



BUNGA RAMPAI

KAJIAN PENDIDIKAN DASAR:

Umum, Matematika, Bahasa, Sosial, dan Sains



Editor :
Udin Syaefudin Sa'ud
Wahyu Sopandi
Hany Handayan

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Telp./Faksimile 62-22-2001197;62-22-2005090 (*hunting*)
Email: pendas_sps@upi.edu

BUNGA RAMPAI KAJIAN PENDIDIKAN DASAR:

Umum, Matematika, Bahasa, Sosial, dan Sains

Hak Penerbitan © 2017 UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA PRESS

Editor : Udin Syaefudin Saud
Wahyu Sopandi
Hany Handayani
Penata letak : Dian Junaedi
Ilustrasi sampul : UPI Press

Diterbitkan oleh:

UPI Press

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154 Jawa Barat

Telp. (022) 2013 163 Ext. 4502 | +62 813 207 225 18

Website: <http://upipress.upi.edu> | E-mail: upipress@upi.edu

Cetakan Pertama, Agustus 2017

xii + 190 hlm; 20,5 cm x 29 cm

ISBN 978-979-3786-93-3



**Penerbit UPI Press Anggota APPTI
(Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

BUNGA RAMPAI
KAJIAN PENDIDIKAN DASAR

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Telp./Faksimile 62-22-2001197;62-22-2005090 (hunting)
Email: pendas_sps@upi.edu

DAFTAR ISI

	HAL
KATA PENGANTAR KETUA PS PENDIDIKAN DASAR SPS UPI	v
KATA PENGANTAR DIREKTUR SPS UPI	vi
KATA PENGANTAR REKTOR UPI	vii
PENDAHULUAN	ix
DAFTAR ISI	Xi

BAGIAN I

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan

1. Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Bagi Guru
(Omay Sumarna)..... 1

BAGIAN II

Pembelajaran yang Efektif di Sekolah Dasar

2. Kenali Persepsi Belajar Siswa: Langkah Awal Pembelajaran
(Ernawulan Syaodih) 19
3. Bagaimana Guru Dan Dosen Mengaplikasikan PBL dalam Pembelajaran di Kelas?
(Atep Sujana) 26
4. Transmisi Nilai Karakter melalui Pembelajaran Rampak Kendang bagi Siswa
Tunarungu Sekolah Luar Biasa (SLB) Tingkat Sekolah Dasar
(Anggia Suci Pratiwi, Asti Tri Lestari, dan Rikha Surtika Dewi) 40

BAGIAN III

Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

5. Pengembangan Pembelajaran Matematika SD Bernuansa Fenomena Didaktis
(Turmudi, Sufyani Prabawanto, Elah Nurlaelah) 51
6. Pendidikan Matematika Realistic: Sejarah, Teori Dan Implementasinya.
(Al Jupri) 85

BAGIAN IV

Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar

7. Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPS di SD.
(Sapriya) 98
8. Pengembangan Kemampuan Komunikasi Sosial Anak SD melalui Buku Cerita Bergambar.
(Mubarok Somantri dan Hany Handayani) 116

BAGIAN V

Pembelajaran bahasa di Sekolah Dasar

9. Pengaruh Model Experiential Learning Dengan Teknik Peer Correction Terhadap Keterampilan Menulis Siswa Sekolah Dasar
(Rahman, Vina Anggia Nastieti Ariawan, dan Tatat Hartati) 126
10. Psikolinguistik Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Bahasa & Sastra Indonesia di Sekolah Dasar.
(Tatat Hartati) 138

BAGIAN VI

Pembelajaran pendidikan IPA di Sekolah Dasar

11. Pengenalan Sifat Diskontinu Materi Pada Peserta Didik Sekolah Dasar Kelas Tinggi Sebagai Dasar Belajar Kimia
(Wahyu Sopandi) 161
12. Pengenalan Partikel Penyusun Materi Melalui Strategi Predict Observe Explane (POE).
(Anasufi Banawi dan Wahyu Sopandi) 174

EDITOR DAN PENULIS

Prof. H. Udin Syaefudin Saud, M.A., Ph.D. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI.

Dr. Paed. H. Wahyu Sopandi, M.A., adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs dan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.

Hany Handayani, M.Pd., adalah dosen PGSD Purwakarta dan mahasiswa program doktor PS Pendidikan Dasar UPI.

Dr. rer. nat. Omay Sumarna, M.Si., adalah dosen PS Pendidikan Kimia FPMIPA UPI dan narasumber nasional tentang kebijakan pendidikan guru.

Dr. Hj. Ernawulan Syaodih, M.Pd., adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS Pendidikan Anak Usia Dini SPs UPI, serta Dosen PGPAUD FIP UPI.

Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D., adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS Matematika UPI.

Dr. H. Sufyani Prabawanto, M.Ed., adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS Matematika UPI.

Dr. Elah Nurlaelah M.Si., adalah dosen PS Matematika UPI.

Prof. Dr. Sapriya, M.Ed. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS PKn SPs UPI.

Prof. Dr. H. Rahman, M.Pd. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI.

Vina Anggia Nastitie Ariawan, M.Pd. adalah Alumni PS Magister (S2) Pendidikan Dasar SPs UPI.

Tatat Hartati, M.Ed., Ph.D. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PGSD FIP UPI.

Dr. Viesmaia S. Damayanti, M.Pd. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS Bahasa Indonesia.

Al Jupri, M.Ed., Ph.D. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PS Matematika UPI.

Dr. H. Atep Sujana, M.Pd. adalah dosen PS Pendidikan Dasar SPs UPI dan dosen PGSD Kampus UPI Sumedang.

Mubarok Somantri, M.Pd., adalah Dosen STKIP Purwakarta dan Dosen PGSD FIP UPI, dan Alumni PS Magister (S2) Pendidikan Dasar SPs UPI.

Anasufi Banawi, S.Pd., M.Pd., adalah dosen PGSD Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon dan mahasiswa program doktor PS Pendidikan Dasar UPI.

Anggia Suci Pratiwi, M.Pd., adalah dosen Prodi PGSD, FKIP UMTAS.

Asti Tri Lestari, M.Pd., adalah dosen Prodi Sendratasik, FKIP UMTAS.

Rikha Surtika Dewi, M.Psi., adalah dosen Prodi PG PAUD, FKIP UMTAS.

BAGIAN VI

Pembelajaran pendidikan IPA di Sekolah Dasar

11. Pengenalan Sifat Diskontinu Materi Pada Peserta Didik Sekolah Dasar Kelas Tinggi Sebagai Dasar Belajar Kimia
(Wahyu Sopandi) 161
12. Pengenalan Partikel Penyusun Materi Melalui Strategi *Predict Observe Explain* (POE).
(Anasufi Banawi dan Wahyu Sopandi) 174

Pengenalan Partikel Penyusun Materi Melalui Strategi *Predict Observe Explain* (POE)

Anasufi Banawi dan Wahyu Sopandi

anasufibanawi@gmail.com

PGSD Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon dan Mahasiswa Program
Doktor PS Pendidikan Dasar UPI.

ABSTRAK.

Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bukti-bukti empiris adanya kesulitan dan miskonsepsi baik pada peserta didik, calon guru maupun guru sekolah dasar untuk menjelaskan berbagai fenomena yang berkaitan dengan benda dan sifat-sifatnya. Hal tersebut disebabkan karena lemahnya pemahaman mereka tentang konsep partikel penyusun materi. Dengan demikian diperlukan upaya perbaikan atas kondisi tersebut. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat dicoba adalah strategi *Predict Observe Explain* (POE). Pengenalan partikel penyusun materi melalui strategi POE dengan sejumlah percobaan diharapkan dapat membekali peserta didik dengan wawasan pengetahuan, keterampilan berfikir, dan sikap ilmiah, dan kecakapan hidup lainnya.

Kata kunci: Partikel penyusun materi, *Predict Observe Explain*, sekolah dasar,

PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah memiliki banyak tujuan. Bukan hanya membantu peserta didik menguasai materi pelajaran yang bersifat pengetahuan tetapi juga membantu peserta didik untuk memiliki sikap dan keterampilan. Sejalan dengan hal tersebut, mata pelajaran sains pun perlu dikemas sedemikian rupa sehingga dapat membantu peserta didik menguasai ketiga aspek belajar sains, yaitu sains produk, proses dan sikap ilmiah. Di samping untuk tujuan tersebut, pembelajaran sains pun perlu disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan masyarakat dan masa depan peserta didik.

Berdasarkan pemikiran tersebut di atas telah dikembangkan para ahli pendidikan berbagai strategi, model, metode dan pendekatan dalam membelajarkan sains di sekolah. Seperti yang sudah dijelaskan di atas, pengembangan tersebut bertujuan untuk mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan masyarakat dan masa depan peserta didik. Salah satu strategi pembelajaran yang sesuai dengan kondisi di atas adalah strategi *Predict Observe Explain* (POE).

Pengenalan partikel penyusun materi melalui strategi *Predict Observe Explain* (POE) diharapkan dapat membantu peserta didik memahami keberadaan partikel terkecil (sifat diskontinu) materi sebagai upaya untuk mempermudah peserta didik belajar kimia di kemudian hari. Oleh karenanya, dalam makalah ini akan dipaparkan sejumlah percobaan sederhana sebagai jembatan dalam membantu peserta didik memahami keberadaan partikel terkecil (sifat diskontinu) materi. Pemahaman sifat diskontinu materi dengan baik oleh peserta didik, dapat mempermudah mereka belajar kimia di kemudian hari.

PEMBAHASAN

POE dikembangkan pertama kali oleh White dan Gunstone (1992) (Mancuso, 2010: 4; Cinici & Demir, 2013). Menurut Mancuso (2010) POE adalah sebuah “strategi” yang secara aktif melibatkan peserta didik dalam demonstrasi dengan memprediksi apa yang akan terjadi sebelum eksperimen, mengamati, dan akhirnya mencoba untuk menjelaskannya, secara lisan dan atau tertulis.

Strategi POE mengharuskan peserta didik untuk melaksanakan tiga tugas. Pertama, peserta didik harus memprediksi hasil dari beberapa peristiwa atau situasi dan keharusan membenarkan prediksi mereka (P: *Predict*). Kedua, mereka menggambarkan apa yang mereka lihat terjadi (O: *Observe*). Akhirnya, mereka harus menselaraskan perbedaan antara prediksi dan observasi (E: *Explain*). Selanjutnya POE berkembang menjadi varian lain seperti PEOE (*Predict, Explain, Observe, Explain*), PODE (*Predict, Observe, Discuss, Explain*), POEW (*Predict, Observe, Explain, Write*), POEE (*Predict-Observe-Explain-Explore*), PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*) yang awalnya diusulkan oleh Savander-Ranne dan Kolari (2003). PDEODE mendorong perubahan konseptual dan meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik (Demircioğlu, 2017). POE atau versi utama dari PDEODE telah digunakan secara luas sebagai kendaraan untuk menyelidiki pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep sains (Cos, tu, Ayas, & Niaz, 2012). Selain itu, POER (*Predict, Observe, Explain, Revision*) atau *explain* dapat diganti dengan *evaluatiion* (Teo, Yan & Goh, 2016). Strategi POE menurut Joyce (2006) dilandasi oleh Teori konstruktivis dalam pembelajaran bahwa pemahaman peserta didik harus dipertimbangkan ketika mengembangkan pengajaran dan program belajar. Sebuah peristiwa menarik menciptakan kondisi di mana peserta didik siap untuk memulai dan memeriksa kembali pemahaman mereka.

a. Langkah-langkah Pembelajaran dengan Strategi POE

Menurut Cinici dan Demir (2013) bahwa pada awal pembelajaran POE, peserta didik diberitahu tentang percobaan yang akan dilakukan dan, berdasarkan pemahaman mereka tersebut, peserta didik diminta untuk memprediksi apa yang akan terjadi dan untuk memberikan alasan mereka. Peserta didik kemudian menulis prediksi masing-masing pada sebuah SIPP (*Student Individual Prediction Form*) atau *Worksheets*. Langkah pertama ini tugas POE adalah untuk mempresentasikan ide dan teori-teori pribadi peserta didik. Kemudian, eksperimen dan pengamatan dilakukan peserta didik. Selanjutnya, masing-masing kelompok menulis hasil pengamatan kelompok bersama pada LKS. Jika prediksi dan pengamatan tidak konsisten satu sama lainnya, peserta didik membahas inkonsistensi ini untuk mengungkap konflik kognitif mereka dalam kelompok dan membuat penjelasan bersama. Setelah tugas POE, dibahas peserta didik dalam kelompok dan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. Akhirnya, diskusi kelas yang dipandu oleh guru.

Sejalan dengan hal tersebut Mancuso (2010: 46) menjelaskan bahwa dalam menampilkan demonstrasi dalam POE, peserta didik diperkenalkan ke skenario eksperimen dan diminta untuk memprediksi apa yang mereka pikir akan terjadi. Kemudian guru melakukan percobaan sedangkan peserta didik mengamati dan merekam pengamatan mereka. Peserta didik kemudian diminta untuk mendiskusikan prediksi awal mereka, bagaimana prediksi mereka dapat berbeda dari hasil yang sebenarnya, dan untuk menjelaskan alasan dibalik prediksi mereka. Demonstrasi diatur dan peserta didik yang menyadari hal ini. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Langkah 1 *Predict* (memprediksi) pada bagian ini guru perlu:
 - a) Meminta peserta didik secara mandiri menulis prediksi mereka tentang apa yang akan terjadi dan
 - b) Tanyakan apa yang mereka pikir dan yang mereka lihat serta mengapa demikian.
- 2) Langkah 2 *Observe* (amati) pada bagian ini guru perlu:
 - a) Membagikan LKS (lembar kegiatan peserta didik) agar peserta didik dapat melaksanakan demonstrasi,
 - b) Memberikan waktu pada peserta didik untuk melakukan pengamatan, dan
 - c) Meminta peserta didik untuk menuliskan apa yang mereka amati.
- 3) Langkah 3 *Explain* (jelaskan) pada bagian ini guru perlu:
 - a) Meminta peserta didik untuk mengubah atau menambah penjelasan mereka sesuai hasil pengamatan, dan
 - b) Setelah peserta didik telah berkomitmen terkait penjelasan mereka, diskusikan ide-idenya melalui diskusi kelas. Tabel 1 memberikan gambaran kegiatan 45 di kelas POE.

Tabel 1. Contoh Kegiatan 45 Menit pada Kelas *Predict-Observe-Explain*

Langkah	Aktivitas	Waktu
Fase-1: <i>Predict</i>	emberikan latar belakang situasi; peserta didik kemudian menuliskan prediksi hasilnya, alasan mereka mengapa, dan keyakinan mereka	10 menit
Fase-2: <i>Observe</i>	Peserta didik mengamati percobaan, atau sebaliknya belajar tentang bagaimana situasi yang belum ada.	5 menit
Fase-3: <i>Explain</i>	Peserta didik berusaha untuk memahami mengapa prediksi mereka mungkin salah, dan merumuskan teori/pemahaman baru untuk menjelaskan apa yang terjadi.	30 menit

Sumber: Diadaptasi dari Dalziel (2014: 17).

Menurut Dalziel (2010: 18-19) bahwa ada dua jenis utama dari penilaian yang dapat membuat skenario POE sukses: (1) Pengujian pemahaman tentang faktor-faktor yang mendasar. Guru dapat menggunakan benar/salah, beberapa pilihan dan pertanyaan jawaban singkat untuk menguji apakah peserta didik telah memahami alasan untuk apa yang telah mereka amati. Pertanyaan pilihan ganda dapat sangat efektif dimana satu atau lebih jawaban yang salah mewujudkan kesalahpahaman umum yang mengarah ke prediksi yang salah. Dengan cara ini guru bisa menguji apakah peserta didik benar-benar telah pindah dari ide-ide awal yang salah ke pemahaman yang benar, dan (2) Pengujian kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan baru pada situasi lain yang sama. Guru mungkin memberikan peserta didik eksperimen/skenario lain. Peserta didik harus dapat menggunakan pemahaman pengetahuan sebelumnya dari situasi yang ada ke situasi baru. Tujuannya untuk "Transfer" pengetahuan dari salah satu contoh ke contoh yang lain. Hal ini dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pemahaman yang lebih bermakna.

b. Kelebihan dan Keterbatasan Strategi POE

Liew dan Treagust (2004) mengemukakan bahwa POE efektif dalam memfasilitasi guru dan peserta didik dalam mendokumentasikan prestasi peserta didik dan memantau kemajuan mereka. POE dapat digunakan untuk merancang kegiatan pembelajaran yang mengarah pada sudut pandang peserta didik. Strategi ini juga bisa diterapkan dalam belajar kelompok ataupun individu. Bentuk pembelajaran ini menurut Liew dan Treagust dipandang bagus untuk mendiagnosa pemahaman peserta didik dan tingkat ketercapaian hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran IPA.

POE digunakan untuk memperoleh gambaran ide-ide peserta didik tentang fenomena atau konsepsi dan adanya diskusi peserta didik tentang ide-ide tersebut. Dalam teknik ini, peserta didik diwajibkan untuk melakukan tiga tugas: (1) Awalnya, peserta didik harus memprediksi hasil dari beberapa peristiwa (dengan cara ini, pemahaman peserta didik muncul tentang fenomena ilmiah yang diselidiki), (2) Selanjutnya, mereka mengamati dan menjelaskan pengamatan mereka. Jika prediksi dan pengamatan peserta didik tidak konsisten satu sama lain, akan muncul ketidakpuasan terkait pemahaman dan ide, yang dapat menyebabkan konflik kognitif, dan (3) Akhirnya, peserta didik harus menyelaraskan konflik antara prediksi dan observasi. POE dapat digunakan mengetahui kesalahpahaman konsep (Mancuso, 2010: 4; Cinici & Demir, 2013). Vadapally (2014: iv) melaporkan bahwa pembelajaran dengan tugas POE meningkatkan pengalaman laboratorium peserta didik dan dapat membantu memperdalam pemahaman mereka tentang sifat empiris dari sains.

Selain dari kelebihan strategi POE yang ada, Joyce (2006) menjelaskan bahwa strategi ini memiliki keterbatasan, yaitu sebagai berikut. (1) Bagi peserta didik sekolah dasar, menulis jawabannya bisa menjadi penghalang untuk mengkomunikasikan idenya. Tanggapan lisan perlu dikelola dengan baik sehingga anggota kelompok lainnya tidak mengganggu peserta didik yang lain; (2) Peserta didik sekolah dasar dengan kemampuan terbatas mungkin mengalami kesulitan menjelaskan alasan mereka; (3) Tidak cocok untuk semua topik, misalnya, topik yang tidak “hands-on” atau yang sulit untuk mendapatkan hasil langsung (misalnya, *Living World*); (4) Jika strategi POE sering digunakan, beberapa demonstrasi harus dipilih secara selektif dan tidak berulang. Hal ini dimaksud untuk mencegah berkurangnya rasa ingin tahu peserta didik dan pada akhirnya dapat mempengaruhi penjelasan yang mereka berikan; dan (5) Beberapa peneliti mengatakan bahwa peserta didik lebih mungkin belajar dari pengamatan yang mengkonfirmasi prediksi mereka. Hal ini mengingatkan guru untuk berhati-hati dalam membuat sebuah pertanyaan prediksi.

c. Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang penggunaan *Predict-Observe-Explain* dalam pembelajaran pada materi tertentu telah dilakukan, antara lain oleh Liew dan Treagust (2004), Keles dan Demirel (2010), Ipek *et. al.* (2010), Cos, tu, Ayas dan Niaz (2012), Cinici dan Demir (2013), Vadapally (2014), Adebayo dan Olufunke (2015), Teo, Yan & Goh (2016), Acarşesen dan Mutlu (2016) dan Sreerekha, Arun dan Swapna (2016) dan Demircioğlu (2017). Liew dan Treagust (2004) dalam penelitiannya berjudul “The Effectiveness Predict–Observe–Explain (POE) Technique in Diagnosing Student’s Understanding of Science and Identifying Their Level of Achievement”, menunjukkan bahwa Tugas POE dapat digunakan untuk merancang aktivitas pembelajaran yang dimulai dari sudut pandang peserta didik lebih ketimbang sudut pandang guru atau ilmuwan sains. Selain itu, POE efektif memfasilitasi guru dan peserta didik dalam mendokumentasikan prestasi dan profil kemajuan belajar peserta didik.

Keles dan Demirel (2010) dalam penelitiannya berjudul “A Study Towards Correcting Student Misconceptions Related to the Color Issue in Light Unit with POE Technique”, menunjukkan bahwa bagian penting dari kesalahpahaman terkait dengan warna dikaitkan dengan efek dari warna cahaya pada objek. Informasikan kusus Sains & Teknologi guru tentang kesalahpahaman akan membantu mereka menginstruksikan sesuai dan dengan cara ini akan memberikan kontribusi pada belajar peserta didik. Penyajian kesalahpahaman dalam buku guru dapat berkontribusi bagi guru dalam merencanakan proses pembelajaran yang lebih baik.

Ipek *et. al.* (2010) dalam penelitiannya berjudul “Using POE Strategy to Investigate Student Teachers’ Understanding About the Effect of Substance Type on Solubility”, menunjukkan bahwa beberapa kesalahpahaman ditemukan pada akhir pembelajaran dan sebagai hasilnya beberapa saran perbaikan dibuat berdasarkan penggunaan kegiatan POE. Cos, tu, Ayas dan Niaz (2012) dalam penelitiannya berjudul “Investigating the Effectiveness of a POE-Based Teaching Activity on Students’ Understanding of Condensation” menunjukkan bahwa strategi POE membantu peserta didik untuk mencapai pemahaman konseptual yang lebih baik pada konsep kondensasi dan memungkinkan peserta didik untuk mempertahankan konsepsi tersebut dalam waktu lama.

Cinici dan Demir (2013) dalam penelitiannya berjudul “Teaching Through Cooperative POE Tasks: A Path to Conceptual Change”, menunjukkan bahwa tugas POE dapat digunakan untuk merancang perubahan berbasis konseptual secara efektif dalam kegiatan belajar kooperatif. Penelitian ini memberikan wawasan ke desain dan implementasi proses belajar aktif dan memberikan beberapa bukti terkait perubahan konseptual. Vadapally (2014) dalam penelitiannya berjudul “Exploring students’ perceptions and performance on predict-observe-explain tasks in high school chemistry laboratory”, menunjukkan bahwa pembelajaran dengan tugas POE meningkatkan pengalaman laboratorium peserta didik dan dapat membantu memperdalam pemahaman mereka tentang sifat empiris dari sains.

Adebayo dan Olufunke (2015) dalam penelitiannya berjudul “Generative and Predict-Observe-Explain Instructional Strategies: Towards Enhancing Basic Science Practical Skills of Lower Primary School Pupils”, menunjukkan strategi pembelajaran POE lebih efektif dari GIS dalam hal memperbaiki keterampilan IPA dasar peserta didik kelas rendah sekolah dasar. Teo, Yan & Goh (2016) dalam penelitiannya berjudul “Using prediction-observation-explanation-revision to structure young children’s learning about floating and sinking”, menunjukkan bahwa strategi POER membantu anak-anak belajar secara terstruktur tentang ide-ide kompleks terapung dan tenggelam. Strategi mengajar dengan urutan P-O-E-R bisa berubah, ‘E’ untuk ‘Explanation’ bisa diganti dengan ‘Evaluation’.

Acarşen dan Mutlu (2016) dalam penelitiannya berjudul “Predict-Observe-Explain Tasks in Chemistry Laboratory: Pre-Service Elementary Teachers’ Understanding and Attitudes”, menunjukkan bahwa calon guru sekolah dasar yang dilatih menggunakan kegiatan laboratorium berdasarkan tugas *predict-observe-explain* memiliki skor lebih tinggi secara signifikan dalam hal prestasi dan sikap terhadap pelajaran kimia dan laboratorium daripada yang diajarkan dengan pendekatan tradisional. Selain itu, kegiatan laboratorium berbasis *predict-observe-explain* lebih berhasil meremediasi konsepsi alternatif. Sreerekha, Arun dan Swapna (2016) dalam penelitiannya berjudul “Effect of predict-observe-explain strategy on achievement in chemistry of secondary school students”, menunjukkan bahwa strategi *Predict-Observe-Explain* efektif dalam meningkatkan prestasi kimia peserta didik sekolah menengah. Dalam penelitian lebih lanjut dapat diulang menggunakan bidang studi lain seperti Sejarah, Geografi, sastra dll. Demircioğlu (2017) dalam penelitiannya berjudul “Effect of PDEODE Teaching Strategy on Turkish Students’ Conceptual Understanding: Particulate Nature of Matter”, menunjukkan bahwa pembelajaran

dengan strategi PDEODE mendorong perubahan konseptual dan meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik.

Beberapa penelitian tersebut di atas, dapat dijadikan acuan atau petunjuk awal dan pelengkap dalam kajian penggunaan strategi *Predict Observe Explain* (POE). Seperti telah diutarakan pada bagian sebelumnya bahwa pengenalan partikel penyusun materi melalui strategi POE diharapkan dapat membantu peserta didik memahami keberadaan partikel penyusun materi (sifat diskontinu materi) sebagai upaya untuk mempermudah peserta didik belajar kimia di tingkatan sekolah yang lebih tinggi.

d. Model Implementasi Strategi POE dalam Pembelajaran Pengenalan Partikel Penyusun Materi

Berikut ini disajikan implementasi strategi POE untuk mengenalkan peserta didik tentang sifat diskontinu materi:

8. **Kepada peserta didik diceritakan bahwa akan dilakukan percobaan berikut ini:** Ke dalam satu buah gelas ukur 50 mL masukkan sejumlah butiran jagung sehingga mencapai volume 50 mL. Kemudian ke dalam gelas ukur 50 mL yang lain masukkan sejumlah butiran beras sehingga mencapai volume 50 mL. Setelah itu masukkan kedua isi gelas ukur itu ke wadah yang sama misalnya gelas kimia berukuran 250 mL. Aduk sehingga tercampur kemudian masukkan campuran dari jagung dan beras tersebut ke dalam gelas ukur berukuran 100 mL.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan berapa volume campuran dari jagung dan beras tersebut dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Catat hasil pengamatannya

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

9. Masukkan sejumlah gula putih ke dalam gelas kimia 250 mL. Kemudian pandanglah gula putih tersebut dari dekat dan amati apa yang tampak. Setelah pengamatan dari jarak dekat selesai, kira-kira apa yang akan teramati bila gula putih tersebut diamati dari jarak yang semakin jauh?

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan pada jarak berapa meter, butiran-butiran pasir di dalam wadah transparan tidak bisa terlihat lagi dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perbandingan penampakan butiran pasir dengan jarak pandang pada interval, 1, 3, dan 5 m dapat membantu Anda menjawab pertanyaan yang ada.

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

10. Siapkan kertas kuarto berwarna polos atau putih. Kemudian buatlah bulatan-bulatan kecil warna hitam dengan jarak satu sama lainnya sebesar 1 mm atau kurang dan tersebar pada luas sekitar $5 \times 5 \text{ cm}^2$. Buatlah titik tersebut mengikuti suatu pola yang sama. Bila sudah tergambar, tempelkan kertas tersebut pada papan tulis dan pandanglah pola tersebut dari jarak yang berbeda-beda. Catatlah apa yang teramati ketika pola tersebut diamati dari jarak yang semakin jauh.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan pada jarak berapa meter, bulatan-bulatan kecil warna hitam yang dibuat tidak bisa terlihat lagi dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perbandingan penampakan bulatan-bulatan kecil warna hitam dengan jarak pandang pada interval, 1, 3, dan 5 m dapat membantu Anda menjawab pertanyaan yang ada.

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

11. Siapkan suatu cairan parfum yang masih ada dalam kemasan aslinya yang tembus pandang. Kemudian semprotkan sejumlah cairan tersebut dari depan ruangan kelas.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apakah ada pengaruh letak tempat duduk dengan waktu yang diperlukan agar parfum dapat tercium dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Amati sampai peserta didik pada baris keberapa masih bisa mencium bau parfum yang disemprotkan dan catat setelah berapa lama masing-masing dapat mencium bau parfum tersebut.

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

Siapkan 50 mL alkohol mutlak (bebas air) dan 50 aquadest. Masukkan kedua cairan tersebut ke dalam gelas ukur berukuran 100 mL. Amati berapa volume campuran kedua cairan tersebut!

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan berapa volume campuran (50 mL air dan 50 mL alkohol) tersebut dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Catat hasil pengamatannya

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

12. Siapkan sebuah bejana yang telah diisi oleh air. Kemudian siapkan satu buah gelas ukur 250 mL yang telah diisi penuh dengan air. Kemudian masukkan gelas ukur tersebut ke dalam bejana berisi air dengan posisi terbalik (mulut gelas ukur mengarah ke bawah). Usahakan semua ruangan dalam gelas ukur tersebut terisi oleh air (tidak ada udara tersisa). Setelah itu masukkan satu buah tablet Effeversen tepat di bawah mulut gelas ukur. Agar semua gas yang dihasilkan tertampung dalam gelas ukur dapat digunakan corong. Amati apa yang terjadi! Setelah semua tablet bereaksi dengan air (tidak terjadi lagi gelembung gas), catat berapa mL volume gas yang tertampung dalam gelas ukur! Setelah itu letakkan satu tablet Effeversen yang lain tepat di bawah mulut gelas ukur tadi dengan posisi yang sama.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan berapa volume gas yang tertampung dalam gelas ukur setelah dimasukan dua tablet Effeversen. Apakah sama dengan dua kali gas yang tertampung sebelumnya atau

lebih kecil lebih kecil dari dua kali gas yang tertampung sebelumnya ataukah lebih besar dari dua kali gas yang tertampung sebelumnya dan apa alasannya?

.....
.....
Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Ukurlah berapa volume gas yang dihasilkan pada percobaan pertama dan percobaan kedua lalu bandingkan!

.....
.....
Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

-
.....
.....
13. Siapkan sebuah tabung reaksi beserta karet penutupnya yang telah dipasang dengan pipa bengkok. Kemudian masukkan satu buah tablet Effeversent yang telah dibagi empat ke dalam tabung reaksi tersebut dan tambahkan kurang lebih 2 mL air. Kemudian tutup tabung reaksi tersebut dengan menggunakan pipa bengkok. Tampung gas yang terbentuk dalam siring gelas sampai volume sekitar 50 mL kemudian tutup. Pada saat siring tertutup, tekanlah gas tersebut dengan cara menekan piston dari siring tersebut sampai volume gas sulit diperkecil lagi. Kemudian tekanan terhadap piston dilepaskan lagi. Amati apa yang terjadi! Setelah itu masukkan sekitar 20 mL air ke dalam siring yang berisi gas tadi. Setelah siring ditutup kemudian kocok-kocok sebentar dan kemudian piston siring ditekan. Setelah itu biarkan piston bergerak bebas. Amati apa yang terjadi dengan volume gas.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan berapa volume gas yang tertampung dalam siring gelas setelah dimasukan 20 mL air. Apakah sama dengan 22 mL atau lebih kecil lebih kecil dari 22 mL ataukah lebih besar dari 20 mL dan apa alasannya?

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Ukurlah berapa volume gas yang dihasilkan pada percobaan pertama dan percobaan kedua lalu bandingkan!

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

14. Ke dalam satu buah gelas ukur berukuran 500 mL diteteskan 3 tetes cairan zat kimia yang berwarna coklat, kemudian gelas ukur tersebut ditutup rapat. Amati apa yang terjadi setelah beberapa waktu berlalu.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apa yang akan terjadi dengan ruangan gelas ukur setelah beberapa waktu berlalu dari saat penetesan dan apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perhatikan tetesan cairan zat kimia dan perhatikan pula ruangan dalam gelas ukur. Bandingkan sebelum dan sesudah penetesan cairan zat kimia!

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....

-
.....
15. Ke dalam *satu buah* gelas minum dimasukkan beberapa butir kristal garam dapur, kemudian didiamkan *untuk selang waktu* tertentu.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apa yang akan terjadi dengan kristal garam dapur setelah beberapa waktu berlalu dan rasa air dalam gelas serta apa alasannya?

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perhatikan kristal garam dapur dan perhatikan pula rasa air dalam gelas. Bandingkan sebelum dan sesudah kristal garam dapur dimasukan!

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

Dengan mempertimbangkan semua hasil pengamatan percobaan yang telah dilakukan di atas, mungkinkah sepotong logam besi, air, dan balon berisi oksigen dibentuk oleh partikel-partikel yang dipisahkan oleh ruang yang bebas partikel? Bila anda menjawab ya, gambarkan susunan partikel zat-zat tersebut. Dan mengapa kita tidak bisa melihatnya?

.....
.....

e. **Model Implementasi Strategi POE dalam Pembelajaran Pengenalan Gerak Partikel Penyusun Materi**

Anda mungkin telah memahami bahwa logam besi, air, dan balon yang berisi oksigen dibentuk oleh partikel-partikel yang dipisahkan oleh ruang yang bebas partikel. Namun, apakah Anda sudah tahu tentang gerak partikel dan apa yang akan terjadi pada materi bila mengalami perubahan suhu? Jika belum, beberapa percobaan berikut dapat membantu meningkatkan pemahaman Anda.

1. Sepotong penggaris logam yang panjangnya 30 cm salah satu ujungnya dipanaskan dengan menggunakan pembakar. Sebelumnya pada jarak 5, 10 dan 15 cm dari ujung penggaris yang akan dipanaskan sudah ditempeli dengan plastisin.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apa yang akan terjadi pada gumpalan plastisin sepanjang penggaris logam bila dipanaskan?

.....

.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Amati apa yang terjadi pada gumpalan plastisin sepanjang penggaris logam sebelum dan sesudah dipanaskan!

.....

.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidaksesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....

.....

.....

2. Pada segelas air dingin yang jernih ditaburkan sedikit zat padat pewarna makanan. Perkirakan apa yang akan terjadi? Beri alasan untuk mendukung perkiraan tersebut!

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apa yang akan terjadi pada air dingin dalam gelas bila ditetesi zat pewarna makanan?

.....

.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perhatikan tetesan zat pewarna makanan dan perhatikan pula ruangan dalam gelas. Bandingkan sebelum dan sesudah penetesan zat pewarna makanan!

.....
.....
Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

3. Pada segelas air **hangat** yang jernih ditaburkan sedikit zat padat pewarna makanan.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apakah peristiwa yang akan terjadi akan sama dengan yang terjadi pada nomor 2? Beri alasan untuk mendukung perkiraan tersebut!

.....
.....

Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perhatikan tetesan zat pewarna makanan dan perhatikan pula ruangan dalam gelas. Bandingkan sebelum dan sesudah penetesan zat pewarna makanan! Bandingkan mana dari kedua gelas tersebut yang lebih cepat percampuran warnanya!

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

4. Ke dalam toples dari gelas tak berwarna dan transparan dimasukkan sedikit asap obat nyamuk bakar.

Kemudian peserta didik diminta untuk membuat prediksi hal berikut ini:

Predict: Perkirakan apa yang akan terjadi dengan asap tersebut? Beri alasan untuk mendukung perkiraan tersebut!

.....
.....
Guru/perwakilan peserta didik melakukan demonstrasi percobaan dan peserta didik mencatat hasil pengamatannya.

Observe: Perhatikan asap obat nyamuk bakar dan perhatikan pula ruangan dalam toples gelas. Bandingkan sebelum dan sesudah asap obat nyamuk bakar dimasukkan!

.....
.....

Peserta didik menjelaskan kesesuaian atau mungkin juga ketidak sesuaian antara prediksi dan hasil pengamatan.

Explain: Bandingkan antara prediksi dan hasil pengamatan kemudian berikan penjelasannya!

.....
.....
.....

KESIMPULAN

Dengan melaksanakan pengenalan partikel penyusun materi melalui strategi *Predict-Observe-Explain* (POE) maka peserta didik dilatih untuk dapat memprediksi, mengamati, dan menjelaskan tentang keberadaan partikel-partikel penyusun materi. Percobaan-percobaan yang dilakukan merupakan jembatan bagi peserta didik untuk dapat menyeberang dari konsep kontinu tentang materi ke konsep diskontinu (Sopandi, 2005). Bila konsep diskontinu sudah tertanam pada peserta didik maka selanjutnya peserta didik akan mudah untuk menerima konsep atom, ion dan molekul dengan cara menjelaskan bahwa partikel-partikel penyusun materi itu dapat berupa atom, molekul atau ion.

Selain itu, strategi POE dapat memberi manfaat pada peserta didik dan guru. Pada sisi peserta didik, antara lain: (1) Tahapan *Predict* (prediksi) dapat melatih peserta didik untuk menggunakan pola, menghubungkan pola yang ada, dan memperkirakan peristiwa yang ada juga mengasah kemampuan berfikirnya; (2) Tahapan *Observe* (mengamati) dapat melatih peserta didik untuk menggunakan alat indera sebanyak mungkin dan mengumpulkan fakta yang relevan dan memadai; dan (3) Tahapan *Explain* (menjelaskan) dapat melatih peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil percobaan baik secara lisan dan tulisan serta menyampaikan laporan secara sistematis.

Manfaat lain adalah bila pelaksanaan percobaan dengan tahapan Strategi POE yang telah dipaparkan di atas dikelola dengan baik, juga bisa dikembangkan berbagai keterampilan dan sikap yang berguna untuk kehidupan peserta didik. Pada sisi guru, antara lain: POE efektif dalam memfasilitasi guru dalam mendokumentasikan prestasi peserta didik dan memantau kemajuan mereka, mendiagnosa pemahaman peserta didik dan tingkat ketercapaian hasil belajar peserta

didik pada mata pelajaran IPA. dapat digunakan untuk memodifikasi kesalahpahaman peserta didik, dan meningkatkan pengalaman laboratorium peserta didik. Dengan demikian, maka strategi POE dapat mendukung pelaksanaan kurikulum 2013 di mana aspek afektif dan psikomotor mendapatkan perhatian yang sama seperti halnya kita memperhatikan ketercapaian tujuan aspek kognitif pada diri peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

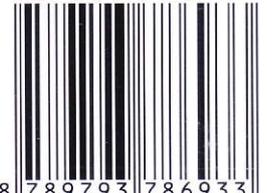
- Acarşesen, B., & Mutlu, A. (2016). Predict-observe-explain tasks in chemistry laboratory: pre-service elementary teachers' understanding and attitudes. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 184-208.
- Adebayo, F., Olufunke, B.T. (2015). Generative and Predict-Observe-Explain Instructional Strategies: Towards Enhancing Basic Science Practical Skills of Lower Primary School Pupils. *International Journal of Elementary Education*, 4(4), 86-92.
- Cinici, A & Demir, Y. (2013). Teaching through cooperative poe tasks: a path to conceptual change. *The Clearing House*, 86, 1-10.
- Cos, tu, B., Ayas, A., & Niaz, M. (2012). Investigating the effectiveness of a poe-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instr.Sci*, 40, 47-67.
- Dalziel, J. (2010). *Practical e-teaching strategies for predict-observe-explain problem-based learning and role plays*. Sydney, Australia: Kwik Kopy Printing, North Ryde, LAMS International.
- Demircioğlu, H. (2017). Effect of PDEODE Teaching Strategy on Turkish Students' Conceptual Understanding: Particulate Nature of Matter. *Journal of Education and Training Studies*, 5(7), 78-90.
- Ipek, H., et. al. (2010). Using POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 648-653.
- Joyce, C. (2006). Predict, observe, explain (poe). Diakses dari <https://arbs.nzcer.org.nz/strategies/poe.php>.
- Keles, E. & Demirel, P. (2010). A study towards correcting student misconceptions related to the color issue in light unit with POE technique. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3134-3139.
- Liew, C. W. & Treagust, D. (2004). *The effectiveness predict-observe-explain (poe) technique in diagnosing student's understanding of science and identifying their level of achievement* [Versi elektronik].
- Mancuso, V. J. (2010). *Using discrepant events in science demonstrations to promote student engagement in scientific investigations: an action research study*. (Disertation). Warner School of Education and Human Development, University of Rochester, New York.
- Savander-Ranne, C., & Kolari, S. (2003). Promoting the conceptual understanding of engineering students through visualization. *Global Journal of Engineering Education*, 7(2), 189-199.

- Sopandi, W. (2005). "Mengenalkan Keberadaan Partikel Terkecil Materi Melalui Percobaan-Percobaan Sederhana Sebagai Upaya Mempermudah Siswa Belajar Kimia dalam Rangka Meningkatkan Kualitas Implementasi Kurikulum 2004". *Makalah*. Disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA tanggal 10 September 2005. PS. Pendidikan IPA SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sopandi, W. (2009). *Mengenal sifat-sifat tanah, air, dan udara melalui percobaan sederhana*. Bandung: Arfino Raya.
- Sreerekha, S., Arun, R. R., & Swapna, S. (2016). Effect of predict-observe-explain strategy on achievement in chemistry of secondary school students. *International Journal of Education & Teaching Analytics*, 1(1), 1-5.
- Teo, T.W., Yan, Y.K., & Goh, M.T. (2016). Using prediction-observation-explanation-revision to structure young children's learning about floating and sinking. *The Journal of Emergent Science, JES*, 10, 12-23.
- Vadapally, P. (2014). *Exploring students' perceptions and performance on predict-observe-explain tasks in high school chemistry laboratory*. (Dissertation). The Graduate School, University of Northern Colorado.
- White, R. T. & Gunstone, R. F. (1992). *Probing Understanding*. Great Britain: Falmer Press.



UPI PRESS
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
Jalan Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Website: <http://upipress.upi.edu>
Email: upipress@upi.edu

ISBN 978-979-3786-93-3



8 789793 786933