



**PENGARUH PROJECT BASED E-LEARNING
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
DAN PRESTASI BELAJAR IPAS PESERTA DIDIK KELAS X**

Diterima: 5 Maret 2023; Direvisi: 12 Mei 2023; Disetujui: 15 Juni 2023

Permalink/DOI: https://doi.org/10.23887/jurnal_ap.v14i1.1846

R.A. Aktafianto¹, I.M. Yudana², I.P.W. Ariawan³

^{1,2,3} Program Studi Administrasi Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia
e-mail: robert@undiksha.ac.id, made.yudana@undiksha.ac.id, wisna.ariawan@undiksha.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based E-Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis, dan prestasi belajar IPAS. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan rancangan. Populasi penelitian ini adalah kelas X SMK Negeri 1 Tembuku Tahun Pelajaran 2022/2023 sebanyak 10 kelas (259 siswa). Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *random sampling*, 2 kelas ditentukan sebagai sampel dan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS dikumpulkan dengan tes. Analisis data menggunakan uji statistik MANCOVA satu jalur dan dilanjutkan dengan uji *LSD*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, (1) terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based E-Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Learning* (2) terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based E-Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Learning*, (3) terdapat perbedaan prestasi belajar IPAS antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based E-Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Instructio*.

Kata Kunci: *project based E-Learning*; berpikir kritis; prestasi belajar.

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of the project-based e-Learning learning model on critical thinking skills and science achievement. This research has a quasi-experimental design. The population of this study was class X SMK Negeri 1 Tembuku for the 2022–2023 academic year, consisting of 10 classes (259 students). The research sample was taken using the random sampling technique; two classes were determined as samples and divided into two groups, namely the experimental group and the control group. Critical thinking skills data was collected with an essay test, and in science, learning achievement data was collected with an expanded multiple-choice test. Data analysis used the one-way MANCOVA statistical test with a significance level of 5% and continued with the LSD test. The results showed that (1) There are differences in critical thinking skills and learning achievement in science between students who learned with the PjBeL model and students who learned with the DEL model. (2) There are differences in critical thinking skills between students who learned with the PjBeL model and students learning with the DEL model. (3) There are differences in science learning achievement between students who learned with the PjBeL model and students learning with the DEL model. Based on the results of the study, it can be concluded that the PjBeL model influences students' critical thinking skills and learning achievement in science in Class X SMKN 1 Tembuku.

Keywords: *project based E-Learning*; critical thinking; learning achievement.

PENDAHULUAN

Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003 menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Menurut Ihsana (2017) "Belajar adalah suatu aktivitas di mana terdapat sebuah proses dari tidak tahu menjadi tahu, tidak mengerti menjadi mengerti, tidak bisa menjadi bisa untuk mencapai hasil yang optimal". Pembelajaran berarti kegiatan belajar yang dilakukan oleh pembelajar dan guru.

Pendidikan harus diimplementasikan dengan merujuk pada paradigma baru pendidikan yang bercirikan peserta didik sebagai konektor, kreator, dan konstruktivis dalam rangka produksi dan aplikasi pengetahuan serta inovasi. Pendidikan harus mewujudkan penguasaan keterampilan abad 21 yaitu 4C yang terdiri dari (1) *creativity and innovation*, (2) *critical thinking and problem solving*, (3) *communication* dan (4) *collaboration* (Brown-Martin, 2017). Pemerintah berusaha memajukan pendidikan di Indonesia agar relevan dengan tuntutan abad 21 dan perkembangan teknologi. Beberapa usaha yang telah dilakukan pemerintah adalah dengan perbaikan kurikulum yaitu kurikulum merdeka. Harapan dari pelaksanaan kurikulum merdeka proses pembelajaran di Indonesia menjadi meningkat sehingga bermuara pada sumber daya manusia Indonesia yang unggul dan dapat bersaing dengan sumber daya manusia negara lainnya.

Berbagai studi nasional maupun internasional menunjukkan bahwa Indonesia telah mengalami krisis pembelajaran (*learning crisis*) yang cukup lama. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa banyak dari anak-anak Indonesia yang tidak mampu memahami bacaan sederhana atau menerapkan konsep matematika dasar. Temuan itu juga memperlihatkan kesenjangan pendidikan yang curam di antar wilayah dan kelompok sosial di Indonesia. Keadaan ini kemudian semakin parah akibat merebaknya pandemi Covid-19. Oleh karena itu kita memerlukan perubahan yang sistemik, salah satunya melalui kurikulum untuk memulihkan pembelajaran dari krisis yang sudah lama kita alami. Kurikulum menentukan materi yang diajarkan di kelas. Kurikulum juga mempengaruhi kecepatan dan metode mengajar yang digunakan guru untuk memenuhi kebutuhan peserta didik. Dalam rangka menghasilkan lulusan yang terserap di dunia kerja atau menjadi wirausaha diperlukan keselarasan pendidikan vokasi yang mendalam dan menyeluruh dengan dunia kerja. Salah satu usaha pemerintah yaitu dengan membuat terobosan komprehensif yaitu mengadakan SMK Pusat Keunggulan untuk menjawab tantangan dalam rangka pembenahan kondisi SMK. Masih terdapat permasalahan pembelajaran di Indonesia dimana permasalahan pembelajaran di SMK adalah kurangnya pembelajaran yang mendorong peserta didik mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari untuk memecahkan permasalahan dunia nyata di sekitar mereka yang memberikan kebermaknaan bagi mereka (Experenza et al., 2019). Selama ini, peserta didik diminta melatih pemecahan soal secara mandiri di rumah, tanpa diarahkan untuk menyelesaikan proyek yang relevan dengan pembelajaran. Akibatnya peserta didik tahu konsep tetapi tidak dapat mengaplikasikannya dalam penyelesaian soal atau permasalahan. Wawancara dengan kepala sekolah SMK Negeri 1 Tembuku pada tanggal 29 September 2022 dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum SMK Negeri 1 Tembuku pada tanggal 3 September 2022 telah dilaksanakan dan menyatakan bahwa sekitar 70-80 persen guru masih menggunakan metode atau model pembelajaran yang berpusat pada guru. Angket yang disebarkan kepada 59 guru dengan sarana *google form* menghasilkan data sebanyak 52 (88%) guru menggunakan pembelajaran langsung atau *direct learning*, 12 (20%) guru sering menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Berdasarkan data tersebut maka terlihat sebagian guru menggunakan model pembelajaran langsung dan masih sedikit guru menggunakan pembelajaran berbasis proyek.

Experenza et al. (2019) juga menyatakan pembelajaran cenderung menggunakan model *Direct Learning* dimana model ini guru yang lebih aktif dan meminimalkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Pendapat ini diperkuat oleh Ihsan et al.,

(2019) yang menyatakan strategi pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran IPAS belum memfasilitasi peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kritis, metode yang digunakan masih konvensional, pembelajaran berpusat pada guru, penggunaan teknologi kurang, LKS sebagai bahan ajar sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Begitu pula capaian sains Indonesia secara global yang tercermin dari hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2018. PISA adalah sebuah program internasional yang diselenggarakan setiap tiga tahun sekali yang bertujuan untuk memonitor literasi membaca, kemampuan matematika, dan kemampuan sains peserta didik. Hasil PISA Indonesia tahun 2018 menunjukkan Indonesia berada pada peringkat 70 dari 78 negara dengan rata-rata skor 396. Hasil PISA tersebut menunjukkan kemampuan peserta didik Indonesia dalam menjawab soal yang mengacu pada keterampilan berpikir kritis, logis dan pemecahan masalah dalam bidang matematika dan sains masih sangat rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan dan data hasil pretest yang dilakukan di SMK Negeri 1 Tembuku keterampilan berpikir kritis peserta didik SMK Negeri 1 Tembuku masih rendah. Peserta didik belum mampu berpikir kritis dalam merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, serta memutuskan dan melaksanakan. Rendahnya keterampilan berpikir kritis berdampak pada prestasi belajar peserta didik. Prestasi belajar mencerminkan penguasaan konsep. Ennis (1996) menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik memiliki pemahaman konsep IPA yang baik pula, begitu juga sebaliknya. Ini didukung hasil penelitian Danial & Sulastri (2019) yang menunjukkan keterampilan berpikir kritis memiliki korelasi kausal dengan penguasaan konsep IPAS. Apabila keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat, menyebabkan penguasaan konsep IPAS juga meningkat. Jadi, peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis tinggi maka prestasi belajarnya juga tinggi, begitu sebaliknya.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, saat ini penting dilakukan perubahan proses pembelajaran untuk memperbaiki keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar peserta didik. Guru tidak dapat merubah waktu pembelajaran di kelas karena sesuai dengan aturan kurikulum, tetapi model pembelajaran dapat dirubah. Model yang dipilih harus sesuai dengan karakteristik mata pelajaran khususnya IPAS dan mampu memaksimalkan proses pembelajaran untuk mendorong keterampilan berpikir kritis dan dapat mengoptimalkan prestasi belajar peserta didik. John Santrock dalam buku Psikologi Pendidikan berpendapat bahwa dalam proses pembelajaran tidak akan efektif apabila siswa hanya duduk diam di kursi mereka dan belajar secara hafalan. Guru yang efektif dapat mengajarkan materi pelajaran dengan baik dan inti keterampilan mengajar yang mantap. Seorang guru yang baik tahu cara menggunakan strategi pengajaran yang didukung oleh metode penetapan tujuan, perencanaan pengajaran, dan manajemen kelas. Selain itu, guru juga harus memahami cara memotivasi siswa, bagaimana berkomunikasi, dan bekerja secara efektif dengan orang-orang dari berbagai tingkat keterampilan serta latar belakang budaya yang beragam. Guru yang efektif juga menggunakan teknologi yang sesuai di dalam kelas. Selaian itu motivasi adalah komponen utama dari prinsip psikologi *learned-center*. Motivasi adalah aspek penting dari pengajaran dan pembelajaran. Peserta didik yang tidak punya motivasi tidak akan berusaha keras untuk belajar. Peserta didik yang bermotivasi tinggi senang ke sekolah dan menyerap proses belajar.

Berdasarkan karakteristiknya, kegiatan dan proses belajar paling baik dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengerjakan mata pelajaran itu sendiri dengan memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari melalui sebuah proyek investigasi. Selain sesuai dengan karakteristik materi, model yang diperlukan harus mampu mendorong keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berpikir kritis adalah seni menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dengan maksud untuk memperbaikinya. Keterampilan berpikir kritis sangat penting dikuasi peserta didik, karena kemampuan seseorang ditentukan oleh kemampuan berpikir untuk memecahkan beragam permasalahan dalam kehidupan. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran IPAS harus berorientasi pada proses yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis. Selain itu, model yang dipilih harus mampu

mengoptimalkan prestasi belajar peserta didik. Prestasi belajar merupakan tingkat keberhasilan peserta didik mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam sebuah program pengajaran (Syah, 1995). Prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh karena adanya aktivitas belajar yang telah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran IPAS untuk dapat mengoptimalkan prestasi belajar harus dilaksanakan dengan model yang berorientasi pada proses dan hasil.

Berdasarkan paparan di atas, model pembelajaran yang diperlukan adalah model pembelajaran yang berorientasi proses dan produk sebagai hasil serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengerjakan IPAS itu sendiri dengan memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran yang dapat mengakomodasi kegiatan tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek. Menurut Buck Institute for, model *project based learning (PjBL)* adalah merupakan model pengajaran sistematis yang melibatkan peserta didik dalam mempelajari pengetahuan dan keterampilan melalui proses yang terstruktur, pengalaman nyata dan teliti yang dirancang untuk menghasilkan produk. Tahapan model *PjBL* diawali dengan kegiatan difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan, merancang tahapan penyelesaian proyek, mengumpulkan dan menganalisis data, menyusun laporan dan mengkomunikasikan hasil kegiatan proyek.

Pada era *new normal* saat ini pembelajaran dilakukan secara tatap muka dibantu dengan e-learning maka guru harus memberikan strategi pembelajaran yang tepat yaitu *blended learning* dengan model pembelajaran *Project Based*, pendidik harus mengelola proses pembelajaran secara efektif. Karena begitu banyak informasi yang dapat dikumpulkan, pertumbuhan teknologi informasi dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran selama pemulihan Pandemi atau era New Normal, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi, seperti media virtual seperti zoom, *google meet*, dan *learning management system*, yang dapat membantu siswa lebih memahami pembelajaran.

Banyak laporan hasil penelitian tentang keberhasilan penggunaan *PjBL* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar antara lain penelitian Febrianita (2019) menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang belajar dengan *blended learning* berbasis *project* dan peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran langsung dengan hasil yang lebih baik pada pembelajaran dengan *blended learning berbasis project*. Hasil penelitian Putri et al. (2019) menunjukkan pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui proses penyelesaian masalah yang tidak terstruktur. Rajan et al., (2019), menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat menyebabkan peningkatan motivasi dan peningkatan pemikiran kritis mahasiswa teknik.

Penelitian Mahasneh & Alwan (2018), menunjukkan bahwa *PjBL* berdampak signifikan positif terhadap skor prestasi. Penelitian Wulandari et al. (2019) yang hasilnya menunjukkan bahwa kreativitas peserta didik yang belajar menggunakan model *PjBL* lebih baik dari peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Hasil penelitian Sunarjaya (2019) menunjukkan pembelajaran *PjBL* berpengaruh terhadap hasil belajar menulis teks deskripsi peserta didik. Yao et al. (2019) menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek berdampak positif pada prosedur pembelajaran peserta didik, mampu meningkatkan dalam kapasitas dan kemampuan pengetahuan peserta didik, dan peningkatan perolehan pembelajaran peserta didik di Cina. Selanjutnya, hasil Penelitian Santyasa et al. (2020) menunjukkan peserta didik yang belajar dengan *PjBL* memiliki prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan yang belajar dengan *Direct Learning*.

Berdasarkan temuan penelitian di atas, model *PjBL* diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan mengoptimalkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPAS. Untuk itu model *PjBL* diintegrasikan sebagai konten *e-learning* yang memungkinkan pembelajar untuk menimba ilmu tanpa harus secara fisik menghadiri kelas. Pemilihan strategi e-learning sesuai dengan pendapat Agustini et al. (2019) yang menyatakan pembelajaran yang optimal dapat diperoleh jika seorang guru memiliki sejumlah pengetahuan, untuk menetapkan tujuan pembelajaran, membuat alat evaluasi, memilih materi pelajaran yang relevan, merancang pengalaman belajar, dan yang paling penting dapat mengintegrasikannya ke dalam teknologi.

The American Society for training and Developmen (ASTD) menyatakan bahwa *e-learning* merupakan proses dan kegiatan penerapan pembelajaran berbasis web, pembelajaran berbasis komputer, kelas virtual, dan kelas digital. Materi dan lembar kerja dalam *e-learning* dikirim melalui media internet, tape video atau audio, penyiaran melalui satelit televisi interaktif serta CD ROM (Rusman, 2012). Selain itu, Naidu (2006) menyatakan bahwa *e-learning* merupakan proses pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menjembatani kegiatan belajar dan pembelajaran baik secara asinkron maupun sinkron. Jadi, pembelajaran IPAS dengan *e-learning* adalah pembelajaran IPAS yang dilakukan dengan menggunakan berbagai teknologi elektronik, dengan materi dan tugas disajikan dalam kelas virtual sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengaksesnya kapanpun dan dimanapun. Ini memudahkan peserta didik mempelajari materi dan dapat belajar dengan kecepatannya sendiri. Belajar dengan *e-learning* membantu peserta didik jika menemui kesulitan belajar karena sistem ini memungkinkan untuk melakukan diskusi bersama guru maupun teman melalui forum diskusi atau jejaring sosial.

Pembelajaran *e-learning* dapat diklasifikasikan menjadi 3 katagori yaitu *adjunct*, *mixed/blended*, dan *fully daring* (Rashty dalam Chaeruman, 2017). Pada penelitian ini *e-learning* yang diterapkan adalah *mixed/blended* dimana semua proses pembelajaran dengan model *project based learning* dilaksanakan secara campuran tatap muka dan daring. *E-learning* pada penelitian ini memanfaatkan *learning management system* (LMS) *google classroom* berbantuan aplikasi media sosial *whatsApp* dan media video pembelajaran berbasis *youtube*. Naidu (2006) menyatakan *setting* pembelajaran *e-learning* ada 2 yaitu pembelajaran sinkron (*synchronous learning*) dan asinkron (*asynchronous learning*). Pada penelitian ini pembelajaran dilaksanakan dengan *setting* pembelajaran sinkron dan asinkron. Sinkron dengan tatap muka pada saat pelaksanaan pretest, perencanaan projek dan presentasi. Asinkron mandiri dan asinkron kolaboratif. Pada awal pembelajaran peserta didik belajar secara asinkron mandiri dengan membaca, mendengarkan, menonton, mempraktekkan, mensimulasikan atau latihan dengan memanfaatkan materi digital yang disajikan guru dalam *google classroom*. Setelah itu, peserta didik belajar secara asinkron kolaboratif untuk mengerjakan proyek mereka.

Berdasarkan efektivitas model *project based learning* (*PjBL*) dan strategi *e-learning* dalam pembelajaran, maka untuk mendapatkan hasil yang optimal, dalam penelitian ini model *PjBL* dintegrasikan sebagai konten *e-learning* menjadi model *project based e-learning* (*PjBeL*). Model ini diharapkan dapat memaksimalkan proses pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi dan mendorong peserta didik untuk mengerjakan proyek terkait pembelajaran sehingga keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar peserta didik meningkat. Penelitian tentang perpaduan *PjBL* dengan strategi *e-learning* telah dilakukan oleh Widyaningsih & Yusuf (2019) dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek (*PjBL*) dibantu oleh *e-learning* melalui kegiatan *lesson study* pada mata kuliah fisika. Hasilnya adalah penerapan model ini berdampak pada peningkatan hasil belajar mahasiswa, respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang baik, dan suasana belajar terasa sangat menyenangkan. Selain itu, Mata pelajaran IPAS berada pada rumpun mata pelajaran yang sama dengan fisika, sehingga model pembelajaran ini diharapkan memberikan efek yang sama pada peningkatan keterampilan Abad 21 dan prestasi belajar IPAS.

Project Based e Learning (*PjBeL*) memberikan wahana belajar siswa sesuai dengan tantangan perkembangan teknologi. Dalam *PjBeL* siswa secara berkelompok, bekerjasama melaksanakan proses produksi meliputi dimensi melaksanakan tugas-tugas rutin, mengelola pekerjaan, memecahkan permasalahan dalam melaksanakan projek, dan menggunakan teknologi sesuai perkembangan yang ada. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan siswa dalam berpikir kritis. Dengan proses belajar yang berbasis *project based e-learning* juga akan meningkatkan aktifitas belajar siswa hal ini akan berdampak pada pembelajaran yang lebih bermakna. Dikatakan demikian karena (1) adanya keterlibatan siswa dalam menyusun dan membuat perencanaan proses pembelajaran, (2) adanya keterlibatan intelektual emosional siswa melalui dorongan dan semangat yang dimilikinya, (3) adanya keikutsertaan siswa secara aktif dan kreatif dalam menyelesaikan tugas project-nya dan hal ini yang diharapkan akan meningkatkan prestasi belajar siswa. Seberapa jauh pengaruh model

project based e-learning yang diterapkan dalam pembelajaran IPAS terhadap keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS peserta didik kelas X belum dapat diungkapkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini diuji pengaruh *project based e-learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS peserta didik kelas X SMK.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Tembuku yang beralamat Jl. Raya Besakih, Bangbang, Kec. Tembuku, Kabupaten Bangli, Bali 80671. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi eksperimen*) dengan *pretest posttest non-equivalen control group design*. Peneliti menguji perbedaan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS antara peserta didik yang belajar dengan model *Project Based e-Learning* dan peserta didik yang belajar dengan model *Direct e-Learning*. Populasi adalah keseluruhan objek dalam suatu penelitian (Agung, 2018), Populasi penelitian ini adalah kelas X SMK Negeri 1 Tembuku Tahun Pelajaran 2022/2023 sebanyak 10 kelas (259 siswa). Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *random sampling*, 2 kelas ditentukan sebagai sampel dan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS dikumpulkan dengan tes. Analisis data menggunakan uji statistik MANCOVA satu lalur dan dilanjutkan dengan uji *LSD*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi umum hasil penelitian kriteria penggolongan pada bagian ini adalah deskripsi data berupa skor keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa yang diperoleh dari hasil pretes dan postes berdasarkan model *Project Based e-Learning* dan model pembelajaran *Direct e-Learning* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perhitungan skor keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa

Statistik	Keterampilan Berpikir Kritis				Prestasi Belajar			
	Model PBL		Model DL		Model PBL		Model DL	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	Pretes	Postes	Pretes	Postes
Jumlah	1663	2813	1729	2388	1913	3099	1981	2709
Mean	46,18	78,13	48,03	66,33	53,13	86,08	55,03	75,25
Median	47,92	77,08	47,92	66	53,75	86,25	55	75,5
Modus	47,92	77,08	45,83	65	48,75	83,75	55	80
Varian	59,65	37,08	52,32	19,94	53,53	19,57	39,06	22,44
Standar Deviasi	7,72	6,09	7,23	4,47	7,32	4,42	6,25	4,74
Max	62,5	91,67	64,58	75	68,75	93,75	67,5	82,5
Min	25	64,58	22,92	58	37,5	77,5	42,5	66
Jangkauan	37,5	27,08	41,67	17	31,25	16,25	25	16,5

Setelah melakukan uji asumsi, data keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS dalam penelitian memiliki sebaran data normal, varians homogen, matriks varians-kovarians homogen, bentuk regresi prestasi belajar IPAS dan keterampilan berpikir kritis yang linier, serta kolinearitas antar variabel dapat di toleransi selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan *Multivariate Analysis Covariat of Variance* (MANCOVA).

Pengaruh Model *Project Based Learning* dan Model Pembelajaran *Direct Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar IPAS

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa skor statistik F yang langsung peroleh dari sumber pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa adalah $F = 1,454$ dengan angka signifikansi 0,000. Skor statistik ini lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$) dan memiliki makna bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran *Direct Learning*. Keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa pada kelompok yang belajar

menggunakan model *Project Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Direct Learning*.

Berdasarkan hasil analisis data secara deskriptif juga terungkap bahwa, pencapaian keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa pada kelompok model *Project Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran *Direct Learning*. Hal ini dapat dilihat dari perolehan skor keterampilan berpikir kritis dengan model *Project Based Learning* dengan rata-rata skor $M=78,13$ sedangkan pada kelompok dengan model pembelajaran *Direct Learning* dengan rata-rata skor $M=66,33$. Sedangkan rata-rata skor pada kelompok model *Project Based Learning* untuk prestasi belajar IPAS dengan rata-rata skor $M=86,06$ sedangkan pada kelompok model pembelajaran *Direct Learning* dengan rata-rata skor $M=75,25$ terlihat bahwa kedua model pembelajaran memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa.

Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan Putri et al. (2019) menyampaikan hasil penelitian bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik lebih baik pada kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Ditemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui proses penyelesaian masalah yang tidak terstruktur. Hal senada juga diungkapkan oleh Putra (2017) menemukan pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif terhadap hasil belajar animasi tiga dimensi peserta didik setelah kecerdasan spasial dikendalikan. Permasalahan dalam penelitian ini adalah daya serap peserta didik pada mata diklat animasi tiga dimensi yang disebabkan oleh proses pembelajaran yang kurang optimal, faktor peserta didik dan faktor lain.

Project Based Learning merupakan salah satu pembelajaran inovatif. *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran langsung yang sangat dominan karena memberikan kesempatan bagi siswa dalam mendesain dan mengonstruksi sesuatu. Hasil terakhirnya adalah berupa produk yang merupakan hasil karya siswa. Selain itu, di sisi lain, lebih menfokuskan agar siswa mengalami suatu proses pemecahan masalah di mana siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan dan merencanakan pemecahan masalah kehidupan sehari-hari. Model ini pada hakikatnya menekankan pada pemberian pengalaman langsung pada siswa sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Metode proyek berasal dari gagasan John Dewey tentang konsep "learning by doing" yakni proses perolehan hasil belajar dengan mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuannya, terutama proses penguasaan anak tentang bagaimana melakukan sesuatu pekerjaan yang terdiri atas serangkaian tingkah laku untuk mencapai tujuan. Dengan menggunakan metode proyek, anak memperoleh pengalaman belajar dalam berbagai pekerjaan dan tanggung jawab untuk dapat dilaksanakan secara terpadu dalam mencapai tujuan bersama. Penerapan *Project Based Learning* telah menunjukkan bahwa pendekatan tersebut sanggup membuat peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna, yaitu pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan konstruktivisme. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menggali sendiri informasi melalui membaca berbagai buku secara langsung, membuat presentasi untuk orang lain, mengkomunikasikan hasil aktivitas kepada orang lain, bekerja dalam kelompok, memberikan usulan atau gagasan untuk orang lain dan berbagai aktivitas lainnya. Semuanya menggambarkan tentang bagaimana semestinya orang dewasa lebih bermakna. Siswa dibantu memilih proyeknya dan menciptakan peluang belajar berdasarkan capaian pembelajaran. Proyek membantu siswa dalam meraih keberhasilan belajar karena proyek memungkinkan siswa untuk mengamplifikasikan *multiple intelligences* dalam menyelesaikan proyek yang dapat membanggakan mereka. *Project Based Learning* memungkinkan guru untuk menggabungkan banyak strategi belajar mengajar ke dalam perencanaan proyek. Membantu siswa mengembangkan semua inteligensinya akan membuat pembelajaran menjadi bagian dari hidup, tidak hanya persiapan untuk hidup. Berdasarkan pemaparan di atas, dapat diketahui bahwa model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan model pembelajaran lain. (1) mampu meningkatkan motivasi belajar siswa; (2) mampu membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran,

(3) meningkatkan keterampilan memecahkan masalah, (4) menjadikan siswa lebih bertanggungjawab, dan (5) secara tidak langsung meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa baik lisan maupun tulisan.

Berdasarkan kajian tersebut, tampak bahwa hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya dan teori-teori yang ada. Adapun beberapa alasan yang dapat dijadikan dasar justifikasi bahwa kelompok model *Project Based Learning* lebih baik dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran *Direct Learning*.

Model *Project Based Learning* merupakan pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kemampuan berpikir siswa dan memiliki jangka waktu dalam pencapaiannya. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang, dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Thomas (2000) juga berpendapat bahwa *Project Based Learning* adalah sebuah model pembelajaran yang inovatif dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan kompleks. *Project Based Learning* memiliki potensi yang besar untuk memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Model pembelajaran berbasis proyek sangat membantu siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Hal tersebut muncul ketika siswa diberikan kesempatan lebih leluasa untuk mempertanggungjawabkan hasil kerjanya mulai dari merencanakan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi kinerja mereka, sehingga setiap hal-hal baru dapat dikonstruksikan oleh siswa bersamaan dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki sebelumnya. Berkaitan dengan kemampuan menulis teks laporan hasil observasi, yaitu teks yang berisi penjabaran umum atau melaporkan sesuatu yang berupa hasil pengamatan, siswa dituntut untuk melakukan pengamatan terhadap sebuah objek sebelum dilaporkan dalam bentuk teks. Pada proses pembelajaran, siswa akan diberikan sebuah tugas berupa proyek untuk mengamati objek tertentu. Melalui tugas ini, siswa diberi kesempatan untuk mengonstruksikan pengetahuan berkelompok selanjutnya secara individual membantu siswa menyusun gagasan mereka dalam bentuk teks laporan hasil observasi. Model *Project Based Learning* membentuk siswa untuk mampu mendapatkan dan memanfaatkan segala sumber informasi yang ada di sekitar mereka untuk merancang dan mengerjakan proyek mereka. Serta lebih peduli dengan sumber informasi yang ada di dunia nyata siswa. Hal ini membuat hasil kerja siswa menjadi lebih baik. Keunggulan penerapan model *Project Based Learning* juga telah dibuktikan oleh peneliti sebelumnya.

Berdasarkan perbedaan skor dan proses pelaksanaan pembelajaran antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dan siswa yang mengikuti pembelajaran secara *Direct Learning* diketahui bahwa, penerapan model *Project Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS siswa. Jadi berdasarkan pemaparan tersebut dapat diambil suatu generalisasi bahwa model *Project Based Learning* lebih cocok diterapkan daripada model pembelajaran *Direct Learning* untuk membangun proses pembelajaran yang mampu membantu siswa melatih keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS serta membangkitkan keyakinan siswa terhadap Keterampilannya yang berujung pada peningkatan prestasi belajarnya.

Pengaruh Model *Project Based Learning* dan Model Pembelajaran *Direct Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Hasil uji MANOVA terhadap hipotesis penelitian III dengan menggunakan *test of between-subjects effects* menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis siswa mempunyai rata-rata skor statistik $F=170,108$ dengan angka signifikansi 0,000. Skor statistik ini lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($p<0,05$) dan memiliki makna bahwa terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran *Direct Learning*. Hasil analisis secara deskriptif juga mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan

keterampilan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran *Direct Learning*. Pada kelompok model *Project Based Learning*, skor rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis meningkat dari $M=46,18$ dengan standar deviasi $SD=7,72$ menjadi $M=78,13$ dengan standar deviasi $SD=6,09$. Pada kelompok model pembelajaran *Direct Learning*, skor rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis meningkat dari $M=48,03$ dengan standar deviasi $SD=7,23$ menjadi $M=66,33$ dengan standar deviasi $SD=4,47$.

Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian yang langsung lakukan Febrianita (2019) melakukan penelitian eksperimen semu keefektifan *blended learning* berbasis *project* dan gaya belajar terhadap keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran dasar desain grafis. Hal senada juga diungkapkan oleh Sunarjaya (2019) melakukan penelitian eksperimen pengaruh metode *project based learning* dan kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan menulis teks deskripsi peserta didik. Permasalahan dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan peserta didik dalam menulis. Hasil penelitian menunjukkan *project based learning* dan kemampuan berpikir kritis berpengaruh positif terhadap kemampuan menulis teks deskripsi peserta didik. Penelitian ini menjadi petunjuk masalah yang sama di IPAS yaitu rendahnya kemampuan peserta didik dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian ini permasalahan tersebut dapat diatasi dengan *project based learning*.

Perbedaan yang signifikan antara kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dan kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Direct Learning* disebabkan karena perbedaan perlakuan pada langkah-langkah pembelajaran dan proses penyampaian materi. Langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek terdiri dari: 1) penentuan pertanyaan mendasar (esensial); 2) mendesain perencanaan proyek; 3) menyusun jadwal; 4) memonitor kemajuan proyek; 5) menguji proses dan hasil belajar; 6) melakukan evaluasi pengalaman membuat proyek atau pengalaman. Berbeda halnya dalam pembelajaran model pembelajaran *Direct Learning* yang membuat siswa lebih banyak belajar IPAS secara konseptual. Dalam penelitian ini, guru lebih banyak mendominasi kegiatan pembelajaran. Siswa berperan sebagai pendengar yang pasif dan mengerjakan apa yang disuruh guru serta melakukannya sesuai dengan yang dicontohkan. Masalah masalah IPAS yang kontekstual biasanya digunakan untuk menguji pemahaman siswa pada konsep yang telah dipelajari dan biasanya diberikan pada akhir pembahasan materi. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat diambil suatu generalisasi bahwa model *Project Based Learning* lebih unggul daripada model pembelajaran *Direct Learning* dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Namun demikian, dalam penelitian ini masih terdapat beberapa permasalahan terkait dengan pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa.

Pengaruh Model *Project Based Learning* dan Model Pembelajaran *Direct Learning* Terhadap Prestasi Belajar IPAS

Hasil uji MANCOVA terhadap hipotesis penelitian ketiga dengan menggunakan *test of between-subjects effects* menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran terhadap prestasi belajar IPAS siswa mempunyai skor statistik $F=165,173$ dengan angka signifikansi 0,000. Skor statistik ini lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($p<0,05$) dan memiliki makna bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar IPAS antara kelompok siswa yang belajar dengan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran *Direct Learning*. Hasil analisis secara deskriptif juga mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan dan peningkatan prestasi belajar IPAS antara kelompok siswa yang belajar dengan model *Project Based Learning* dan model pembelajaran *Direct Learning*. Pada kelompok model pembelajaran, skor rata-rata prestasi belajar IPAS meningkat dari $M=53,13$ dengan standar deviasi $SD=7,32$ menjadi $M=86,08$ dengan standar deviasi $SD=4,42$. Pada kelompok model pembelajaran *Direct Learning*, skor rata-rata prestasi belajar IPAS meningkat dari $M=55,03$ dengan standar deviasi $SD=6,25$ menjadi $M=75,25$ dengan standar deviasi $SD=4,74$. Jadi skor rata-rata prestasi belajar IPAS siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran *Direct*

Learning. Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian yang langsung dilakukan oleh Penelitian Widyaningsih & Yusuf (2019) mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek (*PjBL*) dibantu oleh *e-learning* melalui kegiatan lesson study pada mata kuliah fisika. Hasilnya adalah penerapan model ini berdampak pada peningkatan hasil belajar mahasiswa, respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang baik, dan suasana belajar terasa sangat menyenangkan.

Pada saat penelitian dikelas eksperimen, model pembelajaran *project based learning* mampu meningkatkan prestasi belajar siswa, karena siswa ikut serta dalam proses pembelajaran dan mengembangkan keterampilan yang ada pada diri siswa, terutama dalam pembuatan tugas-tugas yang diberikan. Hal ini sesuai dengan Grand dalam Sunarjaya (2019), yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran sistematis, mengikutsertakan pelajar dalam mempelajari pengetahuan dan keahlian yang kompleks, pertanyaan authentic, dan perancangan produk dan tugas. Ada beberapa kelemahan dari model pembelajaran *project based learning* antara lain: memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah, banyaknya peralatan yang harus disediakan, dan ada kemungkinan siswa yang kurang aktif dalam kerja kelompok. Tetapi pada saat penelitian hal tersebut dapat diatasi dengan cara membatasi waktu siswa dalam menyelesaikan tugas, meminimalis dan menyediakan peralatan yang sederhana seperti bahan dasar pembuatan tugas poster, menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga siswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran *project based learning* memberikan prestasi belajar pada siswa yang lebih baik dapat dilihat hasil belajar siswa. Model *project based learning* memiliki banyak kelebihan, antara lain, mengajak siswa untuk mendapatkan motivasi lebih terhadap proses pembelajaran, selain itu model pembelajaran *project based learning* mampu meningkatkan kerja sama pada siswa, karena dibentuknya kelompok pada proses pembelajaran, oleh sebab itu siswa-siswi menjadi lebih mudah memecahkan masalah dalam tugas proyek yang diberikan oleh guru. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rajan et al. (2019) mengenai kelebihan model *project based learning* yaitu meningkatkan motivasi, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kolaborasi, meningkatkan keterampilan mengelola sumber. Selain itu juga diperkuat dengan teori yang mengatakan model pembelajaran *project based learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa yaitu menurut Rais (2010) mengemukakan bahwa model pembelajaran *project based learning* dapat menstimulasi motivasi, proses, dan meningkatkan prestasi belajar siswa menggunakan masalah-masalah yang berkaitan dengan materi tertentu pada situasi nyata. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, terdapat perbedaan pada rata-rata hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran *project based learning*, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *project based learning* berpengaruh pada hasil belajar siswa. Berdasarkan pemaparan tersebut dapat diambil suatu generalisasi bahwa model *Project Based Learning* lebih unggul daripada model pembelajaran *Direct Learning* dalam pencapaian prestasi belajar IPAS.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut; (1) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Learning*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa secara umum keterampilan berpikir kritis dan prestasi belajar IPAS pada kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *Direct Learning*, (2) Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Learning*, (3) Terdapat perbedaan prestasi belajar IPAS antara siswa yang mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning* dan siswa yang mengikuti model pembelajaran *Direct Learning* %.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, A. A. G. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif (Perspektif Manajemen Pendidikan)*.

Universitas Pendidikan Ganesha.

- Agustini, K., Santyasa, I. W., & Ratminingsih, N. M. (2019). Analysis of competence on “tpack”: 21st century teacher professional development. *Journal of Physics: Conference Series*, 2(1), 1–9. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1387/1/012035/meta>
- Brown-Martin, G. (2017). *Education and the fourth industrial revolution*. Group Media. <https://www.groupemediatfo.org/wpcontent/uploads/2017/12/final-Education-and-the-Fourth-Industrial-Revolution-1-1-1.pdf>
- Chaeruman, U. A. (2017). *Pedati-model desain sistem pembelajaran blended. panduan merancang mata kuliah daring spada indonesia*. Direktorat Pembelajaran, Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Kemenristekdikti.
- Danial, M., & Sulastri, T. (2019). *Hubungan antara keterampilan berpikir kritis dan metakognisi dengan penguasaan konsep pada beberapa model pembelajaran IPAS. Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar*. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/viewFile/8255/4766>.
- Undang-undang RI Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pub. L. No. 20 tahun 2003 (2003).
- Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. USA: University of Illionis.
- Experenza, P., Isnaini, M., & Irmitya, L. (2019). Pengaruh model pembelajaran think pair share terhadap keterampilan berkomunikasi siswa pada larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jurnal Pendidikan IPAS*, 3(1), 81–93. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/orbital/article/view/3370>
- Febrianita, N. K. I. (2019). *Keefektifan blended learning berbasis project dan gaya belajar terhadap keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran dasar desain grafis pada siswa smk*. Tesis. Tidak diterbitkan. Singaraja: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Ihsan, M. S., Ramdani, A., & Saprizal, H. (2019). PENGEMBANGAN E-LEARNING PADA PEMBELAJARAN KIMIA UNTUKMENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(2), 84–87. <https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/1238/pdf>
- Ihsana. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mahasneh, A. M., & Alwan, A. F. (2018). The effect of project-based learning on student teacher self-efficacy and achievement. *International Journal of Instruction*, 11(3), 511–524. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1183424>
- Naidu, S. (2006). *E-learning: A guidebook of principles, procedures, and practices (revision editioni, 2006)*. New delhi: Commonwealth Educational Media Center.
- Putra, G. P. A. (2017). *Pengaruh model pembelajaran berbasis projek terhadap hasil belajar animasi tiga dimensi ditinjau dari kecerdasan spasial siswa xi smk negeri 1 sukawati*. Tesis. Tidak diterbitkan. Singaraja: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Putri, I. N. A., Fadiawatia, N., & Syamsuria, M. M. F. (2019). Using projects-based learning in improving students’ critical thinking skills to recycle waste cooking oil. *International Journal of Chemistry Education Research*, 3(1), 23–28. <https://journal.uui.ac.id/IJCER/article/download/12747/pdf>
- Rais, M. (2010). Project-Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skills. *Jurnal Pendidikan*, 5(4), 1–10. <https://adoc.pub/download/project-based-learning-inovasi-pembelajaran-yang-berorientasi587d0516bbf764be04da611fd1d650f867278.html>

- Rajan, K. P., Gopanna, A., & Thomas, S. P. (2019). A project based learning (pbl) approach involving pet recycling in chemical engineering education. *Recycling*, 4(10), 1–16. <https://www.mdpi.com/2313-4321/4/1/10>
- Rusman. (2012). *Belajar dan pembelajaran berbasis komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Santyasa, I. W., Rapi, N. K., & Sara, I. W. W. (2020). Project based learning and academic procrastination of students in learning physics. *International Journal of Instruction*, 13(1), 489–508. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1239269>
- Sunarjaya, I. P. K. (2019). *Pengaruh metode project based learning dan kemampuan berpikir kritis terhadap kemampuan menulis teks diskripsi pada siswa kelas vii smp negeri 10 denpasar*. Sunarjaya, I P. K.
- Syah, M. (1995). *Psikologi pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. PBL Research. http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf.
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2019). Implementation of project-based learning (pjbl) assisted by e-learning through lesson study activities to improve the quality of learning in physics learning planning courses. *International Journal of Higher Education*, 9(1), 60–68. https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwil-NzItdD8AhVOKysKHYYJOArAYABABGgJzZg&ohost=www.google.com&cid=CAESbeD2uF9M5vx2v88ijK-2rYDLkXu751U0vq_dsKDM18LegzZOBSOYvfYGzP885Y_F5I17IellwhpE1g5YrC_2VikgLO1xgonjn9jW6eLgDZCmOFBfm4n-LAnMYot2QMgL2sM9QLOLkdX8k9a7Pw&sig=AOD64_2P2wQ5qeoct1LAywsPaReZR1t8oQ&q&adurl&ved=2ahUKEwiC2NXItdD8AhW4cGwGHZzPBNgQ0Qx6BAglEAE
- Wulandari, A. S., N., S. I., & Latria Devi, N. L. P. L. (2019). Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kreativitas siswa smp pada pembelajaran ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 1(1), 97–108. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/17222>
- Yao, J., Sun, H., Tian, Y., & Gu, H. (2019). Project-based learning in chinese middle-school students is more effective than the traditional teaching method: An experimental study. *SIEF*, 2(2), 115–121. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3388240