

EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL PO_2E_2W BERBANTUAN MEDIA PHET UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI GAS IDEAL

Agung Suci Dian Sari
Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan
e-mail: agungsucidiansari@itsnupasuruan.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 2 Nopember 2023
Revisi, 8 Nopember 2023
Diterima, 3 Januari 2024
Publish, 15 Januari 2024

Kata Kunci :

Model PO_2E_2W ,
Media PhET,
Hasil belajar siswa.



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penerapan model PO_2E_2W berbantuan media PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gas ideal. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang dilaksanakan di SMAN 1 Kejayan pada kelas X MIPA 1, X MIPA 2, dan X MIPA 3 dengan jumlah siswa 108 orang. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan desain one grup pre-test and post-test design dengan pengumpulan data melalui tes untuk mengukur hasil belajar siswa dan angket untuk mengukur respon siswa. Berdasarkan hasil penerapan model PO_2E_2W berbantuan media PhET diperoleh rata-rata N-Gain 0,73 dengan kategori tinggi dan rata-rata persentase respon siswa 72.11% dengan kategori baik. Jadi penerapan model PO_2E_2W berbantuan media PhET efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gas ideal

This is an open access article under the CC BY-SA license



Corresponding Author:

Nama : Agung Suci Dian Sari
Afiliasi : Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan
e-mail: agungsucidiansari@itsnupasuruan.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang mencakup tiga dimensi, individu, masyarakat atau komunitas nasional dari individu tersebut, dan seluruh kandungan realitas, baik material maupun spiritual yang memainkan peranan dalam menentukan sifat, nasib, bentuk manusia maupun masyarakat. Pendidikan lebih dari sekedar pengajaran, yang dapat dikatakan sebagai suatu proses transfer ilmu, transformasi nilai, dan pembentukan kepribadian dengan segala aspek yang dicakupnya. Dengan demikian pengajaran lebih berorientasi pada pembentukan spesialis atau bidang-bidang tertentu, oleh karena itu perhatian dan minatnya lebih bersifat teknis (Nurkholis, 2013).

Selain itu Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekumpulan manusia yang diwariskan dari satu generasi ke generasi selanjutnya melalui pengajaran, pelatihan, dan penelitian. Pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia dan

seringkali dijadikan tolok ukur peningkatan kualitas sumber daya manusia (Hernawati, 2018)

Sekolah Menengah Atas sebagai pendidikan formal lanjutan bagi anak, merupakan sarana yang paling tepat dalam membentuk konsep berpikir. Kondisi ini memungkinkan anak mampu mengembangkan kreativitas, imajinasi, ekspresi, dan sebagainya dalam situasi belajar di sekolah. Namun demikian, potensi yang dimiliki peserta didik tersebut tidak serta merta dapat muncul secara optimal tanpa bantuan guru di sekolah (Hernawati, 2018)

Peranan guru merupakan unsur yang dominan dalam menentukan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kurikulum SMA. Salah satu komponen yang harus dimiliki guru adalah bagaimana merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan atau kompetensi yang akan dicapai. Alasannya karena tidak semua tujuan bisa tercapai hanya dengan satu strategi tertentu. Model maupun media pembelajaran juga turut menentukan keberhasilan dan tujuan yang akan dicapai. Bagaimanapun lengkapnya model maupun media pembelajarannya, tetapi bila guru tidak dapat

mengimplementasikannya dengan tepat, maka tidak akan memiliki makna dalam proses pembelajaran tersebut. Oleh karena itu, setiap guru perlu memahami secara baik peran dan fungsi, model dan media pembelajaran dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas. Fisika merupakan ilmu yang membahas tentang faktor dan gejala alam. Oleh karena itu dalam pembelajarannya harus faktual artinya tidak hanya secara verbal (Hernawati, 2018)

Berdasarkan hasil dari observasi dan wawancara kepada guru mata pelajaran Fisika di SMA Negeri 1 Kejayan, diperoleh informasi bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dan lemah dalam menguasai konsep-konsep belajar Fisika. Peserta didik kurang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional dan media pembelajaran yang monoton hanya dengan buku paket sebagai rujukannya, sehingga peserta didik kurang mengerti dalam menyelesaikan soal-soal.

Dalam proses pembelajaran guru juga cenderung menggunakan jalan pintas dengan langsung memberikan rumus kepada siswa, sehingga siswa hanya menghafal tanpa adanya pengalaman yang berkesan. Selain kurang terlibatnya siswa dalam proses pembelajaran, hal lain yang mempengaruhi kemampuan hasil belajar siswa yaitu materi Fisika yang sulit dipahami oleh siswa dikarenakan sebagian besar materi Fisika merupakan konsep yang abstrak, yang membuat siswa sulit memahami materi ketika dijelaskan dengan metode ceramah. siswa juga kurang mengerti dalam menyelesaikan soal-soal, karena kurangnya pemahaman dari siswa tersebut. Hal ini juga berpengaruh pada rendahnya hasil belajar siswa yang dipengaruhi oleh sistem pembelajaran di kelas. Disamping itu dalam pembelajaran Fisika tersebut juga belum pernah menggunakan media.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara tersebut maka diperlukan suatu model pembelajaran salah satunya adalah model pembelajaran PO₂E₂W. PO₂E₂W adalah singkatan dari problem oriented, observation, explanation, orientation, and write in science yang mana suatu model pembelajaran yang berorientasi pada self regulated learning.

Berdasarkan penelitian Odja (2013) dengan mengembangkan model PO₂E₂W yang berorientasi self regulated learning dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa pada materi kalor di SMP. Hal ini karena model PO₂E₂W memiliki ciri khas antara lain (1) model PO₂E₂W berorientasi pada self regulated learning (pengaturan diri) yang dalam setiap fase kegiatan mampu menuntun siswa dalam memecahkan masalah, (2) Model PO₂E₂W memiliki ciri khas kerja kooperatif dan kolaboratif tercermin dari beberapa fase pada model PO₂E₂W, (3) Model PO₂E₂W terdapat fase elaboration dan write in science yang merupakan fase

pengulangan dari fase problem orientation, observation, dan explanation yang bertujuan agar dalam proses kegiatan pembelajaran dapat masuk kedalam memori jangka panjang. Yang mana hal tersebut sesuai dengan teori pemrosesan informasi yaitu suatu teori belajar kognitif yang menggambarkan pemrosesan, penyimpanan dan pengambilan pengetahuan dalam pikiran (Trianto, 2007).

Teori belajar lainnya yang mendukung model pembelajaran PO₂E₂W adalah teori perilaku, teori kognitif sosial, dan teori konstruktivisme (Sari, 2018).

Teori perilaku atau teori behaviorisme memandang perilaku dapat dijelaskan bukan dengan proses mental melainkan melalui pengalaman yang dapat diamati. Teori behaviorisme berpendapat perilaku adalah sesuatu yang dilakukan sehingga dapat diamati secara langsung oleh orang lain dan selanjutnya teori kognitif sosial yang dikembangkan oleh Bandura didasarkan pada proses kognitif dan proses sosial. Proses kognitif dan proses sosial pada teori ini adalah sesuatu hal yang penting. Proses kognitif merupakan faktor secara internal yang melibatkan kemampuan berpikir. Proses sosial merupakan faktor eksternal yang berkaitan dengan proses interaksi selama proses pembelajaran dan lingkungan belajar siswa. Faktor kedua proses (kognitif dan sosial) ini saling mempengaruhi dan dipengaruhi. Teori kognitif sosial bandura menjelaskan self-regulation adalah proses kunci yang mempengaruhi belajar dan prestasi belajar (Schunk & Zimmerman, 2007). Serta Teori konstruktivisme yaitu suatu pendekatan dalam pembelajaran dimana seseorang secara aktif membangun atau membuat pengetahuannya sendiri (Suranto, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian Odja (2013) memerlukan adanya penyempurnaan model PO₂E₂W misalnya dari aspek media pembelajaran yang lebih bervariasi seperti multimedia interaktif. Selanjutnya penelitian Sari (2018) dengan implementasi model PO₂E₂W berbantuan PhET dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Media PhET adalah media simulasi interaktif yang menyajikan fenomena– fenomena fisis berbasis riset yang dapat digunakan secara gratis. Physics Education Teknologi simulation termasuk dalam virtual laboratory yang dikembangkan dengan teknologi komputer sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer (Agustine et al., 2014). Tentunya program simulasi PhET ini dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran Fisika khususnya materi yang sifatnya abstrak yang dalam percobaannya tidak dapat diamati secara langsung oleh mata. Sedangkan menurut hasil penelitian Sari (2022) penerapan Media Pembelajaran PhET efektif untuk mengatasi kesulitan pembelajaran.

Selain itu didukung berdasarkan hasil penelitian Hastuti (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan berbantuan media virtual

berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik, disamping itu berdasarkan hasil penelitian Afifah (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan media PhET dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan tanggung jawab siswa kelas XI IPA pada materi teori kinetik gas.

Media PhET dirancang secara interaktif, menarik, dan lingkungan belajar yang terbuka yang memberikan umpan balik animasi kepada pengguna. Simulasi PhET menjembatani pemahaman siswa dalam kejadian sehari-hari dengan konsep yang mendasarinya yang berupa prinsip-prinsip Fisika (Finkelstein et al., 2005). Interaksi yang digunakan dalam simulasi PhET berupa menekan tombol, menggeser benda dan atau memasukkan suatu data.

Media PhET didesain dengan gambar bergerak atau animasi interaktif yang diciptakan sedemikian seperti layaknya permainan yang dapat membuat siswa belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi tersebut menekankan pada korespondensi antara fenomena nyata dengan simulasi komputer yang kemudian disajikan dalam model-model konseptual fisis yang dapat dengan mudah di mengerti siswa. Simulasi PhET menganimasikan besaran-besaran Fisika dengan menggunakan gambar dan kontrol intuitif, seperti klik dan tarik mouse, penggaris dan tombol untuk membantu siswa dalam memahami konsep visual. Untuk mendorong eksplorasi kuantitatif siswa, media PhET juga menyediakan instrumen pengukuran seperti penggaris, stopwatch, voltmeter hingga termometer. Pada saat alat ukur pada simulasi digunakan, hasilnya akan langsung ditampilkan atau dianimasikan. Jadi, media PhET merupakan sebuah simulasi interaktif mengenai fenomena-fenomena fisis berbasis riset untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer.

Sehingga pada penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penerapan model PO2E2W berbantuan media PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gas ideal.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah diskriptif kuantitatif dengan waktu dan tempat penelitian pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMAN 1 Kejayan kelas XMIPA 1, XMIPA 2 dan XMIPA 3 dengan jumlah 108 siswa.

Penelitian ini menggunakan one group pre-test and post-test design (Sugiyono, 2014). Awal pembelajaran dimulai dengan memberikan pre-test berupa tes tulis menggunakan indikator hasil belajar. Setelah pre-test kemudian diterapkan model pembelajaran PO2E2W berbantuan media PhET yang terdiri lima sintaks yaitu: (1) problem orientation (2) observation (3) explanation (4) orientation (5) write in science. Implementasi model pembelajaran PO2E2W berbantuan media PhET telah dilakukan selama tiga pertemuan pada materi gas ideal. Setelah penerapan

model pembelajaran PO2E2W berbantuan media PhET diakhiri dengan post-test berupa tes tulis menggunakan indikator hasil belajar.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes dan angket. Tes dan angket dianalisis sebagai berikut :

a. Tes

Tes berupa tes tulis indikator hasil belajar yaitu soal pre-test maupun post-test materi gas ideal. Perhitungannya menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban benar siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui peningkatan pre-test maupun post-test dilakukan analisis N-gain score. Rumus yang digunakan adalah:

$$g = \frac{(s_{\text{post}}) - (s_{\text{pre}})}{\text{skor max} - (s_{\text{pre}})}$$

(Hake, 1999)

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain, kemudian di konversi dengan kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Normalized Gain

Skor N-Gain	Kriteria Normalized Gain
$0.70 \leq \text{N-Gain}$	Tinggi
$0.30 \leq \text{N-Gain} < 0.70$	Sedang
$\text{N-Gain} < 0.30$	Rendah

Selanjutnya analisis menggunakan uji T berpasangan (Paired T-Test) dengan menggunakan SPSS untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada pre-test dan post-test.

Angket

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran menggunakan penerapan model PO₂E₂W berbantuan media PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Respon siswa dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dengan persentase sebagai berikut:

$$p = \frac{\text{jumlah siswa yang memilih jawaban ya atau tidak}}{\text{jumlah siswa yang mengisi angket}} \times 100\%$$

(Riduwan, 2012)

Persentase respon siswa (P) dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Respon Siswa

Persentase Skor Respon Siswa	Kategori
76% - 100%	Sangat Baik
51% - 75%	Baik
26% - 50%	Kurang Baik
0% - 25%	Tidak Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil penelitian

Hasil penelitian sebagai berikut:

1). Hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil belajar siswa

Pre-test	Post-test	N-gain
35.91	83.18	0.73

Tabel 3 menjelaskan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3 pada pre-test, post-test dan N-gain. Nilai pre-test yang rendah disebabkan siswa belum menggunakan penerapan model PO₂E₂W berbantuan PhET dalam pembelajaran dan hasil N-gain menunjukkan terdapat peningkatan pre-test dan post-test sebesar 0,73. Untuk mengetahui perbedaan hasil pre-test dengan post-test kemudian dilakukan uji T berpasangan (Paired T-Test).

Tabel 4. Hasil Paired T-Test

N	Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
108	-54.993	-49.389	107	.00

Tabel 4 menunjukkan nilai $t = -49.389$, derajat kebebasan ($df = 107$) dan $\text{sig. (2-tailed)} < 5\%$. Maka menunjukkan ada perbedaan sebelum penerapan dengan pembelajaran model PO₂E₂W berbantuan media PhET dengan sesudah penerapan pembelajaran model PO₂E₂W berbantuan media PhET.

2) Respon siswa

Hasil rata-rata persentas angket respon siswa disajikan pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil rata-rata persentase angket respon siswa setelah penerapan pembelajaran menggunakan model PO₂E₂W berbantuan media PhET

N	Respon	Kategori
108	72.11	Baik

Berdasarkan Tabel 3 diatas hasil rata-rata persentase angket respon siswa setelah penerapan pembelajaran menggunakan model PO₂E₂W berbantuan media PhET adalah 72.11 % dengan kategori baik.

b. Pembahasan

1) Hasil belajar siswa

Rata-rata hasil belajar siswa terjadi peningkatan 0,73 setelah pembelajaran dengan menggunakan model PO₂E₂W berbantuan media PhET pada materi gas ideal. Berhasilnya tujuan pendidikan tersebut tergantung pada bagaimana proses belajar mengajar yang dialami oleh peserta didik. Seorang guru dituntut untuk teliti dalam memilih dan menerapkan metode mengajar. Dalam pembelajaran Fisika, hendaknya tidak lagi berpusat pada guru, melainkan harus lebih bepusat kepada peserta didik. Tugas guru dalam pembelajaran bukan hanya memindahkan informasi pengetahuan dari buku atau dari guru ke peserta didik dan tugas peserta didik adalah menerima, mengingat dan menghafal materi pelajaran tersebut. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang berperan sehingga akhirnya nilai yang diraih pun kurang dari yang diharapkan (Mahir, 2016).

Pemilihan model PO₂E₂W berbantuan PhET pada penelitian ini merupakan pemilihan yang tepat untuk diterapkan yang dapat ditinjau berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa tersebut. Model pembelajaran PO₂E₂W merupakan model pembelajaran berorientasi pada Self Regulated Learning dimana selama proses pembelajaran siswa disajikan pembelajaran yang dapat mengatur dirinya

sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Pengaturan diri (self regulated learning) disajikan dalam bentuk scaffolding (bantuan) yang dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan guru (Pratiwi, 2022)

Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Ghimby (2022) yang menyatakan bahwa penerapan Self Regulated Learning memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Santrock (2011) menyatakan bahwa Self Regulated Learning merupakan perancangan proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengamati atau memantau yang berhubungan dengan apa yang dipikirkan, dirasakan dan perilaku dari dirinya sendiri agar tujuan yang telah ditentukan dapat tercapai.

Terdapat beberapa karakteristik pada model PO₂E₂W. Pertama, terdapat scaffolding yang berorientasi pada Self Regulated Learning dalam pembelajaran. Artinya dalam pembelajaran disajikan bantuan-bantuan yang memberikan kesempatan bagi siswa dalam mengatur dirinya sendiri selama proses penyelesaian masalah. Kedua, adanya kerja kolaboratif dan kooperatif. Hal ini dapat dilakukan dengan pembentukan kelompok secara menyebar dan adil sesuai dengan tingkat keterampilan sosial yang dimiliki siswa. Ketiga, berorientasi pada masalah real atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Tahapan pembelajaran model PO₂E₂W terdiri atas lima tahap, yaitu (1) Tahap orientasi masalah (Problem Orientation); (2) Tahap observasi (Observation); (3) Tahap penjelasan (Explanation); (4) Tahap elaborasi (Elaboration); dan (5) Tahap menulis (Write in Science). Melalui tahap pembelajaran dari model PO₂E₂W tersebut, siswa dapat memahami konsep, dapat meningkatkan hasil belajar siswa, dapat memfasilitasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran sesuai dengan tahap perkembangan kognitifnya, dapat membantu siswa dalam mengembangkan self regulated learning (pengaturan diri) selama proses penyelesaian masalah dan kerja kooperatif dan kolaboratif, dan membantu siswa dalam memahami konsep, procedural, dan metakognisi.

2) Respon Siswa

Indikator respon siswa terdiri dari komponen perangkat pembelajaran model PO₂E₂W berbantuan PhET meliputi bahan ajar dan lembar kerja siswa, selanjutnya untuk komponen media PhET yang digunakan proses pembelajaran meliputi media PhET yang digunakan apakah pengalaman yang baru, menarik, dan mudah digunakan, dan komponen penggunaan model PO₂E₂W dalam proses pembelajaran meliputi tahapan sintaks kegiatan model PO₂E₂W apakah pengalaman yang baru, menarik, dan mudah dipahami siswa dan berdasarkan komponen-komponen tersebut diperoleh rata-rata hasil respon siswa dikelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 dan X MIPA 3 adalah 72.11 % kategori baik setelah penerapan pembelajaran model PO₂E₂W berbantuan PhET. Adapun. Hasil Respon siswa tersebut merupakan

salah satu indikator bahwa penerapan model PO2E2W berbantuan PhET efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gas ideal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas penerapan model PO₂E₂W berbantuan media PhET pada materi gas ideal di SMA N 1 Kejayan dikelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 dan X MIPA 3 diperoleh bahwa terdapat peningkatan pembelajaran dengan N-gain 0.73 dengan kategori tinggi dan respon siswa 72.11 % dengan kategori baik. Jadi penerapan model PO₂E₂W berbantuan media PhET efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gas ideal.

5. REFERENSI

- Afifah, R., Masjukur., K., Sutarman. (2014). Pengaruh pembelajaran Guided Inquiry berbantuan media PhET (GIBP) terhadap kemampuan berfikir tingkat tinggi dan tanggung jawab siswa kelas XI IPA pada materi teori kinetik gas. *Jurnal Universitas Negeri Malang*.
- Agustine, D., Wiyono, K., & Muslim, M. (2014). Pengembangan E-Learning Berbantuan Virtual Laboratory. 1(1), 33–43.
- Finkelstein, Zacharia, Z& Anderson, O.R. (2005). When Learning About The Real World is better done virtually: A Study Of Substituting Computer Simulations For Laboratory Equipment. *Physical Review Special Topics Physics Eduaction Research*, Vol. 1, No. 010103, p. (010103)-(010103-8).
- Ghimby, AB. Dimas. 2022. Pengaruh Self Regulated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar. *Journal of Educational and Language Research*, 1(2).
- Hake, R. (1999). American Educational Reseach Association's Division D, Measurement and Reseach Methodology: Analyzing Change/Gain Scores. USA: Wooland Hills.
- Hastuti, A., Sahidu,H., Gunawan. (2016). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Hernawati, Eneng. Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Metode Demonstrasi Dan Media Audiovisual Pada Siswa Kelas X Man 4 Jakarta. *Andragogi Jurnal Diklat Teknis*. Vol VI No. 2.
- Maher. 2016. Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Pada Peserta Didik Kelas XI IPA4 SMA Negeri 16 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.4 No. 1.
- Nurkholis. 2013. Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi. *Jurnal Kependidikan*. Vol. 1 No. 1
- Odja, A. H. (2017). Model Pembelajaran PO2E2W Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Pemahaman Konsep Kalor di SMP (Disertasi yang tidak diplublikasikan). Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.
- Odja, A. H. 2017. Learning model to improve problem solving skills and understanding concept of heat at junior high school (Surabaya: Pascasarjana Unesa)
- Pratiwi, S. 2022. Upaya Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa melalui Model PO2E2W. *Jurnal Pendidikan Mandala*. Vol. 7 No. 4.
- Riduwan. (2012). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Sari, A.S.D. 2018. The improvement of students physics problem solving skill through the implementation of PO2E2W learning model assisted PhET media. *Journal of Physics: Conf.Series* 012024. Doi: 10.1088/1742-6596/1108/1/012024
- Sari, A.S.D. 2018. The PracticallityOf Po2e2w Learning Material Model Assisted Phet Media To Improve The Students Physics Problem Solving Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*. e-ISSN: 2549-1597. Vol.8.
- Sari, A.S.D. 2018. Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran PhET Dalam Mengatasi Tingkat Kesulitan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Dasar I. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8(12)
- Santrock, J. W. (2011). *Educational Psycology*. New York: McGraw-Hill.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2007). Influencing children's self-efficacy and self-regulation of reading and writing through modeling. *Reading and Writing Quartely*, 7-25.
- Sugiyono. (2014). Metode penelitian kombinasi (mixedmethods). Bandung: Alfabeta.
- Suranto. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran Kontemporer*. Yogyakarta. Laksbang
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka