

# KOMBINASI *PROJECT BASED LEARNING* DAN METODE EKSPERIMEN UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN 5M

Sarah Miriam\* & Zainuddin

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin, Indonesia

e-mail: sarah\_pfis@ulm.ac.id.

**Abstract.** *The education curriculum addressed the science learning which involves learner in the scientific process in order to find a product by promoting the scientific attitude. This idea has encouraged the researcher team to design an instructional which combines the project based learning model and the experiment method to train the 5M skills for students. The research subjects are the 6<sup>th</sup> semester students of physics education study program of the teacher training and educational sciences faculty of Lambung Mangkurat University (FKIP ULM) in the academic year of 2016/2017. The research used posttest only control group design. Learning effectiveness was gained from students' project evaluation and posttest. The research result showed that students' project was in good category with the mean score of 4.09. The students' achievement has reached the individual mastery as big as 100%. It can be concluded that the combination of project based learning model and experiment method is effective to train the students' 5M skills for the physics experiment course.*

**Keywords:** *Project based learning, experiment method, 5M skills.*

**Abstrak.** Kurikulum pendidikan menghendaki pembelajaran sains yang melibatkan peserta didik dalam proses ilmiah untuk menemukan sebuah produk dengan mengedepankan sikap ilmiah. Hal ini mendorong tim peneliti untuk merancang pembelajaran yang mengkombinasikan *project based learning* dan metode eksperimen yang diharapkan mampu melatih kemampuan 5M bagi mahasiswa. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 Pendidikan Fisika FKIP ULM pada tahun akademik 2016/2017. Desain penelitian menggunakan *posttest only control group design*. Data efektivitas pembelajaran didapatkan dari evaluasi proyek mahasiswa dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyek mahasiswa berkategori baik dengan skor rata-rata perolehan sebesar 4,09. Selanjutnya hasil belajar mahasiswa berhasil mencapai ketuntasan individu sebesar 100%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang mengkombinasikan *project based learning* dan metode eksperimen efektif untuk melatih kemampuan 5M mahasiswa pada perkuliahan Eksperimen Fisika.

**Kata Kunci:** *Project based learning, metode eksperimen, kemampuan 5M.*

## PENDAHULUAN

Pada hakekatnya, sains khususnya fisika terdiri dari tiga komponen utama, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Namun sampai dengan saat ini, umumnya pembelajaran sains yang terjadi masih terbatas pada produk ilmiah saja berupa fakta, konsep, dan teori saja. Tuntutan kurikulum yang menghendaki pembelajaran sains modern, yaitu yang melibatkan peserta didik dalam

proses ilmiah untuk menemukan sebuah produk dengan mengedepankan sikap ilmiah masih jauh dari harapan.

Tingkat kesadaran akan pentingnya kombinasi sikap, proses, dan produk ilmiah ini sebenarnya sudah mulai tumbuh dan didukung oleh sejumlah kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah. Salah satu bentuknya adalah Permendikbud Nomor 103 tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan

Menengah. Permendikbud tersebut menekankan pentingnya kemampuan 5M (Mengamati, Menanya, Mencoba, Menalar, dan Mengkomunikasikan) untuk dilatihkan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Salah satu kendala pengimplementasian Permendikbud tersebut adalah pada kesiapan Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada di lapangan untuk mengaktualisasikan pembelajaran yang dimaksud. Disinilah Lembaga Penghasil Pendidik dan Tenaga Kependidikan (LPTK) diharapkan memainkan perannya untuk bisa membina guru maupun calon-calon guru untuk bisa memenuhi kondisi yang diharapkan. Upaya terobosan dapat berupa pelatihan bagi guru-guru maupun sedikit mengubah paradigma perkuliahan di kampus. Khusus untuk pembelajaran sains, mahasiswa sebagai calon guru perlu disugahi dengan proses perkuliahan yang menerapkan kemampuan 5M tersebut. Hal ini menjadi sangat penting karena menurut Dirjendikti, pola guru mengajar di sekolah banyak dipengaruhi oleh gaya mengajar dosennya ketika di bangku kuliah (Salam, Prabowo, & Supardi, 2015; Salam & Miriam, 2016).

Program Studi Pendidikan Fisika sebagai bagian dari institusi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat telah berupaya memenuhi kebutuhan tersebut dengan memasukkan mata kuliah Eksperimen Fisika sebagai mata kuliah wajib dalam kurikulum. Berdasarkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Eksperimen Fisika, maka mahasiswa diberi kesempatan selama dua bulan untuk mendesain proyek berupa alat praktikum/ekspserimen sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di sekolah menengah. Dengan begitu, mahasiswa secara otomatis akan berlatih menyelesaikan proyek dan melalui tahapan-tahapan 5M. Untuk lebih memantapkan kemampuan 5M tersebut, di sela-sela penyelesaian proyek, mahasiswa disugahi perkuliahan dengan metode praktikum untuk topik fisika lanjut dan

fisika modern. Akhir dari kegiatan tersebut adalah mahasiswa menyusun laporan eksperimen dan mempresentasikan hasilnya.

Terdapat beberapa model pembelajaran yang telah terbukti efektif meningkatkan keterampilan proses sains (mirip dengan kemampuan 5M). Salah satunya adalah *Project based learning*. Dalam pembelajaran tersebut, peserta didik diharapkan mampu mengoptimalkan potensinya untuk merancang dan melaporkan hasil karyanya dalam rangka memecahkan masalah tertentu. Model pembelajaran ini memang memerlukan waktu yang cukup panjang karena peserta didik harus melalui tahapan merancang pemecahan masalah yang diberikan, mendesain produk, membuat produk, kemudian melaporkan hasilnya.

*Project based learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemandirian, tanggung jawab, kedisiplinan, kreativitas, serta meningkatkan prestasi/hasil belajar, termasuk di dalamnya kemampuan menulis karya ilmiah (Bell, 2010; Baidowi, Sumarmi, & Amirudin, 2015). *Project based learning* juga berhasil meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Fikriyah, Indrawati, & Gani, 2015). Secara signifikan terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang mengikuti *Project based learning* dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, yaitu hasil belajarnya lebih tinggi (Siwa, Muderawan, & Tika, 2013). Lebih lanjut, Fikriyah et al (2015) menemukan bahwa terdapat korelasi positif antara keterampilan proses sains dengan hasil belajar siswa.

Satu metode yang sangat penting dan perlu menjadi perhatian bagi guru dalam pembelajaran fisika adalah metode eksperimen. Metode ini sangat penting karena menurut para ahli pendidikan sains, cara mengajar sains/IPA (termasuk fisika) yang paling baik adalah mengajarkannya sebagaimana sains itu ditemukan (Ibrahim, 2010). Dengan begitu, peserta didik sebisa

mungkin mengalaminya langsung (*hands on* dan *minds on*) untuk menemukan sebuah pengetahuan. Disinilah metode eksperimen memainkan perannya untuk mengarahkan peserta didik melakukan metode ilmiah secara lengkap, mulai dari merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data hasil percobaan, sampai dengan menyimpulkan hasil percobaan.

Metode eksperimen memiliki sejumlah keunggulan serta didukung oleh asas-asas didaktik modern. Asas-asas didaktik tersebut diantaranya adalah: (a) belajar mengalami atau mengamati sendiri suatu peristiwa/fenomena fisika, (b) menghindarkan siswa dari verbalisme dan kesalahan-kesalahan konsep, (c) memperkaya pengalaman yang bersifat objektif dan realistik, (d) mengembangkan sikap berpikir ilmiah, (e) retensi (daya ingat) terhadap pembelajaran bisa bertahan lama dan terinternalisasi dalam diri peserta didik (Sagala, 2005).

Secara teoritis dan empiris (hasil-hasil penelitian), masing-masing dari model *Project based learning* dan metode eksperimen ini telah terbukti mampu melatih keterampilan proses sains/keterampilan 5M mahasiswa. Kombinasi keduanya dalam penelitian ini diharapkan mampu mendukung pencapaian keterampilan secara efektif dan efisien. Dengan demikian, para mahasiswa calon guru fisika memiliki keterampilan 5M yang kelak akan ditransfer kepada peserta didiknya, sesuai dengan tujuan kurikulum yang berlaku.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikategorikan ke dalam penelitian kuantitatif yang bersifat *Pre-experiment Design*. Penelitian ini hanya melibatkan kelas eksperimen saja, tanpa melibatkan kelas control. Perlakuan diberikan untuk melihat efektivitas pembelajaran yang mengkombinasikan *Project Based Learning (PjBL)* dan metode eksperimen untuk melatih kemampuan 5M. Penelitian ini juga disebut penelitian deskriptif karena

berupaya mendeskripsikan sejumlah variabel atau karakteristik yang diamati.

Subjek dari penelitian adalah mahasiswa semester enam (VI) Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat yang memprogramkan mata kuliah Eksperimen Fisika pada semester genap tahun akademik 2016-2017.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest only control group design* dengan prosedur memberikan perlakuan/*treatment* (X) kepada mahasiswa, yaitu perkuliahan dengan kombinasi *project based learning* dan metode eksperimen. Setelah itu, memberikan uji akhir/*posttest* (O) untuk merekam hasil belajar mahasiswa setelah perkuliahan/pembelajaran.

Instrumen Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis yaitu: (1) lembar penilaian kinerja, berupa lembar pengamatan yang digunakan untuk menilai kemampuan 5 M mahasiswa. Indikator penilaian meliputi kegiatan: mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*), menalar/mengasosiasi (*associating*), dan mengkomunikasikan (*communicating*). (2) Tes Hasil Belajar (THB), berbentuk soal essay yang memuat pertanyaan-pertanyaan seputar kemampuan 5M dari proyek maupun eksperimen-eksperimen yang telah dilaksanakan.

Tabel 1. Pengkategorian Kemampuan 5M

Skor Perolehan	Kategori
$\geq 4,21$	Sangat baik
3,41 - 4,20	Baik
2,61 - 3,40	Cukup baik
1,81 - 2,60	Kurang baik
$\leq 1,80$	Tidak baik

(Adaptasi dari Widoyoko, 2012: 238)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project based learning*) memiliki 6 (enam) langkah/-

sintaks (Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Kemendikbud, 2014; Kristianti, Subiki, & Handayani, 2016). Sintaks tersebut meliputi: (1) Penentuan pertanyaan mendasar (*Start with the essential question*), (2) Mendesain perencanaan proyek (*Design a plan for the project*), (3) Menyusun jadwal (*Create a schedule*), (4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the students and the progress of the project*), (5) Menguji hasil (*Assess the outcome*), dan (6) Mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the experience*).

Kombinasi *Project based learning* dan metode eksperimen yang dimaksudkan dalam penelitian ini tidaklah dilaksanakan secara sekaligus dalam satu sesi pembelajaran, namun dilaksanakan secara bergantian dalam kurun waktu kurang lebih 3 bulan. Pertemuan awal perkuliahan dilaksanakan dalam setting *project based learning*, dimulai dari fase penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, dan menyusun jadwal. Pada minggu-minggu berikutnya, mahasiswa sudah memulai mengerjakan proyek secara berkelompok dengan lokasi dan waktu yang mereka tentukan sendiri. Setiap minggunya diadakan monitoring kemajuan proyek mahasiswa.

Dalam kurun waktu monitoring kemajuan proyek mahasiswa (selama kurang lebih dua bulan), mahasiswa juga disugahi perkuliahan/tatap muka dalam bentuk kegiatan praktikum fisika lanjut dan modern. Tujuannya tetap sama yaitu untuk melatih kemampuan 5M atau keterampilan proses sains mahasiswa, serta memperkuat pemahaman dan aplikasi konsep, prinsip, dan atau hukum fisika. Jenis praktikum yang dilaksanakan adalah (1) Interferometer Michelson, (2) Penentuan panjang gelombang  $H\alpha$ ,  $H\beta$ , dan  $H\gamma$ , (3) percobaan tetes minyak milikan, (4) Mendeteksi pancaran radiasi, (5) Menentukan kalor jenis zat padat, dan (6) Pengukuran temperatur menggunakan sensor LM 335 dan Termokopel. Setiap unit praktikum

mensyaratkan mahasiswa untuk menyusun laporan praktikum.

Tahapan selanjutnya adalah melaksanakan pengujian hasil (*Assess the outcome*) serta mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*). Tahapan ini dilaksanakan dalam bentuk presentasi dan demonstrasi kelompok, serta diakhiri dengan sesi tanya jawab/diskusi. Sesi ini berjalan selama 3 kali tatap muka karena setiap kelompok diberikan kesempatan yang sama, sementara tatap muka yang terjadwal hanyalah 2x50 menit (2 sks). Pada tahapan ini, dilakukan pengukuran kemampuan 5M mahasiswa sebagaimana yang dideskripsikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kemampuan 5M Mahasiswa

No.	Jenis Keterampilan/ Kemampuan 5M	Rerata	Kategori
1.	Mengamati ( <i>Observing</i> )	4.00	Baik
2.	Menanya ( <i>Questioning</i> )	4.14	Baik
3.	Mengumpulkan informasi /mencoba ( <i>experimenting</i> )	4.64	Sangat Baik
4.	Menalar/ mengasosiasi ( <i>Associating</i> )	3.89	Baik
5.	Mengkomunikasikan ( <i>communicating</i> )	4.00	Baik
	Nilai Rerata	4.09	Baik

Merujuk pada Tabel 2, terlihat bahwa seluruh kemampuan 5M mahasiswa telah berkategori baik karena berada pada rentang skor 3,41-4,20. Kemampuan mengumpulkan informasi (mencoba) memiliki skor rerata yang relatif lebih tinggi dari pada yang lainnya yakni sebesar 4,64 (sangat baik). Sementara itu, yang paling rendah adalah kemampuan menalar yang baru memperoleh skor rata-rata sebesar 3,89 namun telah berkategori baik. Faktor utama yang menyebabkan masih relatif lebih rendahnya rerata kemampuan menalar dari pada kemampuan lainnya karena masih lemahnya kemampuan mahasiswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional. Temuan yang sama juga diperoleh Salam M., Miriam, dan Misbah (2017). Umumnya mahasiswa belum mampu menyusun definisi operasional yang lengkap dan disertai dengan

tata bahasa/kalimat yang baik. Sebuah definisi operasional yang baik dalam percobaan fisika seyogyanya memberikan/memuat informasi mengenai besaran apa yang dimaksud, cara mengukur/memanipulasi/mengontrol besaran yang dimaksud dan menyertakan ukuran kuantitas atau kualitas besaran tersebut.

Sementara itu, faktor utama yang menyebabkan tingginya kemampuan mengumpulkan informasi/mencoba karena pemahaman awal mahasiswa tentang alat, bahan dan prosedur kerja yang baik serta didukung oleh motivasi yang tinggi ketika melakukan pengukuran. Sejumlah studi pendahuluan tidak jarang yang menyebutkan bahwa pada dasarnya siswa/mahasiswa menginginkan pelaksanaan pembelajaran sains khususnya fisika di sekolah hendaknya memadukan kegiatan praktikum dan teori. Dengan demikian, ketika disugahi dengan pola pembelajaran yang sesuai, maka antusiasme siswa akan muncul. Hal ini juga didukung oleh Arizaga (2016) yang menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran yang berbasis penyelidikan melalui aktivitas “hands on” mestinya dilakukan dalam pembelajaran sains, dimana siswa diberikan kesempatan untuk memanipulasi objek dan bahan ilmiah sehingga berinteraksi langsung dengan sains. Selain itu, siswa juga bisa mengetahui bagaimana sains itu ditemukan.

Aktivitas membuat proyek fisika sederhana merupakan salah satu cara untuk mendorong siswa/mahasiswa untuk lebih memahami pengaplikasian konsep fisika dalam kehidupan nyata. Meskipun tergolong sederhana dan bukanlah sesuatu yang baru, namun hasil karya mahasiswa tersebut cukup efektif digunakan dalam praktikum fisika sekolah menengah. Desain alat peraga/praktikum yang dihasilkan mampu memperlihatkan hubungan antar variabel fisis yang ditinjau dengan hasil yang baik. Namun demikian, alat peraga yang dihasilkan tersebut belum layak jika penggunaannya untuk menentukan sebuah konstanta kesebandingan

dari sebuah formulasi/rumus fisika. Hal ini disebabkan karena desain alat masih memiliki beberapa kelemahan secara teknis, misalnya persambungan dari setiap komponen alat yang belum begitu baik dan kuat, serta pengaruh “gaya gesekan” yang masih besar. Beberapa faktor internal dan eksternal alat yang berpotensi berpengaruh terhadap hasil pengukuran juga masih sulit dikontrol. Hal ini menuntut kemampuan analitis dan matematis untuk bisa memformulasikan pengaruhnya terhadap hasil pengukuran.

Tabel 3. Hasil Belajar Mahasiswa

No.	Aspek Tinjauan	Nilai
1.	Nilai Rerata	79.06
2.	Deviasi Standar	3.58
3.	Nilai Maksimum	85
4.	Nilai Minimum	69

Dari sisi hasil belajar, dapat dikatakan bahwa kombinasi *project based learning* dan metode eksperimen ini efektif untuk memberikan ketuntasan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan tabel hasil belajar, diketahui bahwa nilai minimum yang diperoleh mahasiswa adalah 69, jauh diatas ambang batas ketidaktuntasan (nilai akhir 60). Dengan demikian, diperoleh ketuntasan belajar sebesar 100%. Hal ini menguatkan temuan-temuan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *project based learning* terbukti efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa/mahasiswa. Demikian pula bahwa peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa ini berkorelasi positif terhadap hasil belajar mahasiswa. Melalui penelitian ini diperoleh hasil bahwa keterampilan proses sains mahasiswa berkategori baik dan berimbang pada ketuntasan hasil belajar sebesar 100%.

Jika ditinjau dari jenis keterampilan/-kemampuan yang diujikan, maka proporsi jawaban benar siswa diuraikan pada Tabel 4.2. Kemampuan mengidentifikasi alat dan bahan merupakan kemampuan dengan proporsi

perolehan paling tinggi yaitu sebesar 0,94, diikuti oleh kemampuan mengidentifikasi variabel. Selanjutnya kemampuan dengan proporsi yang relatif lebih rendah dari jenis kemampuan lainnya adalah mendefinisikan variabel secara operasional, yakni baru sebesar 0,69 yang diikuti oleh kemampuan menyusun prosedur kerja dan prinsip kerja suatu alat masing-masing sebesar 0,78.

Tabel 4. Hasil belajar berdasarkan jenis keterampilan/kemampuan

No.	Jenis Kemampuan/ Keterampilan	Proporsi
1.	Merumuskan Masalah	0,79
2.	Mengajukan hipotesis	0,79
3.	Mengidentifikasi Variabel	0,80
4.	Mendefinisikan variabel secara operasional	0,69
5.	Mengidentifikasi alat dan bahan	0,94
6.	Menyusun prosedur kerja	0,78
7.	Menjelaskan prinsip kerja alat hasil perancangan	0,78

Menurut Buck Institute for Education (BIE), *Project Based Learning* tidak dianjurkan untuk mengajarkan keterampilan dasar seperti membaca dan menghitung namun memberikan ruang untuk penerapan keterampilan tersebut. Dari sejumlah penelitian, *Project Based Learning* terbukti mampu meningkatkan kualitas belajar dan mengarah pada pengembangan kognitif tingkat tinggi melalui keterlibatan siswa pada masalah-masalah kompleks dan baru. Lebih lanjut, BIE menyatakan bahwa *Project Based Learning* juga efektif mengajarkan kepada siswa tentang proses dan prosedur yang sifatnya kompleks seperti perencanaan dan komunikasi.

## PENUTUP

### Simpulan

Kombinasi *project based learning* dengan metode eksperimen efektif untuk melatih kemampuan 5M mahasiswa pada perkuliahan eksperimen fisika.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arizaga, M. P. (2016). How Does Science Learning in the Classroom? Students' Perceptions of Science Instruction During The Implementation of REAPS Model. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science, and Technology Education*, 12 (3): 431-455.
- Baidowi, A., Sumarmi, Amiruddin, A. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Menulis Karya Ilmiah Geografi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 20(1): 48-58.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*, 83(2): 39-43.
- Buck Institute for Education. *Introduction to Project Based Learning*. [Online]. Diakses di <http://www.bie.org/-images/uploads/general/20fa7d42c216e2ec171a212e97fd4a9e.pdf>.
- Fikriyah, M., Indrawati, & Gani, A.A. (2015). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) disertai Media Audio-Visual dalam Pembelajaran Fisika di SMAN 4 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(2): 181-186.
- Ibrahim, M. (2010). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kristianti, Y.D., Subiki, & Handayani, R.D. (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning Model*) pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2): 122-128.
- Pusat Pengembangan Profesi Pendidik Kemendikbud. (2014). *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014*. Jakarta
- Sagala, S. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.

- Salam, A. & Miriam, S. (2016). Pembelajaran Berbasis *Learner Autonomy* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12(3): 233-239.
- Salam, A., Miriam, S., & Misbah. (2017). Teaching Problem Solving Skills Through Learner Autonomy Based Learning and Local Wisdom Insight. *Prosiding Seminar Internasional*. Disampaikan pada 1st International Conference on Social Science Education (ICSSE) 2017 di Banjarmasin.
- Salam, A., Prabowo, Supardi, ZAI. (2015). Pengembangan perangkat perkuliahan inovatif berdasarkan tingkat otonomi pebelajar pada perkuliahan Fisika Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4(2): 547-556
- Siwa, I.B., Muderawan, I.W., & Tika, I.N. (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran Kimia Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Penelitian Pascasarjana UNDIKSHA*, 3(1): 1-13.
- Widoyoko, E.P. (2012). *Evaluasi Program Pembelajaran; Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.