

Penerapan Project-Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman dan Partisipasi Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengetahuan Serat Tekstil

Rina Afiani Rebia^{*1}

¹Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Email: inarebia@uii.ac.id

Abstrak

Project-Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran berpusat pada mahasiswa yang relevan diterapkan di pendidikan tinggi. Pada Program Studi Rekayasa Tekstil FTI UII, PjBL diimplementasikan pada mata perkuliahan Pengetahuan Serat Tekstil (PST) yang merupakan Mata Kuliah Keahlian Utama (MKKU). Penerapan PjBL ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran PST. Metode yang digunakan meliputi penyampaian materi oleh Dosen dan proyek kelompok, dimana setiap tim mengkaji satu jenis serat tekstil. Optimalisasi PjBL dilakukan melalui penugasan berkala, dua sesi *sharing*, penyediaan bahan dan contoh produk tekstil, serta praktik langsung teknologi pembuatan serat alam dan sintetik. Produk akhir *proyek kelompok* berupa poster presentasi hasil yang dipresentasikan didepan kelas. Hasil assesmen menunjukan capaian yang cukup baik dengan tingkat pemenuhan CPMK berturut-turut sebesar 88,9; 80,6%; dan 94,4%, serta tingkat kepuasan mahasiswa sebesar 83%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran PST.

Kata kunci: *Pembelajaran, Project Based Learning, Pengetahuan Serat Tekstil.*

Implementation of Project-Based Learning to Enhance Student' Understanding and Participation in the Textile Fiber Knowledge Course

Abstract

Project-Based Learning (PjBL) is a student-centered learning model that is highly relevant for implementation in higher education. In the Textile Engineering Study Program at FTI UII, PjBL is applied in the Textile Fiber Knowledge (PST) course, which is a core competency course. This study aims to enhance students' understanding and engagement through the implementation of PjBL in PST learning. The method involved a combination of lecturer-led instruction and group-projects, which each team investigated a specific type of textile fiber. The PjBL implementation is involved periodic assignments, two sharing sessions, provision of raw materials and textile product samples, and hands-on practice of natural and synthetic fibers production technologies. The final output of project was a poster presentation which was presented in the class. The assessment results showed satisfactory performance, with Course Learning Outcome (CPL) attainment levels of 88.9; 80.6%; and 94.4%, as well as an overall student satisfaction rate of 83%. These findings demonstrate that the implementation of PjBL is effective in improving the quality of learning in the PST course.

Keywords: *Learning, Project-Based Learning, Textile Fiber Knowledge.*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pembelajaran di dalam kelas berpengaruh pada kualitas hasil belajar yang dicapai sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah. Pembelajaran yang berkualitas melibatkan berbagai komponen meliputi tujuan pembelajaran, pengajar dan pelajar (dosen dan mahasiswa), materi pelajaran, model dan metode pembelajaran, sumber belajar, serta evaluasi pembelajaran [1]-[2]. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan yakni pemilihan metode pembelajaran dan pengembangan bahan ajar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik untuk mengaktifkan pengajaran [3]. Hal ini juga sejalan dengan UU No 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi yang menekankan pentingnya pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa.

Pemilihan dan pengembangan metode pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar, serta mendorong keterlibatan aktif mahasiswa. Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah *Project-Based Learning (PjBL)*, yaitu metode pembelajaran berbasis proyek yang

berorientasi pada mahasiswa. *PjBL* merupakan strategi pembelajaran dengan pendekatan pedagogis yang terinspirasi oleh John Dewey, dengan menekankan pentingnya pengalaman langsung (*learning by doing*) dalam proses belajar [4]. Pendekatan ini juga mendorong kemampuan *problem solving* dan meningkatkan integrasi pengetahuan secara mendalam [5]. Selain itu, *PjBL* juga mendorong peserta didik untuk menyelesaikan tahapan pembelajaran secara sistematis melalui proyek yang diberikan [6][7]. Pada *PjBL*, pembelajaran diawali dengan penugasan yang mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan produk akhir, seperti desain, model, perangkat atau simulasi komputer, dengan luaran berupa laporan tertulis dan/atau lisan yang merangkum prosedur serta hasil yang diperoleh [8]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *PjBL* memberikan dampak positif terhadap minat belajar, pemahaman kontekstual, dan capaian akademik mahasiswa [9].

Meskipun demikian, penerapan pembelajaran pada mata kuliah Pengetahuan Serat Tekstil (PST) sebelumnya masih menitik beratkan pada pembelajaran satu arah atau ceramah, sehingga peran aktif mahasiswa belum optimal. Partisipasi aktif peserta didik merupakan faktor penting dalam mencapai pembelajaran yang efektif dan keberhasilan belajar [10]-[11]. Lebih lanjut, peserta didik yang aktif dalam pembelajaran menunjukkan prestasi yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik pasif [12]. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan konsep pembelajaran mata kuliah PST berpusat pada mahasiswa dengan penerapan proyek kelompok sesuai dengan target capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), Gambar 1.



Gambar 1. Konsep pembelajaran Mata Kuliah Pengetahuan Serat Tekstil dengan menerapkan prinsip *project-based learning* (*PjBL*).

Pembelajaran dilaksanakan melalui kombinasi materi oleh dosen dan penerapan *project-based learning* (*PjBL*). Dosen menyampaikan pengantar terkait klasifikasi serat tekstil, karakteristik serat, proses manufaktur yang digunakan serta produk akhir yang dihasilkan dari serat tersebut. Selanjutnya, mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mengerjakan proyek identifikasi satu jenis serat tekstil secara lebih mendalam. Kemudian mahasiswa bersama kelompoknya melakukan kolaborasi untuk merancang, melaksanakan, dan merefleksikan kegiatan yang dilakukan dengan produk luaran berupa presentasi di depan kelas. Dengan adanya proyek ini diharapkan mahasiswa memahami tanggung jawab sesuai dengan prinsip *PjBL*. Selama proses pembelajaran, mahasiswa aktif berdiskusi dan berkolaborasi, sementara dosen berperan sebagai fasilitator. Sehingga mahasiswa dapat berkolaborasi untuk merancang dan aktif berdiskusi untuk menyelesaikan proyek yang diberikan oleh dosen mengenai klasifikasi dan identifikasi teknologi yang digunakan pada serat-serat tekstil.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun 2022/2023 pada 36 mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, untuk mengevaluasi penerapan *project-based learning* (*PjBL*) pada mata kuliah Pengetahuan Serat Tekstil (PST).

2.2. Prosedur Pembelajaran

Penerapan *PjBL* dilakukan melalui beberapa tahap, yakni: 1) penyampaian materi dasar mengenai klasifikasi, sifat, dan teknologi pembuatan serat tekstil; 2) pembentukan kelompok proyek mahasiswa; 3) penugasan berkala; 4) *Sharing session*; 5) penyediaan fasilitas bahan baku, serat-serat tekstil, dan contoh produk tekstil; 6) melihat

dan mempraktikkan secara langsung teknologi pembuatan serat alam dengan mesin dekatikator dan serat sintetik menggunakan mesin *bio-plastic*; dan 7) presentasi hasil proyek dan refleksi pembelajaran.

2.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meliputi kriteria penilaian sesuai CPMK dan kuesioner kepuasan mahasiswa berbasis *Google Form*. Metode pengukuran (*assessment*) untuk masing-masing CPMK diperlihatkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian sesuai CPMK

CPMK ke-	Aspek	Nilai 0-100
CPMK pertama	Klasifikasi serat-serat tekstil baik serat alam dan buatan manusia.	A: 80 - 100 A-: 77,50 ≤ N < 79,99
CPMK ke-2	Penggunaan teknologi pembuatan serat tekstil.	AB: 75 ≤ N < 77,49 B+: 72,50 ≤ N < 74,99
CPMK ke-3	Sifat-sifat serat tekstil dan penggunaan pada produk akhir.	B: 70 ≤ N < 72,49 B-: 67,50 ≤ N < 69,99
CPMK ke-4	Peran aktif dan <i>team-work</i>	BC: 65,00 ≤ N < 67,49 C+: 62,50 ≤ N < 64,99 C: 60,00 ≤ N < 62,49 C-: 55,00 ≤ N < 59,99 CD: 50,00 ≤ N < 54,99 D+: 45,00 ≤ N < 49,99 D: 40,00 ≤ N < 44,99 E: N < 40

Mahasiswa dinyatakan mencapai CPMK apabila mampu menunjukkan produk, kinerja, atau perilaku sesuai dengan kriteria minimal yang telah ditetapkan. Tabel 2 menampilkan target masing-masing indikator kinerja. Tingkat ketercapaian CPMK dihitung berdasarkan presentase jumlah mahasiswa yang memenuhi CPMK dibandingkan dengan total mahasiswa di kelas. Selain itu, tingkat kepuasan mahasiswa terhadap penerapan metode PjBL pada mata kuliah PST diukur menggunakan kuesioner berbasis *Google Form*.

Tabel 2. Target indikator penilaian sesuai CPMK

No.	CPMK ke-	Baseline	Target
1	Menghitung jumlah mahasiswa yang telah memiliki atau memenuhi kemampuan untuk menyebutkan dan menjelaskan jenis serat-serat tekstil serta mengidentifikasi Teknologi pembuatan serat tekstil dibagi dengan jumlah mahasiswa peserta kelas. (Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 1 dan 2)	70 %	85 %
2	Menghitung jumlah mahasiswa yang telah memiliki atau memenuhi kemampuan menganalisis sifat serat tekstil serta menunjukkan penggunaan serat tersebut pada produk akhir. (Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 3)	70 %	80 %
3	Menghitung jumlah mahasiswa yang telah memiliki atau memenuhi kemampuan berkerja dalam <i>team-work</i> . (Tingkat ketercapaian/pemenuhan CPMK 4)	70 %	80 %
4	Tingkat kepuasan mahasiswa	75 %	80 %

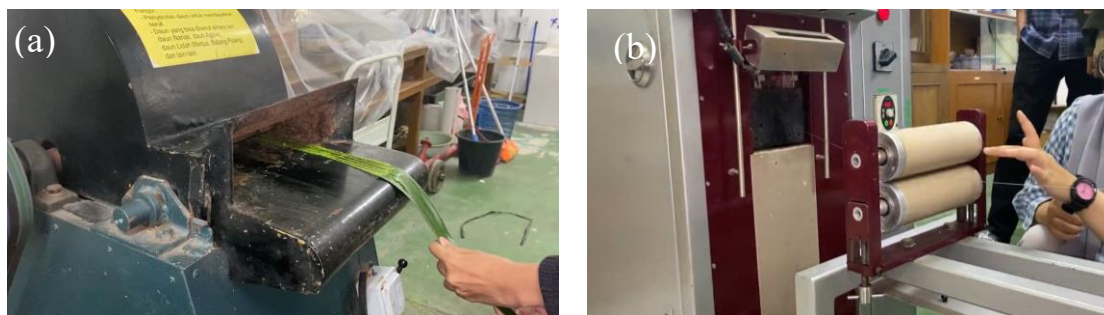
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penugasan Berkala pada Tim

Penerapan PjBL pada mata kuliah Pengetahuan Serat Tekstil dilakukan melalui penugasan berkala berbasis proyek tim. Mahasiswa dibagi menjadi 12 kelompok dengan proyek serat tekstil yang berbeda, meliputi serat alam dan serat buatan manusia (*man-made fibers*). Serat alam yang digunakan terdiri atas: 1) serat biji berupa kapas, 2) serat daun berupa serat daun nanas, 3) serat batang berupa serat rami (*ramie*), 4) serat protein berbentuk *staple* berupa wol (*wool*), 5) serat protein berbentuk *filament* berupa sutera (*silk*), serta 6) serat mineral berupa asbestos. Sementara itu, serat buatan manusia yang meliputi: 1) serat regenerasi berupa viskosa, 2) serat sintetik poliester,

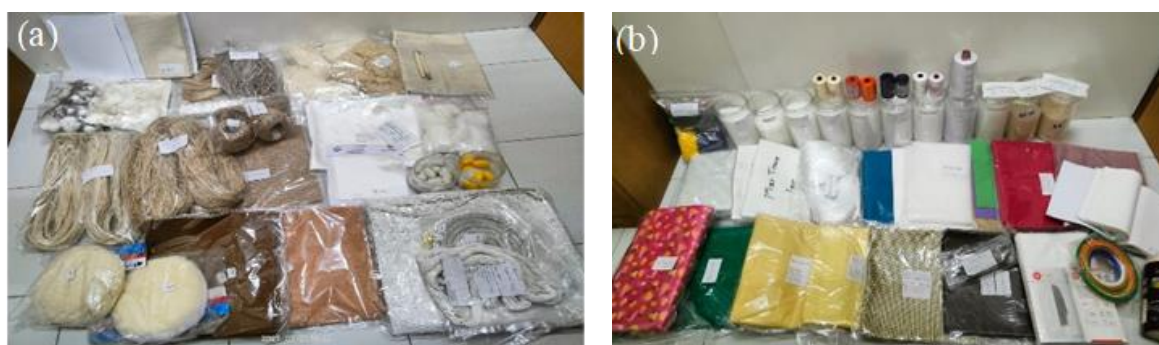
3) serat sintetik poliamida, 4) serat sintetik poliolefin, 5) serat sintetik turunan polivinil, dan 6) serat sintetik kekuatan tinggi berupa serat karbon.

Penugasan pertama berfokus pada klasifikasi serat tekstil, sedangkan penugasan kedua menitikberatkan pada identifikasi teknologi pembuatan serat. Teknologi pembuatan serat secara umum meliputi dekatikator, pemintalan *ring-spinning*, pemintalan leleh panas (*melt-spinning*), pemintalan basah (*wet-spinning*), dan pemintalan kering (*dry-spinning*). Untuk mendukung pemahaman mahasiswa, pembelajaran dioptimalkan melalui praktik langsung menggunakan mesin dekatikator dan *melt-spinning* di laboratorium (Gambar 2). Selanjutnya, penugasan ketiga, membahas sifat-sifat serat tekstil dan penggunaan pada produk akhir. Dukungan fasilitas berupa bahan baku, berbagai jenis serat tekstil, serta contoh produk tekstil yang dihasilkan menjadi salah satu upaya untuk mengoptimalkan pemahaman mahasiswa terhadap karakteristik dan aplikasi serat tekstil secara langsung (Gambar 3). Pada penugasan terakhir, seluruh hasil proyek dirangkum dalam bentuk poster presentasi yang menekankan pada kemampuan kerja sama tim dan komunikasi ilmiah.



Gambar 2. Praktik menggunakan mesin dekatikator (a) dan *melt-spinning* (b).
(sumber: dokumentasi peneliti)

Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh kelompok memperoleh nilai pada rentang 80 – 100 untuk penugasan pertama hingga ketiga. Sedangkan nilai penugasan keempat, terdapat 66,7% kelompok memperoleh nilai 80 - 100 dan sisanya berada pada rentang 77,5 – 77,9. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran, terutama dalam aspek kolaborasi, kreativitas, dan penyelesaian proyek secara sistematis. Selain itu, integrasi praktik laboratorium dengan pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih konseptual dan aplikatif. Hal ini berdampak pada peningkatan pemahaman mahasiswa yang tidak hanya diperoleh secara teoritis tetapi juga melalui pengalaman praktik secara langsung. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada pembuatan awetan *bioplastic* yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berfikir kreatif [13]. Lebih lanjut, penerapan PjBL mahasiswa teknik mesin dilaporkan mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa dari segi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorif, sehingga mahasiswa lebih memahami pembelajaran sesuai bidang keilmuannya [2].



Gambar 3. Bahan baku, berbagai jenis serat tekstil, dan contoh produk dari serat alam (a) dan serat buatan manusia (b).
(sumber: dokumentasi peneliti)

3.2. Sharing Session

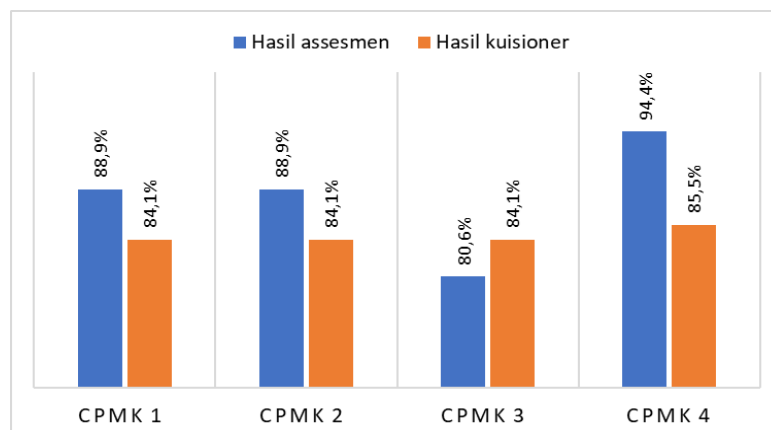
Sharing session dilakukan dua kali, yaitu sebelum Ujian Tengah Semester (UTS) dan sebelum Ujian Akhir Semester (UAS). Kegiatan ini dirancang sebagai bentuk optimalisasi dari tugas berkala yang diberikan sebelumnya. Pada pelaksanaannya, mahasiswa dari setiap kelompok dibagi ke dalam beberapa meja diskusi sehingga setiap meja terdiri atas mahasiswa dengan proyek serat yang berbeda. Diskusi dipandu oleh asisten dosen sebagai moderator, sehingga mahasiswa dapat bertukar informasi, mempresentasikan proyek masing-masing, serta mendiskusikan karakteristik berbagai jenis serat tekstil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *sharing session* pertama terdapat 79,3 % mahasiswa memperoleh nilai 80 – 100 sedangkan pada *sharing session* kedua meningkat menjadi 88,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan diskusi dan pertukaran informasi antar mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman individu terhadap materi yang dipelajari. *Sharing session* juga menjadi sarana evaluasi individu untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan kembali informasi proyek tanpa bergantung pada anggota tim lainnya. Dengan demikian, metode ini tidak hanya memperkuat kerja sama tim tetapi juga melatih kemampuan komunikasi, berpikir kritis, dan pemahaman konseptual mahasiswa secara individu. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Pada model PjBL, mahasiswa tidak hanya mendapatkan informasi dari buku referensi, tetapi juga melalui diskusi dengan teman sekelas, kolaborasi kelompok, media presentasi, video pembelajaran, serta sumber informasi berbasis internet untuk memperluas pengetahuan dan pemahaman [15]. Lebih lanjut, PjBL mendorong pelajar untuk berpikir kritis dan meningkatkan motivasi belajar, sehingga lebih mampu menganalisis informasi, melakukan evaluasi, dan menarik kesimpulan secara sistematis [16][17]. Dari sisi praktis, pelaksanaan *sharing session* memberikan dampak positif terhadap pembelajaran berbasis laboratorium dan proyek, karena mahasiswa dapat mempelajari berbagai jenis serat di luar proyek kelompoknya. Namun demikian, masih ditemukan variasi kemampuan individu dalam menyampaikan materi dan berdiskusi. Perbedaan tersebut diduga karena kemampuan komunikasi dan tingkat partisipasi mahasiswa selama proses pembelajaran. Sehingga penerapan PjBL tetap memerlukan pendampingan dan evaluasi individu yang berkelanjutan agar ketercapaian kompetensi mahasiswa dapat lebih merata.

3.3. Indikator Tingkat Ketercapaian CPMK

Hasil implementasi PjBL pada mata kuliah Pengatahuan Serat Tekstil menunjukkan tingkat ketercapaian yang cukup baik. Indikator tingkat ketercapaian CPMK disajikan pada Gambar 4. Indikator kemampuan mahasiswa dalam menyebutkan dan menjelaskan jenis-jenis serat tekstil serta mengidentifikasi teknologi pembuatan serat (CPMK 1 dan 2) menunjukkan hasil asesmen sebesar 88,9% dan hasil kuesioner sebesar 84,1%. Pada kemampuan menganalisis sifat serat tekstil dan penggunaannya pada produk akhir (CPMK 3), diperoleh hasil asesmen sebesar 80,6% dengan hasil kuesioner sebesar 84,1%. Lebih lanjut, kemampuan kerja sama tim (CPMK 4) diperoleh hasil tertinggi yakni 94,4% dengan hasil kuesioner 85,5%. Sedangkan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap penerapan PjBL mencapai 83%.



Gambar 4. Indikator tingkat ketercapaian CPMK

Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL efektif dalam mendukung ketercapaian CPMK. Faktor pendukung utama dalam pembelajaran ini meliputi kerja sama tim yang baik, diskusi yang aktif melalui *sharing session*, serta dukungan fasilitas laboratorium berupa contoh bahan baku, variasi jenis serat tekstil, produk akhir, dan praktik teknologi pembuatan serat secara langsung. Pendekatan ini membuat pembelajaran

menjadi lebih nyata, interaktif, dan aplikatif dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya berbasis visual atau teori. Meskipun penelitian ini masih dilakukan pada satu kelas dengan cakupan responden yang terbatas, hasil yang diperoleh dapat menjadi dasar awal untuk pengembangan implementasi PjBL pada skala yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melibatkan lebih banyak responden, lintas mata kuliah atau institusi, serta evaluasi jangka panjang untuk memperoleh analisis efektivitas PjBL yang lebih komprehensif.

4. KESIMPULAN

Penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) pada mata kuliah Pengetahuan Serat Tekstil mampu mendukung ketercapaian CPMK dan meningkatkan kemampuan kerja sama mahasiswa. Hasil asesmen menunjukkan bahwa capaian pembelajaran telah memenuhi target yang ditetapkan dengan nilai minimal 75 pada setiap komponen penilaian. Selain itu, tingkat kepuasan mahasiswa terhadap metode pembelajaran PjBL menunjukkan hasil yang baik dengan nilai sebesar 83%. Ketercapaian tersebut didukung oleh faktor pembelajaran meliputi kolaborasi tim, pelaksanaan *sharing session*, penyediaan fasilitas berupa bahan baku, serat tekstil, contoh produk, dan praktik langsung teknologi pembuatan serat, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, interaktif, dan aplikatif.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penelitian ini didukung oleh Direktorat Pengembangan Akademik (DPA) Universitas Islam Indonesia. Penulis mengucapkan terima kasih atas program hibah pengembangan pembelajaran semester genap tahun akademik 2022/2023 oleh DPA UII dan kepada program studi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri UII yang telah memfasilitasi pembelajaran mata kuliah Pengetahuan Serat Tekstil (PSR).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Riyanda, N. Jalinus, R. Abdullah, F. Ranuharja, S. Islami, N. H. Adi, and F. H. Aminuddin, "The new paradigm of technical and vocational education and training (TVET)," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 364–371, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1745>.
- [2] A. M. Made, Ambiyar, A. R. Riyanda, M. K. Sagala, and N. H. Adi, "Implementasi model project based learning (PjBL) dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa teknik mesin," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 4, pp. 5162–5169, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3128>.
- [3] D. Qondias, I. K. A. Winarta, and Siswanto, "Pengembangan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik pada mata kuliah metodologi penelitian," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, vol. 3, no. 2, pp. 145–148, 2019, doi: <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i1.29814>.
- [4] S. F. Lam, R. W. Y. Cheng, and W. Y. K. Ma, "Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning," *Instructional Science*, vol. 37, no. 6, pp. 565–578, 2009, <http://hdl.handle.net/10722/130072>.
- [5] J. N. Lowenthal, "Project-based learning and new venture creation," in *NCIIA 10th Annual Meeting*, Oregon Museum of Science and Industry, Oregon, 2006.
- [6] S. R. Tamim and M. M. Grant, "Definitions and uses: Case study of teachers implementing project-based learning," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol. 7, no. 2, pp. 155–167, 2013, doi: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1323>.
- [7] E. Elisabet, S. C. Relmasira, and A. T. A. Hardini, "Meningkatkan motivasi dan hasil belajar IPA dengan menggunakan model pembelajaran project based learning (PjBL)," *Journal of Education Action Research*, vol. 3, no. 3, pp. 285–291, 2019, doi: <https://doi.org/10.23887/jear.v3i3.19448>.
- [8] M. J. Prince and R. M. Felder, "Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons and research bases," *Journal of Engineering Education*, vol. 95, no. 2, pp. 123–138, 2006, doi: <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>.
- [9] E. Erdem, "Examination of the effects of project-based learning approach on students' attitudes towards chemistry and test anxiety," *World Applied Sciences Journal*, vol. 17, no. 6, pp. 764–769, 2012, doi: [https://www.idosi.org/wasj/wasj17\(6\)12/15.pdf](https://www.idosi.org/wasj/wasj17(6)12/15.pdf).
- [10] S. Tatar, "Classroom participation by international students: The case of Turkish graduate students," *Journal of Studies in International Education*, vol. 9, no. 4, pp. 337–355, 2005, doi: <https://doi.org/10.1177/1028315305280967>.
- [11] L. N. Safrida, R. Ambarwati, and E. R. Albirri, "Partisipasi mahasiswa dalam pembelajaran kooperatif berbasis lesson study," *Jurnal Edukasi*, vol. 4, no. 3, pp. 54–58, 2017, doi: [10.19184/jukasi.v4i3.6304](https://doi.org/10.19184/jukasi.v4i3.6304).

-
- [12] M. Y. Abdullah, N. R. A. Bakar, and M. H. Mahbob, "The dynamics of student participation in classroom: Observation on level and forms of participation," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 59, no. 2012, pp. 61-70, 2012, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.246>.
- [13] R. S. Nita and Irwandi, "Peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa melalui model project based learning (PjBL)," *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 231–238, 2021, doi: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2503>.
- [14] R. I. Nurrohma and G. A. Y. P. Adistana, "Penerapan model pembelajaran problem based learning dengan media e-learning melalui aplikasi Edmodo pada mekanika teknik," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 4, pp. 1199–1209, 2021, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.544>.
- [15] W. Suana and A. R. Riyanda, "Internet access and Internet self-efficacy of high school students," *Journal of Educational Science and Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 110–117, 2019, doi: <https://doi.org/10.26858/est.v5i2.8397>.
- [16] A. Rohmah, I. S. Wardani, and E. Ladyawati, "Pengaruh model PjBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SD," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 274–284, 2026, doi: <https://doi.org/10.52436/1.jpti.831>.
- [17] B. Pinandhita, H. Haryanto, and D. R. Gusti, "Penerapan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan video dengan pendekatan STEAM dan self-efficacy terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 168–173, 2026, doi: <https://doi.org/10.52436/1.jpti.1458>.