

Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Mata kuliah *Total Quality Manegement*

Ichsan

*Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak, Jl. A Yani Kalimantan Barat
Email: ichanida@yahoo.com*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap efektivitas pembelajaran dengan penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* di program studi Manajemen Perkebunan Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak sebagai implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Saat ini Kurikulum Merdeka Belajar kampus Merdeka belum diterapkan di program studi Manajemen Perkebunan. Penelitian ini merupakan upaya persiapan penerapan metode pembelajaran, mengadaptasi penerapan di beberapa perguruan tinggi vokasi lain yang sudah mendapat hasil yang baik dan bermanfaat bagi mahasiswa dan dosen. Penelitian ini dilaksanakan di semester VI program studi Manajemen Perkebunan terdiri dari dua kelas pada Mata Kuliah *Total Quality Management*. Jenis penelitian adalah *quasy experiment* (eksperimen semu). Masing-masing kelas akan diberikan perlakuan, satu kelas adalah kelas eksperimen dan satu kelas adalah kelas kontrol. Satu kelas diberikan pembelajaran menggunakan metode *Project Based Learning* dan satu kelas menggunakan metode pembelajaran lain. Pembelajaran dilakukan secara *blendid*, kombinasi *online* dan *offline* dengan dominasi menggunakan online. Pembelajaran online menggunakan *googleclassroom*. Teknis analisis data dilakukan dengan uji perbedaan hasil belajar di dua kelas, sebelumnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis.

Kata Kunci: Model pembelajaran, *Project based Learning*, Efektivitas

Effectiveness of Implementing Project Based Learning Model in Total Quality Management Course

Abstract: This study aims to reveal the effectiveness of learning by implementing the Project Based Learning Model in the Plantation Management study program, Department of Agricultural Technology, Pontianak State Polytechnic as an implementation of the Independent Learning Curriculum, Independent Campus. Currently, the Independent Learning Curriculum, Independent Campus has not been implemented in the Plantation Management study program. This study is an effort to prepare the implementation of learning methods, adapting the implementation in several other vocational colleges that have received good results and are beneficial for students and lecturers. This research was conducted in semester VI of the Plantation Management study program consisting of two classes in the Total Quality Management Course. The type of research is a quasi-experiment. Each class will be given treatment, one class is an experimental class and one class is a control class. One class is given learning using the Project Based Learning method and one class uses another learning method. Learning is carried out in a blended manner, a combination of online and offline with a dominance of using online. Online learning uses googleclassroom. Technical data analysis is carried out by testing differences in learning outcomes in two classes, previously a normality test and a homogeneity test were carried out. Furthermore, a hypothesis test is carried out.

Keywords: Learning Model, *Project Based Learning*, Effectiveness

Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka diterapkan diberbagai perguruan tinggi di Indonesia. Kurikulum ini membebaskan peserta didik untuk menyiapkan dirinya agar lebih siap menghadapi tantangan kehidupan setelah selesai perguruan tinggi dengan membekali diri tidak hanya menguasai satu bidang ilmu atau keahlian di satu bidang pekerjaan saja, tapi kompeten dengan hard skill dan soft skill yang sesuai dengan kebutuhan lingkungannya.

Untuk program diploma 4, pada semester 1 – 5 mahasiswa belajar tentang segala terkait program studinya, sedang di semester 6 – 8, mahasiswa dibebaskan atau merdeka memilih berbagai keahlian/keilmuan di luar program studi, apakah di program studi lain di perguruan tinggi yang sama, program studi yang sama di luar perguruan tinggi, program studi lain di luar perguruan tinggi, di industri/instansi, atau di masyarakat.

Untuk pembelajaran di semester 1 – 5, salah metode pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata adalah pembelajaran dengan metode *Project based Learning*, yaitu suatu metode pembelajaran berbasis proyek riil untuk memastikan soft skill dan hard skill, serta karakter kuat mahasiswa.

Saat ini model pembelajaran ini sudah diterapkan di beberapa perguruan tinggi, khususnya perguruan tinggi vokasi yang memiliki kedekatan hubungan dan komunikasi dengan industri. Dengan bekal pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa akan siap menghadapi pelaksanaan MBKM di semester 6 – 8, ketika terjun ke

industri/instansi, masyarakat, dan dunia nyata lainnya.

Merujuk pada hal tersebut, program studi Manajemen Perkebunan Jurusan Teknologi Pertanian akan memulai menerapkan kurikulum tersebut memberikan kesempatan pengajar dan mahasiswa untuk menerapkan pembelajaran *Project Based Learning* dalam perkuliahan. Tahap awal akan diberikan pada mahasiswa semester 6 pada mata kuliah Total Quality Management. Mata kuliah tersebut memiliki banyak problema yang terkait dengan dunia nyata.

Untuk menunjang pembelajaran ini, pada saat pandemi covid-19 mahasiswa sudah dibekali dengan perkuliahan online, salah satunya adalah menggunakan Googleclassroom. Dalam pembelajaran ini, mahasiswa sudah terbiasa belajar/bekerja sendiri, belajar/bekerja bersama-sama, tanpa kehadiran tenaga pengajar. Oleh karena itu dalam penelitian ini, dilakukan pembelajaran dengan kombinasi tatap muka offline dan penggunaan google classroom dengan pembagian waktu dan komposisi materi yang sesuai dengan kebutuhan,

Urgensi Penelitian

Urgensi dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman bagi dosen/tenaga pengajar di program studi manajemen perkebunan, di jurusan teknologi perkebunan, dan di Politeknik Negeri Pontianak sebagai bekal dalam mengimplementasikan Kurikulum MBKM.

Luaran dalam penelitian ini yang utama adalah publikasi ke jurnal yang terindeks sinta, dengan mengupayakan sinta yang optimal, mengingat beberapa pertimbangan seperti biaya dan lama review yang dilakukan.

Project based learning atau pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang mana partisipasi untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik bergantung peran dari peserta didik itu sendiri. Mahasiswa secara konstruktif melakukan pendalaman pembelajaran dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang berbobot, nyata, dan relevan. *Project Based Learning* (PBL) adalah metode pengajaran sistematis yang melibatkan siswa dalam mempelajari pengetahuan penting dan keterampilan abad ke-21 (*21st Century Skills*) melalui proses penyelidikan yang mendalam, dipengaruhi oleh mahasiswa, terstruktur melalui proyek yang dirancang dengan cermat.

Pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran sistem yang melibatkan peserta didik di dalam transfer pengetahuan dan keterampilan melalui proses penemuan dengan serangkaian pertanyaan yang tersusun dalam tugas atau proyek. Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam pemecahan masalah dan kreativitas, serta dapat meningkatkan keterampilan *generic*, seperti keterampilan kepemimpinan, komunikasi serta *team work*.

Pembelajaran berbasis proyek berpusat pada siswa dimana siswa yang merancang proyek itu sendiri. Pada pembelajaran berbasis proyek guru hanya sebagai fasilitator, mengevaluasi produk hasil kerja peserta didik yang ditampilkan dalam hasil proyek yang dikerjakan. Model pembelajaran berbasis project ini beasaskan pada filosofi konstruktivisme, yaitu sosial konstruktivisme yang dikembangkan oleh Vygotsky, sosial konstruktivisme ini memainkan peran yang penting dalam pengembangan kognitif siswa.

Sebagai sebuah model pembelajaran, menurut Thomas, pembelajaran berbasis proyek mempunyai beberapa prinsip, yaitu (a) sentralistis (*centrality*), (b) pertanyaan pendorong/penuntun (*driving question*), (c) investigasi konstruktif (*constructive investigation*), (d) otonomi (*autonomy*), dan (e) realistik (*realism*).

Jadi, dari pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertindak sendiri dalam pemecahan masalah sehingga pengalaman belajar akan lebih bermakna. Peserta didik diberi pengetahuan, menemukan permasalahan dalam proyek, serta mencari solusi dari masalah tersebut.

Project Based Learning (PBL) adalah pedagogi yang berpusat pada siswa yang melibatkan pendekatan kelas dinamis di mana diyakini bahwa siswa memperoleh pengetahuan yang lebih dalam melalui eksplorasi aktif terhadap tantangan dan masalah dunia nyata (Edutopia, online). Siswa belajar tentang

suatu subjek dengan bekerja dalam waktu yang lama untuk menyelidiki dan menanggapi pertanyaan, tantangan, atau masalah yang kompleks. Ini adalah gaya belajar aktif dan pembelajaran berbasis inkuiri. PBL kontras dengan berbasis kertas, menghafal, atau instruksi yang dipimpin guru yang menyajikan fakta-fakta mapan atau menggambarkan jalan mulus menuju pengetahuan dengan mengajukan pertanyaan, masalah atau scenario (Vogler, 2017).

Metode PBL juga dapat diartikan *Problem Based Learning* ataupun *Product Based Learning*. Salah satu cara untuk memikirkan perbedaan antara ketiganya adalah dengan melihat hasilnya. Dalam *Project Based Learning* dan *Product Based Learning*, siswa harus menghasilkan artefak/produk untuk menunjukkan penguasaan konten mereka. Sementara *Problem Based Learning*, siswa harus menyajikan solusi untuk masalah otentik atau scenario tertentu yang telah didefinisikan dengan jelas (Edutopia, Online).

Dalam PBL, terdapat elemen-elemen penting yang harus dipenuhi agar PBL berhasil, yaitu:

1. Pengetahuan dan Pemahaman Kunci.
2. Keterampilan Kunci Menuju Sukses
3. Masalah atau Pertanyaan yang Menantang
4. Pertanyaan Berkelanjutan
5. Keaslian
6. Pendapat dan Pilihan Mahasiswa
7. Refleksi
8. Kritik dan Revisi
9. Publikasi Produk

Pelaksanaan pembelajaran dengan model PBL dapat dilakukan melalui 4 tahapan seperti terlihat pada Gambar 3. Tahapan pertama adalah fase inisiasi proyek dan menjelaskan tujuan proyek dengan memanfaatkan “*Driving Question*”. Tahap kedua adalah fase peserta didik untuk membangun pengetahuan, pemahaman dan keterampilan. Pada tahap dua ini, peran dosen adalah menjadi fasilitator yang akan mendampingi proses pencarian jawaban dari suatu permasalahan yang dialami peserta didik dalam proses PBL. Tahap ketiga adalah membangun, merevisi ide dan produk. Selain dosen yang berperan sebagai fasilitator seorang project manager akan ditempatkan untuk membantu memastikan tata Kelola pelaksanaan proyek pada PBL. Tahap terakhir adalah mempresentasikan produk kepada pihak yang terkait pada PBL (Stakeholder).

Adapun langkah-langkah pembuatan *Project Based Learning*:

Membuka pelajaran dengan suatu pertanyaan menantang. 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.

Merencanakan proyek. Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru 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.

Menyusun jadwal aktivitas. Guru 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 guru 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 guru 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.

Mengawasi jalannya proyek. Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain, guru berperan sebagai mentor bagi aktivitas peserta didik. Guru mengajarkan kepada peserta didik bagaimana bekerja dalam sebuah kelompok. Setiap peserta didik dapat memilih perannya masing-masing dengan tidak mengesampingkan kepentingan kelompok.

Penilaian terhadap produk yang dihasilkan. Penilaian dilakukan untuk membantu guru 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 guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. Penilaian produk dilakukan saat masing-masing kelompok mempresentasikan produknya di depan kelompok lain secara bergantian.

Evaluasi. Pada akhir proses pembelajaran, guru 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.

Model pembelajaran yang kurang efektif dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya adalah: (1) mahasiswa tidak berinteraksi aktif selama proses pembelajaran; (2) pengajar belum memberi kesempatan yang optimal kepada mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas pada saat proses pembelajaran; (3) pengajar belum memberikan inovasi terhadap model pembelajaran yang akan diterapkan; (4) pengajar belum mampu meningkatkan motivasi belajar mahasiswa; (5) pengajar belum membuat mahasiswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah-masalah yang kompleks; (6) pengajar belum mampu meningkatkan

kolaborasi antar mahasiswa; (7) pengajar belum mampu mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan keterampilan dalam proses pembelajaran.

Oleh karena itu model pembelajaran yang diterapkan saat ini harus dirubah ke model pembelajaran yang efektif seperti model pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi mahasiswa, model pembelajaran yang dapat mendorong mahasiswa untuk dapat membuat keputusan dan membuat kerangka kerja, serta pemecahan masalah yang kompleks dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang efektif dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Pembelajaran yang efektif dapat terwujud bila proses pembelajaran dapat berlangsung secara lancar, terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kriteria proses pembelajaran yang efektif terdiri dari: (1) proses pembelajaran mampu mengembangkan konsep generalisasi serta bahan abstrak menjadi hal yang jelas dan nyata; (2) proses pembelajaran mampu melayani perkembangan belajar peserta didik yang berbeda-beda; (3) proses belajar mengajar melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran sehingga proses pembelajaran mampu mencapai tujuan sesuai program yang telah ditetapkan (Rusyan. T 1989: 12).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dikategorikan ke dalam jenis penelitian semu (*quasi eksperiment*). Penelitian dilakukan di Jurusan Teknologi Pertanian

Politeknik Negeri Pontianak pada program Studi Manajemen Perkebunan Diploma 4. Sebagai subyek penelitian adalah mahasiswa semester 6 Program Studi Manajemen Perkebunan Diploma 4 yang mengambil mata kuliah *Total Quality Management* yang berjumlah 58 yang terdiri dari dua kelas, yaitu 6A dan 6B. Dimana kelas 6A merupakan kelas eksperimen yang menggunakan perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek dan kelas 6B merupakan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran lain. Penentuan kelas ini dilakukan secara acak dari kelas yang sudah ada.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengamatan (*observation*) berupa penilaian kerja (*performance assesment*) menggunakan kriteria (*rubrics*). Langkah pertama dibuat Kisi-kisi instrumen penilaian kerja, selanjutnya disusun instrumen penilaian kinerja, kemudian instrumen divalidasi, dan siap digunakan.

Validitas dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas isi dilakukan dengan analisis rasional, yaitu dengan menyusun kriteria penilaian disesuaikan dengan aspek yang akan dinilai pada mata kuliah dan dimintakan pendapat penimbang ahli.

Uji prasyarat hipotesis dilakukan beberapa pengujian: (1) Uji normalitas menggunakan rumus chi-kuadrat, (2) Uji homogenitas menggunakan uji F. Pengujian hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Hasil uji normalitas dan homogenitas menimbulkan beberapa kemungkinan yaitu: jika data terdistribusi normal dan

homogen, maka dalam pengujian hipotesis statistik dilakukan uji beda rata-rata (uji t).

HASIL

Tabel 2. Komposisi mahasiswa berdasarkan Model Pembelajaran

| | | Value Label | N |
|--------------------|---|-------------|----|
| Model Pembelajaran | 1 | PBL | 28 |
| | 2 | PjBL | 26 |
| Kemampuan awal | 1 | Tinggi | 13 |
| | 2 | Sedang | 18 |
| | 3 | Rendah | 23 |

Tabel 3. Deskripsi statistik hasil belajar

| Model | Kemampuan | Mean | Std. Deviation | N |
|---------|-----------|-------|----------------|----|
| Lainnya | Tinggi | 72,60 | 14,536 | 5 |
| | Sedang | 48,63 | 19,294 | 8 |
| | Rendah | 53,13 | 14,362 | 15 |
| | Total | 55,32 | 17,493 | 28 |
| PBL | Tinggi | 61,13 | 18,643 | 8 |
| | Sedang | 53,70 | 7,088 | 10 |
| | Rendah | 50,62 | 11,476 | 8 |
| | Total | 55,04 | 13,080 | 26 |
| Total | Tinggi | 65,54 | 17,520 | 13 |
| | Sedang | 51,44 | 13,661 | 18 |
| | Rendah | 52,26 | 13,216 | 23 |
| | Total | 55,19 | 15,382 | 54 |

Tabel 4. Uji normalitas

| | Uji Kolmogorov-Smirnov | | | Uji Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------------|------------------------|----|------|------------------|----|------|
| | Statistik | df | Sig. | Statistik | df | Sig. |
| Standardized Residual for HASIL | ,108 | 54 | ,171 | ,962 | 54 | ,085 |

Tabel 5. Uji homogenitas - Uji Levene

| F | df1 | df2 | Sig. |
|-------|-----|-----|------|
| 1,700 | 5 | 48 | ,153 |

Uji homogenitas dilakukan dengan Uji Levene. Berdasarkan uji Levene dari output SPSS, diperoleh sig. = 0,153. Berarti data homogen. Sehingga asumsi homogenitas terpenuhi.

Analisis Variansi Dua Jalur dengan Sel Tak Sama. Pertama, Pada efek utama baris (A), H_{0A} diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara mahasiswa yang menggunakan

model *PBL* dan *PjBL*. Dengan kata lain model pembelajaran tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Kedua, Pada efek utama jalur (B), H_{0B} ditolak. Berarti terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa yang memiliki kemampuan awal yang berbeda. Dengan kata lain kemampuan awal berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa.

Tabel 6. Rangkuman hasil anava dua jalur sel tak sama Tes Efek Antar Subjek

| Sumber | Type III SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------------|-----------------------|----|------------|---------|------|
| Model yg dikoreksi | 2394,490 ^a | 5 | 478,898 | 2,266 | ,063 |
| Intercept | 155689,488 | 1 | 155689,488 | 736,581 | ,000 |
| Model | 107,000 | 1 | 107,000 | ,506 | ,480 |
| Kemampuan | 2193,850 | 2 | 1096,925 | 5,190 | ,009 |
| Model * Kemampuan | 500,040 | 2 | 250,020 | 1,183 | ,315 |
| Error | 10145,658 | 48 | 211,368 | | |
| Total | 176992,000 | 54 | | | |
| Corrected Total | 12540,148 | 53 | | | |

$R^2 = 0,191$ (R^2 yang disesuaikan = 0,107)

Ketiga, Pada efek utama interaksi (AB), H_{OAB} diterima. Berarti tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa terhadap hasil belajar mahasiswa.

PEMBAHASAN

Hipotesis Pertama. Hipotesis pertama tidak teruji keabsahannya dan tidak dapat diterima. Berarti tidak terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa yang signifikan antara model pembelajaran Lainnya dan model *PBL*.

Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hipotesis pertama yang menyatakan bahwa pembelajaran *PBL* menghasilkan hasil belajar mahasiswa yang lebih baik daripada model Lainnya.

Hipotesis Kedua. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa antara mahasiswa dengan kemampuan awal berbeda.

Hipotesis ketiga. Dari hasil perhitungan diperoleh H_{OAB} diterima sehingga tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap hasil belajar mahasiswa.

SIMPULAN

Simpulan

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut: Pertama, Pembelajaran *PBL* dan lainnya memberikan hasil belajar mahasiswa yang sama baiknya.

Kedua, Mahasiswa yang memiliki kemampuan awal yang berbeda memiliki hasil belajar mahasiswa yang berbeda pula.

Ketiga, interaksi pada model pembelajaran *PBL* dan model Lainnya, dan kemampuan awal mahasiswa menunjukkan

tidak berbeda terhadap hasil belajar mahasiswa.

Saran

Dalam penelitian ini yang ditinjau hanyalah kemampuan awal mahasiswa saja, untuk penulis selanjutnya mungkin dapat ditinjau dari aktivitas mahasiswa, gaya belajar, motivasi mahasiswa dan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chumairoh, Yesi. 2017. Pengaruh Strategi Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dan *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Hasil Belajar Matematika ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. Publikasi Ilmiah. Surakarta: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UMS.
- Cahyani, Annida Erin Miftakul., Tantri Mayasari, Mislan Sasono. 2020. Efektivitas E-Modul *Project Based Learning* Berintegrasi STEM Terhadap Kreativitas Siswa SMK. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika. ISSN (print) : 2549-9955 Vol 4 No 1 2020 ISSN (online): 2549-9963 hal 15-22. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jipf>. DOI: 10.20527/jipf.v4i1.1774
- Dwiantoro, Apri Yudha., Rafika B. Kusumandari. 2016. Meningkatkan Hasil Belajar Berbasis E-learning Elgg pada Model *Project Based Learning*. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*. IJCETS 4 (2) (2016): 49-57. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jktp>. DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/ijcets.v3i1.8675>.
- Laili, Ismi., Ganefri, Usmeldi. 2019. Efektivitas Pengembangan E-Modul *Project Based Learning* Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. Jurnal Ilmiah Pendidikan dan

- Pembelajaran p-ISSN : 1858-4543 e-ISSN : 2615-6091. Volume 3 Nomor 3 Oktober 2019. Hal. 306-315.
- Lesmana, Chandra., Amat Jaedun. 2015. Efektivitas Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa STKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 5, Nomor 2, Juni 2015. H. 161-170
- Nusa, Jeilen G. N. 2021. Efektivitas Model *Project Based Learning* Pada Mata Kuliah Vulkanologi Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. Vol. 7 No. 2 April 2021. Hal 210-214. *index* p-ISSN: 2442-9511 e-ISSN: 2656-5862. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/>
- Oriza, C., Elfizon, Syaiful I. 2019. Efektivitas *Project based Learning* pada Mata Kuliah Praktek Instalasi Listrik Industri. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)* P-ISSN: 2477-8346 E-ISSN: 2477-8354 Volume 04, Nomor 02, Edisi September 2019, 19-24.
- Sari, Luh Putu Diah Utami Chandra., Ketut Agustini, I Made Ardwi Pradnyana. 2019. Efektivitas Model Pembelajaran Tuntas dalam *E-Modul Berbasis Project Based Learning*. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*. ISSN 2089-8673 (Print) | ISSN 2548-4265 (Online). *Volume 8, Nomor 1, Maret 2019*. H. 35-48.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Purnomo, Eko Andy., Abdul Rohman, Budiharto. 2015. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pbl) Berbasis *Maple* Matakuliah Kalkulus Lanjut II. *JKPM*, Volume 2 Nomor 2, September 2015 ISSN : 2339-2444. Hlm. 20-24.
- TIM Jurusan Teknik Informatika. 2021. Panduan PBL Jurusan Teknik Informatika Tahun 2021 v2.1. Politeknik Negeri Batam.
- Suwarno, Nirwansyah, A. W., Sutomo, Demirdag, I., Sarjanti, E., & Bramasta, D. (2022). The Existence Of Indigenous Knowledge And Local Landslide Mitigation: A case study of Banyumas People in Gununglurah Village, Central Java, Indonesia. *Sustainability*, 14(19), 12765. <https://doi.org/10.3390/su141912765>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Utami, A. W., Widjanarko, N. P. A., Indradewa, D., Dhamira, A., Arum, M. R., Rizqi, F. A., Komarudin, N. A., & Prabaningtyas, D. (2024). Traditional Ecological Knowledge and Farm Household Resilience to Natural Hazards. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 39(1), 154-166. <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v39i1.79774>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research Design and Methods* (4th ed. Vo). Sage Publication. <https://doi.org/10.3524/cjar.v14i1.73>.