

IMPLEMENTASI APLIKASI UKBM BERORIENTASI STEM UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA

I Kadek Darsika Aryanta

SMA Negeri Bali Mandara, Singaraja, Indonesia; darsika@smanbalimandara.sch.id

Abstrak. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan meningkatkan hasil belajar fisika siswa dan mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM . Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri Bali Mandara tahun pelajaran 2018/2019. Objek penelitian ini adalah hasil belajar, dan tanggapan siswa. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus pembelajaran, dengan tahapan-tahapan dalam tiap siklus adalah perencanaan, tindakan, observasi/evaluasi, dan refleksi. Hasil belajar yang dimaksud adalah kemampuan yang mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan yang dikumpulkan dengan pemberian lembar kerja siswa (LKS), tugas-tugas (PR), kuis, dan tes pemahaman konsep akhir siklus. Data tanggapan siswa dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner. Penelitian ini dikatakan berhasil jika rata-rata hasil belajar siswa 75 dengan ketuntasan klasikal 85%, dan tanggapan siswa minimal berkategori positif. Data yang telah terkumpul tersebut, selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis menunjukkan 1) nilai rata-rata hasil belajar siswa pada siklus I sebesar 73 dengan ketuntasan klasikal 39% dan pada siklus II sebesar 80 dengan ketuntasan klasikal 100%; 2) tanggapan siswa terhadap penerapan aplikasi ukbm dalam pembelajaran fisika adalah dengan skor rata-rata sebesar 84,64 dan berada pada kategori positif.

Kata Kunci: Aplikasi UKBM STEM, hasil belajar.

Abstract. This class action research aims to improve student physics learning outcomes and describe student responses to the application of STEM-oriented Independent Learning Unit applications. The subjects of this study were students of class XI MIPA 1 SMA Negeri Mandara. The object of this study is learning outcomes and student responses. This research was conducted in two learning cycles, with the stages in each cycle are planning, action, observation/evaluation, and reflection. Learning outcomes in question are abilities that include aspects of knowledge and skills collected by giving student worksheets (worksheets), assignments (homework), quizzes, and tests understanding the concept of the end of the cycle. Student response data were collected using a questionnaire. This research is said to be successful if the average student learning outcomes are 75 with classical completeness of 85%, and student responses are at least positive. The collected data is then analyzed descriptively. The analysis showed 1) the average value of student learning outcomes in the first cycle was 73 with classical completeness of 39% and in the second cycle was 80 with classical completeness of 100%; 2) student responses to the application of module in physics learning is with an average score of 84.64 and are in the positive category.

Keywords: UKBM STEM Application, Student Outcome

PENDAHULUAN

SMA Negeri Bali Mandara merupakan sekolah penyelenggara SKS yang berada di naungan Pemerintah Provinsi Bali. Penyelenggaraan SKS di

SMAN Bali Mandara dimulai pada tahun 2011 dengan SKS pola lama namun, sejak tahun 2017 sesuai dengan arahan Direktorat Pembinaan SMA maka SMAN bali Mandara menyelenggarakan SKS pola baru. Dengan menggunakan SKS pola baru maka, sekolah wajib menggunakan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) sebagai wahana dan pijakan siswa dalam belajar. Begitu sentralnya posisi UKBM dalam pembelajaran dengan menggunakan SKS, maka guru wajib menggunakan UKBM dalam pembelajaran di kelas. Selama ini UKBM yang dikembangkan oleh guru masih berupa kertas, dan terkesan pemborosan biaya cetak. Sehingga perlu dikembangkan UKBM yang lebih inovatif sehingga siswa data mengakses pembelajaran dimana saja dan kapan saja namun tetap berpijak pada UKBM.

Selain itu, dalam pengembangan UKBM ini hasil belajar siswa di kelas XI MIPA 1 tahun pelajaran 2018/2019 masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil studi awal yang telah dilakukan terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIPA 1, terungkap bahwa ketercapaian hasil belajar adalah seperti data yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Hasil belajar Siswa Kelas XI MIPA1 SMAN Bali Mandara Semester 1 Tahun Pelajaran 2018/2019

Deskripsi	Kelas XI MIPA 1
Tertinggi	92.5
Terendah	22.5
Standar Deviasi	20.3
Ketuntasan Klasikal (%)	41.7
Rata-Rata	68.8

Pada pembelajaran abad ke-21 diarahkan agar peserta didik memiliki keterampilan abad 21, pembelajaran yang harus dilakukan guru pun harus berorientasi pada pembelajaran abad 21, yaitu yang memiliki karakteristik atau prinsip-prinsip: 1) pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik; 2) peserta didik dibelajarkan untuk mampu berkolaborasi; 3) materi pembelajaran dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran harus memungkinkan peserta didik terhubung dengan kehidupan sehari-hari mereka; dan 4) dalam upaya mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara yang bertanggung jawab (Widana,et.al., 2019).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat mengakomodir karakteristik pembelajaran abad 21 tersebut adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* atau disingkat dengan STEM. STEM merupakan suatu pendekatan di mana Sains, Teknologi, *Engeneering*, dan Matematika diintegrasikan dengan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata, pembelajaran STEM memperlihatkan kepada peserta didik bagaimana konsep- konsep, prinsip-prinsip Sains, Teknologi, Enjiniring, dan Matematika digunakan

secara integrasi untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang memberikan manfaat untuk kehidupan manusia (Sudiarta & Widana, 2019).

Poppy Kamalia Devi, et.al. (2018) menyatakan bahwa untuk menyiapkan siswa memperoleh agar memiliki keterampilan abad ke-21, yaitu keterampilan cara berpikir melalui berpikir kritis, kreatif, mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan serta cara bekerja sama melalui kolaborasi dan komunikasi, maka pendekatan STEM diadopsi untuk menguatkan implementasi Kurikulum 2013. Pendekatan STEM diyakini sejalan dengan tujuan Kurikulum 2013 yang dapat diimplementasikan melalui penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan menggunakan *scientific and engineering practices* (Dianti & Widana, 2017).

Rendahnya hasil belajar kelas XI MIPA 1 diperkirakan sebagian besar disebabkan oleh rendahnya kualitas pembelajaran fisika. Hal ini didapatkan dari hasil refleksi diri yang dilakukan oleh guru pengajar terhadap kualitas pembelajaran sebelumnya.

Berdasarkan hasil refleksi diri diketahui bahwa dalam pembelajaran guru menggunakan strategi pembelajaran kooperatif dan siklus belajar, namun ternyata belum semua siswa terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan karena ketidak-konsistensi guru dalam menerapkan strategi tersebut. Selain itu, rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep pelajaran fisika serta rendahnya aktivitas siswa, yang dikarenakan pembelajaran masih seputar materi yang ada di buku, walaupun dalam pembelajaran sudah menggunakan kelompok-kelompok belajar.

Pijakan utama pengembangan UKBM adalah Pedoman Penyelenggaraan SKS dan Panduan Pelaksanaan Pembelajaran Tuntas yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMA Kemendikbud Tahun 2017. Di dalam pedoman dan panduan tersebut disebutkan bahwa setiap peserta didik harus mencapai ketuntasan secara individual terhadap keseluruhan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran dalam pelaksanaan layanan utuh pembelajaran melalui UKBM. Agar para guru di sekolah penyelenggara SKS dapat mengembangkan UKBM dengan baik, maka Direktorat Pembinaan SMA merasa perlu untuk menyusun Panduan Pengembangan UKBM (Kemendikbud, 2017).

Selama ini UKBM yang dikembangkan belum berorientasi pada *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM). UKBM yang dikembangkan masih dalam tahap kertas dan belum diadopsi ke media digital seperti website dan konten di android. Penggunaan digitalisasi UKBM sangat penting di era sekarang ini karena akan mempermudah siswa dalam belajar dimanapun dan kapanpun (Kemendikbud, 2017b).

Pengembangan UKBM yang berorientasi STEM ini sangat mendesak untuk dilakukan untuk mengakomodir kebutuhan siswa dalam belajar. Karakteristik siswa dalam belajar siswa adalah random dan cenderung untuk ingin cepat dalam mendapatkan informasi. Sementara UKBM yang di buat sekarang

masih berorientasi kerta dan tidak dalam bentuk digital. Disamping itu, konten UKBM yang ada belum mengadopsi pembelajaran yang berbasis digital. UKBM yang sekarang ada masih hanya berupa tugas yang mirip seperti LKS dan cenderung siswa belajar secara linear dan kaku.

Untuk itu pengembangan UKBM yang berorientasi STEM penting dilakukan untuk menunjang pembelajaran SKS di SMAN Bali Mandara. Pengembangan UKBM berorientasi STEM bisa dikembangkan dalam bentuk web, dan pengembangan berbentuk aplikasi di android. Pada penelitian ini diimplementasikan UKBM yang berbentuk website dan bisa juga langsung di konversi ke dalam format android. Pengembangan UKBM dalam bentuk website menggunakan *software Exe Learning* sedangkan aplikasi di android bisa menggunakan aplikasi *Phone Gap*. *Phone Gap* adalah framework yang dapat digunakan untuk membuat mobile web app sehingga menjadi aplikasi native yg dapat dijalankan diberbagai sistem operasi *mobile device*, seperti IOS dan Android (Purnomo, 2013).

Exe Learning merupakan salah satu program aplikasi opensource yang dipergunakan untuk pembuatan bahan ajar berbasis e-learning. Bahan ajar yang disusun dengan *Exe Learning* tersusun secara hierarki yang benar mencakup topik, section dan unit. Susunan yang demikian akan memudahkan siswa untuk lebih memahami materi dalam UKBM. Dalam *Exe Learning* juga dapat dibuat soal dengan tipe pilihan ganda, jawaban singkat, benar-salah dan kuis sehingga dapat dipergunakan untuk uji kompetensi siswa (Warjana & Razaq, 2009). Untuk itu pengembangan UKBM yang berorientasi STEM sangat mendesak untuk dilakukan sehingga sekolah penyelenggara SKS menjadi terfasilitasi dan siswa menjadi mudah untuk belajar

Rumusan masalah dalam penelitian tindakan kelas ini adalah sebagai berikut: (a) Apakah penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa? (b) Bagaimana tanggapan siswa kelas XI MIPA 1 terhadap penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM?. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) Meningkatkan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM; (b) Mendeskripsikan respon siswa kelas XI MIPA 1 terhadap penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM. Hipotesis Penelitian ini adalah terjadinya peningkatan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan tindakan berupa penerapan Media UKBM Berorientasi STEM dalam pembelajaran fisika. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA1 SMAN Bali Mandara tahun pelajaran 2018/2019, banyaknya siswa adalah 28 siswa. Objek penelitian tindakan kelas ini adalah hasil belajar. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan, mulai bulan Agustus sampai bulan November tahun 2018.

Indikator kinerja dalam penelitian ini dilihat dari peningkatan hasil belajar. Indikator keberhasilan direfleksikan dengan: Sebanyak 85% siswa memperoleh hasil belajar ≥ 75 pada siklus I dan II. Rata-rata hasil belajar adalah 75. Nilai 75 merupakan nilai ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran fisika kelas XI MIPA 1 SMAN Bali Mandara pada tahun pelajaran 2018/2019.

Penelitian ini dilakukan dengan metode Penelitian Tindakan Kelas terdiri dari 2 siklus. Tindakan dalam setiap siklus saling berkaitan erat. Pembagian materi pada tiap siklus didasarkan pada keterkaitan antara kompetensi dasar dan indikator pencapaian siswa. Adapun rincian materi pada masing-masing siklus dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rincian Materi Pada Tiap Siklus

Siklus	Kompetensi dasar	Waktu
I	3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari. 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya	3 X 4 JP
II	3.4 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi 4.4 Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	3 x 4 JP

Keterangan:

1 Jam Pelajaran = 45 menit

Langkah-langkah dalam tiap siklus terdiri dari (1) membuat perencanaan tindakan, (2) melaksanakan tindakan sesuai yang direncanakan, (3) melakukan pengamatan terhadap tindakan yang dilakukan, dan (4) merefleksi deskriptif komparatif.

Pada bagian awal, sebelum siklus pertama, terdapat tahap reconnaissance (refleksi awal). Pada tahap ini, dilakukan identifikasi, evaluasi, dan formulasi permasalahan kritis dalam pembelajaran di kelas. Kesepakatan kerjasama antara guru-peneliti terhadap suatu *thematic concern* (suatu tema penelitian untuk ditindak) merupakan bagian dari tahap ini.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan tindakan. Pada penelitian ini, tindakan dilaksanakan dalam dua siklus. Materi pembelajaran untuk setiap siklus disesuaikan dengan yang diterapkan di SMAN Bali Mandara.

Adapun teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Sumber Data	Instrumen Penelitian	Waktu
1	Hasil Belajar	Siswa	Tes Hasil belajar	Setiap Akhir Siklus
2	Respon Siswa	Siswa	Kuesioner	Di akhir siklus II

Semua data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Penyimpulan didasarkan pada indikator peningkatan nilai rata-rata setiap data. Data keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dianalisis secara deskriptif. Ketuntasan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa ditentukan dengan menggunakan Daya Serap Siswa (DSS) dan Ketuntasan Klasikal (KK).

$$DSS = \frac{\text{Nilai yang dicapai siswa}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas}}{\text{Banyak siswa yang ikut tes}} \times 100\%$$

Indikator keberhasilan pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nilai DSS minimal 75% dan KK minimal 85%. Jadi, penelitian tindakan ini dikatakan berhasil jika nilai rata-rata pemahaman konsep yang dicapai masing-masing siswa minimal 75,00 dan kelas dikatakan tuntas jika nilai KK ≥ 85 . Ketuntasan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa ini ditentukan dengan menggunakan ketuntasan klasikal (KK).

$$KK = \frac{\text{banyaknya siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\%$$

Penelitian ini dikategorikan berhasil jika nilai satu kelas dikatakan tuntas jika KK $\geq 85\%$. Hal ini sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh SMAN Bali Mandara. Semua analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan bantuan program Microsoft Excel for Windows 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

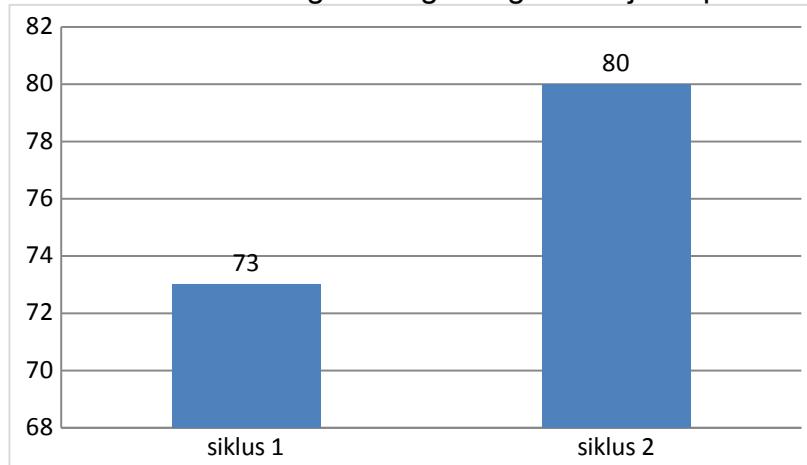
Data hasil belajar siswa yang diperoleh dari hasil pengajaran tes hasil belajar. Berdasarkan hasil analisis, juga diperoleh nilai hasil belajar siswa (\bar{X}) 73, seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Profil Hasil belajar Siswa pada Siklus I dan siklus II

Aspek	Siklus I	Siklus II
Nilai Tertinggi	85	88
Nilai Terendah	65	75
Rata-rata	73	80
Standar Deviasi	5.2	4.0

Aspek	Siklus I	Siklus II
Ketuntasan	39%	100%

Perbandingan perolehan rata-rata hasil belajar siswa pada akhir siklus II dengan siklus I untuk masing-masing kategori disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Perolehan Hasil belajar Siswa pada Siklus I dan Siklus II

Tanggapan siswa terhadap penerapan P3A dalam proses pembelajaran dikumpulkan dengan menggunakan angket tanggapan yang diberikan kepada siswa di akhir siklus II. Berdasarkan analisis skor tanggapan siswa tersebut, didapatkan skor rata-rata siswa sebesar 84,64.

Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, didapatkan rata-rata tanggapan siswa kelas XI MIPA 1 SMA Negeri Bali Mandara berada pada kategori positif. Peningkatan Hasil belajar yang dialami oleh siswa kelas XI MIPA 1 yang belajar dengan menggunakan Aplikasi UKBM berorientasi STEM, lebih dikarenakan semua kemampuan siswa di dalam maupun di luar kelas mendapat pembimbingan lebih dari guru karena belajar dengan menggunakan pembelajaran STEM. Siswa dibimbing untuk mengamati, menanya, mencoba, mengorganisasikan, dan mengomunikasikan hasil dari sebuah fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Pada Aplikasi UKBM yang berbasis web dan android ini, siswa diberikan video tentang aplikasi fisika dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi yang akan disampaikan yang bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Pada tahap ini siswa mulai mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dengan mengidentifikasi kemungkinan jawaban yang diperoleh dan menentukan langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan, hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh pustaka yang menyatakan kemampuan berpikir kritis dapat muncul ketika siswa mampu mengidentifikasi dan menentukan langkah-langkah dalam penyelesaian penelitian.

Siswa juga diberikan gambaran lebih luas dengan menggunakan pengembangan dari teknologi yang dijelaskan yang merupakan desain teknik perekayasaan (*Engineering* sebagai rekayasa sains).

Tahap akhir siswa diarahkan untuk merumuskan persamaan matematis dari materi yang telah diajarkan. Siswa menemukan pengetahuan baru dalam tahap ini dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh selama pembelajaran, sehingga dari pembelajaran siswa memecahkan masalah. Penelitian ini selaras dengan Khoiriyyah et al. (2018) yang menyatakan bahwa hasil belajar dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STEM pada kemampuan berpikir kritis lebih baik dibandingkan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional.

Pembelajaran menggunakan aplikasi UKBM berorientasi STEM juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memberikan berbagai multi interpretasi dalam pemecahan masalah yang berujung pada peningkatan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar dengan menggunakan aplikasi UKBM ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyana et al. (2018) penelitian ini menemukan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan skill multirepresentasi siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.

Peningkatan hasil belajar ini disebabkan oleh kemampuan siswa untuk menerapkan variabel control yang baik dalam pembelajaran STEM. Hal ini sesuai dengan penelitian Agustina et al. (2017) yang dalam penelitiannya menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan control of variabel siswa setelah diterapkan pembelajaran STEM diperoleh gain yang dinormalisasi sebesar 0.45 yang berada dalam kategori sedang.

Hasil belajar siswa dengan pembelajaran menggunakan Aplikasi UKBM berorientasi STEM juga dipengaruhi oleh peran dan fungsi guru serta lengkapnya tahapan pembelajaran. Guru hanya menjadi mediator dan fasilitator selama kegiatan praktikum berlangsung, siswa dituntut lebih aktif sendiri untuk melakukan kegiatan yang telah direncanakan oleh guru yang akhirnya bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan suatu produk yang bisa bermanfaat bagi masyarakat.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa dan tanggapan siswa kelas XI MIPA 1 terhadap penerapan aplikasi Unit Kegiatan Belajar Mandiri berorientasi STEM berkategori positif.

Implementasi Aplikasi UKBM berorientasi STEM dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Guru sebaiknya mempersiapkan bahan ajar yang lebih rinci lagi dan menyediakan waktu yang lebih senggang kepada siswa dalam

membuat proyek mereka. Hasil-hasil proyek siswa sebaiknya disimpan dengan baik sehingga bisa dijadikan sebagai bahan potofolio sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Kaniawati, I., & Suwarma, I. R. (2017). Penerapan pembelajaran berbasis stem (science, technology, engineering and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan control of variable siswa smp pada hukum pascal. *Prosiding seminar nasional fisika (e-journal)*, 6, snf2017-eer. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.EER.06>
- Dianti Purwaningsih, N. M., & Widana, I. W. (2017). Pengaruh model problem based learning terhadap hasil belajar matematika dengan mengontrol bakat numerik siswa. *Emasains*, 6(2). pp. 153-159. ISSN 2302-2124.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan pengembangan unit kegiatan belajar mandiri*. Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan penyelenggaraan sistem kredit semester (SKS) di SMA*. Kemendikbud.
- Mulyana, K. M., Abdurrahman, & Rosidin, U. (2018). Implementasi pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) untuk menumbuhkan skill multipresentasi siswa pada materi hukum Newton tentang gerak. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 69–75. <https://doi.org/10.22611/jpf.v7i2.9644>.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53. <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v5i2.9977>
- Poppy Kamalia Devi, Septian Karyana, Lukman Nulhakim. (2018). Unit pembelajaran STEM mata pelajaran kimia SMA Kelas XII Elektroplating. *South East Asia Ministry of Education Organization (SEAMEO) Regional Centre for Quality Improvement of Teachers and Education Personnel (QITEP) in Science*.
- Purnomo, W. (2013). Membuat mobile learning dengan eXeLearning dan phone gap. <https://wahyupur.wordpress.com/2013/12/07/membuat-mobile-learning-dengan-exelearning-dan-phone-gap/>
- Sudiarta, I. G. P., & Widana, I. W. (2019). Increasing mathematical proficiency and students character: lesson from the implementation of blended learning in junior high school in Bali. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1317 (2019) 012118, doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012118.
- Warjana, & Razaq, A. (2009). *Membuat bahan ajar berbasis web dengan eXe*. Elex Media Komputindo.
- Widana, I. W., Suarta, I. M., Citrawan, I. W. (2019). Application of simpang tegar method: Using data comparison. *Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems*, 11(2)-Special Issue on Social Sciences, 1825-1832, <http://www.jardcs.org/abstract.php?id=1563>.