

PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PREDICT, PLANNING, OBSERVE, EXPLAIN, WRITE* (P₂OEW) PADA MATERI PENCEMARAN DI SMA

Andini Dewi Sekarningrum*, Sajidan, dan Sarwanto

Program Magister Pendidikan Sains, FKIP Universitas Sebelas Maret

Abstrak: Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui: (1) kelayakan model pembelajaran P2OEW pada materi pencemaran, (2) efektivitas produk model pembelajaran P2OEW pada materi pencemaran terhadap hasil belajar, (3) perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran P2OEW pada materi pencemaran. Penelitian ini menggunakan metode R&D yang dimodifikasi, yaitu (1) melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, (2) melakukan perencanaan, (3) mengembangkan bentuk produk awal, (4) melakukan uji coba terbatas, (5) melakukan revisi terhadap produk utama, (6) uji coba lapangan, dan (7) melakukan revisi terhadap produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kelayakan model pembelajaran P2OEW berkategori sangat baik setelah dilakukan uji coba lapangan; (2) peningkatan hasil belajar siswa cukup signifikan, yaitu dalam kategori sedang setelah diterapkan model pembelajaran P2OEW; (3) ada perbedaan hasil belajar siswa setelah dilakukan uji secara statistik, yaitu perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan setelah dilakukan model pembelajaran P2OEW.

Kata kunci: model pembelajaran, P2OEW, pencemaran

Abstract: This development research aims at determining: (1) the feasibility of P2OEW learning model on pollution subject, (2) the effectiveness of P2OEW learning model product to the learning outcomes, (3) the differences of students' learning outcomes before and after the implementation. This study uses the Research and Development (R&D) modified as follows: (1) a preliminary investigation and information gathering, (2) planning, (3) developing a form of the initial product, (4) conducting limited testing, (5) conducting revision of major products, (6) field trials, and (7) revising the product. The results show that (1) P2OEW learning model eligibility category is 'very good' after field trials; (2) the improvement of students learning outcomes is 'medium' after trials; (3) there are differences in students' learning outcomes based on statistical test, i.e. differences in students' learning outcomes before and after trials.

Keywords: learning model, P2OEW, pollution

*Alamat korespondensi: Ngemplak RT 01 RW 29, Mojosongo, Jebres, Surakarta

PENDAHULUAN

Belajar merupakan serangkaian aktivitas siswa yang menghasilkan perubahan tingkah laku dan kemampuan. Tercapainya kualitas pendidikan yang baik dapat dipengaruhi oleh kualitas pembelajaran di kelas. Perwujudan pembelajaran yang baik dapat dilihat dari aktivitas belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran. Kebanyakan dalam proses pembelajaran guru memegang peran yang dominan, sehingga guru berfungsi sebagai sumber belajar dan pemegang otoritas tertinggi keilmuan (*teacher centered*). Pandangan semacam ini perlu diubah melalui penerapan variasi model pembelajaran yang menekankan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran di dalam kelas merupakan bagian yang sangat penting dari pendidikan. Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari kemampuan guru mengembangkan model, metode, dan media pembelajaran. Model pembelajaran yang tidak sesuai dapat menyebabkan proses pembelajaran tidak maksimal. Model pembelajaran hendaknya berorientasi pada peningkatan intensitas keterlibatan siswa secara efektif di dalam proses pembelajaran. Peran siswa yang pasif selama proses pembelajaran dapat menyebabkan hasil belajar menjadi menurun. Penggunaan metode pembelajaran konvensional secara terus-menerus juga dapat menyebabkan siswa merasa jenuh dan tidak mempunyai motivasi dalam proses pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran.

Depdiknas (2006:7) menyatakan bahwa sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi un-

tuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Jadi, sains dapat merangsang siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh Dahar (2011) bahwa belajar sains merupakan suatu proses konstruktif yang menghendaki partisipasi aktif siswa.

Hakikat pembelajaran sains terdiri atas produk, proses, dan sikap yang menuntut siswa melakukan penemuan dan pemecahan masalah. Sains menurut Mundiarto (2005: 2) memiliki fungsi yang sangat strategis karena dapat digunakan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan-kemampuan siswa baik aspek kognitif, aspek psikomotorik, maupun aspek afektif. Hal ini dapat diartikan bahwa dalam pembelajaran guru tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi dapat juga menanamkan sikap ilmiah kepada siswa.

Proses pembelajaran sains tidak cukup dilaksanakan dengan menyampaikan informasi dan prinsip-prinsip, tetapi siswa juga harus memahami proses terjadinya fenomena sains dengan melakukan observasi sebanyak mungkin. Ini berarti pada saat belajar sains siswa harus secara aktif mengamati, melakukan percobaan, terlibat diskusi dengan sesama teman atau guru, atau yang sering dikenal dengan istilah *hands-on and minds-on activity*, yang dapat diartikan bahwa belajar dilakukan melalui aktivitas pengetahuan (*knowledge*) dan kerja praktik.

Model pembelajaran untuk sains adalah model pembelajaran yang bersifat konstruktivistik dan berorientasi ke hakikat sains, yaitu adanya tiga dimensi dalam belajar sains (sebagai produk, proses, dan alat untuk mengembangkan sikap ilmiah). Selain memberikan kesempatan seluas-luasnya pada siswa untuk melakukan eks-

plorasi sederhana, alternatif model yang ditawarkan juga mempertimbangkan pemahaman konsep-konsep yang harus dikuasai oleh siswa. Jean Piaget seorang filsafat konstruktivisme menyatakan bahwa dalam proses belajar anak akan membangun sendiri skemanya serta membangun konsep-konsep melalui pengalamannya (Suparno, 2007).

Model pembelajaran *predict, observe, explain, write* (POEW) dikembangkan dari model pembelajaran *predict, observe, explain* (POE) dan *think, talk, write* (TTW). Model pembelajaran POE adalah model pembelajaran dengan urutan proses membangun pengetahuan dengan terlebih dulu meramalkan solusi dari permasalahan, lalu melakukan eksperimen untuk membuktikan ramalan, dan terakhir menjelaskan hasil eksperimen (White & Gunstone, 1992). Strategi TTW diperkenalkan Huinker & Laughlin (1996) terdiri dari tiga fase, yaitu: *think, talk, dan write*. Pertama siswa diberikan permasalahan kemudian siswa memikirkan kemungkinan jawaban dari permasalahan tersebut. Selanjutnya, siswa bekerja secara berkelompok mendiskusikan permasalahan yang ada. Fase yang terakhir adalah siswa bekerja secara individu menuliskan hasil diskusi dengan bahasanya sendiri sehingga siswa lebih menguasai konsep yang dipelajari. Penggabungan model pembelajaran POE dan TTW memungkinkan siswa aktif dalam proses pembelajaran, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya, mengomunikasikan pemikirannya dan menuliskan hasil diskusinya sehingga siswa lebih menguasai dan memahami konsep yang akan berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Penerapan model pembelajaran POEW yang sudah ada masih kurang mengoptimalkan kemampuan siswa dalam memberikan prediksi dan untuk memecahkan suatu permasalahan yang diberikan. Kurangnya pengetahuan awal siswa menjadi kendala dalam pembentukan suatu prediksi dari siswa. Suatu prediksi yang dibuat siswa membutuhkan pengetahuan awal dan pengetahuan yang luas tentang suatu permasalahan. Selain itu, saat praktikum siswa hanya berperan dalam pelaksanaan praktikum. Alat bahan dan langkah-langkah percobaan sudah disediakan oleh guru. Hal ini menjadikan siswa tidak berlatih berpikir kritis untuk merancang percobaan sendiri berdasarkan prediksi yang telah dibuatnya. Oleh karena itu perlu dikembangkan model pembelajaran *predict, planning, observe, explain, write* (P₂OE₂W) yang merupakan penggabungan model POEW dan model inkuiri. Model pembelajaran P₂OE₂W dapat menjadikan siswa mampu membuat prediksi berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki agar siswa dapat memecahkan masalah yang diberikan guru maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa dibimbing untuk merancang percobaan atau eksperimen berdasarkan prediksi yang dibuatnya sendiri.

Berdasarkan hasil Ujian Nasional (UN) 2011/2012 menunjukkan bahwa pada materi pencemaran khususnya pada indikator “mendeskripsikan konsep keseimbangan lingkungan dan pelestariannya”, rata-rata skor yang diperoleh siswa SMA Negeri 7 Surakarta adalah 50,81 dan untuk tingkat kabupaten/kota rata-ratanya adalah 64,29. Hal tersebut menunjukkan hasil belajar siswa khususnya pada materi pencemaran masih rendah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan

hasil dan kualitas pembelajaran khususnya pada materi tersebut adalah dengan penyajian permasalahan untuk dipecahkan oleh siswa. Oleh karena itu, perlu diterapkan model pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk memecahkan masalah melalui penemuannya sendiri.

Hasil observasi di SMA Negeri 7 Surakarta menunjukkan bahwa proses pembelajaran di kelas yang terjadi adalah siswa masih belum terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan guru masih menggunakan cara mengajar yang konvensional, guru hanya melakukan transfer pengetahuan ke siswa. Siswa hanya mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru. Dalam hal ini, guru tidak menggunakan model pembelajaran yang tepat sehingga siswa menjadi objek dalam pembelajaran.

Pencemaran merupakan materi yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Masalah-masalah pencemaran bisa terjadi di lingkungan siswa. Oleh karena itu, materi pencemaran seharusnya tidak diberikan hanya dengan transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi harus secara kontekstual yaitu dengan adanya eksperimen secara langsung sehingga siswa dapat mengalami sendiri fenomena atau masalah pencemaran yang ada yang menjadikan siswa lebih menguasai dan memahami materi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 7 Surakarta, pada saat memberikan materi pencemaran hanya dilakukan dengan pemahaman konsep secara tekstual, yaitu dengan guru ceramah memberikan penjelasan kepada siswa, dan yang dilakukan siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru lalu mencatatnya. Padahal materi pencemaran seharusnya diberikan secara kon-

tekstual, yaitu melalui eksperimen sehingga siswa dapat lebih memahami materi pencemaran yang diangkat berdasarkan permasalahan-permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tentang delapan komponen Standar Nasional Pendidikan (SNP) di SMA Negeri 7 Surakarta menunjukkan bahwa komponen standar proses belum ideal. Standar proses berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran pada satu satuan pendidikan untuk mencapai standar kompetensi lulusan. Berdasarkan wawancara dengan guru biologi, dalam pelaksanaan pembelajaran materi pencemaran ditemukan kendala yaitu guru belum dapat memilih dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan materi. Proses pembelajaran yang berlangsung belum secara optimal mengkaji berbagai persoalan atau kasus-kasus yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar. Perangkat pembelajaran yang ada berupa silabus, RPP, LKS dan asesmen masih perlu adanya pengembangan. Penyusunan perangkat pembelajaran yang ada di sekolah cenderung didominasi aspek kognitif saja, dan masih mengabaikan aspek psikomotorik dan afektif. Perangkat pembelajaran yang ada belum dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran. Tujuan dari pengembangan model dan penyusunan perangkat pembelajaran ini adalah dapat mengatasi permasalahan terhadap cara mengajar yang konvensional dan monoton menjadi pembelajaran yang bermakna.

Permasalahan lingkungan yang terjadi tidak terlepas dari campur tangan atau akibat dari ulah manusia, meskipun ada juga permasalahan lingkungan yang terjadi akibat dari proses alam. Namun begitu, siswa terkadang tidak menyadari bahwa

keadaan lingkungan yang tercemar di sekitar mereka itu merupakan sebuah permasalahan lingkungan. Dengan mengambil contoh dari lingkungan sekitar, maka diharapkan siswa lebih memahami materi dan dapat memecahkan masalah sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

METODE PENELITIAN

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di SMA Negeri 7 Surakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2013, semester II Tahun Pelajaran 2012-2013. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model pengembangan Borg & Gall (1983) yang sudah dimodifikasi dan dilakukan hanya sampai pada tahap ketujuh.

Tahapan penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model Borg & Gall. Pertama, *research and information collecting*, yaitu penelitian dan pengumpulan informasi. Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam prosedur pengembangan yang mencakup semua kegiatan pengambilan data untuk analisis kebutuhan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap penelitian dan pengumpulan informasi tersebut meliputi: studi pustaka, observasi di lapangan, wawancara, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian. Kedua, *planning*, yaitu perencanaan. Tahap tersebut merupakan tahap penyusunan rencana penelitian yang meliputi, merumuskan tujuan, desain atau langkah-langkah penelitian, dan penyusunan model (*draft I*). Tahap perencanaan ini dilakukan penyusunan terhadap desain model dan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu meliputi proto-

tipe model P₂OEW disertai silabus, RPP, LKS dan asesmen. Ketiga, *develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Pengujian produk *draft I* oleh ahli dan praktisi serta revisi I juga dilakukan pada tahap ini. Produk awal yang dikembangkan, yaitu prototipe model P₂OEW yang disertai dengan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKS dan asesmen untuk kelas eksperimen I (kelas model). Selain itu, juga dikembangkan penerapan model pembelajaran P₂OEW yang digabung dengan multimedia interaktif untuk kelas agregasi. Kelas eksperimen II (kelas agregasi) dilengkapi pula dengan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, LKS dan asesmen. Keempat, *preliminary field testing*, yaitu melakukan uji-coba lapangan awal dalam skala terbatas. Uji-coba terbatas ini melibatkan 1 sekolah, yaitu SMA Negeri 7 Surakarta dengan jumlah 10 subjek selain siswa yang akan digunakan untuk uji lapangan. Tahap ini dilakukan pengumpulan dan analisis data melalui angket, observasi, dan wawancara. Kelima, *main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal. Perbaikan yang akan dilakukan, yaitu berdasarkan hasil uji-coba awal dalam ujicoba terbatas. Hasil dari perbaikan tersebut akan diperoleh *draft* produk (model) utama yang siap diujicobakan lebih luas (*draft II*). Keenam, *main field testing*, yaitu uji lapangan yang melibatkan 1 sekolah, yaitu SMAN 7 Surakarta, dengan 33 siswa untuk kelas eksperimen I (kelas model) dan kelas pembandingan dengan subjek berjumlah 32 siswa yang merupakan kelas eksperimen II (kelas agregasi). Uji-coba lapangan dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang telah dikembangkan dalam pembelajaran.

Pada tahap ini guru mengajarkan materi dengan menerapkan model pembelajaran yang dikembangkan, yaitu model P₂OEW. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif, terutama dilakukan terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan uji-coba. Kuisioner dan angket tanggapan siswa terhadap model juga diberikan pada tahap ini. Desain penelitian yang digunakan pada uji-coba lapangan ini adalah *two group pretest post-test design* dengan pemberian *pretest* dilanjutkan dengan pemberian *post-test* pada kelompok tersebut. Ketujuh, *operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan atau penyempurnaan terhadap hasil uji-coba lapangan. Perbaikan yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh pada saat uji-coba lapangan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket, lembar observasi, wawancara, dan tes. Angket digunakan untuk analisis kebutuhan, validasi ahli, dan tanggapan siswa terhadap model. Lembar observasi digunakan untuk pengambilan data mengenai hasil belajar psikomotorik, afektif, dan keterlaksanaan sintaks pada saat pembelajaran. Wawancara digunakan pada saat analisis kebutuhan, wawancara tentang tanggapan siswa terhadap model yang dilakukan saat uji-coba terbatas dan uji-coba lapangan, sedangkan tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif. Teknik pengumpulan data berupa angket, lembar observasi, wawancara dan tes dilakukan pada masing-masing kelas model dan kelas agregasi. Instrumen dalam penelitian, yaitu instrumen pelaksanaan penelitian meliputi silabus, RPP, LKS, model, instrumen penilaian kognitif, psikomotorik, dan afektif. Instrumen tes kognitif diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya

beda, dan taraf kesukaran dari tes tersebut. Instrumen pengambilan data meliputi angket analisis kebutuhan untuk sekolah, guru dan siswa, serta angket penilaian terhadap model. Instrumen tersebut sebelum digunakan dalam uji-coba telah divalidasi oleh ahli dan praktisi. Validator memberikan saran dan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan dengan mengisi angket penilaian produk.

Efektivitas model pembelajaran P₂OEW untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dihitung dengan teknik *normalized gain*. Data hasil belajar kognitif diuji untuk mengetahui taraf signifikansi pengaruh pembelajaran menggunakan model P₂OEW pada materi pencemaran terhadap hasil belajar siswa. Pengaruh penggunaan model pembelajaran tersebut diuji dengan *paired sample t-test*, yang sebelumnya telah diuji prasyarat untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data.

Data analisis kebutuhan dianalisis secara kualitatif. Analisis data yang diperoleh dari penilaian ahli dan praktisi mengenai pengembangan model pembelajaran P₂OEW skor diubah menjadi data kualitatif. Uji-coba skala kecil atau uji-coba terbatas diperoleh data dari hasil wawancara dan dianalisis secara kualitatif, sedangkan data yang berupa angket dikonversi ke dalam skala seratus. Data yang diperoleh pada saat uji-coba lapangan meliputi data hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian terhadap pengembangan produk meliputi berbagai aspek terdiri dari model, silabus, RPP, LKS, asesmen, materi, lembar observasi kinerja siswa dila-

kukan oleh dua orang ahli dan dua orang praktisi. Hasil penilaian dari ahli, yaitu ahli pembelajaran dan ahli materi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Produk oleh Ahli

No Aspek	Nilai	Kategori
1 Model	88,75	Sangat Baik
2 Silabus	85,94	Sangat Baik
3 RPP	83,82	Sangat Baik
4 LKS	82,14	Sangat Baik
5 Asesmen	86,25	Sangat Baik
6 Materi	86,61	Sangat Baik
7 Lembar Observasi	86,25	Sangat Baik
Rata-rata	85,68	Sangat Baik

Tabel 1 menunjukkan hasil penilaian dari berbagai aspek, yaitu: model, silabus, RPP, LKS, asesmen, materi, lembar observasi kinerja siswa yang dilakukan oleh ahli memperoleh hasil bahwa model dan perangkat pembelajaran dalam kategori “Sangat Baik”.

Penilaian terhadap model, silabus, RPP, LKS, asesmen, materi, lembar observasi kinerja siswa oleh praktisi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Produk oleh Praktisi

No Aspek	Nilai	Kategori
1 Model	96,88	Sangat Baik
2 Silabus	98,44	Sangat Baik
3 RPP	98,53	Sangat Baik
4 LKS	96,43	Sangat Baik
5 Asesmen	97,5	Sangat Baik
6 Materi	97,32	Sangat Baik
7 Lembar Observasi	97,5	Sangat Baik
Rata-rata	97,51	Sangat Baik

Pada Tabel 2, yaitu validasi oleh praktisi memberikan penilaian terhadap model ini dengan kategori “Sangat Baik”.

Saran dan masukan dari ahli dan praktisi telah diperbaiki untuk selanjutnya digunakan pada uji-coba terbatas.

Uji-coba terbatas dilakukan terhadap sepuluh orang siswa kelas X-5 SMA Negeri 7 Surakarta yang terdiri dari angket dan wawancara tanggapan siswa terhadap model. Data yang diperoleh dari angket uji-coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Angket Uji-coba Terbatas

No Aspek	Nilai	Kategori
1 Materi	86,75	Sangat Baik
2 Kegiatan Pembelajaran	91,35	Sangat Baik
3 LKS	86,67	Sangat Baik
4 Soal	92,5	Sangat Baik
Rata-rata	89,32	Sangat Baik

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil dari pemberian angket penilaian model dengan kategori “Sangat Baik”. Hasil dari wawancara terhadap penilaian model, yaitu terdapat saran dari beberapa siswa yang mengatakan bahwa petunjuk pengerjaan pada LKS kurang jelas. Selain itu, ada beberapa siswa juga mengatakan soal-soal yang diberikan agar dibuat lebih mudah untuk dipahami. Saran dan masukan dari hasil uji-coba terbatas telah diperbaiki untuk selanjutnya digunakan pada uji-coba lapangan.

Uji-coba lapangan menggunakan dua kelas, yaitu kelas X-9 menggunakan model pembelajaran P₂OEW yang telah dikembangkan, dan kelas X-6 sebagai kelas agregasi, yaitu penggabungan antara model P₂OEW dengan multimedia interaktif berbasis POEW menggunakan *macro-media flash*. Data yang diperoleh dalam tahap uji-coba lapangan meliputi data keterlaksanaan pembelajaran, respons siswa

terhadap model pembelajaran, dan data hasil belajar baik aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Nilai pretes dan postes tersebut kemudian dihitung tingkat kenaikan hasil belajarnya untuk mengetahui efektivitasnya. Rumus yang digunakan adalah rumus *N-gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan *N-gain* ternormalisasi pada kelas model diperoleh rata-rata kenaikan hasil belajar adalah 0,46. Pada kelas agregasi diperoleh rata-rata kenaikan hasil belajar adalah 0,5. Berdasarkan kriteria Hake (1998: 1), menunjukkan bahwa kenaikan hasil belajar siswa keduanya dalam kategori “Sedang”. Dari data tersebut juga dapat dilihat bahwa

untuk kelas agregasi kenaikannya lebih besar jika dibandingkan dengan kelas model, yaitu $0,5 > 0,46$. Hasil belajar mengalami kenaikan hanya dalam kategori “Sedang” dikarenakan guru kurang mengelaborasi pelajaran. Selain itu, selama berlangsungnya proses pembelajaran khususnya pada saat melakukan eksperimen beberapa siswa masih ada yang tidak fokus dan ada yang merasa jijik atau takut pada hewan yang digunakan untuk eksperimen. Kemudian setelah dilakukan perhitungan *N-gain* ternormalisasi, hasil belajar selanjutnya diuji prasyarat sebelum dilakukan uji lanjut. Ringkasan hasil analisis nilai pretes dan postes disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis Nilai Pretes dan Postes

Uji	Jenis Uji	Hasil		Keputusan	Kesimpulan
		Kelas Model	Kelas Agregasi		
Normalitas	Kolmogorof-Smirnov	Sig pretes = 0,195 Sig postes= 0,009	Sig pretes = 0,061 Sig postes= 0,093	Ho diterima	Data normal
Homogenitas	<i>Levene's test</i>	Sig 0,429	Sig 0,204	Ho diterima	Data homogen
Hasil Pretes-Postes	<i>Paired sample t-test</i>	$t_{hitung} = -13,923$ p= 0,00	$t_{hitung} = -15,115$ p= 0,00	Ho ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada kelas model Ho ditolak sehingga terdapat perbedaan nilai hasil belajar siswa sebelum diberikan model pembelajaran P₂OEW dengan nilai hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran P₂OEW. Merujuk pada hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian model pembelajaran P₂OEW pada materi pencemaran ini dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Berdasarkan *mean* diperoleh bahwa rata-rata nilai postes sebesar 87 lebih tinggi daripada nilai pretes,

yaitu 63, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa semakin baik atau mengalami peningkatan. Pada kelas agregasi nilai postes 93 dan nilai pretes 73, sehingga dapat juga disimpulkan bahwa hasil belajar siswa semakin baik atau mengalami peningkatan setelah diberikan model pembelajaran P₂OEW yang disertai dengan multimedia interaktif bahkan peningkatannya lebih baik jika dibandingkan dengan kelas model. Data hasil belajar psikomotorik dan afektif disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Belajar Psikomotorik

Kelas	Pertemuan		
	I	II	III
Model	84,30	85,61	88,13
Agregasi	87,36	90,17	91,76

Tabel 6. Hasil Belajar Afektif

Kelas	Pertemuan		
	I	II	III
Model	85,86	87,12	88,97
Agregasi	87,89	88,54	90,10

Model pembelajaran P₂OEW merupakan penggabungan dari model POEW dan model inkuiri. Tahap-tahap dari model POEW menurut Samosir (2010: 12), yaitu *predict, observe, explain, dan write*. Tahapan dari model inkuiri menurut NSES (2000) meliputi: merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, mengumpulkan data melalui observasi, menjelaskan data, mempertimbangkan penjelasan lain, mengomunikasikan penjelasan, dan uji penjelasan. Langkah-langkah pembelajaran dari model P₂OEW yang pertama, yaitu *predict*. Tahap ini siswa membuat prediksi berdasarkan permasalahan pencemaran pada tampilan video. Tahap selanjutnya adalah *planning* yang diambil dari tahapan dari model inkuiri, yaitu merencanakan atau merancang percobaan. Tahap ini siswa membuat rancangan percobaan yang akan dilakukan. Tahap *observe*, siswa melakukan eksperimen berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat. Tahap selanjutnya adalah *explain* (menjelaskan). Siswa diminta berdiskusi dengan kelompoknya untuk menjelaskan hasil dari eksperimen yang dilakukan melalui presentasi di depan kelas. Tahap *write*, yaitu meminta

siswa untuk menuliskan kesimpulan hasil diskusi pada LKS dan membuat peta konsep materi pencemaran.

Penerapan model P₂OEW yang menuntut siswa untuk melakukan prediksi, merancang percobaan, observasi atau melakukan eksperimen, kemudian menjelaskan hasil observasi melalui presentasi dan membuat peta konsep serta menuliskan kesimpulan dari hasil diskusi akan membantu siswa dalam belajar, dengan demikian siswa akan lebih mudah memahami materi dan berperan aktif selama proses pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Juniati (2009: 39) bahwa pembelajaran dengan probex (*predict, observe, explain*) mendorong siswa untuk lebih aktif dalam melakukan eksperimen, membuktikan prediksi, berdiskusi, dan komunikatif dalam menjelaskan hasil eksperimen, sehingga hal tersebut mendorong peningkatan hasil belajar siswa.

Kenaikan hasil belajar kognitif siswa pada kelas agregasi lebih besar daripada kelas model, karena pada kelas agregasi siswa selain melakukan eksperimen atau praktikum secara langsung juga dibantu dengan adanya simulasi eksperimen yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis POEW. Setelah siswa melakukan eksperimen berdasarkan rancangan yang dibuatnya sendiri, siswa dapat mengetahui kebenaran dari eksperimen yang telah dilakukan. Pada multimedia interaktif berbasis POEW ditampilkan simulasi dari eksperimen yang benar lengkap dengan penjelasan dan materi. Selain itu, pada multimedia tersebut terdapat latihan soal yang dapat menguji kemampuan siswa. Multimedia tersebut juga dilengkapi dengan gambar dan video yang dapat membuat siswa tertarik. Dengan adanya peng-

gabungan multimedia interaktif pada model pembelajaran P₂OEW, dapat membantu siswa dalam mengetahui kebenaran dari penemuan yang mereka lakukan secara nyata dan memberikan penjelasan kepada siswa agar tidak terjadi miskonsepsi. Penggunaan multimedia seperti ini lebih efektif apabila dibandingkan dengan jika guru hanya memberikan konfirmasi secara lisan saja. Hal tersebut yang menyebabkan nilai kognitif siswa pada kelas agregasi lebih tinggi dibandingkan dengan kelas model.

Hasil belajar psikomotor juga mengalami kenaikan pada tiap pertemuan karena siswa telah terbiasa dengan metode praktikum, maka keterampilan siswa dalam penggunaan alat juga semakin baik. Menurut Rahayu, Widodo & Sudarmin (2013: 131) peningkatan hasil belajar psikomotorik peserta didik terjadi karena peserta didik menjadi lebih terampil dan terlihat senang dalam membuktikan suatu teori. Peserta didik lebih tertantang untuk melaksanakan praktikum karena mereka harus membuat prediksi awal terlebih dahulu.

Depdiknas (2003: 7) mengemukakan bahwa pelajaran sains memfokuskan kegiatan pada penemuan dan pengolahan informasi melalui kegiatan mengamati, mengukur, mengajukan pertanyaan, mengklasifikasi, memecahkan masalah, dan sebagainya. Hal senada juga dikemukakan oleh Rahayu, Widodo & Sudarmin (2013: 133) bahwa nilai rata-rata aspek psikomotorik mengalami peningkatan karena peserta didik terlibat aktif dan lebih terarah saat praktikum.

Berdasarkan hasil analisis, nilai afektif siswa mengalami peningkatan. Hal tersebut terjadi karena siswa mulai terbiasa dengan model yang dikembangkan. Siswa

juga lebih aktif bekerja sama dengan teman saat praktikum dan diskusi. Depdiknas (2003: 6) mengemukakan bahwa diskusi merupakan salah satu kondisi belajar yang sesuai dengan filosofi konstruktivisme karena dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan gagasan, melakukan penelitian secara sederhana, demonstrasi, juga kegiatan lain yang memberikan ruang kepada siswa untuk dapat mempertanyakan, memodifikasi, atau mempertajam gagasannya. Nilai rata-rata aspek afektif di setiap pertemuan mengalami peningkatan karena siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Peningkatan hasil belajar sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Raminah (2008). Menurut penelitian yang telah dilakukan Raminah (2008), model yang digunakan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, karena peserta didik dapat menggunakan pengetahuan yang telah mereka lakukan dalam menjelaskan suatu konsep. Pengalaman peserta didik didapat setelah mereka melakukan tahapan *observe*. Pada tahap ini, peserta didik melakukan pengujian terhadap hasil prediksi mereka sebelumnya, hasil akhir dari tahap *observe* kemudian dibahas oleh peserta didik sehingga peserta didik mendapat pengetahuan secara langsung berdasarkan pengalaman mereka sendiri.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perbedaan hasil belajar kognitif sebelum dan setelah diberikan perlakuan adalah untuk kelas agregasi memperoleh nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas model. Hal ini terjadi akibat pada kelas agregasi, siswa tidak hanya dapat melakukan eksperimen/praktikum secara nyata, tetapi siswa juga dapat melakukan observasi dan simulasi praktikum yang terdapat pada multimedia interaktif

berbasis POEW. Dengan adanya multimedia interaktif ini siswa sebelum siswa mendapat penjelasan atau konfirmasi dari guru, siswa dapat mengoreksi sendiri apakah rancangan percobaan dan praktikum yang dilakukan sudah benar atau belum, serta mengoreksi kesesuaian antara prediksi dengan hasil yang diperoleh setelah melakukan praktikum. Selain itu, pada multimedia ini terdapat gambar, video, materi, dan sekaligus terdapat latihan soal. Adanya penggabungan model P₂OEW dengan multimedia interaktif berbasis POEW ini dapat membuat siswa tertarik mempelajari materi biologi dan membuat suasana pembelajaran tidak monoton dan tidak membosankan.

Model pembelajaran P₂OEW dapat menjadikan siswa sebagai subjek di dalam pembelajaran. Siswa aktif dalam menemukan suatu konsep melalui pengamatan atau eksperimen secara langsung, bukan dari menghafal buku materi maupun penjelasan dari guru. Model ini memungkinkan siswa aktif dalam proses pembelajaran, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksipengetahuannya, mengkomunikasikan pemikirannya dan menuliskan hasil diskusinya sehingga siswa lebih menguasai dan memahami konsep yang akan berdampak pada peningkatan prestasi belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Permatasari (2011: 1) bahwa model ini memberikan kesempatan pada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, melakukan pengamatan terhadap fenomena serta mengkomunikasikan pemikiran dan hasil diskusi sehingga siswa akan lebih mudah menguasai konsep yang diajarkan.

Model pembelajaran P₂OEW yang telah dikembangkan dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Senada

dengan pernyataan Samosir (2010) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa peningkatan penguasaan konsep dan berpikir kritis siswa yang mendapatkan model pembelajaran P₂OEW secara signifikan lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Hal tersebut dikarenakan pada model ini siswa diminta untuk merancang percobaan sendiri sebelum mereka melakukan eksperimen/praktikum. Kemampuan berpikir kritis siswa tidak hanya diasah pada pembuatan prediksi, tetapi juga pada saat kegiatan merancang percobaan. Selain terdapat penambahan tahap *planning* berupa merancang percobaan, pada pengembangan model ini sebelum siswa menyimpulkan hasil diskusi secara tertulis, siswa diminta untuk membuat sebuah peta konsep tentang materi pencemaran. Pemetaan konsep dalam belajar memudahkan siswa untuk menghubungkan ide-ide atau konsep yang berkaitan dan membantu siswa untuk mengonstruksikan pemahaman yang terintegrasi. Menurut Jonassen (1987) dalam Pannen (2005: 119) mengatakan bahwa peta konsep merupakan teknik untuk menggambarkan susunan dan hubungan antar ide atau konsep dalam pikiran seorang individu.

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran Kurikulum 2013 menurut Kemendikbud (2013) meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring. Implikasi dari penerapan model pembelajaran P₂OEW dalam pendekatan ilmiah pada Kurikulum 2013 disajikan sebagai berikut. Pertama, mengamati. Metode mengamati dalam model P₂OEW terlihat pada tahap *observe*. Siswa melakukan eksperimen atau praktikum tentang materi pencemaran. Pada tahap ini, siswa mengamati apa

yang terjadi dan dapat menemukan fakta untuk kemudian dianalisis dan dikaitkan dengan teori, pengetahuan awal yang dimiliki, maupun dengan kehidupan sehari-hari. Kedua, menanya. Implikasinya pada model pembelajaran P₂OEW terlihat pada saat guru memberikan pertanyaan-pertanyaan untuk memotivasi siswa agar dapat mencari solusi dari permasalahan yang ada. Proses bertanya tidak hanya terjadi dari guru ke siswa, melainkan dari siswa ke guru dan antar sesama siswa. Pada saat diskusi kelompok dan presentasi, juga terjadi interaksi bertanya jawab antar siswa (tahap *explain*). Ketiga, menalar. Penalaran yang terlihat pada proses pembelajaran dengan menggunakan model P₂OEW, yaitu terjadi interaksi langsung antara siswa dengan siswa pada saat berdiskusi membuat prediksi, merancang percobaan, saat melakukan eksperimen dan dalam menjawab pertanyaan dalam LKS. Siswa berdiskusi untuk mencari solusi dari permasalahan pada saat eksperimen. Siswa dituntut untuk berpikir secara logis dan sistematis berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan saat praktikum. Keempat, mencoba. Penerapan model pembelajaran P₂OEW pada tahap *observe* siswa diminta untuk melakukan percobaan mengenai pencemaran. Siswa membangun dan menemukan pengetahuan sendiri dari eksperimen yang dilakukan. Kelima, jejaring pembelajaran atau pembelajaran kolaboratif. Pembelajaran kolaboratif pada penerapan model P₂OEW terlihat pada saat siswa berinteraksi dan berdiskusi untuk membuat prediksi, merancang percobaan, saat melakukan percobaan, berdiskusi dalam menjawab pertanyaan dalam LKS dan berinteraksi dalam tanya jawab pada saat presentasi kelompok. Siswa dilatih untuk bekerjasama dengan kelompoknya, saling

menghormati, dan menerima kekurangan atau kelebihan masing-masing.

Selain itu, pada pelaksanaan pembelajaran dengan model P₂OEW siswa diberikan tugas untuk membuat laporan praktikum berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan. Siswa dapat mencari sumber informasi yang diperlukan sebanyak-banyaknya dari internet untuk melengkapi tugas laporan praktikum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

Kelayakan model pembelajaran P₂OEW berkategori “Sangat Baik” setelah dilakukan uji-coba lapangan.

Peningkatan hasil belajar siswa cukup signifikan, yaitu dalam kategori “Sedang” setelah diterapkan model pembelajaran P₂OEW.

Ada perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran P₂OEW.

Berdasarkan hasil penelitian maka diajukan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

Penerapan model pembelajaran P₂OEW ini memerlukan waktu yang cukup dan persiapan yang baik agar pembelajaran dapat berjalan sesuai RPP.

Model pembelajaran P₂OEW ini disarankan untuk dimanfaatkan secara optimal oleh guru sebagai salah satu contoh pengembangan model pembelajaran dengan materi lain.

Pengembangan model pembelajaran memerlukan kemampuan peneliti dalam pembuatan model dan validasi dari ahli-ahli yang kompeten agar dihasilkan model pembelajaran yang baik.

Kegiatan eksperimen yang dilakukan sesuai RPP sudah umum digunakan pada materi pencemaran, sehingga guru dapat mengembangkan kegiatan eksperimen lain yang sesuai dengan materi pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. *Educational Research an Introduction*. New York: Longman.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori – teori Belajar*. Bandung: Gelora Aksara Pratama.
- Depdiknas. 2003. *Standar Penilaian Buku Pelajaran Sains*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- _____. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh Model Silabus SMA*. Jakarta: BSNP.
- Hake, R.R. 1998. “Interactive-engagement methods in introductory mechanics courses”, dalam *Physics Ed. Res. Supplement to Am. J. Phys.*
- Huinker, D. dan Laughlin, C. 1996. “Talk Your Way into Writing. In P. C. Elliot, and M. J. Kenny (Eds)”, dalam *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*. USA: NCTM.
- Juniati. 2009. “Penerapan Strategi Pembelajaran Probex untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 3 Purworejo, Jawa Tengah, Tahun Pelajaran 2007/2008 pada Konsep Kalor”, dalam *Berkala Fisika Indonesia*. 1 (2): 32-39.
- Kemendikbud. 2013. *Diklat Guru dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mundilarto. 2005. “Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Sains”, dalam *PPM Terpadu SMPN 2 Mlati*. Yogyakarta: 20 Agustus 2005.
- NSES. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pannen, P. 2005. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. PAU-PPAI Jakarta: Universitas Terbuka.
- Permatasari, O. I. 2011. “Keefektifan Model Pembelajaran Predict- Observe-Explain (POE) Berbasis Kontekstual dalam Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII pada Pokok Bahasan Tekanan” dalam *Skripsi*, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Rahayu, S, Widodo, AT, dan Sudarmin. 2013. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model POE Berbantuan Media I am Scientist”, dalam *Journal of Curriculum and Educational Technology*. 2(1): 128-133.
- Raminah. 2008. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMAN 3 Pemasang dengan Metode Pembelajaran Probex (*Predict-Observe-Explain*) melalui Umpan Balik Kuis. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

- Samosir, H. 2010. *Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain-Write (POEW) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kalor dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Suparno, P. 2007. *Metode Penelitian Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- White, R. & Gunstone, R. 1992. *Probing understanding*. London: The Falmer Press.