

PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS* (STEM) TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XI SMK NEGERI 1 KEDIRI

Mohammad Zunaidi Asfihani

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
mohammad.17050514022@mhs.unesa.ac.id

Joko

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
joko@unesa.ac.id

Tri Rijanto

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
tririjanto@unesa.ac.id

Fendi Achmad

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
fendiachmad@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kenyataan bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah berbasis saintifik saat ini di SMKN 1 Kediri belum berhasil mendorong peserta didik untuk menyusun strategi pembelajarannya sendiri. Tujuan penelitian ini ada tiga: pertama, untuk mengetahui seberapa besar kemandirian belajar peserta didik apabila digunakan model *Project Based Learning* dengan fokus STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*); kedua, untuk mengetahui seberapa mandiri belajar peserta didik bila model digunakan dengan fokus saintifik. Terakhir, membandingkan kemandirian pembelajaran peserta didik yang diajarkan model dengan fokus STEM dengan mereka yang diajarkan dengan fokus ilmiah akan mengungkapkan seberapa besar perbedaan kedua pendekatan tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen semu dengan desain *nonequivalent control group design*. Salah satu manfaat memasukkan pendekatan STEM ke dalam paradigma Pembelajaran Berbasis Proyek adalah peningkatan yang cukup besar dalam kapasitas peserta didik untuk belajar mandiri (skor tes gain yang dinormalisasi = 0,7040, dinilai tinggi). Temuan kedua adalah kemandirian belajar peserta didik meningkat ketika metode saintifik digunakan dengan model *Project Based Learning* (median hasil uji gain ternormalisasi = 0,5591). Poin ketiga adalah bahwa kedua gaya pengajaran tersebut menghasilkan tingkat otonomi peserta didik yang sangat berbeda di kelas. Skor rata-rata kelompok kontrol adalah 76,29, sedangkan kelompok eksperimen memiliki skor yang jauh lebih tinggi yaitu 86.

Kata Kunci: model pembelajaran, *project based learning*, *science technology engineering mathematics*, kemandirian belajar, instalasi motor listrik.

Abstract

This research is motivated by the fact that the current scientifically-based problem-based learning implementation at SMKN 1 Kediri has not been successful in encouraging students to develop their own learning strategies. The goals of this research are threefold: first, to find out how much more independent students' learning is when the Project-Based Learning model is used with a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) focus; second, to find out how much more independent students' learning is when the model is used with a scientific focus. Lastly, comparing the learning rates of students taught the model with a STEM focus to those taught it with a scientific focus will reveal how much different the two approaches are. This research use a quasi-experimental approach using a nonequivalent control group design. One benefit of incorporating STEM subjects into the Project-Based Learning paradigm is the considerable increase in students' capacity for autonomous learning (normalised gain test score = 0.7040, rated as high). The second finding is that students' learning independence is enhanced when the scientific method is used to the Project-Based Learning model (median normalised gain test result = 0.5591). The third point is that the two styles of instruction produce quite different levels of student autonomy in the classroom. The average score of the control group was 76.29, whereas the experimental group had a far higher score of 86.

Keywords: *learning model, project based learning, science technology engineering mathematics, learning independence, electric motor installation.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang memiliki peranan penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang unggul demi kemajuan bangsa.

Secara umum, situasi sosial dan ekonomi suatu negara menunjukkan tingkat kemajuan dan kualitas sistem pendidikannya. Tujuan akhir pendidikan adalah membantu peserta didik

mencapai potensi maksimalnya sebagai warga negara yang jujur, jujur, sehat, cerdas, cakap, kreatif, mandiri, demokratis, dan bertanggung jawab; membangun karakter dan peradaban bangsa yang terhormat; dan untuk meningkatkan kecerdasan masyarakat umum (Setiawan, 2018)

Sesuai Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2020 tentang Pendidikan dan Kebudayaan, Kurikulum Merdeka lahir dari konsep Merdeka Belajar yang mengutamakan transformasi paradigma di seluruh bidang pendidikan, termasuk kurikulum dan metode pengajaran. Salah satu perubahan paradigma yang terjadi di Indonesia adalah lepasnya kendali atas standar yang terlalu ketat sehingga memaksakan keseragaman proses pembelajaran di seluruh satuan pendidikan (Kemendikbudristek, 2022) Keagenan siswa adalah kekuasaan dan hak siswa untuk membentuk pembelajarannya sendiri melalui penetapan tujuan, pemikiran reflektif, dan tindakan proaktif dan bertanggung jawab. Tujuan jangka panjang dari program ini, sebagaimana dikemukakan oleh BSKAP Kemendikbudristek (2022) adalah melatih guru menjadi fasilitator pembelajaran yang lebih efektif dengan memberikan kesempatan lebih besar kepada siswa untuk belajar mandiri dan memikul beban belajar yang lebih besar.

Agar siswa dapat mencapai tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dalam studinya, penting bagi mereka untuk mampu bekerja secara mandiri dalam pembelajarannya sendiri (Diana dkk., 2020) Hal ini karena siswa yang mandiri dalam pembelajarannya mendekati tugas kuliahnya dengan tujuan, tekad, dan pengendalian diri yang kuat. Project Based Learning (PjBL) merupakan pendekatan pendidikan yang menekankan pada otonomi siswa. Penugasan, khususnya yang melibatkan proyek yang dapat membawa siswa berhadapan langsung dengan proses inkuiri, merupakan inti dari pembelajaran berbasis proyek (PjBL) atau paradigma pembelajaran berbasis proyek dalam pengajaran. Oleh karena itu, pengajar mengandalkan pengetahuan, kemampuan, dan sikap siswa untuk mengevaluasi mereka (Thomas, 2000 dalam Hamidah dkk., 2020).

Sesuai dengan tujuan kurikulum mandiri, model pembelajaran PjBL bersifat berpusat pada siswa karena didasarkan pada proyek dan mendorong siswa untuk belajar atas inisiatif sendiri dan berpartisipasi aktif dalam pendidikannya sendiri. Penekanan dalam gaya belajar ini bukan pada produk akhir melainkan pada langkah-langkah yang diambil siswa untuk memecahkan tantangan dan menciptakannya. Siswa dapat memperoleh banyak pengetahuan dengan mengambil peran aktif dalam proyek

mereka berdasarkan metodologi ini. Dibandingkan dengan pasif mencatat atau membaca teks yang ditugaskan lalu menjawab beberapa pertanyaan pada materi, hal ini jauh lebih sulit (Teknik Informatika Universitas Bina Darma, 2020).

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana program instalasi motor listrik SMK mempengaruhi kemampuan belajar siswa (ketentuan kurikuler mandiri). Tujuan dari tahap kelima adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan yang mereka butuhkan untuk merencanakan, membangun, menguji, dan melaporkan instalasi motor listrik. Siswa dapat mengambil bagian dalam proses perencanaan dengan membuat gambar kerja, menentukan kebutuhan bahan dan alat, dan membuat anggaran. Mahasiswa dapat merencanakan dan melaksanakan pengujian instalasi motor listrik satu fasa dan tiga fasa dengan berbagai perangkat, instrumentasi, kendali, dan proteksi sesuai standar teknis yang telah ditentukan. Sebagai keterampilan tambahan, siswa dapat melaporkan. Siswa belajar tentang instalasi listrik dan sumber daya alam dan buatan berjalan beriringan dalam paradigma pembelajaran PjBL, yang menggabungkan benda-benda dunia nyata ke dalam proyek siswa. Kerangka pendidikan lain yang mungkin membantu pembuatan proyek adalah pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika).

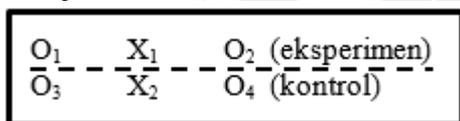
Torlakson (2014 dalam Aureola Dywan & Septian Airlanda, 2020) menyatakan, "STEM mengajarkan dan melatih siswa untuk terlibat dalam pemikiran kritis, investigasi, pemecahan masalah, kolaborasi, dan rekayasa sebagai pemikiran desain." Ketika diterapkan pada suatu topik atau serangkaian tantangan, disiplin STEM memberikan kerangka metodologis untuk analisis. Empat pilar STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika) bekerja sama untuk memberikan pendidikan menyeluruh yang dapat diterapkan langsung di dunia nyata. Di sini, STEM dan PJBL serupa karena keduanya bertujuan membantu siswa memecahkan masalah dengan menciptakan produk atau hasil; namun, kedua pendekatan tersebut berbeda dalam hal penerapannya dan sumber daya yang digunakan. STEM dan PJBL bekerja sama, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, untuk membantu siswa memahami ide penciptaan produk dan bagaimana model pembelajaran PJBL dan proses desain teknik bekerja sama untuk menghasilkan produk yang sesuai (Aureola Dywan & Septian Airlanda, 2020).

Tim peneliti di SMK Negeri 1 Kediri menemukan bahwa siswa masih menganggap metodologi pembelajaran berbasis masalah yang

berbasis saintifik belum membantu mereka menjadi lebih mandiri dalam memahami cara memasang motor listrik. Kurangnya inisiatif, rasa percaya diri, pengendalian diri, dan tanggung jawab di kalangan siswa adalah hal ini. Kunci untuk mengatasi masalah ini adalah memilih model pembelajaran yang baik yang akan menjadikan pendidikan siswa lebih baik dan memberikan mereka lebih banyak kebebasan. Oleh karena itu, para akademisi tertarik untuk mengembangkan model pendidikan baru yang diharapkan dapat memberdayakan siswa untuk bertanggung jawab atas pendidikan mereka sendiri. Dengan model ini, siswa akan memperoleh konsep STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika) dengan menggunakan pendekatan PjBL. Peneliti tertarik untuk mempelajari lebih lanjut tentang langkah-langkah yang terlibat dalam memasukkan kerangka STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) ke dalam paradigma Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Sebab, antara lain, kami ingin siswa bisa belajar mandiri agar kelak bisa menjadi warga negara yang berkompeten.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu. Untuk mengetahui dampak suatu terapi terhadap terapi lainnya, peneliti menggunakan desain eksperimen semu.



Gambar 1. *Nonequivalent control group design*

Keterangan

- X₁ : Perlakuan menggunakan PjBL-STEM
- X₂ : Perlakuan menggunakan PjBL-Scientific
- O₁ dan O₃ : Pemberian *Pretest*
- O₂ : Pemberian *Posttest* (kelas eksperimen)
- O₄ : Pemberian *Posttest* (kelas kontrol)
- : Menunjukkan pengambilan subjek diantara dua kelompok tidak dipilih secara random

Ketika kelompok kontrol tidak tersedia, peneliti menggunakan desain eksperimen semu. Meskipun kelompok kontrol merupakan bagian dari desain ini, hal ini tidak cukup untuk mengecualikan faktor perancu yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2018:14). Dalam kerangka kurikulum

STEM, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengkarakterisasi bagaimana paradigma PjBL mempengaruhi kemampuan siswa untuk belajar mandiri. Desain Kelompok Kontrol Nonequivalent (Tuckman dkk., 2012:163) diadaptasi untuk desain ini. Pendekatan ini mengandalkan serangkaian karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya, bukan pemilihan acak untuk menentukan kelompok eksperimen dan kontrol, seperti desain kelompok kontrol *pretest-posttest* (Sugiyono, 2018:120) Desain penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Penyidik SMK Negeri 1 Kediri mengumpulkan informasi sepanjang semester II tahun ajaran 2023-2024. Kami memilih Kelas XI TITL 2, kelas yang berfokus pada STEM (sains, teknologi, teknik, dan matematika), sebagai kelompok eksperimen, dan kelas Sebagai landasannya, penelitian ini menggunakan paradigma pembelajaran berbasis proyek PjBL. Tabel 1 menampilkan peralatan penelitian yang digunakan selama penelitian.

Tabel 1. Instrumen Penelitian

No	Instrumen Penelitian
1	Alur Tujuan Pembelajaran
2	Modul Ajar
3	Lembar Kuisisioner Kemandirian Belajar

Peneliti melakukan analisis data dengan menggunakan teknik kuantitatif. Data diperiksa melalui uji homogenitas dan normalitas yang merupakan bagian dari standar analisis data. Setelah pengujian yang diperlukan berhasil diselesaikan, analisis akan dilanjutkan dengan menggunakan dua pendekatan: uji N-gain dan uji t sampel independen. Kedua prosedur tersebut dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS yang digunakan untuk menjawab rumusan pertanyaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan validasi instrumen (meliputi tujuan pembelajaran, modul pengajaran, dan lembar angket kemandirian belajar) dan hasil analisis data (termasuk uji persyaratan analisis dan uji hipotesis) merupakan sebagian dari luaran penelitian ini. Laporan validasi instrumen penelitian ini berisi data penelitian yang dikumpulkan oleh validator. Di antara individu yang diperiksa keakuratan datanya adalah dua orang dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan satu orang guru SMK Negeri 1 Kediri. Setiap validator ahli dibekali lembar validasi instrumen penelitian,

dan tugasnya mengevaluasi hasil kerja peneliti dengan mengisi *checklist* pada setiap kolom indikasi.

Tabel 2. Hasil Validasi Instrumen

No	Instrumen	Hasil Rating
1	Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Eksperimen	86,66%
2	Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Kontrol	85,45%
3	Modul Ajar Kelas Eksperimen	87,11%
4	Modul Ajar Kelas Kontrol	87,11%
5	Lembar Kuisioner Kemandirian Belajar	87,61%
Kriteria		Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi instrumen penelitian pada Tabel 2, alur tujuan pembelajaran kelas eksperimen mendapat rating 86,66%, alur tujuan kelas kontrol mendapat rating 85,45%, modul ajar kelas eksperimen mendapat rating 87,11%, modul ajar kelas kontrol mendapat rating 87,11%, dan modul ajar kelas kontrol mendapat rating 87,11%. memperoleh penilaian 87,11%, dan lembar angket kemandirian belajar memperoleh penilaian 87,61%. Masuk akal untuk berasumsi bahwa instrumen tersebut sah untuk tujuan penelitian karena temuan validasinya menunjukkan nilai rata-rata lebih besar dari 86,78%. Persyaratan tertentu perlu dipenuhi untuk melakukan analisis statistik parametrik. Bagian penting dari proses ini adalah uji kenormalan, yang memeriksa apakah angka-angka tersebut mewakili keseluruhan. Hasil uji normalitas dengan menggunakan model PjBL dan uji *Kolmogorov-Smirnov* disajikan pada Tabel 3 untuk data kemandirian belajar siswa kelas STEM.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Pretest_Eksperimen	0.139	29	0.159
Posttest_Eksperimen	0.112	29	.200*

*. *This is a lower bound of the true significance.*
a. *Lilliefors Significance Correction*

Dengan tingkat signifikan 0,159 pada *pretest* dan 0,200 pada *posttest*, kemandirian belajar kelas eksperimen dievaluasi menggunakan PjBL STEM berdasarkan analisis SPSS (Tabel 3). Data kemandirian belajar memanfaatkan PjBL STEM berdistribusi normal sesuai H₀ karena nilai signifikansi nilai *pretest* dan *posttest* Kelas Eksperimen lebih dari 0,05. Persyaratan akuisisi ditemukan melalui penggunaan analisis

normalisasi. Untuk mendapatkan skor perolehan yang dinormalisasi, kami menjumlahkan semua skor dari tes sebelum dan sesudah. Hasil analisis SPSS uji N gain dapat Anda lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji N Gain PjBL STEM

		Statistic	Std. Error
NGain Eksperimen	Mean	0.7040	0.02876
	Median	0.7037	
	Variance	0.024	
	Std. Deviation	0.15489	
	Minimum	0.32	
	Maximum	0.93	
	Range	0.61	
	Interquartile Range	0.25	
	Skewness	-0.663	0.434
	Kurtosis	0.456	0.845

Nilai rata-rata sebesar 0,7040 yang dicapai siswa Kelas Eksperimen yang diajar menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM sesuai dengan kriteria tinggi untuk kemandirian belajar, sesuai Tabel 4 data penelitian SPSS. Dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, Tabel 5 menyajikan data kemandirian belajar siswa yang diajarkan dengan paradigma *Scientific* PjBL.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Pretest_Kontrol	0.095	28	.200*
Posttest_Kontrol	0.087	28	.200*

*. *This is a lower bound of the true significance.*
a. *Lilliefors Significance Correction*

Tabel 5 menunjukkan bahwa analisis SPSS menunjukkan bahwa kemandirian belajar dengan menggunakan model PjBL *Scientific* mempunyai tingkat signifikan sebesar 0,200 baik pada *pretest* kelas kontrol maupun *posttest* kelas kontrol.

Tabel 6. Hasil Uji N Gain PjBL *Scientific*

		Statistic	Std. Error
NGain Kontrol	Mean	0.5591	0.03816
	Median	0.5897	
	Variance	0.041	
	Std. Deviation	0.20191	
	Minimum	0.06	
	Maximum	0.86	
	Range	0.80	
	Interquartile Range	0.26	
	Skewness	-0.727	0.441
	Kurtosis	0.070	0.858

Berdasarkan hasil tersebut maka kami menerima H_0 dan menyimpulkan bahwa data kemandirian belajar yang disarankan oleh model PjBL *scientific* mengikuti distribusi normal; nilai signifikansi kelas eksperimen lebih tinggi dari 0,05. Setelah semua langkah yang diperlukan telah dilakukan, lanjutkan ke tes penguatan menggunakan skor sebelum dan sesudah tes kelas kontrol, yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan penilaian PjBL *Scientific* terhadap kemandirian belajar siswa (seperti terlihat pada analisis SPSS Tabel 6), nilai mean sebesar 0,5591 memenuhi syarat sedang. Sebelum membandingkan kemandirian belajar siswa yang diajar menggunakan metode STEM pada materi PjBL dengan siswa yang diajar menggunakan pendekatan saintifik, perlu dilakukan uji analisis khususnya uji normalitas dan homogenitas yang disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Nilai Posttest	Eksperimen	0.112	29	.200*
	Kontrol	0.087	28	.200*

*. *This is a lower bound of the true significance.*
a. *Lilliefors Significance Correction*

Berdasarkan hasil analisis SPSS seperti terlihat pada Tabel 7, kelas eksperimen mempunyai nilai *posttest* sebesar 0,200 untuk kemandirian belajar, sedangkan kelas kontrol mempunyai nilai yang sama. Hasil tersebut mendukung hipotesis nol yang menyatakan bahwa data kemandirian belajar kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi normal, karena nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 pada kedua kelompok.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

		Levene	df	df2	Sig.
		Statistic	1		
Nilai Post test	Based on Mean	3.199	1	55	0.079
	Based on Median	3.332	1	55	0.073
	Based on Median and with adjusted df	3.332	1	52.367	0.074
	Based on trimmed mean	3.240	1	55	0.077

Seperti terlihat pada Tabel 8 hasil analisis SPSS, kemandirian belajar siswa kelas eksperimen dan kontrol mencapai nilai signifikan sebesar 0,079. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk kursus eksperimen dan kontrol lebih dari 0,05, yang mendukung hipotesis nol dan menunjukkan bahwa siswa di kedua kelompok mampu belajar sendiri. Uji t dilakukan karena kedua sampel ditentukan memenuhi syarat pengujian. Dengan distribusi normal sampel yang dikonfirmasi oleh uji homogenitas dan normalitas, kita dapat melanjutkan ke uji t, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Independent Sample T-Test* Nilai *Posttest*

		t	df	Sig. (2-tailed)
Nilai Posttest	Equal variances assumed	4.622	55	<.001
	Equal variances not assumed	4.596	49.096	<.001

Perbedaan kemandirian belajar antara mata kuliah eksperimen dan kontrol ditemukan signifikan secara statistik ($p = 0,001$), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9, yang menyajikan hasil analisis SPSS. Dibandingkan dengan ambang signifikansi 0,05, ambang batas ini lebih rendah. Siswa SMK Negeri 1 Kediri menunjukkan tingkat kemandirian belajar yang jauh lebih besar ketika diajarkan instalasi motor listrik menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM dibandingkan ketika diajarkan menggunakan pendekatan saintifik yang lebih konvensional. Validitas H_1 didukung oleh hasil tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan temuan penelitian ini, siswa SMK Negeri 1 Kediri menunjukkan tingkat kemandirian belajar yang lebih tinggi ketika diajarkan instalasi motor listrik menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM. Siswa SMK Negeri 1 Kediri dapat belajar lebih mandiri tentang instalasi motor listrik berkat model PjBL yang memanfaatkan metodologi ilmiah. Dengan persyaratan yang ketat, uji N Gain menghasilkan skor 0,7040. Ketiga, ketika disajikan dengan model *Project Based Learning* (PjBL) yang menekankan pada STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dibandingkan pendekatan saintifik, siswa kelas instalasi kelistrikan sepeda motor di

SMK Negeri 1 Kediri menunjukkan tingkat pembelajaran yang jauh lebih baik. independensi, berdasarkan hasil uji gain yang menunjukkan kriteria sedang sebesar 0,5591. Hasil uji-t sampel independen mendukung hal ini, karena menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,001 < 0,05$, yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Statistik deskriptif menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM lebih unggul dari kelompok kontrol yang menggunakan model yang sama dengan teknik saintifik dengan skor rata-rata 86.

Saran

Salah satu rekomendasi berdasarkan temuan penelitian ini adalah bahwa siswa yang terdaftar dalam kursus STEM menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sebagai pelengkap pengajaran berbasis ceramah tradisional; hal ini akan membantu mereka mengembangkan rasa percaya diri, pengendalian diri, inisiatif, dan tanggung jawab saat mereka melaksanakan Kegiatan Pembelajaran kursus. Untuk menjadikan pembelajaran lebih sukses dan mudah beradaptasi dengan zaman baru, akademisi di masa depan dapat memperluas pekerjaan ini dengan bekerja lebih dekat dengan perangkat lunak dan bentuk teknologi pendidikan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aureola Dywan, A., & Septian Airlanda, G. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan

Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 344–354.

- BSKAP Kemendikbudristek. (2022). Tahapan Implementasi Kurikulum Merdeka di Satuan Pendidikan. In *Kemendikbudristek*.
- Diana, P. Z., Wirawati, D., & Rosalia, S. (2020). Blended Learning dalam Pembentukan Kemandirian Belajar. *Alinea: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajaran*, 9(1), 16.
- Hamidah, H., Rabbani, T. A. S., Fauziah, S., Puspita, R. A., Gasalba, R. A., & Nirwansyah. (2020). *HOTS-Oriented Module: Project-Based Learning*. Kemendikbudristek. (2022). Kajian Akademik Kurikulum Untuk Pemulihan Pembelajaran. In *Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*.
- Setiawan, W. A. (2018). Differences of Education Systems in Developed and Developing Countries Curriculum, Educators and Financing in Indonesia and Finland. *Didaktika Religia*, 6(1), 139–152.
- Sugiyono, D. (2018). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D/Sugiyono. *Bandung: Alfabeta*, 15(2010).
- Teknik Informatika Universitas Bina Darma. (2020). Panduan Project Based Learning. In *Teknik Informatika Universitas Bina Darma*.
- Tuckman, B. W., And, & Harper, B. E. (2012). *Conducting Educational RESEARCH*.