

IMPLEMENTASI SCIENCE LAB HYBRID BERBASIS ACTION CAMERA SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM DI SMPN 4 BENTENG KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR

Ahmad Swandi*¹, Andi Citra Pratiwi², Burhan³, Sri Rahmadhanningsih⁴

¹Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

³Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sastra, Universitas Bosowa

⁴Lembaga Pendidikan Permata Bunda

*e-mail penulis korespondensi: ahmad.swandi@universitasbosowa.ac.id

Abstract

The implementation of practicum-based learning must be carried out especially in science subjects. The various benefits of this learning include increasing students' learning motivation to understand science concepts, increasing scientific literacy as well as more in-depth and meaningful science learning outcomes and encouraging mastery of science process skills so as to make learning easier for students to understand. However, especially in remote or farthest and outermost areas, the implementation of practicum-based learning is still lacking due to limited facilities and also teacher resources in carrying out this learning. One of them is SMPN 4 Benteng in Selayar Islands Regency which has never conducted practical-based science learning. This Community Partnership Empowerment aims to: (i) introduce and install science practicum learning innovations in the form of a Hybrid Science Lab which allows for direct and remote science practicums; (ii) Improving scientific literacy and science process skills of teachers and students so that science learning is interesting and has an impact on science learning outcomes; and (iii) Producing 1 pilot school that implements learning with Action Camera-Based Hybrid Science Lab. There are 4 targeted outputs in this activity, namely (i) increased partner empowerment, namely an increase in science process skills/scientific literacy of teachers and students in the medium category (0.5); (ii) 1 publication in a national journal with ISSN; (iii) 1 publication in local online media; (iv) 1 activity video uploaded to the official DICD/LPPM Bosowa University account.

Keywords: Practical KIT, Science Lab Hybrid, Laboratory Management

Abstract

Pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum wajib dilakukan khususnya pada mata pelajaran IPA. Berbagai manfaat dari pembelajaran ini antara lain meningkatkan motivasi belajar siswa untuk memahami konsep IPA, meningkatkan literasi sains dan juga hasil belajar IPA yang lebih mendalam dan bermakna serta mendorong penguasaan keterampilan proses sains sehingga membuat pembelajaran lebih mudah dipahami oleh siswa. Namun, khusus di daerah terpencil ataupun terjal dan terluar, implementasi pembelajaran berbasis praktikum masih sangat kurang dilakukan disebabkan karena keterbatasan sarana dan juga sumber daya guru dalam melaksanakan pembelajaran tersebut. Salah satunya adalah

SMPN 4 Benteng di Kabupaten Kepulauan Selayar yang tidak pernah melakukan pembelajaran IPA berbasis praktikum. Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat ini bertujuan untuk: (i) mengenalkan dan melakukan instalasi inovasi pembelajaran praktikum IPA berupa Science Lab Hybrid yang memungkinkan terjadinya praktikum IPA secara langsung dan jarak jauh; (ii) Meningkatkan literasi sains dan keterampilan proses sains guru dan siswa sehingga terwujudnya pembelajaran IPA yang menarik dan memberikan dampak pada hasil belajar IPA; dan (iii) Menghasilkan 1 sekolah percontohan yang mengimplementasikan pembelajaran dengan Science Lab Hybrid Berbasis Action Camera. Terdapat 4 luaran yang ditargetkan dalam kegiatan ini yaitu (i) peningkatan pemberdayaan mitra yaitu terjadinya peningkatan keterampilan proses sains/ literasi sains guru dan siswa pada kategori sedang (0,5); (ii) 1 publikasi di jurnal nasional ber-ISSN; (iii) 1 publikasi di media online lokal; (iv) 1 video kegiatan yang diupload kedalam akun resmi DICD/LPPM Universitas Bosowa.

Keywords: KIT Praktikum, Science Lab Hybrid, Manajemen Laboratorium, Action Camera

PENDAHULUAN

Kabupaten Kepulauan Selayar merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang terletak di bagian selatan paling ujung pulau Sulawesi. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 1.357 km² dan berpenduduk sebanyak 137.071 jiwa yang terbagi kedalam 2 sub area wilayah pemerintahan yaitu wilayah daratan yang meliputi kecamatan Benteng, Bontoharu, Bontomanai, Buki, Bontomatene, dan Bontosikuyu serta wilayah kepulauan yang meliputi kecamatan Pasimasunggu, Pasimasunggu Timur, Takabonerate, Pasimarannu, dan Pasilambena (1). Kabupaten ini menjadi salah satu kabupaten tertinggal di Indonesia yang disebabkan oleh sumber daya manusia dan kesejahteraan masyarakatnya yang rendah (2), namun potensi alam yang dimiliki menjadi harapan kemajuan di masa depan. Jumlah wilayah yang sebagian besar berada di pulau-pulau kecil membuat akses pembangunan infratraktur dan sumber daya manusia menjadi terhambat (3). Akibat posisi geografis, mengakibatkan terbatasnya berbagai sarana dan fasilitas pendukung pembelajaran (4). Terdapat berbagai masalah yang banyak dialami oleh guru dan siswa khususnya yang terletak di pulau-pulau kecil seperti antara lain (i) rendahnya literasi sains guru dan siswa yang mengakibatkan kualitas/ hasil belajar sains sangat rendah jika dibandingkan dengan siswa di kabupaten lain di Provinsi Sulawesi Selatan. Selain itu (ii) ketersediaan sarana dan peralatan laboratorium IPA masih sangat kurang (5). Hanya sebagian sekolah di ibu kota kabupaten yang memiliki laboratorium. Secara umum pelaksanaan kegiatan juga tidak terlaksana disebabkan karena pemahaman guru dalam melaksanakan dan mengelola pembelajaran berbasis praktikum masih sangat rendah (6).

Sejauh ini, belum ada program yang dilakukan oleh Dinas Pendidikan dalam meningkatkan literasi sains. Pemerintah dan sekolah belum memprioritaskan pembangunan dan pengadaan peralatan laboratorium. Hal ini disebabkan karena pemahaman dan pengalaman guru dalam pengelolaan laboratorium masih sangat kurang. Kesadaran guru sains juga masih sangat rendah dalam melakukan aktivitas pembelajaran di laboratorium yang

mengakibatkan hasil belajar IPA belum maksimal (7,8). Metode pembelajaran sains yang diterapkan didalam kelas sangat tertinggal dengan kebijakan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh pemerintah pusat. Oleh karena itu diperlukan inovasi dalam pengembangan laboratorium sains yang berbasis jarak jauh sehingga kegiatan pembelajaran berbasis praktikum dapat dilakukan oleh berbagai sekolah tanpa keterbatasan jarak dan akses (5,9,10). Memperhatikan wilayah Kepulauan Selayar yang cukup luas serta akses yang cukup sulit namun ketersediaan internet yang cukup baik, maka akan sangat mungkin dilakukan inovasi laboratorium berbasis hybrid dengan menggunakan bantuan teknologi kamera seperti Action Camera yang memungkinkan guru dan siswa dapat mengikuti kegiatan laboratorium secara jarak jauh.

Mitra yang terlibat dalam kegiatan ini adalah Dinas Pendidikan Kabupaten Selayar yang mewadahi pendidikan dasar dan menengah. Berikut adalah tabel jumlah sekolah pada setiap jenjang pendidikan:

Tabel 1. Jumlah sekolah pada setiap jenjang pendidikan di Kabupaten Kepulauan Selayar

Data Sekolah Kab. Kepulauan Selayar - Dapodikdasmen												
No	Wilayah	TK	KB	TPA	SPS	PKBM	SKB	SD	SMP	SMA	SMK	SL B
1	Kec. Benteng	12	8	5	0	2	0	10	5	2	3	0
2	Kec. Bontomanai	20	6	0	0	3	0	19	5	1	1	0
3	Kec. Bontosikuyu	20	2	0	0	1	0	21	8	1	1	0
4	Kec. Bontoharu	12	4	0	0	2	1	13	4	2	0	1
5	Kec. Buki	15	1	0	0	0	0	10	3	1	0	0
6	Kec. Bontomatene	16	0	0	0	0	0	17	6	1	1	0
7	Kec. Pasimasunggu	10	0	0	0	1	0	10	5	0	1	0
8	Kec. Taka Bonerate	10	1	0	0	0	1	13	7	1	0	0
9	Kec. Pasimasunggu Timur	10	0	0	0	0	0	9	4	1	0	0
10	Kec. Pasimarannu	10	0	0	0	0	0	10	3	1	0	0
11	Kec. Pasilambena	6	0	0	0	0	0	10	5	0	1	0
Total	Total	141	22	5	0	9	2	142	55	11	8	1

Tabel pada warna kuning menunjukkan daerah/ sekolah yang berada pada pulau-pulau kecil yang memiliki akses yang sulit dan sarana/ prasarana yang masih sangat rendah. Namun, hampir semua sekolah di Kabupaten Kepulauan Selayar belum menerapkan pembelajaran berbasis praktikum, salah satunya adalah SMPN 4 Benteng, Kepulauan Selayar. SMPN 4 Benteng (Utara) dikelola oleh Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Kepulauan Selayar yang memiliki jumlah guru sebanyak 52 dan 342 peserta didik. Sekolah ini telah memiliki ruang laboratorium namun belum dimanfaatkan secara maksimal akibat keterbatasan guru dalam hal pengetahuan dan manajemen laboratorium. Selain itu, berdasarkan studi awal yang dilakukan terhadap 5 guru dan 10 siswa di SMPN 4 Benteng Utara menunjukkan keterampilan proses sains masih sangat rendah. Siswa bahkan tidak memahami langkah-langkah/ metode ilmiah yang sebenarnya telah diajarkan secara teori.

Kegiatan ini bukan hanya memberikan dampak pada mitra

(Disdikpora Kep. Selayar) tetapi juga memberika manfaat untuk perguruan tinggi, dosen dan mahasiswa. Kegiatan melibatkan 2 mahasiswa dari berbagai prodi di FKIP Universitas Bosowa. Dasar pelibatan mahasiswa dalam kegiatan ini diharapkan mereka memiliki pengalaman cukup dan sumber belajar yang lebih banyak bukan hanya dari perguruan tinggi tetapi juga dari lembaga pendidikan. Melalui kegiatan ini juga, perkuliahan mahasiswa untuk beberapa matakuliah akan dilakukan bukan hanya didalam kelas, tetapi mahasiswa akan dibimbing oleh para dosen/ praktisi secara sistematis dan terstruktur dengan terjun langsung ke lapangan. Mereka akan dibimbing mengembangkan laboratorium IPA dengan model hibrid, meningkatkan keterampilan dan penguasaan teknologi dalam pendidikan, membuat inovasi teknologi yang memiliki nilai guna yang besar dan saling terintegrasi dan bermanfaat pada masyarakat serta menjadi instruktur dalam transfer teknologi. Serta bagaimana mahasiswa menerapkan dan menyebarkan produk, pengalaman yang mereka hasilkan ke sekolah lainnya. Format pembelajaran seperti ini merupakan salah satu komitmen Unibos dalam menjalankan program pemerintah yaitu program Merdeka Belajar- Kampus Merdeka. Selain itu, hasil program juga akan dipublikasikan baik dalam bentuk jurnal, panduan penggunaan laboratorium yang dibutuhkan mitra dan sesuai dengan kompetensi pengusul dan mahasiswa yang terlibat. Publikasi di media cetak dan online dilakukan agar kegiatan dan hasil yang telah dilakukan dapat diketahui secara luas oleh masyarakat dan pihak-pihak yang berkepentingan (dinas Pendidikan).

Dan tahapan akhir program yang diharapkan adalah adanya peningkatan literasi dan keterampilan proses sains guru dan siswa serta peningkatan kemampuan dalam mengintegrasikan pembelajaran berbasis laboratorium. Melalui kegiatan ini diharapkan memberikan dampak pada Indikator Kinerja Utama terutama berkaitan dengan IKU 2, 3, dan 5. Terdapat beberapa produk dan luaran akhir yang diharapkan dapat dihasilkan dan bermanfaat untuk masyarakat antara lain (i) sarana Sci Lab hybrid berbasis action camera berupa ruangan dan peralatan praktikum meliputi perlatan biologi, fisika, kimia; (ii) modul panduan penggunaan Sci Lab hybrid. Selain itu, akah dihasilkan luaran berupa social change dimana terjadi peningkatan literasi sains dan keterampilan proses sains guru dan siswa di SMPN 4 Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar. Social change tersebut dapat ditentukan berdasarkan hasil pretest dan posttest yang akan dilakukan kemudian dilaporkan dalam jurnal nasional terakreditasi (accepted).

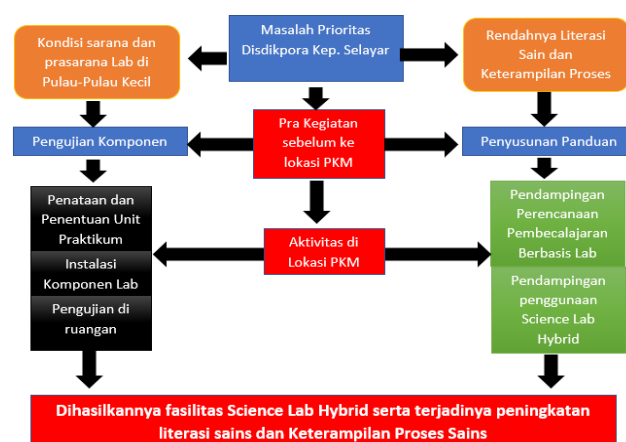
Sebagai kelanjutan dari kegiatan ini akan dilakukan dalam kegiatan Tridarma perguruan tinggi yaitu pengajaran, penelitian dan pendidikan. Hal ini bertujuan untuk terus membantu mitra dalam mengembangkan dan menghadapi setiap masalah yang diberikan dan juga memberikan dampak terhadap Indikator Kinerja Utama perguruan tinggi. Tim dosen wajib memantau keberlanjutan kegiatan ini dengan melihat sejauh mana Dinas Pendidikan menggunakan produk dan mendampingi sekolah-sekolah di Kepulauan Selayar dalam mengembangkan dan menggunakan serta mereplikasi produk dan teknologi yang telah mereka dapatkan selama kegiatan berlangsung. Produk tersebut juga dapat digunakan oleh mahasiswa

dan dosen Universitas Bosowa dalam hal praktik mengajar, penelitian atau pengabdian pada masyarakat.

METODE

Untuk menyelesaikan 2 permasalahan utama yang dihadapi mitra maka program ini dibagi menjadi 3 aktivitas yang pelaksanaannya dilakukan selama 7 bulan (Mei-November 2023). Adapun aktivitas tersebut adalah (i) Penyusunan Panduan Science Lab Hybrid berbasis Action Camera serta pengujian komponen. (ii) Instalasi Science Lab Hybrid berbasis Action Camera di SMPN 4 Benteng sebagai role model. (iii) Transfer Teknologi dan pendampingan dalam perencanaan dan pengembangan Sci Lab model Hybrid kepada guru dan siswa. Aktivitas pertama bertujuan untuk menghasilkan panduan praktikum pada mata pelajaran Fisika, Kimia, Biologi yang ditargetkan memiliki hak cipta. Aktivitas ini juga bertujuan untuk menguji berbagai peralatan laboratorium dan komponen action camera serta memberikan pendampingan kepada mahasiswa untuk dapat merangkai peralatan laboratorium tiap unit secara mandiri. Seluruh peralatan yang telah teruji kemudian dipacking dan selanjutnya dilakukan pengiriman ke Kepulauan Selayar. Dukungan PT sangat diharapkan dalam kegiatan ini terutama penyediaan ruangan pengujian komponen. Selain tim pengusul dan mahasiswa, kegiatan juga akan dibantu oleh para dosen IPA dari Universitas Bosowa.

Tim pengusul dan mahasiswa akan berangkat ke Kepulauan Selayar untuk melakukan instalasi Science Lab Hybrid dan juga transfer teknologi/pendampingan kepada guru dan siswa yang dilaksanakan di tiga sekolah yang telah memiliki fasilitas/ruangan laboratorium namun masih terbatas pada peralatan dan SDM. Transfer teknologi dilakukan selama 9 hari yang digunakan untuk pengenalan komponen dan pengujian, kemudian praktik langsung oleh guru dan siswa. Masing-masing 15 guru dan 25 siswa akan menjadi peserta dalam kegiatan ini. Setiap mahasiswa magang dan kampus mengajar yang ditempatkan disetiap lokasi dapat saat memberikan pendampingan dan pengawasan selama 2 bulan. Berikut adalah skema pelaksanaan kegiatan



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Kegiatan ini tidak akan terlaksana tanpa dukungan dari mitra (Disdikpora Kepulauan Selayar). Oleh karena itu dalam menyukseskan kegiatan mitra telah berkomitmen dalam memberikan dukungan berupa (i) menyediakan ruangan dan fasilitas selama tim dan mahasiswa melakukan pengabdian di 3 sekolah; (ii) menyediakan dan memobilisasi peserta yaitu guru, dan siswa; serta (iii) membiaya segala akomodasi peserta dan konsumsi selama transfer teknologi berlangsung. Dukungan itu diberikan baik dalam bentuk in-cash maupun in-kind. Selain itu mitra melalui peserta pendampingan/ transfer teknologi diharapkan mampu melakukan replikasi program sehingga tidak hanya 3 sekolah yang memiliki fasilitas Science Lab Hybrid tetapi juga sekolah lainnya terutama yang berada di pulau-pulau kecil yang jauh dan memiliki akses sulit.

Program ini tidak hanya memberikan manfaat kepada mitra dalam hal mengatasi keterbatasan pelaksanaan pembelajaran berbasis laboratorium yang masih sangat rendah, namun juga dapat menjadi role model bagi pemerintah untuk lebih banyak menerapkan Science Lab Hybrid sebagai upaya untuk meningkatkan pembelajaran yang berkualitas. Selain itu, pelaksanaan program MBKM juga dapat dilakukan oleh mahasiswa seperti (i) mengikuti dan berpartisipasi bersama dengan dosen dalam hal pengembangan modul Science lab hybrid, (ii) Kampus Mengajar dimana mahasiswa diberi kesempatan selama 2 bulan mengimplementasikan ilmu kepada siswa, menjadi instruktur dalam penggunaan Sci Lab Hybrid sesuai keterampilan yang mereka dapatkan selama mengikuti aktivitas 1, selain itu secara parallel mereka juga akan mengikuti (iii) magang untuk mendapatkan keterampilan dan pengetahuan baru tentang manajemen sekolah di daerah 3T yang sangat berbeda dengan manajemen sekolah di Makassar. Mahasiswa juga akan dibimbing dalam hal publikasi ilmiah dan mendesain video kegiatan yang nantinya akan sangat berdampak pada perguruan tinggi dan mahasiswa itu sendiri. Pelaksanaan kegiatan yang melibatkan mahasiswa akan menjadi dasar dalam rekognisi segala aktivitas mahasiswa kedalam 20 SKS baik berupa mata kuliah maupun soft skill. Adapun mata kuliah yang disediakan sesuai kesepakatan dengan pengelola MBKM PT adalah (i) KKN 4 SKS, (ii) PLP II 4 SKS, (iii) berbagai soft skill setara dengan 12 SKS yang akan disisipkan dalam Surat Keterangan Pendamping Ijazah (SKPI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilakukan selama 3 hari yang diikuti oleh 25 guru IPA dan 20 siswa (SMP dan SMA). Adapun materi pelatihan dalam kegiatan ini yaitu (1) Manajemen Laboratorium, (2) Penerapan Science Lab Hybrid pada Mata Pelajaran Fisika, (3) Penerapan Science Lab Hybrid pada Mata Pelajaran Biologi, dan (4) Penerapan Science Lab Hybrid pada Mata Pelajaran Kimia. Untuk mengetahui efektifitas pelatihan yang diberikan dilakukan pengujian literasi sains/ pemahaman guru dan siswa berkaitan dengan penerapan Science Lab Hybrid berbantuan Action Camera. Berikut adalah profil peningkatan pemahaman siswa dan guru (literasi sains) dalam menggunakan Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera

Tabel 1. Nilai Gain pemahaman siswa dan guru (literasi sains) tentang Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera

No	Peserta	Tes Awal	Tes Akhir	Nilai Gain	Kategori
1	Guru	84,14	93,08	56,36	Sedang
2	Siswa	56,72	82,12	58,69	Sedang

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman (literasi sains) siswa dan guru berkaitan dengan penggunaan Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera sebelum dan setelah mengikuti pelatihan. Berikut adalah hasil pengamatan aktivitas siswa (keterampilan proses sains) dalam menggunakan Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera

Tabel 2. Hasil pengamatan aktivitas guru dan siswa

No	Aspek	Skor Rata-Rata	Kategori
1	Mengidentifikasi KIT	96	Sangat Tinggi
2	Mengidentifikasi komponen Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera	97	Sangat Tinggi
3	Instalasi komponen Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera	81	Tinggi
4	Pelaksanaan observasi	74	Cukup Tinggi
5	Melakukan pengambilan data	73	Cukup Tinggi
6	Menganalisis Data	74	Cukup Tinggi
7	Presentasi dan evaluasi	76	Cukup Tinggi

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa secara rata-rata, skor rata-rata aktivitas guru dan siswa berada pada angka diatas 80 dengan kategori tinggi. Selain itu, kemampuan kguru dalam mengidentifikasi komponen Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera memiliki skor rata-rata tertinggi yaitu 97%. Selain itu telah dihasilkan beberapa unit dan sub unit praktikum Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera (3 untuk mapel fisika, 3 untuk mapel biologi, dan 2 untuk mapel kimia). Berikut adalah daftar unit praktikum untuk tiga mata Pelajaran

No	Fisika	Biologi	Kimia
1	Mekanika (5 sub unit)	Uji Makanan	Destilasi
2	Fluida (3 sub unit)	Pencernaan	Reaksi Kimia
3	Optik (3 sub unit)	Pernafasan	Hukum Dasar Kimia
4	Listrik Magnet (3 sub unit)	Mikroskop	Konsep Dasar Mol



Gambar 1. Beberapa dokumentasi kegiatan. (a) Uji coba action camera dan pemeriksaan isi KIT, (b) evaluasi pemahaman awal siswa, (c) penyerahan KIT praktikum dan action camera, (d) pelaksanaan pelatihan

KESIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dengan judul “Implementasi Science Lab Hybrid Berbasis Action Camera Sebagai Model Pembelajaran Berbasis Praktikum di SMPN 4 Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar” telah terlaksana dengan baik. Beberapa hasil dari program ini antara lain (1). Terjadi peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera pada kategori sedang. (2). Telah dihasilkan beberapa unit dan sub unit praktikum Science Lab Hybrid Berbantuan Action Camera (untuk 3 mapel yaitu fisika, biologi dan kimia)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memberikan apresiasi kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam kegiatan ini. Program Pengabdian Masyarakat ini dengan skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat tahun 2023 yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Pracastino Y, Saraswati H, Wardhani T, Laksda J, No A, Telp Y. Di Rembang , Selayar Dan Merauke Implementation Readiness Assesment of Uprating System Technology in Rembang , Selayar and Merauke. 2017;73-84.
- Hasimuddin, Asri DRR. Pengaruh Dana Desa Dan Pelaksanaan Pembangunan Desa Terhadap Pengentasan Kemiskinan Melalui Pemberdayaan Masyarakat di Desa Tanamalala Kecamatan Pasimasunggu Kabupaten Kepulauan Selayar. *Magister Manaj Nobel Indones*. 2023;4:1-23.
- Fitsmasari. Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan Di Kepulauan Selayar. *ICOR J Reg Econ [Internet]*. 2022;
- Wahid M, Ariandi A, Puspita Sari A, Amaliah N, Irfan M, Nurdin GM, et al. Perspektif Guru dan Siswa di Kabupaten Kepulauan Selayar Terhadap Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *BIOMA J Biol dan Pembelajarannya*. 2021;3(2):66-74.
- Swandi A, Nurul SH, Irsan. Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto (Halaman 20 s.d. 24). 2015;18(52):20-4.
- Ruslan Iswandi MQ, Jurusan. Uji Coba Alat Eksperimen Hukum Hooke Padapenentuan Konstanta Pegas Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *J Pendidik Fis*. 2014;2(september):34-8.
- Anisa N, Anisa A, Irmawanty I. Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Materi Fungi. *Binomial*. 2021;4(1):26-37.
- Husnaeni H, Ernawati E, Bakri M. Peningkatan Hasil Belajar Ipa Konsep Sifat-Sifat Cahaya melalui Metode Eksperimen pada Murid Kelas IV SDI Garaupa Kecamatan Pasilambena Kabupaten Selayar. *JKPD (Jurnal Kaji Pendidik Dasar)*. 2018;3(2):572.
- Palloan P, Rahmadhanningsih S, Viridi S, Jainuddin, Swandi A. Student Self-Regulated in Remote Learning With the Implementation of Local Virtual Lab Based on Online Tutorial (LVL-BOT). *Indones Rev Phys*. 2021;4(1):20-6.
- Swandi A, Amin BD, Viridi S, Eljabbar FD. Harnessing technology-enabled active learning simulations (TEALSim) on modern physics concept. *J Phys Conf Ser*. 2020;1521(2).
- Palloan P, Swandi A. Development of learning instrument of active learning strategy integrated with computer simulation in physics teaching and learning on makassar state university. *J Phys Conf Ser*. 2019;1157(3).
- Swandi A, Rahmadhanningsih S, Yusuf I, Widyaningsih SW. Universitas Papua Exploring the Compton Scattering Phenomenon with Virtual Learning Under Project Based Learning Model (PjBL) Mengeksplorasi Fenomena Hamburan Compton dengan Media Virtual melalui Project Based Learning (PjBL). 2021;4(1):1-12..