



---

## Pengembangan *Sains Worksheet* (SaWs) untuk Mengubah Konsepsi Siswa di Sekolah Dasar

Dewi Yulianawati\*<sup>1</sup>

Universitas Muhammadiyah Cirebon

Email : [dewi.yulianawati@umc.ac.id](mailto:dewi.yulianawati@umc.ac.id)

---

### Abstrak

Proses pembelajaran abad 21 diarahkan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan agar siswa dapat menerapkan kemampuan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) dalam memecahkan masalah. Kualitas solusi dalam pemecahan masalah khususnya bidang sains dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Oleh karena itu, peran siswa harus dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran. Salah satunya dengan menggunakan *sains worksheet* (SaWs) yang berbasis PDEODE. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan SaWs sebagai media untuk mengubah konsepsi siswa menuju konsepsi ilmiah. Pengembangan SaWs melalui model 4D, terdiri dari empat tahapan yaitu *defining, designing, developing, dan disseminating*. Melalui keempat tahapan tersebut diperoleh bahwa SaWa dapat digunakan sebagai media untuk memfasilitasi siswa mengubah konsepsinya menuju konsepsi ilmiah. Perbaikan pada aspek tata bahasa dan konstruksi pertanyaan dilakukan untuk memperoleh hasil penilaian proses perubahan konsepsi siswa yang komprehensif.

Kata kunci: *Worksheet, konsepsi, PDEODE*

### Abstract

The 21st century learning process is directed at developing knowledge and skills so that students can apply the 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) in solving problems. The quality of solutions in problem solving, especially in the field of science, is influenced by students' understanding of a concept. In order that, students' roles must be actively involved in learning. One way is by using *sains worksheets* (SaWs) based on PDEODE. The aim of this research is to develop SaWs as a media for changing students' conceptions towards scientific conceptions. SaWs development through a 4D model, consists of four stages (*defining, designing, developing, and disseminating*). Through these four stages, it was found that SaWs can be used as a media to facilitate students changing their conceptions towards scientific conceptions. Improvements to grammatical aspects and question construction were carried out to obtain comprehensive assessment results of the process of changing students' conceptions.

Keywords: *Worksheet, conception, PDEODE*

---

## PENDAHULUAN

Sains merupakan kumpulan pengetahuan dalam bentuk fakta, konsep, prinsip, hukum, teori dan model. Pada dasarnya, sains merupakan *a way of thinking* yaitu proses berpikir para ilmuwan dalam memberikan gambaran untuk memahami fenomena alam (Tari & Rosana, 2019). Perkembangan sains dan teknologi memberikan kontribusi terhadap dunia pendidikan, khususnya membentuk sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas untuk menghadapi tantangan abad 21. Pemikiran yang kritis dan keratif dibutuhkan untuk menanggapi berbagai isu pada masyarakat sehingga dapat memecahkan masalah yang merupakan dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Turnip, Wahyuni, & Tanjung, 2016).

Rahzianta & Hidayat (2016) menyatakan bahwa pembelajaran abad 21 dirancang untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dengan melibatkan peran siswa secara aktif. Setiap siswa wajib menguasai keterampilan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*) untuk menentukan sikap dan tindakan saat dihadapkan dengan masalah yang terjadi di masyarakat (Sugiyarti, dkk., 2018). Yulianawati, dkk. (2019) mengungkapkan bahwa kualitas solusi pemecahan masalah dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap konsep tertentu.

Konsepsi siswa sebelum pembelajaran merupakan hal penting untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. Baser (2006) mengungkapkan bahwa dasar dari konsepsi yaitu pengalaman yang diperoleh setiap individu. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran, siswa bukan bejana kosong yang harus diisi sejumlah pengetahuan melainkan siswa datang dengan berbagai macam pengetahuan.

Konsepsi siswa yang berbeda dengan konsepsi para ahli memiliki potensi miskonsepsi (Handhika, dkk., 2015). Troyer (2011) & Kariper (2014) berpendapat bahwa hambatan dalam proses pembelajaran dapat terjadi karena konsepsi siswa yang bertentangan dengan pengamatannya. Beberapa penelitian terdahulu telah berfokus pada pemahaman siswa tentang konsep sains. Konsep sains pada tingkat dasar yang diidentifikasi adanya miskonsepsi yaitu konsep arus listrik (Solomonidou & Kakana, 2000), kondensasi (Costu, 2008) dan sifat-sifat udara (Liang, 2011). Sumber utama miskonsepsi siswa yaitu pengalaman pribadi siswa, buku teks, bahasa yang digunakan dan juga guru (Kaltakci & Didis, 2007).

Untuk mengubah konsepsi siswa menjadi konsepsi ilmiah maka harus ada kondisi yang membuat siswa sadar atas kesalahannya, melainkan bukan pembelajaran yang bersifat informatif (*teacher centered*). White & Gunstone (1992) menggunakan strategi POE (*Predict-Observe-Explain*) agar siswa dapat menggunakan data yang diperoleh untuk menafsirkan fenomena yang diamati. Kegiatan pembelajaran yang dibuat dalam strategi tersebut cenderung individual. Liang (2011) menerapkan strategi POE untuk mengubah pemahaman siswa pada konsep sifat-sifat udara melalui wawancara.

Ranne dan Kolari (2003) berpandangan bahwa interaksi dan kerjasama antar siswa memberikan sarana bagi siswa untuk mendapatkan latar belakang pengetahuan, mendorong pemahaman konseptual dan perubahan konseptual. Berdasarkan hal

tersebut, fase *discuss* (D) disisipkan pada strategi POE, sehingga menjadi PDEODE (*Predict-Discuss-Explai-Observe-Discuss-Explain*).

SaWs merupakan hasil pengembangan strategi POE yang diterapkan oleh Liang (2011) menjadi *worksheet* yang terdiri dari tahapan-tahapan pada strategi PDEODE. Kedua strategi tersebut melibatkan konsepsi siswa yang dimiliki sebelum pembelajaran untuk dikaitkan dengan konsepsi yang baru (ilmiah). Adanya fase *discuss* dapat menciptakan suasana belajar yang siswanya saling berinteraksi dalam kelompoknya untuk saling bekerjasama dalam memperoleh konsepsi ilmiah.

## METODE

Pengembangan SaWs dengan menggunakan model 4D terdiri dari beberapa tahapan yaitu *defining, designing, developing, dan disseminating* (Thiagarajan, Semmel & Semmel, 1974; Samsudin, dkk., 2015). Tahapan *defining* yaitu mengkaji strategi POE dan PDEODE. Kemudian pada tahap *designing* yaitu merancang struktur atau bentuk umum dari *worksheet* berbasis PDEODE. Selanjutnya, pada tahap *developing* yaitu pengembangan dari POE menjadi PDEODE. Tahap terakhir yaitu validasi SaWs oleh beberapa ahli dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

SaWs merupakan *worksheet* berbasis PDEODE yang dikembangkan dari POE melalui model 4D sebagai berikut:

### Defining

**POE Worksheet**  
*Predict, Observe, Explain*

No. Urut : .....

Nama : .....

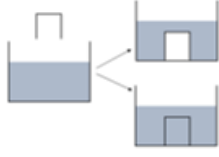
Kelompok : .....

Hari/Tanggal : .....

---

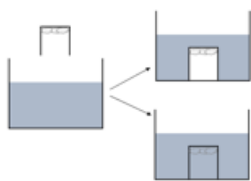
**Topik : Sifat Wujud Gas**

**Kegiatan 1: Gelas kosong diletakkan terbalik ke dalam wadah berisi air berwarna.**



- 1. Predict**  
Bagaimana prediksi Anda, apabila gelas kosong dengan posisi terbalik direndam dalam wadah berisi zat cair?  
.....
- 2. Observe**  
Observasi yang terjadi pada gelas kosong dengan posisi terbalik direndam dalam wadah berisi zat cair! Apa yang terjadi? Jelaskan hasil observasi Anda!  
.....
- 3. Explain**  
Bandingkan hasil prediksi dan observasi Anda! Apakah ada perbedaan? Jelaskan alasan Anda! Apakah yang dapat Anda simpulkan dari kegiatan tersebut?  
.....

**Kegiatan 2: Tisu dipadatkan di bagian bawah gelas kosong, kemudian direndam dengan posisi terbalik dalam wadah berisi air berwarna.**



- 1. Predict**  
Apabila tisu dipadatkan di bagian bawah gelas kosong, kemudian gelas direndam dalam wadah berisi zat cair dengan posisi terbalik, bagaimana keadaan tisu? Prediksikan!  
.....
- 2. Observe**  
Observasi yang terjadi pada tisu dalam gelas kosong yang direndam dalam wadah berisi zat cair dengan posisi terbalik! Apa yang terjadi? Jelaskan hasil observasi Anda!  
.....
- 3. Explain**  
Bandingkan hasil prediksi dan observasi Anda! Apakah ada perbedaan? Jelaskan alasan Anda! Apakah yang dapat Anda simpulkan dari kegiatan tersebut?  
.....

Gambar 1. POE *Worksheet* Hasil Transformasi Pertanyaan Wawancara berbasis POE (Liang, 2011)

Penerapan strategi POE dimulai dengan siswa memprediksi fenomena yang akan terjadi, kemudian siswa menggambarkan apa yang terjadi berdasarkan pengamatan, dan langkah terakhir yaitu memberikan penjelasan dengan membandingkan prediksi yang dibuat oleh siswa dengan hasil pengamatan.

Strategi PDEODE terdiri dari enam tahapan. Tahap pertama *Prediction* (P), setiap siswa menggunakan pola pengamatan untuk memprediksi pengamatan selanjutnya. Tahap kedua *Discussion* (D), siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk membagikan gagasan, sehingga diperoleh prediksi kelompok. Tahap ketiga *Explain* (E), siswa menjelaskan prediksi yang telah disepakati dalam kelompoknya. Tahap keempat *Observe* (O), siswa melakukan pengamatan untuk mengetahui kebenaran prediksinya dan memperoleh arahan dari guru untuk fokus pada pengamatan yang relevan dengan konsep yang menjadi target. Tahap kelima *Discussion* (D), siswa diminta untuk memberikan penjelasan mengenai hasil pengamatannya. Tahap terakhir yaitu *Explain* (E), membandingkan prediksi dengan hasil pengamatan yang telah dilakukan. Pada tahap akhir diperoleh kesepakatan baru mengenai konsep tertentu atau memperkuat prediksi dan penjelasan di awal yang sudah sesuai dengan pengamatan.

Hasil tahapan *defining* lainnya yaitu POE *worksheet* untuk konsep sifat udara (sifat wujud gas). Aktivitas POE yang dilakukan dalam penelitian Liang (2011) dengan bentuk pertanyaan wawancara di transformasi ke dalam bentuk *worksheet* seperti pada Gambar 1. Eksperimen yang dilakukan terdiri dari dua kegiatan yang setiap kegiatannya meliputi tahapan *predict-observe-explain*. Pada kegiatan 1, siswa diminta untuk memprediksi gelas transparan kosong kemudian direndam dengan posisi terbalik ke dalam wadah berisi cairan berwarna. Sedangkan, untuk kegiatan 2, bagian bawah gelas transparan dipadatkan dengan tisu, kemudian siswa diminta memprediksi keadaan tisu (basah/tidak) ketika posisi gelas tersebut direndam terbalik dalam wadah berisi zat cair berwarna.

**Designing**

*Sains Worksheet (SaWs)*  
*Predict, Discuss, Explain Observe, Discuss, Explain*

No. Urut : .....

Nama : .....

Kelompok : .....

Hari/Tanggal : .....

---

Topik :

Kegiatan :

GAMBAR

1. *Predict*  
 .....

2. *Discuss*  
 .....

3. *Explain*  
 .....

4. *Observe*  
 .....

5. *Discuss*  
 .....

6. *Explain*  
 .....

Gambar 2. Desain *Sains Worksheet* (SaWs)

Melalui kajian beberapa penelitian yang telah dilakukan, rancangan SaWs berbasis PDEODE mengacu pada *worksheet* yang telah digunakan oleh Costu (2007) seperti pada Gambar 2. Melalui Gambar 2 dapat diketahui bahwa adanya fase *discuss* (D) setelah siswa melakukan prediksi dan pengamatan.

**Developing**

Hasil yang diperoleh dari tahapan *developing* adalah *Sains Worksheet* (SaWs) yaitu lembar kerja siswa yang berbasis PDEODE seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Unt

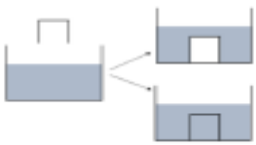
**Sains Worksheet (SaWs)**  
*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*

No. Urut : .....  
 Nama : .....  
 Kelompok : .....  
 Hari/Tanggal : .....

---

Topik : Sifat Wujud Gas

**Kegiatan 1: Gelas kosong diletakkan terbalik ke dalam wadah berisi air berwarna.**



**1. Predict**  
 Bagaimana prediksi Anda, apabila gelas kosong dengan posisi terbalik diredam dalam wadah berisi zat cair?

.....

**2. Discuss**  
 Diskusikan prediksi dan alasan yang telah Anda buat dengan teman kelompok Anda! Tuliskan hasil prediksi kelompok Anda!

.....

**3. Explain**  
 Jelaskan alasan dari prediksi yang diperoleh berdasarkan hasil diskusi dengan kelompok Anda!

.....

**4. Observe**  
 Observasi yang terjadi pada gelas kosong dengan posisi terbalik diredam dalam wadah berisi zat cair! Apa yang terjadi? Jelaskan hasil observasi Anda!

.....

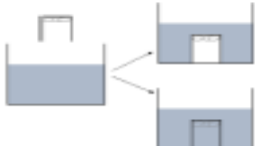
**5. Discuss**  
 Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Diskusikan dengan teman kelompok Anda!

.....

**6. Explain**  
 Bandingkan hasil prediksi dan observasi Anda! Apakah ada perbedaan? Jelaskan alasan Anda! Apakah yang dapat Anda simpulkan dari kegiatan tersebut?

.....

**Kegiatan 2: Tisu dipadatkan di bagian bawah gelas kosong, kemudian diredam dengan posisi terbalik dalam wadah berisi air berwarna.**



**1. Predict**  
 Apabila tisu dipadatkan di bagian bawah gelas kosong, kemudian gelas diredam dalam wadah berisi zat cair dengan posisi terbalik, bagaimana keadaan tisu? Prediksikan!

.....

**2. Discuss**  
 Diskusikan prediksi dan alasan yang telah Anda buat dengan teman kelompok Anda! Tuliskan hasil prediksi kelompok Anda!

.....

**3. Explain**  
 Jelaskan alasan dari prediksi yang diperoleh berdasarkan hasil diskusi dengan kelompok Anda!

.....

**4. Observe**  
 Observasi yang terjadi pada tisu dalam gelas kosong yang diredam dalam wadah berisi zat cair dengan posisi terbalik! Apa yang terjadi? Jelaskan hasil observasi Anda!

.....

**5. Discuss**  
 Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Diskusikan dengan teman kelompok Anda!

.....

**6. Explain**  
 Bandingkan hasil prediksi dan observasi Anda! Apakah ada perbedaan? Jelaskan alasan Anda! Apakah yang dapat Anda simpulkan dari kegiatan tersebut?

.....

### Gambar 3. *Sains Worksheet* (SaWs) pada Konsep Sifat Udara

Melalui SaWs dapat diketahui bagaimana proses perubahan konsepsi mengenai konsep yang dipelajari, khususnya sifat-sifat udara (wujud gas) dalam suatu kelompok. Hingga pada akhirnya, konsepsi ilmiah yang diperoleh dari SaWs bahwa udara menempati ruang.

#### *Disseminating*

Kualitas SaWs sangat penting untuk diperhatikan, sehingga pada tahap ini dilakukan validasi oleh beberapa ahli. Aspek yang divalidasi meliputi kesesuaian antara fenomena dengan konsep yang dipelajari, tata bahasa dan konstruksi pertanyaan. Berdasarkan skor minimal CVR (Wilson, Pan, & Schumsky, 2012) bahwa SaWs melebihi skor minimal yaitu 0,79. Hal tersebut menunjukkan bahwa SaWs dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa mengubah konsepsinya menjadi konsepsi yang ilmiah. Melalui hasil validasi, diperoleh beberapa hal yang masih harus diperbaiki yaitu pada aspek tata bahasa dan konstruksi pertanyaan.

#### **SIMPULAN**

Melalui hasil pengembangan SaWs yang telah dilakukan bahwa SaWs merupakan media yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengubah konsepsinya menjadi konsepsi yang sesuai dengan para ilmuwan. Penyusunan pertanyaan dan penggunaan tata bahasa dalam SaWs akan mempengaruhi kualitas penilaian perubahan konsepsi siswa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Baser, M. (2006). Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4 (1), 64-79

Costu, B., Ayas, A., & Niaz, M. (2012). Investigating the Effectiveness of a POE-based Teaching Activity on Students' Understanding of Condensation. *Instructional Science*, 20 (47), 47-67

Costu, B. (2008). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4 (1), 3-9

Handhika, J., dkk. (2015). Exsternal Representation to Overcome Misconception in Physics. *International Conference on Mathematic, Science and Education* 34-37

Kaltakci, D. & Didis, N. (2007). Identification of Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions on Gravity Concept: A Study with a 3-Tier Misconception Test. *American Institute of Physics Conference Proceeding*

Kariper, L. (2014). Misconceptions about between Physical and Chemical Changing of Matters of Primary School Students. *European Journal of Physics Education*, 5(2), 15-19

- Liang, J.-C. (2011). Using POE to Promote Young Children's Understanding of The Properties of Air. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education*, 5 (1), 45-68
- Rahzianta & Hidayat, M.L. (2016). Pembelajaran Sains Model Service Learning sebagai Upaya Pembentukan *Habits of Mind* dan Penguasaan Keterampilan Berpikir Inventif. *Unnes Science Education Journal*, 5 (1), 1128-1137
- Ranne, C.S. & Kolari, S. (2003). Promoting the Conceptual Understanding of Engineering Students through Visualisation. *Global journal of Engineering Education*, 7 (2), 189-200
- Samsudin, A., dkk. (2015). The PDEODE\*E Students Worksheet on Static Electricity: As Innovation in Learning Sets of Physics. *International Conference on Educational Research and Innovation*, 212-216
- Solomonidou, C. & Kakana, D. M. (2000). Preschool Children's Conceptions about The Electric Current and The Functioning of Electric Appliances. *European Early Childhood Research Journal*, 8 (1), 95-111
- Sugiyarti, L., Arif, A., & Mursalin. (2018) Pembelajaran Abad 21 di SD. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 439-444
- Tari, D.K. & Rosana, D. (2019). Contextual Teaching and Learning to Develop Critical Thinking and Practical Skills. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1233 (1), 1-7
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University
- Troyer, J.A. (2011). Conceptual Change Instruction: A Method for Facilitating Consciousness in Problem Solving Activities. *International Conference on Education and Educational Psychology*, 29, 33-38
- Turnip, B., Wayuni, I., & Tanjung, Y.I. (2016). The Effect Inquiry Training Learning Model Based on Just in Time Teaching for Problem Solving Skill. *Journal of Education and Practice*, 7 (15), 177-181
- White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. (London: The Falmer Press)
- Wilson, F.R., Pan, W., Schumsky, D.A. (2012). Recalculation of the Critical Values for Lawche's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45 (197), 197-210
- Yulianawati, D., Hasanah, L., & Samsudin, A. (2019). Pengembangan PDEODODE-Ws yang Berorientasi Mengubah Konsepsi Siswa pada Sistem Hidrolik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2 (1), 1-5