

Praktikum Pengukuran Menggunakan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik di SMK Muhammadiyah Kutowinangun

Tariska Widiastuti¹, Umi Pratiwi², Siska Desy Fatmaryanti³, Yusro Al Hakim⁴

¹ Mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo

^{2,3,4} Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo

tariska777@gmail.com

Received 13 Januari 2022

Accepted for publication 27 Januari 2022

Published 11 Februari 2022

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada praktikum pengukuran. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode desain eksperimen *pre experimental design* (nondesigns) menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* untuk menentukan kemampuan literasi sains. Kemampuan literasi sains yang diukur terdiri dari 3 aspek yaitu konsep sains, proses sains, situasi dan ranah aplikasi. Kegiatan penelitian diikuti oleh 28 peserta didik kelas X TKRO-F. Model pembelajaran yang digunakan *discovery learning*. *Discovery learning* dibagi menjadi enam tahapan, yaitu stimulasi atau pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi atau kesimpulan. Instrumen penelitian menggunakan soal *pretest* yang dilakukan di awal kegiatan praktikum dan *posttest* dilakukan setelah praktikum. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat mengukur keberhasilan dalam melaksanakan praktikum fisika. Berdasarkan kenaikan nilai hasil tes kemampuan literasi sains untuk materi Pengukuran secara signifikan sebesar 10,4 poin, sedangkan prosentase peserta didik yang tuntas naik sebesar 2,52 % dan terjadi penurunan jumlah peserta didik yang tidak tuntas juga sebesar 2,52 %. Peningkatan kemampuan literasi sains yang dihitung menggunakan *N-gain* adalah 0,32 berkategori sedang. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Kata kunci: *discovery learning*, literasi sains, *pretest*, *posttest*, praktikum

Abstract

This study aims to improve the scientific literacy of students in the measurement practicum. The research method used is the experimental design method of pre experimental design (nondesigns) using One-Group Pretest-Posttest Design to determine scientific literacy ability. The measured scientific literacy ability consists of 3 aspects, namely the concept of science, the process of science, the situation and the realm of application. The research activity was attended by 28 students of class X TKRO-F. The learning model used is discovery learning. Discovery learning is divided into six stages, namely stimulation or giving stimulation, problem identification, data collection, data processing, verification, and generalization or conclusions. The research instrument uses pretest questions which are carried out at the beginning of the practicum activity and the posttest is carried out after the practicum. The results of this study are able to measure success in carrying out physics practicum. Based on the increase in the value of the scientific literacy test results for the Measurement material, it was significantly 10.4 points, while the percentage of students who completed it increased by

2.52% and there was a decrease in the number of students who did not complete it by 2.52%. The increase in scientific literacy skills calculated using the N-gain is 0.32 in the medium category. Based on the research, it can be concluded that the discovery learning model can be used to improve students' scientific literacy skills.

Keywords: discovery learning, scientific literacy, pre test, post test, practicum

1. PENDAHULUAN

Sebagai negara berkembang untuk menghadapi dunia kompetitif Indonesia harus dapat melakukan pembangunan di berbagai bidang, tidak terkecuali di bidang pendidikan. Pendidikan adalah fondasi utama dalam mempersiapkan generasi penerus untuk mencapai cita-cita bangsa^[1]. Menurut ^[1] yang mengatakan bahwa pendidikan adalah suatu kegiatan yang sangat penting bagi semua manusia yang dapat merubah tingkah laku dan pengetahuan menjadi lebih baik. Pendidikan adalah proses berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Di dalam pembelajaran khususnya pembelajaran fisika, peserta didik diharapkan tidak hanya berhitung saja, akan tetapi peserta didik dapat menggunakan fisika dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi dalam pembelajaran fisika (literasi sains) merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia^[2].

Proses pembelajaran perlu melibatkan siswa berperan aktif dalam mencapai pendidikan. Guru berperan sebagai fasilitator. Seorang guru hendaknya menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan namun tetap tercapai tujuan pembelajarannya. Pengaktifan belajar siswa dalam pembelajaran aktif terdiri dari dua hal aktif secara fisik dan kognitif^[3]. Perkembangan teknologi sudah semakin berkembang. Guru diharapkan dapat menggunakan alat atau bahan pendukung proses pembelajaran dari alat yang sederhana sampai alat yang canggih. Bahkan mungkin lebih dari itu, guru diharapkan mampu mengembangkan keterampilan membuat media pembelajaran sendiri. Media (bentuk jamak dari kata medium), merupakan kata yang berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'^[4]. Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyangkut *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber belajar ke pelajar (individu atau kelompok) yang dapat merangsang pikiran, perasaan perhatian, dan minat pelajar, sehingga proses belajar di dalam atau di luar kelas menjadi lebih efektif. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung berdasarkan kenyataan yang ada di lingkungan hidupnya, kemudian melalui benda-benda tiruan. Media pembelajaran akan terasa manfaatnya karena dapat memberikan solusi untuk memecahkan persoalan. Fisika menjadi mata pelajaran yang penting dipelajari. Akan tetapi 60% siswa berpendapat bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit dipahami dan kurang menarik dipelajari^[5]. Hal ini dikarenakan model pembelajaran yang sangat sering digunakan adalah model pengajaran tradisional yakni ceramah, jarang sekali menggunakan model yang bervariasi. Fisika adalah mata pelajaran yang sukar bagi siswa^[6]. Fisika adalah salah satu dari mata pelajaran yang sukar di sekolah lanjutan^[7].

Pembelajaran fisika tidak hanya tentang konsep teori tetapi juga konsep praktik yang diharapkan siswa dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari dengan cara melakukan praktikum^[8]. Literasi merupakan kemampuan atau keterampilan dalam membaca, matematika dan sains (Dinni, 2018). Meningkatkan kemampuan literasi dapat digunakan untuk menghadapi tuntutan kegiatan pembelajaran pada era revolusi industri saat ini. Hasil penelitian dari Widiadyana^[9]

membuktikan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar IPA. Praktikum merupakan proses ilmiah dimana siswa dapat melakukan pembuktian konsep, penyelidikan, penemuan, penyusunan, serta penyajian hasil praktik^[10]. Praktikum dapat dilaksanakan dengan menggunakan metode sesuai dengan apa yang akan disampaikan. Metode praktikum adalah metode pembelajaran dengan cara mempraktikkan langsung untuk membuktikan suatu konsep yang sedang dipelajari. Metode praktikum menjadi metode pembelajaran yang sesuai dan menarik, sehingga hasil belajar yang diperoleh berupa sikap, pengetahuan, dan keterampilan menjadi lebih bermakna^[11].

Kegiatan praktikum bagi siswa dapat melatih siswa dalam menemukan kebenaran atau fakta dalam suatu konsep pembelajaran, dimana dalam proses penemuan kebenaran atau fakta akan melalui serangkaian proses yang akan memunculkan keterampilan seperti diskusi dan memecahkan masalah. Agar paham praktikum lebih mudah dipahami dan dilakukan, maka perlu penyusunan modul praktikum. Siswa menggunakan modul praktikum pada prinsipnya adalah melakukan aktivitas belajar yang bersifat fisik maupun mental yang dalam setiap kegiatan belajar keduanya selalu berkaitan. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis agar siswa dapat belajar secara mandiri^[12]. Modul praktikum dalam asistensi pembelajaran fisika merupakan modul praktikum yang digunakan siswa sebagai pedoman praktik untuk membuktikan teori dalam pembelajaran fisika di SMA/SMK.

Berdasarkan observasi yang dilakukan yang di lakukan pada bulan Agustus 2021 melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran Ilmu Projek Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di SMK Muhammadiyah Kutowinangun menyatakan bahwa perlu adanya praktikum fisika sebagai pemahaman materi yang telah disampaikan oleh guru mata pelajaran selain itu, kemampuan literasi sains belum pernah diukur. Pendampingan praktikum fisika dilakukan untuk siswa kelas X TKRO-F SMK Muhammadiyah Kutowinangun. Pemaparan materi besaran dan pengukuran dilakukan secara tatap muka atau luring dengan mematuhi anjuran pemerintah.

2. METODE

Kegiatan asistensi praktikum fisika materi pengukuran dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Kutowinangun. Peserta asistensi praktikum fisika kelas X TKRO-F yang terdiri dari 28 peserta didik. Penilaian literasi sains dalam membantu memahami materi-materi fisika. Literasi sains merupakan kemampuan peserta didik mengenal konsep, memahami, menjelaskan, mengkomunikasikan sains, menerapkan sains di kehidupan sehari-hari untuk memecahkan persoalan keseharian yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari^[13]. Penilaian literasi sains pada peserta didik dilakukan dengan dua tes, yaitu *pre-test* sebelum pembelajaran dan *post-test* diakhir praktikum. Model pembelajaran yang digunakan *discovery learning*. *Discovery learning* memberi kesempatan kepada peserta didik mencari dan menemukan sendiri. Menurut Asril^[14] dalam sistem pembelajaran ini guru menyajikan bahan ajar tidak dalam bentuk final, tetapi siswa diberi peluang untuk mencari dan menemukan sendiri dengan mempergunakan teknik pemecahan masalah. Indikator kemampuan literasi sains peserta didik yaitu dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1

Aspek Literasi Sains	Indikator
Konsep-Konsep Sains	Memahami suatu konsep
	Menggunakan konsep besaran dan pengukuran

Proses-Proses Sains	Mengenal pertanyaan ilmiah
	Menarik kesimpulan dari penyelidikan ilmiah
Situasi dan Ranah Aplikasi	Mengaplikasikan dari suatu konsep pada kehidupan sehari-hari.

Indikator Kemampuan Literasi Sains

(Syaban & Wilujeng, 2016)

Indikator meningkatnya kemampuan literasi sains peserta didik dapat dianalisis dengan menggunakan *normalized gain*. Hake (1998) menyatakan *normalized gain* (*N-gain*) dicari dengan persamaan⁽¹⁵⁾.

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

g = gain ternormalisasi

Sf = skor *post-test*Si = skor *pre-test*

100 = skor ideal

Hasil dari perhitungan ini kemudian dikonversikan ke dalam kriteria peningkatan literasi sains berdasarkan ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2Kriteria Peningkatan *Literasi Sains*

Gain Ternormalisasi	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq g > 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

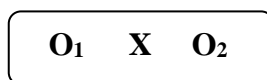
(Hake, 1998)

Adapun langkah-langkah dalam *discovery learning* dibagi menjadi enam tahapan, yaitu stimulasi atau pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi atau kesimpulan. Langkah-langkah pelaksanaan asistensi praktikum fisika ditunjukkan pada Gambar 2

Stimulasi	Menjelaskan materi pembelajaran yang akan dipraktikkan, menunjukkan alat ukur untuk praktikum.
Identifikasi Masalah	Memberikan soal <i>pre test</i> untuk mengetahui konsep siswa.
Pengumpulan data	Membentuk kelompok, membagikan alat praktikum, lembar laporan, buku panduan praktikum. Peserta didik membaca dan melakukan langkah-langkah praktikum pengukuran.
Pengolahan Data	Peserta didik menyusun laporan dan mengerjakan <i>post test</i>
Verifikasi	Mengevaluasi pembelajaran yang sudah dilakukan. Melakukan penilaian dan perbaikan. Mengetahui keberhasilan peserta didik
Kesimpulan	Mengapresiasi kemampuan peserta didik, memberikan dorongan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa dan literasi sains.

Gambar 1. Tahapan pelaksanaan asistensi

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain experimental yaitu *pre experimental design* (nondesigns) menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* yang dapat dilihat pada gambar 3^[16].



Gambar 2. *One-Group Pretest-Posttest Design*

Keterangan

O₁ = nilai *pre-test*

O₂ = nilai *posttest*

Strategi eksperimen diterapkan untuk menilai perilaku-perilaku, baik sebelum maupun sesudah proses eksperimen. Data dikumpulkan dengan bantuan eksperimen khusus yang dirancang untuk menilai perilaku-perilaku, sedangkan informasi-informasi dianalisis dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik dan pengujian hipotesis⁽¹⁷⁾. Pre Test dilakukan sebelum diberi perlakuan. Post test setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

Dalam penelitian ini sampel yang dipilih adalah satu kelas. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *random sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi. Prosedur penelitian yang ditempuh dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Mengulas kembali materi tentang pengukuran dan mengenalkan alat yang akan digunakan saat praktikum, tahap ini sebagai langkah awal agar siswa lebih memahami apa yang nantinya akan di praktikumkan.
- 2) Memberikan instrumen penelitian berupa soal *Pre-Test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terkait materi yang akan dipraktikumkan.
- 3) Membagi menjadi beberapa kelompok, satu kelompok terdiri dari 7 siswa.
- 4) Melakukan praktikum, siswa dituntut untuk aktif.
- 5) Hasil praktikum siswa dikumpulkan dalam dua laporan hasil praktikum, satu laporan praktikum bersifat kelompok yaitu laporan sementara yang dikumpulkan saat praktikum selesai, dan yang kedua laporan hasil praktikum yang bersifat individu dikumpulkan selang satu minggu setelah praktikum dilaksanakan.
- 6) Memberikan soal *Post-Test*, tahap ini sebagai langkah untuk mengetahui keberhasilan proses praktikum dan mengukur literasi sains siswa terhadap materi yang diberikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan berupa asistensi praktikum materi besaran dan pengukuran merupakan bentuk kerjasama Program Studi Pendidikan Fisika dengan SMK Muhammadiyah Kutowinangun, dalam rangka membantu meningkatkan kualitas pembelajaran terutama pembelajaran praktik. Selain itu, jarang dilaksanakan praktikum fisika. Praktikum fisika yang telah dilakukan oleh guru mata pelajaran berjalan kurang maksimal. Oleh karena itu, kegiatan asistensi praktikum fisika secara umum membantu guru mata pelajaran dalam memaksimalkan pelaksanaan praktikum fisika bekerjasama dengan tim asistensi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo. Pelaksanaan pendampingan dengan asistensi praktikum fisika ini lebih khusus membantu siswa kelas X dalam memahami materi besaran dan pengukuran yang memerlukan media pembantu agar siswa

lebih mudah memahami materi besaran dan pengukuran. Setelah siswa menyelesaikan praktikum besaran dan pengukuran sesuai arahan asisten praktikum, maka data penilaian terdiri dari:

1. Penilaian Kemampuan Literasi Sains

Langkah pertama untuk mengukur kemampuan literasi sains materi pengukuran dengan melakukan praktikum menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup. Untuk mengukur kemampuan literasi sains siswa, maka diadakan *Pre-Test* dan *Post-Test*. Hal ini bertujuan untuk melihat perubahan hasil dengan lebih jelas apakah terjadi kenaikan atau penurunan nilai yang diperoleh peserta didik. Sebelum praktikum dilaksanakan, asisten praktikum memberikan soal *Pre-Test* dengan materi besaran dan pengukuran pada kelas X TKRO-F yakni 28 siswa. Jenis soal yang dipilih adalah berbentuk Esai sesuai indikator yang telah disusun asisten praktikum. Selanjutnya nilai hasil *Pre-Test* dihitung rata-rata serta prosentase jumlah siswa yang sudah tuntas dan jumlah siswa yang belum tuntas.

Langkah kedua adalah setelah siswa selesai melaksanakan praktikum, asisten praktikum kembali memberikan soal berupa *Post-Test* dengan materi dan indikator yang sama. Jenis soal yang dipilih tetap berbentuk Esai. Hasil tes yang diperoleh selanjutnya dihitung kembali nilai rata-ratanya serta prosentase ketuntasan maupun ketidaktuntasan yang diperoleh peserta didik. Untuk kedua langkah tersebut hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2.3 tentang Nilai Tes Kemampuan Literasi Sains sebelum dan sesudah dilaksanakan praktikum.

Langkah berikutnya adalah membandingkan hasil kedua tes tersebut untuk ditarik kesimpulannya. Untuk mendapatkan hasil perbandingan tersebut digunakan uji statistik, dimana hasil nilai rata-rata tes yang berupa *Pre-Test* awal sebelum praktikum \bar{x}_0 dengan *Post-Test* setelah praktikum \bar{x}_1 untuk melihat apakah terdapat kenaikan yang signifikan. Dari hasil analisa dan nilai kognitif tersebut diperoleh hasil Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Hasil Rekapitulasi nilai *pretest* dan *posttest* materi pengukuran

Hasil Pengamatan	Pre-Test	Post-Test	Tingkat kenaikan /penurunan hasil	Keterangan
Rata-rata	67,60	78,00	10,4	Naik Signifikan
Siswa yang tuntas	18	22	9	Naik Signifikan
Prosentase tuntas	3,64 %	6,16 %	2,52 %	Naik Signifikan
Siswa tidak tuntas	15	6	9	Turun Signifikan
Prosentase tidak tuntas	4,2 %	1,68 %	2,52 %	Turun Signifikan

Dari hasil pemaparan tabel di atas tampak bahwa setelah digunakan model pembelajaran *discovery learning* dan metode desain eksperimen terjadi **kenaikan** nilai hasil tes kemampuan literasi sains untuk materi Pengukuran secara **signifikan** sebesar 10,4 poin, sedangkan prosentase siswa yang tuntas naik sebesar 2,52 % dan terjadi penurunan jumlah siswa yang tidak tuntas juga sebesar 2,52 %. Kenaikan yang cukup signifikan ini menunjukkan kegiatan pendampingan cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang besaran dan pengukuran dibandingkan hanya dengan teori konvensional, karena siswa melaksanakan pengalamannya sendiri untuk mencari jawaban permasalahan yang dihadapi. Selain itu, dengan suasana pembelajaran yang berbeda dapat memberikan semangat belajar sehingga siswa tidak merasa bosan. Dapat disimpulkan model pembelajaran *discovery learning* dan metode desain eksperimen dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan literasi sains.

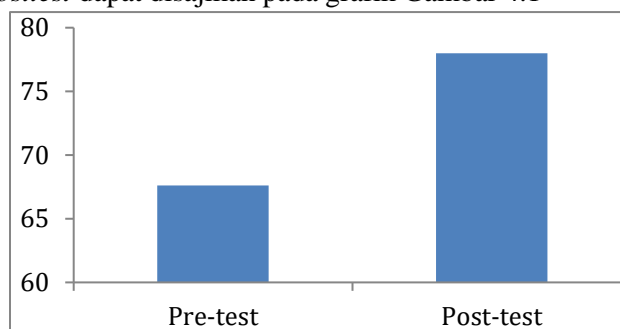
Tabel 2.4 Hasil *Pretest* pada Tiap Indikator Kemampuan Literasi Sains

Indikator	Rerata
Memahami suatu konsep	72,0
Menggunakan konsep besaran dan pengukuran	65,0
Mengenali pertanyaan ilmiah	72,0
Menarik kesimpulan dari penyelidikan ilmiah	64,0
Mengaplikasikan dari suatu konsep pada kehidupan sehari-hari.	65,0
Rata- Rata	67,60

Tabel 2.5 Hasil *Posttest* pada Tiap Indikator Kemampuan Literasi Sains

Indikator	Rerata
Memahami suatu konsep	80,0
Menggunakan konsep besaran dan pengukuran	85,0
Mengenali pertanyaan ilmiah	75,0
Menarik kesimpulan dari penyelidikan ilmiah	72,0
Mengaplikasikan dari suatu konsep pada kehidupan sehari-hari.	78,0
Rata-Rata	78,0

Berdasarkan Tabel 2.4 dan Tabel 2.5 merupakan hasil *pretest* dan *posttest* sesuai dengan instrumen tes literasi sains. Berdasarkan penilaian indikator literasi sains diperoleh peningkatan dari hasil *pre-test* dan *posttest* peserta didik. Indikator menarik kesimpulan dari penyelidikan ilmiah mendapatkan nilai rerata paling rendah. Secara detail hasil instrumen tes kemampuan literasi sains terhadap hasil *Pretest* dan *Posttest* dapat disajikan pada grafik Gambar 4.1

**Gambar 4.1** Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Adapun rata-rata *pretest* adalah 67,60 dan rata-rata *posttest* adalah 78,00 dengan demikian kriteria peningkatan kemampuan literasi sains yang dihitung dengan *N-gain* secara keseluruhan adalah 0,32 berkategori sedang.

5. SIMPULAN

Dari seluruh hasil analisa data yang telah dilaksanakan dalam pembahasan dapat disimpulkan bahwa upaya untuk peningkatan literasi sains dalam materi besaran dan pengukuran menggunakan Metode Desain Eksperimen *One-Group Pretest-Posttest Design* dengan media alat ukur panjang seperti, jangka sorong dan mikrometer sekrup pada peserta didik kelas X TKRO-F berhasil dilakukan. Hal ini terbukti dengan kenaikan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik secara signifikan dan peserta

didik menunjukkan peningkatan literasi sains. Diharapkan guru mata pelajaran dapat memotivasi peserta didik dan mampu membangun kemampuan literasi sains peserta didik agar tujuan proses pembelajaran dapat tercapai dan berjalan maksimal.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih atas dukungan dan bimbingan dari semua pihak yang terlibat dalam kegiatan asistensi pembelajaran fisika. Khususnya kepada Kepala SMK Muhammadiyah Kutowinangun dan Guru Mata Pelajaran Ilmu Proyek Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) terimakasih telah memberikan izin kepada kami untuk melakukan asistensi praktikum pembelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Yuliani S, Tindangen M, & Rambitan F. Analysis of Teacher Issues Related Devices Inquiry Based Learning Model in Learning IPA And Problem Solving. *Journal of Education*. 2017; 2(4): 535-9.
- [2]. Yuliati Y. Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 2017; 3(2). <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/CP/article/view/592>.
- [3]. Silberman. *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. Yogyakarta: YAPPENDIS; 2011.
- [4]. Damayanti E, Yunus SR, & Sudarto S. Pengembangan Media Visual Flash Card Pada Materi Interaksi Makhluh Hidup dan Lingkungannya. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*. 2016; 5(2): 175-182.
- [5]. Widodo RD, Rahman RA, & Fatimah. Analisis Gerak Permainan Roket Air Dalam Mengembangkan Keterampilan Problem Solving dan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa di Sekolah Dasar. *In Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*. 2017.
- [6]. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta; 2012.
- [7]. Sujanem R, Sutarno E, & Gunadi IGA. Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Media Simulasi Praktikum IPA SMP dengan Program Simulasi Phet. *International Journal of Community Service Learning*. 2019; 3(1): 11-7.
- [8]. Gunada IW, Sahidu H, & Sutrio S. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2017 Mar 14; 1(1): 38-46.
- [9]. Widiadnyana IW, Sadia IW, & Suastra IW. Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*. 2014 Jul 11; 4(2).
- [10]. Nurbaeti RU. Pengembangan Modul Praktikum IPA Berbasis Kurikulum 2013 Untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasi*. 2020; 3(1).
- [11]. Pratidhina E, Kurniasari K, Untung B., et.al. Pendampingan Eksperimen Fisika Bagi Siswa-Siswa SMA di Surabaya. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2019; 4(1): 78-85.
- [12]. Kurniawan ES, Pratiwi U, Fatmaryanti, SD. Asistensi Praktikum Fisika dan Pendampingan *Fun Science Project* Bagi Peserta Didik di SMA Negeri 9 Purworejo. *Surya Abdimas*. 2019 Apr 30; 3(1), 12-20.
- [13]. Syaban MF, Wilujeng I. Pengembangan SSP Zat dan Energi Berbasis Keunggulan Lokal untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2016 16 Apr 23; 2(1): 66-75.

- [14]. Asril, Z. 2012. *Mikro Teaching: Disertasi dengan Pedoman Pengalaman Lapangan*: Rajawali Pers; 2012.
- [15]. Selvia M, Arifuddin M, & Mahardika AI. Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Topik Fluida Berorientasi Masalah Lahan Basah Melalui Pendekatan Contextual Teaching dan Learning (CTL). *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 2017; 5(2): 213-22.
- [16]. Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta; 2006.
- [17]. Creswell JW. *Research Design Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2019.