

Pelatihan dan Pendampingan Pembelajaran Berbasis Proyek bagi Guru-Guru SD di Kota Mataram

Sutrio^{1*}, Hairunnisyah Sahidu¹, Ahmad Harjono¹, Hikmawati¹, Ni Nyoman Sri Putu Verawati¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v3i2.158>

Citation: Sutrio, S., Sahidu, H., Harjono, A., Hikmawati, H., Verawati, N., N., S., P. 2021. Pelatihan dan Pendampingan Pembelajaran Berbasis Proyek bagi Guru-guru SD di Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia (JPMSI)*. 3(2):299-305.

Article history

Received: October 30th 2021

Revised: November 25th 2021

Accepted: December 31th 2021

*Corresponding Author: Sutrio,
Universitas Mataram, Mataram,
Indonesia;

Email: sutrio_trio@unram.ac.id

Abstrak: Di era pandemi Covid-19, guru dituntut untuk mencari suatu inovasi dalam proses kegiatan pembelajaran. Disamping itu tuntutan pembelajaran sekarang ini guru perlu menerapkan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang dapat mengembangkan kecakapan Abad 21. Kemampuan seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, kolaborasi dan kecakapan berkomunikasi diharapkan untuk selalu diasah walaupun dalam kondisi pembelajaran jarak jauh. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat dikembangkan agar siswa memiliki kecakapan itu apabila guru mampu mengembangkan pembelajaran berbasis proyek. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk menambah pengetahuan guru dalam proses mengembangkan pembelajaran yang inovatif dan menarik di masa pandemi Covid-19. Kegiatan pelatihan dan pendampingan pembelajaran berbasis proyek ini diharapkan mampu memberikan gambaran bagi guru di sekolah mitra dalam merancang kegiatan pembelajaran berbasis proyek dan penerapannya. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah dengan metode observasi, diskusi dan simulasi dan pendampingan. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan antusiasme guru yang sangat tinggi dalam mengikuti kegiatan pelatihan. Guru merasa mendapatkan wawasan dan pengetahuan dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek di kelas. Dalam kegiatan pendampingan guru telah berhasil membuat rancangan pembelajaran berbasis proyek dan mencoba menerapkan ke dalam pembelajaran di kelas. Kegiatan ini akan ditindaklanjuti dengan mengadakan kegiatan yang sama secara berkala dan pendampingan untuk memaksimalkan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran proyek sehingga dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mengembangkan pembelajaran yang inovatif.

Kata Kunci: Pelatihan dan Pendampingan, Pembelajaran Berbasis Proyek

Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia saat ini terdampak akibat adanya pandemi Covid-19. Kapan pandemi ini akan segera berakhir juga belum ada kepastian. Pembelajaran di sekolah terkadang dianggap menyulitkan, karena pembelajaran yang biasanya dilakukan dengan tatap muka, kini dituntut untuk dilakukan secara daring. Oleh karena itu, mau tidak mau guru dan siswa harus membiasakan diri untuk melakukan kegiatan pembelajaran dengan

metode belajar jarak jauh. Terkait dengan ketidakpastian akan pandemi ini berakhir, maka secara otomatis kegiatan belajar mengajar akan tetap dilakukan secara daring dalam jangka waktu yang cukup lama. Berkaitan dengan hal tersebut, pasti akan banyak pertanyaan mengenai kualitas pendidikan di tengah pandemi ini. Ditambah banyak tantangan yang akan dihadapi untuk tetap menjaga dan meningkatkan kualitas pendidikan.

Untuk menjaga kualitas pendidikan, salah satu standar yang terpenting adalah perlu menjaga

kualitas standar proses pembelajaran. Para pendidik terutama guru harus fokus terhadap isu utama pendidikan yaitu mutu belajar. Alasan inilah yang menyebabkan bahwa praktik pendidikan konvensional harus sudah tidak dilakukan. Untuk itu guru dituntut untuk terus berinovasi dan kreatif agar kualitas pembelajaran selama masa pandemi bisa dijaga dengan baik. Kemendikbud telah mengeluarkan kebijakan Pembelajaran Jarak jauh selama darurat bencana Covid-19. Pada pelaksanaannya, pihak sekolah dan guru perlu berinovasi dan berkreasi sehingga pembelajaran tidak membosankan serta sesuai dengan kebutuhan siswa di tiap-tiap daerah yang berbeda.

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mempersiapkan generasi penerus menjadi generasi yang memiliki kemampuan kecakapan abad 21. Kecakapan-kecakapan tersebut diantaranya adalah kecakapan berpikir kritis (*Critical thinking*) untuk memecahkan masalah, kecakapan berpikir kreatif (*Creativity*), kecakapan berkolaborasi (*Collaboration*), dan kecakapan berkomunikasi (*Communication*). Kecakapan ini biasa disebut dengan *4Cs Skills* merupakan empat kecakapan yang dipercaya dapat menunjang kemampuan bertahan hidup seseorang di masa yang akan datang. Sehingga sebaiknya sebuah proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada tujuan dari pembelajaran itu sendiri, namun juga dapat mengasah ke empat kecakapan tersebut. Ke empat kecakapan ini diharapkan untuk bisa selalu diasah walaupun dalam kondisi pembelajaran jarak jauh di masa pandemi.

Kecakapan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik apabila guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan aktivitas kegiatan-kegiatan yang menantang peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Salah satu pendekatan pembelajaran yang cukup menantang bagi guru adalah pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*Project-based learning* atau *PjBL*). Sutrio (2018), (2021) telah menguji cobakan pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah Fisika Eksperimen yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan *scientific methods* mahasiswa calon guru. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek ini juga dapat diterapkan dalam pembelajaran tematik di Sekolah Dasar.

Pembelajaran tematik di Sekolah Dasar memiliki kelebihan sebagai berikut: (1)

Memberikan pengalaman yang menyenangkan dan kegiatan belajar mengajar yang relevan dengan tingkat perkembangan dan kebutuhan anak. (2) Mengembangkan ketrampilan berpikir anak sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. (3) Menumbuhkan ketrampilan sosial dalam bekerja sama, sehingga memiliki sikap toleransi, komunikasi dan tanggap terhadap gagasan orang lain, dalam arti tanggap terhadap gagasan orang lain, dan (4) Menyajikan kegiatan yang bersifat pragmatis sesuai dengan permasalahan yang sering ditemui dalam lingkungan anak (Kemendikbud, 2013). Pembelajaran tematik ini dapat diwujudkan dengan cara menerapkan model-model pembelajaran salah satunya model pembelajaran berbasis proyek. Proses pembelajaran berbasis proyek bisa meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik di sekolah. Siswa yang terbiasa diberi tugas untuk menyelesaikan proyek tertentu akan memiliki kepekaan yang tajam terhadap lingkungan sekitar, serta bisa mendapatkan rangsangan untuk menciptakan gagasan positif terhadap fenomena di lingkungan sekitarnya.

Menurut Sani (2014) model pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi belajar mengajar yang melibatkan siswa untuk mengerjakan proyek yang bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat atau lingkungan. Menurut Viller (2016) dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan yaitu tahapan pemaparan masalah, perencanaan, penetapan target proyek, pengawasan, serta proses evaluasi. Pengerjaan proyek dalam proses pembelajaran juga masih dapat dilaksanakan dalam kondisi pandemi dengan menggunakan instrumen pembelajaran yang tepat (Kim & Bonk, 2006 dalam Dhawan 2020).

Permasalahan yang dihadapi guru-guru pada sekolah mitra dalam melaksanakan pembelajaran di masa pandemi, beberapa guru masih belum melakukan inovasi di dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang dilakukan hanya 'memindahkan' pembelajaran tatap muka di kelas ke dalam pembelajaran jarak jauh. Guru membagikan buku siswa dan meminta siswa untuk mengerjakan tugas di halaman tertentu yang sudah ditandai oleh guru adalah salah satu cara yang digunakan. Beberapa guru juga sudah melaksanakan pembelajaran daring dengan Google Classroom, namun pembelajarannya hanya

menyampaikan materi seperti di buku dan diminta untuk mengerjakan soal-soal sebagai tugas.

Hasil wawancara dengan guru-guru di sekolah mitra, bahwa guru masih banyak yang belum menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Sebenarnya di pembelajaran tematik seperti yang ada dalam buku guru diharapkan dapat melaksanakan pembelajaran proyek tetapi masih kesulitan karena belum memiliki pengetahuan tentang pembelajaran berbasis proyek. Beberapa guru juga jarang diikutkan pelatihan ataupun workshop yang berkaitan dengan inovasi pembelajaran dan kurikulum untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dialami oleh guru-guru SD di Gugus IV Kecamatan Cakranegara Kota Mataram, maka diperlukan upaya dari berbagai pihak untuk memberikan solusi permasalahan termasuk Perguruan Tinggi. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan guru tersebut adalah solusi yang ditawarkan memberikan pelatihan dan pendampingan dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek.

Kegiatan ini bertujuan memberikan pemahaman kepada guru-guru di SD di Kota Mataram tentang pembelajaran berbasis berbasis proyek. Model Pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan ketika pendidik ingin mengkondisikan pembelajaran aktif yang berpusat pada peserta didik dimana peserta didik memiliki pengalaman belajar yang lebih menarik dan menghasilkan sebuah karya berdasarkan permasalahan nyata (kontekstual) yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran ini juga dapat digunakan ketika pendidik ingin lebih menekankan pada keterampilan sains yaitu pada kegiatan mengamati, menggunakan alat dan bahan, menginterpretasikan, merencanakan proyek, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan dan berkomunikasi dengan baik. Selain itu pendidik juga dapat menggunakan model PjBL ketika ingin mengembangkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik dalam merancang dan membuat sebuah proyek yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan secara sistematis. Sehingga model PjBL ini dapat membudayakan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking/HOT*) dalam mengimplementasikan pembelajaransaintifik (Mengamati, Mengasosiasi, Mencoba, Mendiskusikan, dan Mengkomunikasikan) serta pembelajaran abad 21

(4C: *Critical thinking, Collaboration, Creative, Communication*).

Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* dalam Nurohman (2007) adalah sebagai berikut: (1) Membuka pelajaran dengan suatu pertanyaan menantang (*start with the big question*) Pembelajaran dimulai dengan sebuah pertanyaan driving question yang dapat memberi penugasan pada peserta didik untuk melakukan suatu aktivitas. Topik yang diambil hendaknya sesuai dengan realita dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. (2) Merencanakan proyek (*design a plan for the project*). Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pendidik dengan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial dengan mengintegrasikan berbagai subjek yang mendukung, serta menginformasikan alat dan bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan proyek. (3) Menyusun jadwal aktivitas (*create a schedule*). Pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Waktu penyelesaian proyek harus jelas, dan peserta didik diberi arahan untuk mengelola waktu yang ada. Biarkan peserta didik mencoba menggali sesuatu yang baru, akan tetapi pendidik juga harus tetap mengingatkan apabila aktivitas peserta didik melenceng dari tujuan proyek. Proyek yang dilakukan oleh peserta didik adalah proyek yang membutuhkan waktu yang lama dalam pengerjaannya, sehingga pendidik meminta peserta didik untuk menyelesaikan proyeknya secara berkelompok di luar jam sekolah. Ketika pembelajaran dilakukan saat jam sekolah, peserta didik tinggal mempresentasikan hasil proyeknya di kelas. (4) Mengawasi jalannya proyek (*monitor the students and the progress of the project*). Pendidik bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain, pendidik berperan sebagai mentor bagi aktivitas peserta didik. Pendidik mengajarkan kepada peserta didik bagaimana bekerja dalam sebuah kelompok. Setiap peserta didik dapat memilih perannya masing masing dengan tidak mengesampingkan

kepentingan kelompok. (5) Penilaian terhadap produk yang dihasilkan (*assess the outcome*). Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai oleh peserta didik, serta membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Penilaian produk dilakukan saat masing-masing kelompok mempresentasikan produknya di depan kelompok lain secara bergantian. (6) Evaluasi (*evaluate the experience*). Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

Pelatihan ini dirasakan sangat penting dan berharga bagi guru untuk memperbaiki kualitas proses dan hasil pembelajarannya khususnya untuk pembelajaran tematik. Untuk itu diharapkan pelatihan ini dapat dilaksanakan segera mungkin demi tercapainya pembelajaran tematik yang inovatif, kreatif dan menyenangkan.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SDN 1 Cakranegara Kota Mataram yang diikuti oleh 20 peserta guru dari Gugus IV. Waktu pelaksanaan pada bulan September 2021. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian Pelatihan dan Pendampingan pembelajaran berbasis proyek bagi guru SD di Gugus IV Kecamatan Cakranegara adalah dengan metode observasi, diskusi dan simulasi dan pendampingan. Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal guru dalam memahami pembelajaran berbasis proyek. Metode diskusi dilakukan untuk mendiskusikan bagaimana langkah-langkah mengembangkan pembelajaran berbasis proyek. Metode simulasi dilakukan untuk memberikan contoh perancangan dan penerapan pembelajaran berbasis proyek. Metode pendampingan dilakukan pada saat guru membuat perancangan pembelajaran proyek. Adapun tahapan kegiatan sebagai berikut: (1) Pada awal kegiatan pelatihan mengumpulkan ide, permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran di sekolah yang dihadapi oleh Guru. (2) Peserta pelatihan diberikan angket terkait

pembelajaran proyek. (3) Diskusi Pembelajaran Berbasis Proyek (4) Presentasi materi pembelajaran berbasis proyek dan diskusi. (5) Mensimulasikan Pembelajaran Berbasis Proyek dan memberikan contoh perencanaan pembelajaran proyek (6) Pendampingan Penyusunan Rencana pembelajaran berbasis Proyek (7) Dengan kerja kelompok peserta pelatihan membuat perencanaan pembelajaran berbasis proyek, melaksanakan proyek dan evaluasi proyek. (8) Evaluasi akhir kegiatan pelatihan membahas aspek positif dan aspek negatif kegiatan pelatihan dan penyusunan Rencana Tindak Lanjut.

Hasil dan Pembahasan

Pada awal kegiatan diperoleh hasil analisis angket yang diisi oleh guru-guru sebelum pelaksanaan pelatihan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Permasalahan Pembelajaran di Sekolah.

Pertanyaan	Presentase		
	ya	mungkin	tidak
Apakah bapak/ ibu mengetahui tentang pembelajaran berbasis proyek?	35%	30%	35%
Apakah bapak/ ibu menerapkan pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran di kelas selama ini?	25%	40%	40%

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengetahuan dan wawasan guru tentang pembelajaran berbasis proyek masih kurang sehingga masih banyak guru yang belum menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan hasil analisis permasalahan di atas guru sangat perlu diberikan kegiatan pelatihan seperti yang sudah dirancang oleh Tim Pengabdian.

Hasil lain dari kegiatan pelatihan ini pada saat pemaparan materi tentang pembelajaran berbasis proyek dan penerapannya di kelas peserta sangat antusias dan aktif bertanya untuk memantapkan pemahaman pembelajaran berbasis proyek seperti terlihat pada Gambar 1. Beberapa pertanyaan yang diajukan seperti: bagaimana implementasi pembelajaran berbasis proyek di masa pandemi Covid; bagaimana persiapan guru

untuk menerapkan pembelajaran berbasis proyek; bagaimana mengukur literasi, kompetensi, dan nilai karakter.

Simulasi pembelajaran yang dilakukan oleh tim pengabdian dengan melakukan kegiatan memberikan contoh-contoh proyek yang bisa dikerjakan oleh peserta didik. Seperti membuat model paru-paru, membuat mobil sederhana tenaga angin, lampu lalu lintas. Guru-guru diminta untuk membuat proyek dengan bahan-bahan yang disediakan seperti terlihat pada Gambar 2.

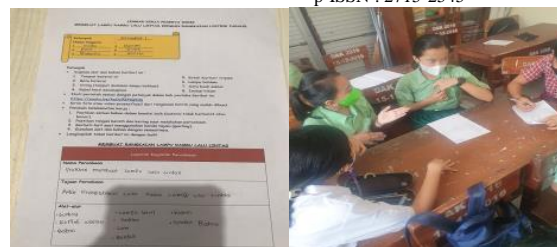


Gambar 1. Penyampaian Materi dan Diskusi Pembelajaran Berbasis Proyek



Gambar 2. Pemberian contoh proyek sederhana dan pendampingan membuat tugas proyek oleh peserta

Pada akhir kegiatan guru diberikan tugas untuk membuat rancangan pembelajaran berbasis proyek dan diberikan pendampingan dalam pelaksanaan pembelajarannya. Hasil implementasi pembelajaran di kelas siswa sangat antusias mengikuti pembelajaran, berdiskusi membuat proyek dipandu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membuat proyek hingga mengkomunikasikan hasil seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Implementasi Pembelajaran Proyek di kelas oleh peserta (membuat Lampu Lalu Lintas)

Hasil evaluasi yang dilakukan setelah selesai pelatihan dilakukan dengan memberikan angket dan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa kegiatan Pengabdian yang dilakukan oleh Tim memberikan manfaat yang besar terhadap peserta. Salah satu manfaat yang didapat adalah peserta mendapatkan tambahan wawasan dan pengetahuan dari materi yang disajikan dan berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran proyek di kelas. Hal ini karena peserta menyadari bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang inovatif dan pembelajaran yang dapat diterapkan di masa pandemi Covid- 19. Beberapa peserta belum yakin melaksanakan pembelajaran proyek di kelas hal ini dikarenakan waktu pelatihan yang singkat, dan menginginkan adanya kegiatan lanjutan. Untuk guru kelas rendah masih kesulitan memberikan tugas proyek apa yang dapat dikerjakan karena peserta didik kelas rendah sulit diarahkan.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelatihan

Pernyataan	Prosentase		
	setuju	kurang setuju	Tidak setuju
Kegiatan pelatihan yang diikuti bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang pembelajaran proyek di kelas	100%	0%	0%

Pernyataan	Prosentase		
	setuju	kurang setuju	Tidak setuju
Setelah mengikuti kegiatan pelatihan berkeinginan untuk menerapkan pembelajaran proyek di kelas	100%	0%	0%
Dengan menerapkan pembelajaran proyek dikelas dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas	95%	5%	0%

Pertanyaan	Prosentase		
	ya	mungkin	tidak
Apakah bapak ibu akan mengalami kesulitan/hambatan jika menerapkan pembelajaran di kelas	25%	50%	25%

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan oleh tim dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Guru sangat antusias dalam mengikuti kegiatan pelatihan dilihat dari respon positif guru dalam mengikuti kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kompetensinya masing-masing terutama pengetahuan dan wawasan tentang pembelajaran berbasis proyek.
2. Guru telah berhasil membuat rancangan pembelajaran berbasis proyek dan mencoba menerapkan ke dalam pembelajaran di kelas.

Saran

Saran yang diajukan berhubungan dengan hasil kegiatan pengabdian ini :

1. Untuk meningkatkan kemampuan menerapkan pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat berdiskusi bersama teman-teman sejawat untuk menemukan proyek-proyek apa saja yang dapat diterapkan di dalam pembelajaran dan membuat rancangan pembelajaran.
2. Kegiatan ini sebaiknya ditindaklanjuti dengan mengadakan kegiatan yang sama secara berkala dan pendampingan untuk memaksimalkan guru dalam

merancang dan melaksanakan pembelajaran proyek sehingga dapat meningkatkan kemampuan guru dalam mengembangkan pembelajaran yang inovatif.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram yang telah memberikan Dana DIPA BLU Skema Kemitraan Tahun Anggaran 2021 dan SD Negeri 1 Cakranegara sebagai sekolah mitra, dan juga semua pihak yang telah memberi dukungan pelaksanaan terhadap pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Apandi, Idris. 2018. *Mewujudkan Pembelajaran Abad 21 dan HOTS melalui Penguatan Ketrampilan Proses Guru dalam PBM*. Diambil 22 Februari 2021.
https://www.kompasiana.com/idrisapandi/5b8e7fcd12ae9436241aabf5/me_wujudkam-pembelajaran-abad-21-dan-hots-melalui-penguatan-keterampilan-proses-guru-dalam-pbm?page=all
- Dhawan, S. 2020. *Online learning: A panacea in the time of Covid-19 crisis*. *Journal of Educational Technology System*, 49(1), 5-22
- Kemendikbud. 2013. *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar. Jakarta
- Nurohman S, (2007). *Pendekatan project base learning sebagai upaya internalisasi scientific method bagi mahasiswa calon guru fisika* <http://staff.uny.ac.id> (20 Oktober 2015)
- Sani, Ridwan A., 2014. *Pembelajaran Sainifik untuk implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sutrio et.al, 2018. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Eksperimen Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Calon Guru*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol. 4, No.1
- Sutrio et.al, 2021. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Eksperimen Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Penguasaan Scientific Method calon Guru*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. Vol. 6, No. 1
- Viller, Andrew. 2016. *The 21st Century Learner & Project base Learning*. Diambil 22 Februari 2021 dari

