



## Pengembangan PDEODODE-Ws yang Berorientasi Mengubah Konsepsi Siswa pada Sistem Hidrolik

**Dewi Yulianawati<sup>1</sup>, Lilik Hasanah<sup>2</sup>, Achmad Samsudin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Kota Cirebon 45134,  
Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Kota Bandung 40154,  
Indonesia

E-mail: dewiyulianawati95@gmail.com

### Abstrak

Pembelajaran fisika harus memfasilitasi siswa untuk berperan secara aktif dan interaktif agar terciptanya suasana untuk mengubah konsepsi siswa, salah satunya dengan menggunakan lembar kerja siswa (*worksheet*) yang berbasis PDEODODE. Pendekatan faktual dan konseptual menjadi dasar dalam pengembangannya. PDEODODE merupakan modifikasi strategi pembelajaran yang tahapannya meliputi *Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Observe, Discuss* dan *Explain*. Tujuan pengembangan PDEODODE-Ws adalah memfasilitasi siswa untuk mengubah konsepsi mengenai konsep dalam sistem hidrolik. PDEODODE-Ws dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari beberapa langkah, yaitu: *Analyzing, Design, Development, Implementation dan Evaluation*. Penelitian ini dilakukan kepada 32 siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri Kabupaten Kuningan. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa PDEODODE-Ws dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep fisika secara komprehensif dan memiliki potensi untuk mengungkap konsepsi siswa selama proses pembelajaran.

© 2019 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, *Conceptual Change*, PDEODODE

### PENDAHULUAN

Berbagai konsep dalam fisika dipelajari untuk memahami fenomena ilmiah dan menemukan solusi atas masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sampai saat ini, siswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, terkait dengan pemahaman konsep yang dimilikinya. Hasil penelitian Yulianawati (2018) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih jauh dari apa yang diharapkan, karena siswa belum dapat menghubungkan konsep terhadap permasalahan yang diberikan. Hal ini mengungkapkan bahwa pemahaman siswa terhadap suatu konsep tertentu akan mempengaruhi kualitas solusi dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hal tersebut, siswa tidak hanya mendapatkan

pengetahuan melalui proses pembelajaran tetapi harus sampai pada tingkat pemahaman yang utuh yaitu menuju konsepsi ilmiah.

Beberapa peneliti mengungkapkan bahwa sebagian besar konsepsi siswa berbeda dengan pemikiran para ilmuwan (Kocakulah & Kural, 2010; Dalaklioglu, 2015). Konsepsi siswa yang bertentangan dengan informasi dari fenomena yang diamati menjadi hambatan dalam proses pembelajaran (Troyer, 2011; Kariper, 2014). Dengan demikian, apabila miskonsepsi tidak segera diatasi maka akan menjadi suatu masalah dalam proses pembelajaran fisika.

Penelitian yang telah dilakukan memiliki berbagai cara untuk mengurangi miskonsepsi yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran (Chen, dkk., 2013; Samsudin, dkk., 2016), lembar kerja siswa (Costu, dkk.,

2008; Samsudin, 2015), strategi pembelajaran (White & Gunstone, 1992; Hilario, 2015; Demircioğlu, 2017; Ranne & Kolari, 2003), dan sebagainya. Salah satu pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu lembar kerja siswa (*worksheet*). Mengacu pada penelitian sebelumnya bahwa *worskeet* yang dikembangkan merupakan bentuk implementasi dari strategi pembelajaran. Samsudin, dkk. (2015) melakukan penelitian dengan menggunakan PDEODE\*E yang merupakan pengembangan dari PDEODE (Costu, dkk., 2008). Kedua strategi tersebut merupakan pengembangan dari POE (White & Gunstone, 1992) yang mengacu pada pendekatan faktual dan konseptual melalui eksperimen.

PDEODODE-Ws yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari PDEODE\*E. Tahapan *Exploration* (E\*) dimodifikasi menjadi dua tahapan yaitu *Observation* (O) dan *Discuss* (D). Melalui strategi tersebut, kontradiksi yang mungkin ada diantara siswa dapat diselesaikan dengan baik (Costu, 2008), sehingga siswa berperan secara aktif dan interaktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan PDEODODE-Ws ini dilakukan untuk memfasilitasi siswa mengubah konsepsinya mengenai konsep dalam sistem hidrolik.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model ADDIE yang dikembangkan oleh Molenda (2003) meliputi beberapa langkah, yaitu *Analyzing*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Pengembangan PDEODODE-Ws dilakukan kepada siswa kelas XI yang sudah mempelajari materi fluida statis. Hal ini bertujuan untuk membenahi miskonsepsi yang terjadi sebelumnya. Jumlah siswa yang

dilibatkan dalam penelitian ini yaitu 31 siswa yang dibentuk menjadi enam kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 5-6 siswa (2 siswa laki-laki dan 3-4 siswa perempuan).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan PDEODODE-Ws pada sistem hidrolik telah dilakukan melalui model ADDIE yang meliputi lima langkah. Secara rinci, proses pengembangannya sebagai berikut:

### *Analyzing*

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan penelitian. Melalui tahapan ini diperoleh beberapa peluang yang dapat dikembangkan dari PDEODE\*E yang telah digunakan oleh Samsudin (2015). Beberapa hasil pengembangan dalam tahap ini adalah: 1) Modifikasi tahapan *Explore* (E\*) yang meliputi dua kegiatan yaitu *Observation* (O) dan *Discuss* (D). Dua kegiatan ini memiliki tujuan yang sama dengan tahapan eksplorasi yaitu untuk memfasilitasi siswa agar dapat menganalisis, mensintesis, dan menyimpulkan hubungan antar konsep secara kualitatif dan kuantitatif; 2) Lembar eksplorasi yang sebelumnya terpisah menjadi terintegrasi dalam satu *worksheet*; 3) Tingkat subjek penelitian yang berbeda dari tingkat universitas berubah menjadi tingkat SMA, sehingga konstruksi konten dan konteks dalam *worksheet* pada konsep listrik statis berubah menjadi konsep pada sistem hidrolik.

### *Design*

Desain *worksheet* pada PDEODE\*E yang telah dikembangkan oleh Samsudin (2015) digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini yang terdiri dari tujuh tahapan seperti pada Gambar 1.

PDEODODE Worksheet (PDEODODE-Ws)			
No. Urut	.....		
Nama	.....		
Kelompok	.....		
<hr/>			
Topik	: Sistem Hidrolik		
Tujuan Eksperimen	: .....		
Tugas 1	: .....		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Gambar Alat Percobaan</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Deskripsi Pengamatan</td> </tr> </table>		Gambar Alat Percobaan	Deskripsi Pengamatan
Gambar Alat Percobaan	Deskripsi Pengamatan		
1. <i>Predict</i>	.....		
2. <i>Discuss</i>	.....		
3. <i>Explain</i>	.....		
4. <i>Observe</i>	.....		
5. <i>Discuss</i>	.....		
6. <i>Explore</i>	.....		
6.1. <i>Observe</i>	.....		
6.2. <i>Discuss</i>	.....		
7. <i>Explain</i>	.....		

Gambar 1. Desain PDEODODE Worksheet

Melalui Gambar 1 dapat diketahui bahwa penelitian ini memodifikasi pada tahapan eksplorasi (E\*) yang didalamnya terdapat dua kegiatan yaitu observasi (O) dan diskusi

(D), sehingga konten dan konteks pada lembar eksplorasi menjadi terintegrasi dalam satu *worksheet*.

### Developing

PDEODODE dikembangkan dari PDEODE\*E (Samsudin, 2015). Tahapan eksplorasi (E\*) yang sudah terintegrasi sebagai bentuk modifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini. Berdasarkan hal tersebut, tahapan ini memperoleh hasil bahwa *worksheet* bukan lagi terdiri dari tujuh tahapan melainkan delapan tahapan, karena tahapan eksplorasi menjadi observasi (O) dan diskusi (D).

Sebelum diujicobakan, PDEODODE-Ws divalidasi oleh enam ahli dengan skor CVR 0,762 yang melewati batas minimal yaitu 0,672. Setelah melakukan revisi dengan mempertimbangkan kritik dan saran dari beberapa ahli diperoleh hasil pengembangan PDEODODE-Ws seperti pada Gambar 2.

PDEODODE Worksheet (PDEODODE-Ws)			
No. Urut	: .....		
Nama	: .....		
Kelompok	: .....		
<hr/>			
Topik	: Sistem Hidrolik		
Tujuan Eksperimen	: .....		
Tugas 1	: .....		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Gambar Alat Percobaan</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Deskripsi Pengamatan</td> </tr> </table>		Gambar Alat Percobaan	Deskripsi Pengamatan
Gambar Alat Percobaan	Deskripsi Pengamatan		
1. <i>Predict</i>	.....		
2. <i>Discuss</i>	.....		
3. <i>Explain</i>	.....		
4. <i>Observe</i>	.....		
5. <i>Discuss</i>	.....		
6. <i>Observe</i>	.....		
Disajikan Tabel.	.....		
7. <i>Discuss</i>	.....		
Terdiri dari beberapa tahapan analisis data hingga diperoleh kesimpulan dalam eksperimen.	.....		
8. <i>Explain</i>	.....		

Gambar 2. Pengembangan PDEODODE Worksheet

### Implementation

Tahap implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan *worksheet* yang telah dibuat. Pada tahap ini, guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Siswa

mendapatkan beberapa pertanyaan arahan ketika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan setiap tahapan PDEODODE-Ws. Setiap siswa mengisi PDEODODE-Ws secara berkelompok, dalam hal ini sebagian

besar siswa berperan aktif untuk mengubah konsepsinya mengenai sistem hidrolik.

### Evaluation

Tahap evaluasi adalah proses untuk memahami apakah *worksheet* yang telah dibuat sesuai dengan harapan atau tidak. Pada tahap ini, peneliti menganalisis data kualitatif yang diperoleh dari jawaban siswa dalam PDEODODE-Ws. Jawaban siswa dari dua kelompok yang mewakili jawaban keseluruhan kelompok ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Jawaban Siswa dalam PDEODODE Ws pada Sistem Hidrolik

Kelompok 1		
Predict	Observe	Analysis
Besar kenaikan piston 2 akan tetap sama, meskipun jarak antar piston semakin dekat. Karena gaya yang diberikan pada piston 1 tetap sama.	Semakin dekat jarak antar piston maka besar kenaikan piston 2 tetap sama.	Jarak antar piston tidak mempengaruhi besar kenaikan piston. Akan tetapi, perubahan ukuran luas penampang piston mempengaruhi besar kenaikan piston karena volume air yang dipindahkan oleh piston 1 sama dengan volume air yang dipindahkan oleh piston 2.
Kelompok 5		
Predict	Observe	Analysis
Jika jarak antara kedua piston semakin dekat maka besar kenaikan piston 2 akan semakin tinggi, karena gaya <i>output</i> (piston 2) yang dihasilkan lebih besar.	Pada saat jarak kedua piston semakin dekat, besar kenaikan piston 2 tetap sama.	Volume zat cair yang dipindahkan oleh piston 1 dan piston 2 sama besar, sehingga kenaikan piston hanya dipengaruhi oleh luas penampang piston selama gaya yang diberikan tetap sama.

Kelompok 1 dan kelompok 5 belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai sistem hidrolik. Akan tetapi, kelompok 1 memiliki pemahaman awal yang lebih baik daripada kelompok 5. Konsepsi awal yang diungkapkan oleh kelompok 1 menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang sebagian benar, karena siswa belum dapat mengungkapkan besaran fisis yang mempengaruhi besar kenaikan piston. Sedangkan, konsepsi siswa pada kelompok 5 tidak sejalan dengan Prinsip Pascal bahwa gaya *output* pada piston dipengaruhi oleh jarak antar piston. Berdasarkan wawancara tidak terstruktur bahwa siswa belum memahami aplikasi dari Prinsip Pascal yang sudah dipelajarinya.

Melalui Tabel 1, hasil analisis siswa pada kelompok 1 maupun kelompok 5 mengarah pada pemahaman yang komprehensif. Hal ini menunjukkan bahwa PDEODODE-Ws dapat memfasilitasi siswa untuk menanamkan pemahaman yang ilmiah.

Berdasarkan Aydin (2012) dan Posner, dkk. (1982) bahwa proses pengubahan konsepsi dapat terjadi dengan dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi. Proses yang dialami oleh siswa pada kelompok 1 adalah asimilasi, karena siswa menggunakan konsepsinya untuk membangun dan memperkuat konsepsi yang dimiliki sebelumnya. Sedangkan, proses yang terjadi pada kelompok 5 adalah akomodasi karena siswa harus mengubah konsepsinya yang salah menjadi konsepsi yang ilmiah.

### SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan bahwa PDEODODE-Ws dikembangkan untuk mengintegrasikan lembar eksplorasi menjadi satu *worksheet* dengan tahapan lainnya melalui model ADDIE.

Hasil analisis kualitatif data yang diperoleh dari dua kelompok menunjukkan tingkat konsepsi awal yang berbeda, sehingga mengalami proses pengubahan konsepsi yang berbeda pula. Siswa dengan konsepsi yang sebagian benar mengalami proses asimilasi, sedangkan siswa yang miskonsepsi mengalami proses akomodasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, S. (2012). Remediation of Misconception about Geometric Optics using Conceptual Change Texts. *Journal of Education Research and Behavioral Sciences*, 1(1), 001-012
- Chen Y.L., Pan, P.R., Sung, Y.T., & Chang, K.E. (2013). Correcting Misconceptions on Electronics: Effects of A Simulation-Based Learning Environment Backed by A Conceptual Change Model. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 212-227

- 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.
- Dalaklioğlu, S., Demirci, N., & Şekercioğlu, A. (2015). Eleventh Grade Students' Difficulties and Misconceptions about Energy and Momentum Concepts. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 6 (1), 13-21
- 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
- Hilario, J.S. (2015). The Use of Predict-Observe-Explain-Explore (POEE) as a New Teaching Strategy in General Chemistry-Laboratory. *International Journal of Education and Research*, 3(2), 37-48
- 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
- Kocakulah, M.S. & Kural, M. (2010). Investigation of Conceptual Change about Double-Slit Interference in Secondary School Physics. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5 (4), 435-460
- Molenda, M. (2003). In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement* 42(5), 34-36
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66 (2), 211-227
- 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., Suhandi, A., Rusdiana, D., Kaniawati, I., & Costu, B. (2016). Investigating the Effectiveness of An Active Learning Based-Interactive Conceptual Instruction (ALBICI) on Electric Field Concept. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17 (1)
- Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (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.
- 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
- White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. (London: The Falmer Press)
- Yulianawati, D. (2018). A Case Study of Analyzing 11th Graders' Problem Solving Ability on Heat and Temperature Topic. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1013 (1), 1-6