). Perangkat pembelajaran ini dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan konsep pelajaran (Saputri, 2014). Keefektifan perangkat berbasis PBL yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil kognitif siswa serta tes prestasi belajar mencapai 89,23% (Cahyono, 2017).

Hasil belajar kognitif merupakan pencapaian seseorang setelah mengikuti pembelajaran bermakna, berkaitan dengan apa yang peserta didik pikirkan, rasakan, lakukan dan ketahui yang terjabarkan dalam ranah kognitif (Boyd & Vitzelio, 2010; Corebima, 2006). Hasil belajar kognitif yang optimal dapat membentuk kemandirian belajar siswa. Perolehan hasil belajar kognitif ini dapat digunakan sebagai modalitas untuk meningkatkan pendekatan pembelajaran masa depan untuk mencapai keberhasilan dan kemandirian belajar (Amin & Adiansyah, 2018b; Ginnis, 2007). Hasil belajar aspek kognitif siswa pada pembelajaran PBL semakin tinggi sebesar 5,32% yang terdiri dari aspek mengingat (86,87%), memahami (77,68%), menerapkan (78,77%), menganalisis (79,61%), evaluasi (77,97%), dan mencipta (79,16%) (Munadi & Soenarto, 2019).

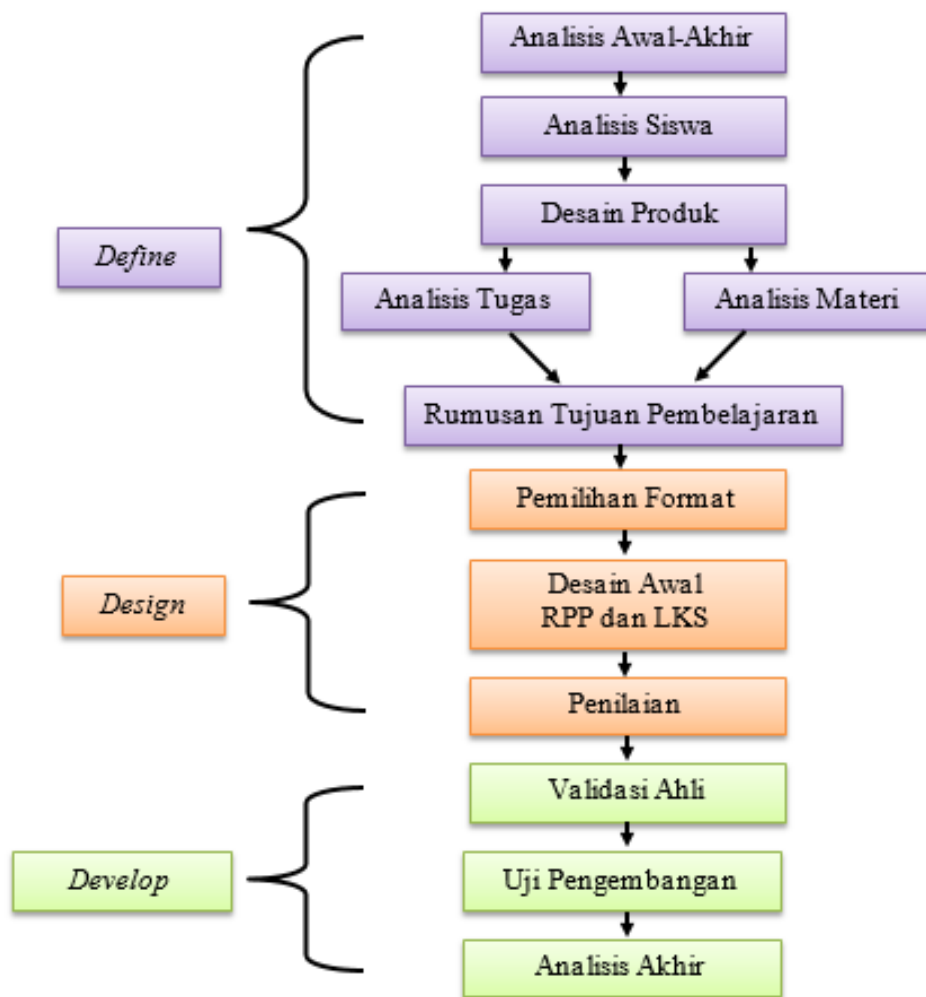
PBL identik pada pengkajian permasalahan secara autentik dan terstruktur, mempertimbangkan pengetahuan awal peserta didik, menstimulasi aspek kemandirian belajar (Hung et al., 2013). Melalui PBL, siswa dilatih agar dapat memadukan teori dan praktek nyata, pengetahuan dan keterampilan dalam penemuan solusi alternatif (Senel et al., 2015). PBL juga dapat memfasilitasi peserta didik dalam kontekstualisasi antara pengetahuan dengan praktik (Applin et al., 2011). PBL juga membuka peluang bagi siswa dalam menerapkan pelajaran yang diperoleh dengan permasalahan faktual (Mintasi, 2018). Model PBL berpotensi pada penciptaan pembelajaran yang lebih bermakna (Nordlund, 2016). PBL mendukung proses penemuan konsep sains dengan pemecahan masalah lingkungan sekitar (Agrista et al., 2021). Model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kompetensi kognitif siswa pada pembelajaran biologi (Hidayati et al., 2020). PBL terbukti dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Hikmah et al., 2022; Panggabean et al., 2022).

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan terkait rendahnya tingkat hasil belajar kognitif siswa dan belum tersedianya perangkat pembelajaran biologi yang didasari oleh model pembelajaran PBL di SMP Islam 1 Kota Ternate, maka peneliti mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis model *Problem Based Learning* (PBL). Cakupan materi pada penelitian dibatasi pada materi pencemaran lingkungan. LKS yang dikembangkan menyesuaikan sintaks dari model PBL, namun penyajian permasalahan dilakukan melalui fenomena masalah pencemaran lingkungan di kota Ternate, Maluku Utara. Hal ini yang membedakan dengan perangkat pembelajaran yang telah ada sebelumnya.

Tujuan penelitian antara lain untuk mengetahui (1) validitas perangkat pembelajaran berbasis model PBL pada materi pencemaran lingkungan; (2) efektifitas perangkat pembelajaran PBL pada materi pencemaran lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada peningkatan kualitas pembelajaran IPA Biologi.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. Pengembangan perangkat dilakukan dengan menggunakan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang terdiri dari tahap *define*, *design*, *develop*, *desseminate*. Namun karena keterbatasan waktu penelitian maka tahap *disseminate* tidak dilaksanakan. Penelitian ini berlangsung pada Semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022. Uji coba terbatas perangkat pembelajaran dilakukan pada siswa Kelas VII-1 di SMP Islam 1 Kota Ternate, Maluku Utara berjumlah 28 orang siswa. Adapun tahapan pengembangan perangkat yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahapan ini merupakan bagian awal dalam mengidentifikasi kebutuhan akan pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis ditahap ini penting peranannya karena sebagai kontruksi dalam merancang produk yang akan dihasilkan. Tahapan

ini tentunya disesuaikan dengan kurikulum, karakteristik siswa, gaya belajar, kemampuan kognitif.

2. Perancangan (*Design*)

Tahapan ini menghasilkan *prototype* awal perangkat pembelajaran. Produk tersebut dirancang sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa dan menyesuaikan dengan langkah pembelajaran PBL.

3. Pengembangan (*Develop*)

Prototype perangkat pembelajaran yang dirancang kemudian melalui proses validasi oleh empat orang validator. Keempat validator tersebut berasal dosen yang kompeten dalam hal pengembangan perangkat pembelajaran dan materi pencemaran lingkungan serta dua orang guru di sekolah yang telah memiliki kapasitas mengajar yang kompeten. Setelah proses validasi dilakukan proses revisi sesuai dengan masukan/saran dari validator untuk selanjutnya dilakukan uji coba terbatas pada siswa kelas VII SMP Islam 1 Kota Ternate.

Instrumen penelitian meliputi lembar penilaian validasi perangkat pembelajaran, lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, tes hasil belajar kognitif. Teknik analisis data meliputi analisis data untuk mengetahui validitas perangkat pembelajaran dan analisis data untuk mengetahui efektivitas pembelajaran. Keefektifan perangkat yang dikembangkan diperoleh melalui tes hasil belajar kognitif. Peserta didik dilakukan berhasil (tuntas) apabila memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan nilai KKM (70). Berikut ini kategori skor rerata yang digunakan dalam penentuan tingkatan skor penilaian validasi (Amin, 2020).

Tabel 1. Kategori Rerata Skor Validasi

No	Rentang Skor	Kategori
1	$3,5 \leq V \leq 4$	Sangat valid
2	$2,5 \leq V < 3,5$	Valid
3	$1,5 \leq V < 2,5$	Cukup valid
4	$0 \leq V < 1,5$	Tidak valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk pengembangan terdiri dari RPP dan LKS. Hasil deskriptif dari tiap tahapan pengembangan perangkat pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut.

Tahap Pendefinisian (*Define*). Tahapan ini diawali dengan menganalisis kurikulum SMP di kelas VII. Analisis tersebut kemudian dilanjutkan dengan mencermati materi pencemaran lingkungan, yang mana pada observasi awal dianggap sulit untuk dipahami oleh siswa. Selanjutnya, analisis difokuskan dengan mengidentifikasi kompetensi dasar dan menentukan indikator capaian belajar. Tahapan pendefinisian dijabarkan secara rinci pada analisis awal-akhir, analisis peserta didik, desain produk, analisis tugas, analisis konsep dan analisis perumusan tujuan pembelajaran.

Hasil Awal-akhir. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara pada guru bidang studi biologi diperoleh informasi bahwa selama ini perangkat pembelajaran yang

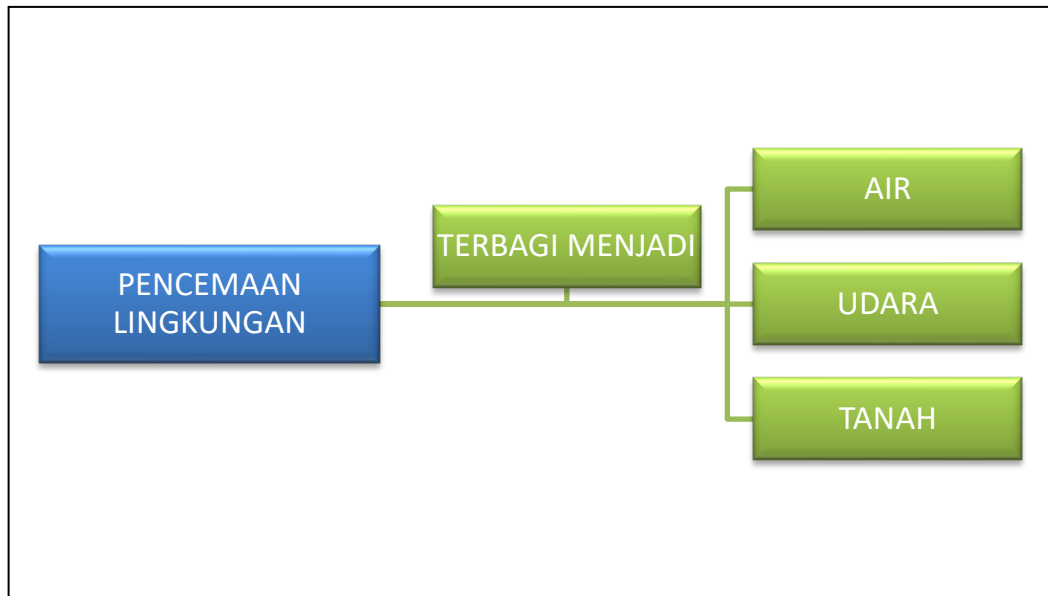
digunakan belum berbasis pada model pembelajaran tertentu. Sementara itu, bahan ajar yang digunakan bersumber dari buku paket dengan lembar kerja berpatokan dengan soal-soal. Model pembelajaran yang dominan digunakan adalah pembelajaran langsung. Setiap penyajian materi, guru menyampaikan materi secara menyeluruh dengan variasi metode pembelajaran yang minim. Hal ini tentunya kurang optimal untuk menstimulasi peserta didik agar aktif dalam pembelajaran.

Hasil Analisis Peserta Didik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi biologi dan observasi di kelas terkait analisis peserta didik, diperoleh informasi bahwa keaktifan peserta didik dalam pembelajaran sangat minim, sekitar 70% didominasi oleh siswa pada kemampuan akademik tinggi. Selain itu, keterlibatan siswa untuk proses pemecahan masalah tergolong rendah, siswa kurang aktif dan tampak kurang percaya diri dalam diskusi kelas. Observasi peneliti pada saat pembelajaran di kelas juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kurang terampil dalam proses sains dan penemuan. Siswa mengalami kesulitan dalam merekonstruksi pemahaman konsepnya setelah proses pembelajaran. Model PBL berbeda dengan pembelajaran konvensional karena model ini dapat merestrukturisasi interaksi siswa menjadi lebih aktif dan mandiri (EL-Shaer & Gaber, 2014).

Desain Produk. Pengembangan produk meliputi RPP yang didesain berdasarkan Silabus, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator dan tujuan pembelajaran. Selanjutnya LKS didesain berdasarkan RPP. LKS didesain mengikuti langkah-langkah pada model PBL.

Hasil Analisis Tugas. Analisis tugas dilakukan dalam mengidentifikasi dan merancang tugas yang harus dikerjakan siswa selama proses pembelajaran. Tugas yang dikembangkan berdasarkan isi dari kompetensi dasar mata pelajaran IPA, yaitu KD 3.8: "Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem". Tugas yang diberikan didesain berbasis masalah lingkungan yang terdapat di kota Ternate. Disajikan foto-foto di lingkungan sekitar sekolah, saluran air, pinggir pantai, pasar, pemukiman di kota ternate agar siswa dapat secara faktual menganalisis bagaimana dampak dari pencemaran lingkungan serta mengidentifikasi kira-kira apa penyebab dari pencemaran tersebut. Tugas yang diberikan juga mencakup kemampuan siswa untuk menyusun argumentasi terkait cara penanggulangan masalah pencemaran tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan dengan model PBL lebih termotivasi dan menunjukkan hasil belajar yang lebih baik (Satriawati et al., 2020). Kegiatan simulasi untuk merangsang ide, mengembangkan ide dan memecahkan masalah terlihat pada aktivitas siswa dalam bertanya, berdiskusi, mengemukakan pendapat baik secara kelompok maupun antar kelompok (Preetha et al., 2005).

Analisis Konsep. Proses analisis konsep dijabarkan dari proses analisis sebelumnya. Peneliti menyusun gambaran konsep yang akan diajarkan di kelas penelitian. Konsep tersebut dibuat dalam bentuk peta konsep sederhana untuk menyesuaikan dengan kompetensi dasar dan karakteristik siswa yang akan diajar. Peta konsep yang disusun dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Peta Konsep

Hasil Analisis Perumusan Tujuan Pembelajaran. Hasil analisis spesifikasi tujuan pembelajaran adalah untuk: (1) mendeskripsikan makna dari pencemaran lingkungan; (2) mengidentifikasi permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep pencemaran lingkungan; (3) menelaah penyebab pencemaran air dan dampak yang ditimbulkan melalui laporan kasus; (4) menelaah penyebab pencemaran udara dan dampak yang ditimbulkan melalui laporan kasus; (5) mengevaluasi penyebab dan dampak pencemaran tanah terhadap kesuburan tanah melalui berita pencemaran lingkungan.

Tahap Perancangan (*Design*). Tahap perancangan bertujuan untuk mendesain produk sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Tahap ini meliputi penyusunan rancangan RPP, penyusunan rancangan LKS, dan penyusunan soal tes hasil belajar kognitif siswa. Berikut ini disajikan hasil yang diperoleh pada ketiga langkah tersebut.

Penyusunan Rancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP yang disusun mengacu pada tahapan dari model PBL yaitu: fokus atau orientasi masalah, mengorganisir siswa untuk belajar pemecahan masalah, membimbing proses penyelidikan, pengembangan dan presentasi hasil pemecahan masalah, menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah (Agrista et al., 2021). Rencana pelaksanaan pembelajaran disusun tiga kali pertemuan.

RPP pada pertemuan pertama. Alokasi waktu untuk pertemuan pertama 80 menit jam pelajaran. Materi pada pertemuan pertama yaitu mendeskripsikan pengantar pencemaran lingkungan, mengidentifikasi jenis pencemaran lingkungan, mendeskripsikan konsep pencemaran air, menganalisis pengaruh air jernih dan air tercemar terhadap kondisi lingkungan, membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi pencemaran air.

RPP pada pertemuan kedua. Alokasi waktu untuk pertemuan kedua 80 menit jam pelajaran. Materi pada pertemuan kedua, mendeskripsikan konsep pencemaran udara, menganalisis faktor penyebab pencemaran udara, mengidentifikasi dampak pencemaran udara, membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi pencemaran udara.

RPP pada pertemuan ketiga. Alokasi waktu 80 menit jam pelajaran. Materi pada pertemuan ketiga, mendeskripsikan konsep pencemaran tanah, mengidentifikasi dampak pencemaran tanah, membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengurangi dampak pencemaran tanah.

Penyusunan Rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS dikembangkan disesuaikan dengan jumlah pertemuan di kelas. Sistematika *layout* LKS diawali dengan penyajian identitas, waktu pengerjaan, petunjuk penggunaan, bahan dikusi, gambar terkait proses pemecahan masalah, pertanyaan dan kolom jawaban hasil identifikasi masalah, kesimpulan. LKS disajikan dengan gambar-gambar atau foto yang diperoleh di lingkungan sekitar kota Ternate. Hal ini agar siswa lebih tertarik dan mudah menelaah problematika masalah secara autentik. LKS disusun menyesuaikan dengan durasi waktu yang ditentukan pada RPP.

Penyusunan Soal *Pretest-Posttest* Peserta Didik. Penyusunan soal mengacu pada tingkat Taksonomi Bloom revisi Anderson, pada tingkat mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi. Soal tersebut berjumlah dua puluh butir soal pilihan ganda. Soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini adalah soal dengan karakteristik konten yang sama, hanya saja urutan nomernya dan kalimat soalnya yang sedikit dimodifikasi. Cara penskoran dilakukan dengan memberikan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah.

Tahap Pengembangan (*Develop*). Tahapan pengembangan bertujuan menghasilkan produk RPP dan LKS berbasis model PBL yang memenuhi aspek kevalidan. Peneliti melakukan validasi kepada empat orang validator yaitu dua orang dosen pendidikan biologi dan dua orang guru IPA. Validator yang memvalidasi semua perangkat pembelajaran serta memberikan catatan saran perbaikan pada masing-masing perangkat pembelajaran. Hasil validasi ahli dapat dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Rerata Hasil Validasi RPP

Aspek Penilaian	Rerata Hasil Penilaian	Kategori
Perumusan tujuan pembelajaran	4,00	Sangat valid
Isi yang disajikan	4,00	Sangat valid
Bahasa	3,34	Valid
Waktu	4,00	Sangat valid
Rata-rata	3,83	Sangat valid

Hasil rekapitulasi menyimpulkan bahwa nilai rerata validasi RPP berada pada kategori sangat valid, yaitu berada pada ($3,5 \leq V \leq 4$). Penilaian umum oleh para validator untuk RPP adalah baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Peneliti kemudian melakukan revisi sesuai dengan catatan yang dituliskan oleh keempat validator. Walaupun secara keseluruhan aspek maupun masing-masing aspek sudah memenuhi kriteria kevalidan. Berikut disajikan komentar dari masing-masing validator.

Tabel 3. Rekapitulasi Komentar dari Setiap Validator

No	Validator	Komentar/Saran
1	Validator-I	Perangkat ini sudah baik dan dapat digunakan untuk penelitian.
2	Validator-II	Materi yang dicantumkan pada RPP hanya materi yang diajarkan pada setiap pertemuan, bukan materi keseluruhan.
3	Validator-III	Sudah cukup bagus.
4	Validator-IV	Sudah dapat digunakan.

Selanjutnya, validator memberikan penilaian umum terhadap LKS yang dikembangkan. Hasil validasi dari validator dapat dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Rerata Hasil Validasi LKS

Aspek Penilaian	Hasil Penilaian	Kategori
Isi yang disajikan	3,92	Sangat valid
Bahasa	3,30	Valid
Rata-rata	3,61	Sangat valid

Diketahui nilai rerata validasi LKS berada pada kategori sangat valid dengan nilai 3,61. Secara umum validator memberikan penilaian pada LKS dengan kategori baik, dapat digunakan dengan sedikit revisi. Berikut ini disajikan tabel ketuntasan hasil belajar kognitif siswa setelah uji coba terbatas.

Tabel 5. Rekapitulasi Ketuntasan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Aspek Penilaian	Jumlah	Persentase
Tuntas	26 siswa	92,85 %
Tidak Tuntas	2 siswa	7,15 %
Total	28 siswa	100 %

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa 92,85% siswa pada kelas uji coba telah mencapai nilai ketuntasan minimal (70). Hal ini dapat disimpulkan bahwa perangkat yang dikembangkan efektif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Pembelajaran dengan model PBL dapat menjadikan siswa lebih efektif dan efisien dalam belajar sehingga dapat meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa (Hikmah et al., 2022). Berikut ini disajikan tabel analisis deskriptif terkait hasil belajar kognitif siswa.

Tabel 6. Analisis Deskriptif Hasil Belajar Kognitif Siswa

Aspek Penilaian	Jumlah
Jumlah (N)	28
Nilai Tertinggi	90,00
Nilai Terendah	50,00
Nilai Rerata	74,82

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa nilai tertinggi adalah 90,00; nilai terendah 50,00 dan nilai rerata total sekitar 74,82. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan

diketahui telah efektif terhadap hasil belajar siswa. Pengembangan perangkat pembelajaran berupa modul berbasis PBL dapat meningkatkan hasil belajar kognitif (Rahmatika et al., 2021). Keberhasilan pembelajaran dapat dilihat dari kompetensi siswa dalam melaksanakan pengetahuan yang diperoleh (Guthrie & Schuermann, 2010; Wong & Rosemary, 2001). Model PBL memiliki potensi dalam menstimulasi motivasi siswa selama pembelajaran yang pada akhirnya mampu meningkatkan hasil belajar kognitif (Rahardjanto & Susilowati, 2018). Hal ini juga serupa dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa PBL lebih memperhatikan aspek partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran (Tan, 2003); (Kinshuk et al., 2009). Model PBL memberikan siswa gambaran faktual di lingkungan sekitar yang memudahkan mereka untuk meningkatkan level pengetahuan dan pemahaman kognitifnya (Baden & Major, 2004).

Keterbatasan penelitian ini antara lain (1) produk yang dihasilkan terbatas pada RPP dan LKS; (2) materi produk hanya pada konsep pencemaran lingkungan; (3) peneliti hanya mengkaji sampai pada tingkat kevalidan dan keefektifannya perangkat pembelajaran; (4) tahap diseminasi tidak dilaksanakan karena adanya keterbatasan peneliti terkait waktu penelitian di sekolah. Oleh karena itu, pada kesempatan berikutnya, diperlukan upaya lebih lanjut dalam pengujian produk pengembangan pada skala kajian uji coba yang lebih besar dengan waktu pengujian yang lebih panjang.

SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini antara lain (1) perangkat pembelajaran berbasis model PBL pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan telah memenuhi aspek kevalidan; (2) perangkat pembelajaran berbasis model PBL pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan efektif terhadap ketuntasan hasil belajar kognitif siswa. Penelitian diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

DAFTAR RUJUKAN

- Agrista, I., Susantini, E., & Budijastuti, W. (2021). Development of Problem-Based Learning Devices for Training Science Process Skills (SPS) Junior High School Students. *International Research and Critics Institute-Journal*, 4(3), 4372–4379. <https://biricu-journal.com/index.php/birci/article/view/2213>
- Alfiana, Y., & Iswari, R. . (2022). PBL-Based Teaching Materials E-Supplements on Excretion System Materials to Improve Critical Thinking Ability of High School Students. *Journal of Biology Education*, 11(2), 232–241. <https://doi.org/10.15294/jbe.v11i2.58110>
- Altun, I. (2003). The Perceived Problem Solving Ability and Values of Student Nurses and Midwives. *Nurse Education Today*, 23(8), 575–584. [https://doi.org/10.1016/s0260-6917\(03\)00096-0](https://doi.org/10.1016/s0260-6917(03)00096-0).
- Amin, A. . (2020). *Pengaruh Model Reading, Questioning, and Answering (RQA) Dipadu Argument-Driven Inquiry (ADI) pada Kemampuan Akademik Berbeda terhadap Motivasi, Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Metakognitif, Keterampilan Argumentasi, Penguasaan Konsep*. Disertasi Tidak Diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Amin, A. ., & Adiansyah, R. (2018a). Identifikasi Gaya Belajar dan Respon Mahasiswa untuk Menentukan Strategi Pembelajaran pada Perkuliahan Fisiologi Hewan. *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*, 5(April), 1–9.
- Amin, A. ., & Adiansyah, R. (2018b). Lecturers' Perception on Students' Critical Thinking Skills Development and Problems Faced by Students in Developing their

- Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i1.5181>
- Amin, A. ., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2017). The Critical Thinking Skills Profile of Preservice Biology Teachers in Animal Physiology The Critical Thinking Skills Profile of Preservice Biology Teachers in Animal Physiology. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 128(September), 179–183. <https://doi.org/10.2991/icet-17.2017.30>
- Amin, A. ., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2016). Analisis Penguasaan Konsep dan Metode Pembelajaran dalam Pembelajaran Calon Guru Biologi Di Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Ke-3 Biologi, IPA, Dan Pembelajarannya, October 2016*, 1192–1200. <https://pasca.um.ac.id/conferences/index.php/ice/article/view/20/0>
- Applin, H., Williams, B., Day, R., & Buro, K. (2011). A Comparison of Competencies between Problem-Based Learning and Non-Problem-Based Graduate Nurses. *Nurse Education Today*, 31(2), 129–134. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.05.003>
- Ayuningrum, D., Mulyani, S., & Susilowati, E. (2015). No Title. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(2), 124–133. <https://doi.org/doi.org/10.15294/jbe.v4i2.8904>
- Baden, M. S., & Major, C. H. (2004). *Fondation of Problem-Based Learning*. McGraw-Hill.
- Boyd, M., & Vitzelio, T. (2010). *A Guidebook to Student Learning Outcome and Administrative Unit Outcome*. Chaffey College.
- Cahyono, Y. E. . (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Inisiatif Siswa. *Phytagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1). <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14052>
- Corebima, A. D. (2006). Metakognisi: Suatu Ringkasan Kajian. *Paper Presented at Metacognitive Strategy Training on Biology Learning for Senior High School Biology Teachers in Palangkaraya, 23 August 2006*. https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=EobB1ssAAAAJ&citation_for_view=EobB1ssAAAAJ:lvd772isFD0C
- EL-Shaer, A., & Gaber, H. (2014). Impact of Problem-Based Learning on Student Critical Thinking Dispositions, Knowledge Acquisition and Retention. *Journal of Education and Practice*, 5(14), 74–85. <http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/12992/13308>
- Faishol, A., Suyitno, H., & Hindarto, N. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning dengan Soal Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 350–358. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21492>
- Ginnis, P. (2007). *Teacher's, Toolkit, Raise Classroom Achievement with Strategies for Every Leaner*. Corwin Press.
- Guthrie, J. W., & Schuermann, P. (2010). *Leading Schools to Success: Constructing and Sustaining High Performing Learning Cultures*. SAGE. <https://www.perlego.com/book/1004771/leading-schools-to-success-constructing-and-sustaining-highperforming-learning-cultures-pdf> (Original work published 2010)
- Hidayati, N., Boleng, T. D., & Candra, K. P. (2020). Students' Learning Motivation and Cognitive Competencies in the PP and PBL Models. *JPBI (Jurnal Pendidikan*

- Biologi Indonesia*), 6(3), 367–374. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.12081>
- Hikmah, N., Afif, N., Suparman, H., & Winata, W. (2022). Problem Based Learning and Curiosity Models in Improving Learning Outcomes in Islamic Schools in Bekasi. *Journal of Positive Psychology & Wellbeing*, 6(1), 709–721.
- Hung, W., Mehl, K., & Bergland, J. (2013). The Relationships between Problem Design and Learning Process in Problem-Based Learning Environments: Two Cases. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 635–645. <https://doi.org/10.1007/s40299-013-0066-0>
- Kinshuk, L., T.C., & Graf, S. (2009). Coping with Mismatched Courses: Students' Behaviour and Performance in Courses Mismatched to Their Learning Styles. *Educational Technology Research and Development*, 57(6), 739–752. <https://doi.org/doi:10.1007/s11423-009-9116-y>
- Kurniati, I., & Surya, E. (2017). Student's Perception of their Teacher Teaching Style's. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2), 91–98. https://www.researchgate.net/publication/318552302_Student's_Perception_of_their_Teacher_Teaching_Style's.
- Mintasi, D. (2018). Mengembangkan Literasi Informasi Melalui Belajar Berbasis Kehidupan Terintegrasi PBL Untuk Menyiapkan Calon Pendidik dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Journal Islamic Teacher*, 6(2), 271–290. <https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/elementary/article/view/4390/2856>.
- Munadi, B. ., & Soenarto, S. (2019). The Implementation of Problem Based Learning to Improve the Students' Learning Outcomes of Cognitive Aspects in Oxy Acetylene Welding Course. *Indonesian Journal of Science and Education*, 3(2), 115–122. <https://doi.org/10.31002/ijose.v3i2.1285>
- Nordlund, L. M. (2016). Teaching Ecology at University-Inspiration for Change. *Global Ecology and Conservation*, 7, 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.06.008>
- Ongardwanich, N., Kanjanawasee, S., & Tuipae. (2015). Development of 21 st Century Skills Scales as Perceived by Students. *Procedia Sosial and Behavioral Science*, 191, 737–741. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.716>.
- Panggabean, F. T. M., Sari Munthe, G. W., Silitonga, P. M., Juniar, A., & Selly, R. (2022). Development of HOTS Integrated Problem Based Learning (PBL) Chemistry Learning Module on Buffer Solution Material at SMA Negeri 1 Purba. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 11(08), 301–304. <https://doi.org/10.7753/ijcatr1108.1001>
- Pecore, J. L. (2013). Beyond Beliefs: Teachers Adapting Problem-based Learning to Preexisting Systems of Practice. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1359>.
- Preetha, R., Aswhin, R., & Chris, S. (2005). *From Student Learner to Professional Learner: Training for Lifelong Learning through On-Line PBL*. Emory University and Georgia Institute of Technology. <https://ashwinram.org/2005/06/09/>.
- Rahardjanto, A., & Susilowati, R. (2018). *Study of Learning Strategy Integration of Science and Religion on the Development of Student Character*. 231, 645–648. <https://doi.org/10.2991/amca-18.2018.178>
- Rahmatika, H., Lestari, S. R., & Sari, M. S. (2021). Preliminary Study of PBL-Based E-Module Development Based on Research Results to Improve Student's Creative Thinking Skills and Cognitive Learning Outcomes. *AIP Conference Proceedings*, 2330, 1–8. <https://doi.org/10.1063/5.0043320>

- Rusmono. (2017). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning*. Ghalia Indonesia.
- Saputri, W. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Peduli Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan UNY*, 401–415.
- Satriawati, A., Nurlaela, L., Munoto, & Rijanto, T. (2020). Development by Apply Problem Based Learning Models to Increase Students Creativity of State Vocational High School 1 Cerme. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(9), 801–805. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i9.3301>
- Senel, E., Ulucan, H., & Adilogullari, I. (2015). The Relationship between Attitudes towards Problem-based Learning and Motivated Strategies for Learning: A Study in School of Physical Education and Sport. *The Anthropologist*, 20(3), 446–456.
- Tan, O. S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Cengage Learning.
- Tatang, S. (2012). *Ilmu Pendidikan*. Pustaka Setia.
- Wong, H. K., & Rosemary, T. (2001). *How to be an Effective Teacher: The First Days of School*. Harry K. Wong. Publication.