

Efektivitas model PjBL STEM dalam meningkatkan keterampilan menggambar teknik mahasiswa

Yayi Febdia Pradani¹, Mojibur Rohman^{2*}, Ahmad Saepuddin³

^{1,2,3} Program studi Teknik Mesin, Universitas Islam Raden Rahmat, Malang

* Corresponding Author. Email: mujiburrohman1988@gmail.com

Received: 31 October 2021 ; Revised: 26 November 2021 ; Accepted: 01 December 2021

Abstrak: Gambar teknik merupakan salah satu matakuliah wajib program studi Teknik Mesin yang bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan dalam membuat gambar kerja sesuai aturan dan standar yang berlaku. Penerapan model PjBL STEM dalam pembelajaran, dapat menjadi solusi dan cara dalam meningkatkan keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengidentifikasi keefektifan model PjBL terintegrasi STEM dalam meningkatkan keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Untuk itu, penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilakukan dalam 2 siklus. Sebanyak 18 orang mahasiswa program studi Teknik Mesin dari Unira Malang, berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Pengumpulan data menggunakan lembar penilaian kinerja mahasiswa yang meliputi empat indikator mulai dari persiapan gambar, penggunaan alat, pembuatan gambar, dan hasil gambar. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial untuk menguji efektivitas model PjBL terhadap keterampilan menggambar teknik. Hasilnya, temuan penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan mahasiswa yang diukur pada siklus I dan siklus II penelitian. Hasil analisis uji t dengan *paired sample t-test* memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang artinya terdapat pengaruh signifikan dari penerapan model PjBL terhadap keterampilan menggambar pada matakuliah Gambar teknik.

Kata kunci: *Project based learning*; gambar teknik; keterampilan menggambar

The effectiveness of the PjBL STEM model in improving students' engineering drawing skills

Abstract: Engineering drawing is one of the compulsory subjects of the Mechanical Engineering study program which aims to equip students with skills in making working drawings according to applicable rules and standards. The application of the PjBL STEM model in learning can be a solution and a way to improve students' technical drawing skills. This study aims to examine and identify the effectiveness of the STEM integrated PjBL model in improving students' technical drawing skills. For this reason, this study uses a classroom action research (CAR) approach which is carried out in 2 cycles. A total of 18 students of the Mechanical Engineering study program from Unira Malang participated as research subjects. The data was collected using a student performance assessment sheet which includes four indicators starting from drawing preparation, using tools, making drawings, and drawing results. Data analysis used descriptive analysis and inferential analysis to test the effectiveness of the PjBL model on technical drawing skills. As a result, the research findings show that there is an increase in student skills as measured in the first and second cycles of the study. The results of the t-test analysis with the paired sample t-test obtained a sig value. (2-tailed) of 0.000, which means that there is a significant effect of the application of the PjBL model on drawing skills in the Technical Drawing course.

Keywords: *Project based learning*; *Engineering drawings*; *drawing skills*



How to Cite: Pradani, Y.F., Rohman, M., & Saepuddin, A. (2021). Efektivitas Model PjBL STEM dalam Meningkatkan Keterampilan Menggambar Teknik Mahasiswa. *Jurnal Taman Vokasi*, 9(2), 1-8. doi:<http://dx.doi.org/10.30738/jtv.vXiY.0000>

PENDAHULUAN

Kemajuan suatu negara dapat dilihat dari kualitas sumber daya manusia (SDM) yang dimiliki. Upaya peningkatan kualitas SDM dapat dilakukan salah satunya melalui pendidikan. Untuk itu, aspek pendidikan menjadi isu strategi penting yang harus selalu diperhatikan. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Delita et al., (2016) bahwa pendidikan memiliki peran yang sentral dan strategis dalam mendukung kemajuan suatu bangsa sejalan dengan tujuan negara. Seperti yang diamanatkan Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional bahwa pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan serta membentuk

watak yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Indikator kualitas pendidikan tidak hanya berorientasi atau terbatas pada aspek kognitif mahasiswa, akan tetapi juga pada aspek keterampilan, sikap serta nilai (Hartono & Asiyah, 2018).

Guna mendukung tujuan sistem pendidikan nasional, Universitas Islam Raden Rahmat (Unira) Malang, hadir dengan visi menjadi kampus unggul dan berdaya saing global dalam mencetak generasi yang *khaira ummah*. Keunggulan di bidang pendidikan sebagai bagian dari Tridharma Perguruan tinggi, pembelajaran di Unira Malang diarahkan pada proses pembelajaran yang berkualitas untuk menghasilkan lulusan yang unggul. Lulusan yang berkualitas ditunjukkan dengan kemampuan mereka untuk bersaing di dunia kerja setelah lulus. Salah satu program studi yang terdapat di Unira Malang adalah program studi S1 Teknik Mesin. Program studi bertujuan untuk membekali mahasiswa agar terampil dan kompeten di bidang teknik mesin. Untuk menghasilkan lulusan yang kompeten di bidangnya, program studi teknik mesin merancang kurikulum dengan berbagai matakuliah inti yang berkaitan dengan teknik mesin. Di sisi lain, seorang dosen juga harus menjadi fasilitator yang baik dalam perkuliahan yang mampu memotivasi mahasiswa untuk aktif selama pembelajaran.

Gambar teknik merupakan salah satu matakuliah wajib pada program studi S1 Teknik Mesin yang mempelajari tentang prinsip-prinsip dasar menggambar (Rohman, *et al.*, 2019; Widayana, *et al.*, 2020). Matakuliah ini bertujuan agar mahasiswa memiliki pengetahuan serta keterampilan dalam memproyeksikan objek tiga dimensi menjadi dua dimensi (Rohman, 2021). Dalam bidang teknik, gambar kerja menjadi bahasa atau alat komunikasi universal di kalangan sarjana teknik (Narayana, *et al.*, 2006; Reddy, 2008; Bheemanjaneyulu & Narayana, 2014). Oleh sebab itu, untuk mencapai tujuan atau capaian matakuliah gambar teknik, strategi pembelajaran yang digunakan dalam matakuliah ini adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project based learning*). *Project based learning* (PjBL) merupakan sebuah model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*) dan melibatkan mereka dalam transfer pengetahuan melalui proses penemuan dengan serangkaian masalah/pertanyaan yang tersusun dalam sebuah proyek (Wena, 2011; Afriana, *et al.*, 2016; Candra, *et al.*, 2019; Sulistianingsih & Dalu, 2020). Model PjBL memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik dalam proses belajar, memecahkan masalah serta meningkatkan kreativitas (Knight & Murphey, 2017). Selain itu penerapan model PjBL juga dapat meningkatkan keterampilan soft skill mahasiswa, seperti kepemimpinan, komunikasi serta kerja sama tim (Alves, *et al.*, 2012; Talat & Chaudhry, 2014; Sulistianingsih & Dalu, 2021). Melalui model PjBL seorang dosen akan menjadi fasilitator antara mahasiswa dengan sumber belajarnya. Artinya setelah melakukan perancangan dan pelaksanaan perkuliahan dengan model PjBL, dosen bertugas untuk melakukan evaluasi atas tugas atau proyek yang dikerjakan oleh mahasiswa. Pengalaman belajar, pengetahuan maupun pemahaman konsep mahasiswa akan terbentuk berdasarkan tugas atau proyek yang dihasilkan dalam model PjBL.

Inovasi model PjBL juga berusaha menyesuaikan dengan perkembangan dan tantangan jaman yang memasuki era globalisasi. Bentuk penyesuaian tersebut dilakukan dengan mengintegrasikan bidang *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM) ke dalam penerapan PjBL atau yang biasa disebut dengan model PjBL STEM. Integrasi ini didasarkan pada prinsip keterkaitan antara sains dan teknologi dan juga bidang ilmu lain yang tidak terpisahkan (Afriana, *et al.*, 2016; Furi, *et al.*, 2018). Bidang keilmuan yang termuat dalam STEM merupakan disiplin ilmu yang saling terkait satu sama lain. Seperti yang disampaikan Afriana, *et al.* (2016) bahwa sains membutuhkan ilmu matematika untuk mengolah data. Di sisi lain, teknologi dan teknik merupakan penerapan dari sains itu sendiri. Dengan demikian, integrasi STEM dalam pembelajaran khususnya model PjBL diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran bermakna bagi peserta didik melalui integrasi yang terencana dan sistematis. Capraro, *et al.*, (2013) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa integrasi keilmuan teknik pada PjBL STEM berguna dalam menyediakan struktur yang sistematis untuk melatih mahasiswa dalam memecahkan masalah yang kompleks. Selanjutnya, proses ini diketahui mampu melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

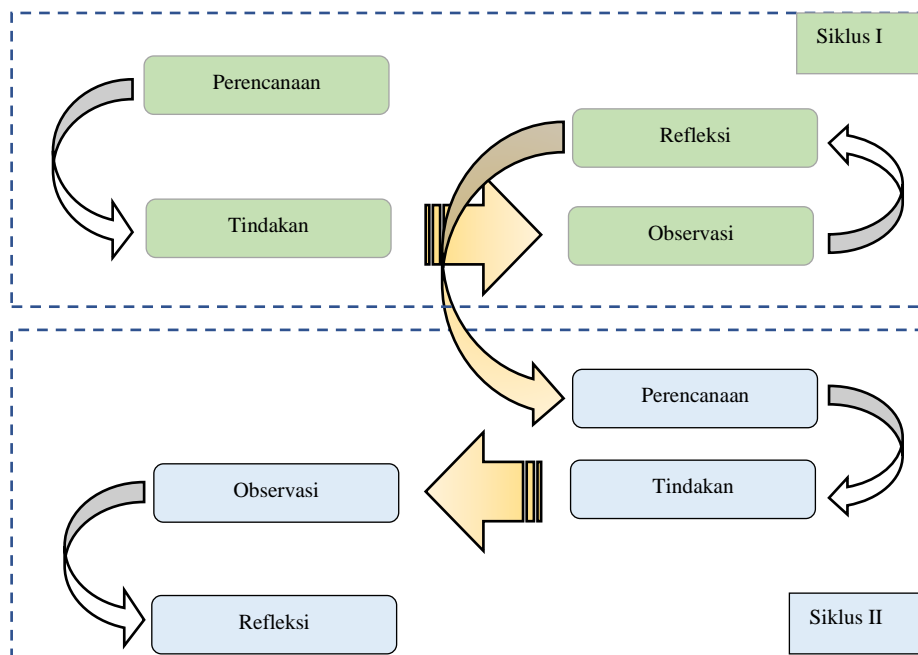
Penelitian yang dilakukan oleh Bulu & Tanggur (2021) menemukan bahwa penerapan model PjBL STEM mampu meningkatkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis dan juga sikap kolaboratif siswa pada proses pembelajaran. Model PjBL STEM dapat melatih siswa dalam membuat keputusan serta perencanaan dalam kelompok dengan mengkolaborasikan beberapa ide. Penerapan PjBL akan membuat mahasiswa berpikir secara kreatif serta inovatif dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi (Mohamadi, 2018; Rosyidah *et al.*, 2020). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Candra *et al.*, (2019) juga menemukan bahwa penerapan model PjBL pada

pembelajaran matakuliah Praktek Instalasi Listrik Industri, mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Hal tersebut terlihat dari pencapaian hasil belajar mahasiswa yang termasuk dalam kategori sangat tinggi sebanyak 55% melalui penerapan model PjBL. Hasil penelitian tersebut telah menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam model PjBL dapat menjadi sebuah solusi dalam masalah pembelajaran. Ini dikarenakan integrasi STEM melibatkan banyak aspek belajar, mulai dari ranah kognitif, afektif maupun psikomotor yang tentu akan berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik (Ismayani, 2016; Saregar & Susanti, 2020).

Pembelajaran dalam matakuliah Gambar teknik bertujuan untuk membekali mahasiswa tidak hanya dengan penguasaan atau pemahaman konsep secara teori, tapi juga melatih mereka untuk terampil dalam membuat gambar teknik atau gambar kerja. Artinya, aspek psikomotorik dalam penggunaan alat gambar dengan benar menjadi fokus penting yang harus dikuasai mahasiswa selain pemahaman konsep teori tentang gambar teknik. Melalui penerapan model PjBL STEM mahasiswa dituntut untuk membuat proyek yang memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja. Dengan demikian, mahasiswa akan melakukan pengkajian untuk memecahkan masalah dan melakukan sintesis atas informasi yang mereka dapat. Hasil akhir dalam model PjBL STEM ini adalah berupa proyek gambar kerja yang merupakan hasil dari tugas yang dikerjakan mahasiswa. Dari hasil gambar ini, dosen dapat menilai apakah proses pengerjaan tugas yang diberikan kepada mahasiswa dapat diselesaikan dengan benar sesuai standar dan aturan yang ditetapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keterampilan menggambar teknik mahasiswa melalui penerapan model PjBL STEM pada mahasiswa S1 Teknik Mesin Unira Malang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan subjek penelitian yaitu mahasiswa program studi S1 Teknik Mesin, Unira Malang sebanyak 18 orang. PTK merupakan salah satu jenis penelitian yang dilakukan oleh seorang pendidik (guru/ dosen) untuk meningkatkan kualitas dan mutu proses pembelajarannya di dalam kelas (Sanjaya, 2010; Kunandar, 2012). Pelaksanaan PTK, tidak hanya didorong rasa ingin tahu terhadap suatu kondisi pembelajaran, tapi lebih dari itu adalah sebuah upaya memperbaiki proses dan kualitas pembelajaran untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Pelaksanaan PTK dalam penelitian ini mengadopsi model spiral yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc Taggart, yang terdiri dari 4 tahap penelitian mulai dari perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi dalam setiap siklusnya. Secara garis besar, pelaksanaan PTK dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian Tindakan Kelas

Gambar 1 menunjukkan tahapan PTK yang dilakukan dalam 2 siklus. Setiap siklus melalui 4 tahapan langkah mulai dari perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Di setiap akhir siklus dilakukan refleksi yang sekaligus bertujuan untuk melihat dan menilai produk atau proyek gambar yang dibuat oleh mahasiswa. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan lembar observasi atau pengamatan berupa penilaian kerja (*performance assesment*) yang digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan atau keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Lembar penilaian tersebut disusun yang terdiri dari beberapa aspek penilaian dan indikator. Adapun kisi-kisi instrumen lembar penilaian tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

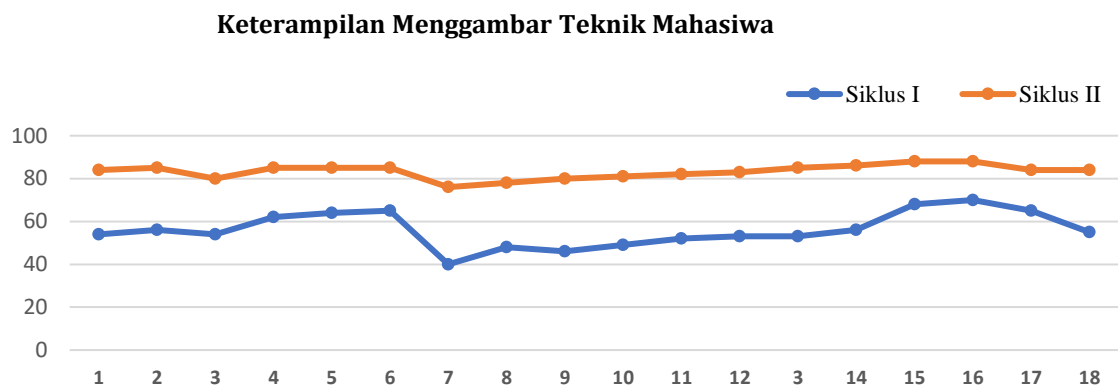
Tabel 1. Lembar penilaian kerja mahasiswa pada MK Gambar teknik dengan PjBL STEM

No.	Aspek penilaian	Indikator	Bobot penilaian
1.	Persiapan	<ul style="list-style-type: none">➤ Kelengkapan peralatan➤ Persiapan gambar➤ Pakaian praktek	20
2.	Penggunaan alat	<ul style="list-style-type: none">➤ Kesesuaian alat gambar dan fungsi➤ Keterampilan menggunakan peralatan	20
3.	Pembuatan gambar	<ul style="list-style-type: none">➤ Posisi menggambar➤ Kedisiplinan kerja➤ Ketepatan waktu penyelesaian	30
4.	Hasil gambar	<ul style="list-style-type: none">➤ Kesesuaian penggunaan jenis garis➤ Ketepatan ukuran gambar➤ Kerapian gambar	30

Data penelitian yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah data kuantitatif hasil penilaian yang digunakan untuk mengukur keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Untuk itu teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan keterampilan menggambar teknik mahasiswa di setiap siklus, sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis apakah ada peningkatan keterampilan menggambar teknik dari siklus I dan siklus II melalui penerapan PjBL STEM. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan software SPSS, dimana pengujian hipotesisnya dilakukan melalui uji-t yaitu dengan analisis *paired sample t-test* pada taraf signifikansi 0,05 atau 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan hasil dari penilaian kinerja berupa skor keterampilan menggambar teknik, yang diperoleh dari hasil pengamatan dan juga penilaian terhadap proyek gambar yang dihasilkan mahasiswa. Keterampilan menggambar teknik tersebut ditunjukkan dengan beberapa indikator seperti: persiapan menggambar, penggunaan peralatan, pembuatan gambar dan hasil gambar. Gambar 2 berikut menunjukkan data keterampilan menggambar teknik mahasiswa yang diperoleh dari hasil penilaian kinerja terhadap 18 orang mahasiswa dalam 2 siklus penelitian.



Gambar 2. Data keterampilan menggambar teknik mahasiswa pada siklus I dan II

Gambar 2 menunjukkan data keterampilan menggambar teknik mahasiswa dari hasil penilaian kinerja pada siklus I dan siklus II. Garis berwarna biru menunjukkan data keterampilan menggambar teknik pada siklus I, sedangkan garis warna *orange* menunjukkan data keterampilan menggambar teknik pada siklus II. Dari gambar grafik tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan skor keterampilan menggambar teknik mahasiswa pada siklus I menuju siklus II.

Analisis berikutnya dilanjutkan dengan analisis inferensial untuk menguji hipotesis apakah terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model PjBL STEM terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Untuk itu dalam penelitian ini pengujian hipotesis dilakukan dengan 2 tahap yang dimulai uji normalitas sebagai prasyarat analisis, dan dilanjutkan dengan uji-t yaitu *paired sample t-test* untuk melihat apakah peningkatan keterampilan menggambar teknik tersebut signifikan atau tidak. Kedua tahapan analisis inferensial tersebut dilakukan dengan bantuan program SPSS.

Uji normalitas dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Hal ini menjadi uji prasyarat sebelum dilakukan analisis uji-t. pengujian Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan menggunakan analisis *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan SPSS, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji normalitas data keterampilan menggambar teknik siklus I dan siklus II

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Siklus_1	.152	18	.248	.853	18	.564
Siklus_2	.400	18	.036	.743	18	.129

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 2 di atas menunjukkan hasil uji normalitas data untuk masing-masing keterampilan menggambar teknik mahasiswa: 1) nilai signifikansi keterampilan menggambar teknik mahasiswa pada siklus I sebesar $0,564 > 0,05$, artinya data berdistribusi normal; 2) nilai signifikansi keterampilan menggambar teknik mahasiswa pada siklus II sebesar $0,129 > 0,05$, artinya data juga berdistribusi normal. Setelah uji normalitas data terpenuhi, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis penelitian menggunakan uji atau analisis *paired sample t test*. Hasil analisis tersebut bisa dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil analisis SPSS *Paired Sample T-Test*

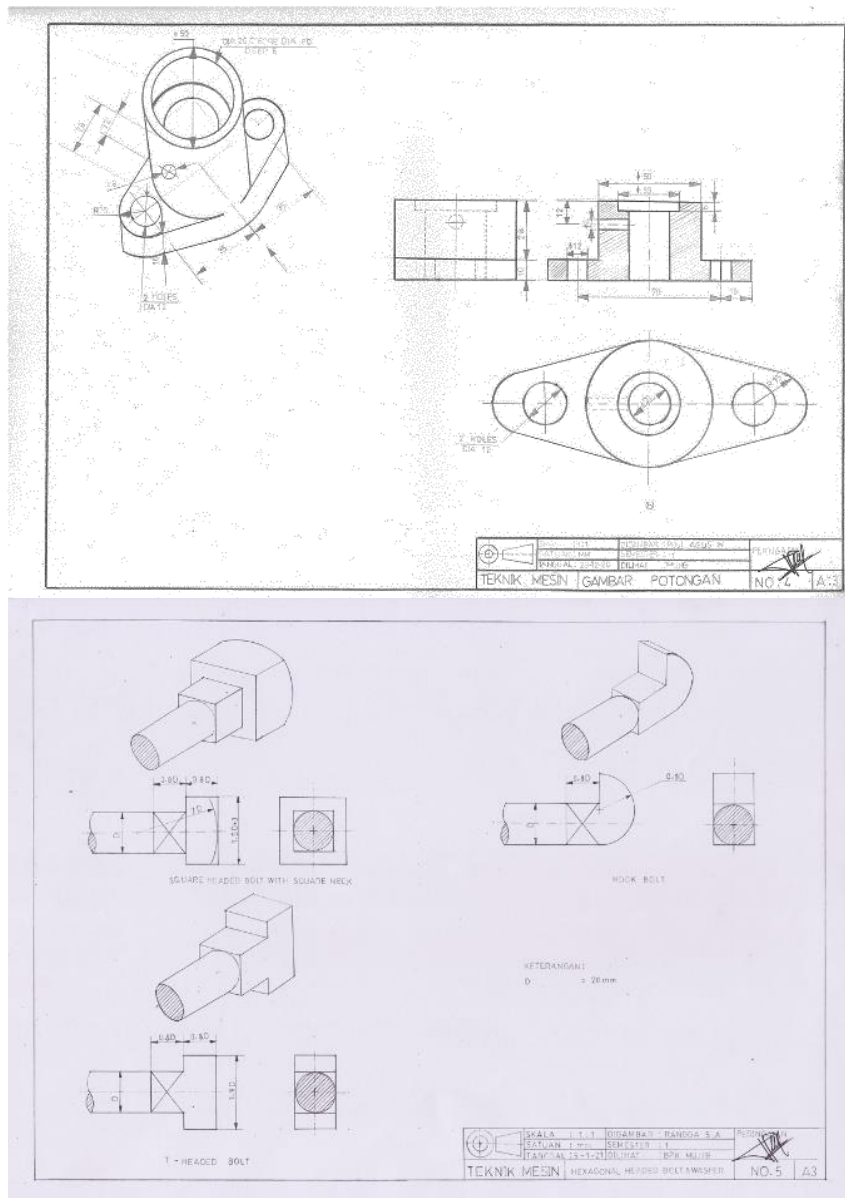
		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences			95% Confidence Interval				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Siklus_1 - Siklus_2	-27.167	5.576	1.314	-29.939	-24.394	-20.672	17	.000

Tabel 3 di atas menunjukkan output SPSS dari analisis *Paired Sample T-Test* yang dilakukan. Pada tabel tersebut dapat dilihat pada kolom sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan PjBL STEM terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa pada matakuliah Gambar teknik.

Hasil analisis dan pengujian hipotesis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model PjBL STEM efektif dan mempunyai pengaruh yang besar terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Peningkatan keterampilan menggambar teknik tersebut terjadi karena model PjBL yang terintegrasi dengan STEM mampu mengarahkan dan mendorong mahasiswa dalam berbagai aktifitas belajar yang bermakna seperti mengamati, menganalisis masalah, bertanya, membuat eksperimen, menggunakan alat gambar dengan benar, menghitung, mengukur serta mengaplikasikan pemahaman konsep menggambar mereka dalam menyelesaikan proyek yang diberikan dosen.

Dalam model pembelajaran berbasis proyek dengan integrasi STEM, mahasiswa akan belajar tentang teknologi terutama dari matakuliah gambar teknik yang diajarkan dalam kelas. Selain itu, mahasiswa akan merasa tertarik dengan penerapan teknologi dan juga matematika, terutama ketika proses pembelajaran dilakukan melalui praktik secara langsung. Hal ini seperti yang disampaikan oleh Tseng, et al., (2013) bahwa selama kegiatan PjBL STEM, mahasiswa akan menerapkan pengetahuan konseptual STEM, khususnya dalam pengetahuan gambar teknik.

PjBL menjadi salah satu model pembelajaran yang tepat untuk karakteristik mahasiswa teknik yang menekankan pada kemampuan teknis berupa keterampilan gambar (psikomotorik). Melalui pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi kemampuan dan kreativitas mereka dalam menyelesaikan proyek atau tugas yang diberikan. Integrasi STEM pada model PjBL melengkapi proses pembelajaran pada matakuliah gambar teknik dengan kemampuan sains, teknologi, teknik dan juga kemampuan matematis mahasiswa. Dengan demikian proses penyelesaian proyek gambar yang diberikan dosen akan diselesaikan secara tepat dengan penerapan teknologi dan perhitungan matematis yang tepat. Gambar 2 berikut ini merupakan beberapa hasil gambar kerja yang dibuat oleh mahasiswa.



Gambar 3. Hasil Proyek Gambar Kerja yang dihasilkan Mahasiswa

Gambar 3 merupakan 2 contoh hasil gambar yang dikerjakan oleh mahasiswa. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa proses dan penyelesaian gambar telah dilakukan dengan menerapkan beberapa aspek keilmuan seperti, teknologi melalui penggunaan alat gambar yang tepat, penggunaan macam-macam garis sebagaimana fungsinya, dan juga melalui perhitungan matematis untuk mengukur panjang tiap bagian benda kerja. Kombinasi dari beberapa keilmuan tersebut menunjukkan peran dan fungsi STEM dalam penerapan model PjBL untuk menyelesaikan proyek gambar yang dikerjakan. Capaian peningkatan bidang STEM berpengaruh cukup besar terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Dengan integrasi STEM dalam proses PjBL, mahasiswa didorong untuk menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka tentang sains, teknologi, teknik dan juga matematika dalam pembuatan gambar kerja sebagai proyek akhir pembelajaran.

PjBL-STEM merupakan pengembangan lebih lanjut dari model pembelajaran berbasis proyek biasa dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM). Inovasi model PjBL ini sangat potensial untuk memberikan pembelajaran yang bermakna (Furi, dkk., 2018; Azmi, dkk., 2021). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam model PjBL terbukti mampu meningkatkan literasi sains pada diri peserta didik (Afriana, dkk., 2016; Delita, dkk., 2016) dan juga meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa (Furi dkk., 2018; Sari & Angreni 2018). Penelitian

tersebut juga menemukan bahwa Pembelajaran menggunakan PjBL-STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dibandingkan dengan model PjBL biasa.

Hasil temuan dalam penelitian ini juga sejalan dengan yang disampaikan oleh Wulandari (2016) bahwa penerapan *Project Based Learning* merupakan salah satu cara belajar sistematis, dengan melibatkan mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan melalui proses pencarian informasi panjang dan terstruktur dalam merancang dan menyelesaikan proyek yang dikerjakan. Lebih lanjut, integrasi STEM dalam model pembelajaran berbasis proyek akan meningkatkan efektivitas dalam menghasilkan pembelajaran yang bermakna sehingga memberikan sikap dan kesan positif mahasiswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukan (Tseng, et al., 2013; Capraro, et al., 2013; Furi, et al., 2018).

SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan penerapan model PTK yang dilakukan dalam 2 siklus menggunakan jenis PjBL yang terintegrasi STEM. Setelah dilakukan analisis terhadap hasil penilaian kinerja mahasiswa, terlihat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model PjBL STEM terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Peningkatan tersebut berdasarkan hasil analisis uji t dengan teknik *paired sample t-test* yang memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan menggambar teknik mahasiswa. Penerapan model PjBL terintegrasi STEM telah mendorong mahasiswa untuk menerapkan aspek keilmuan bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam penyelesaian proyek yang dikerjakan. Dengan demikian, keterampilan menggambar teknik mahasiswa mengalami peningkatan yang signifikan pada tiap siklusnya.

Proses pembelajaran di perguruan tinggi hendaknya dapat memperhatikan karakteristik mahasiswa sebagai subjek belajar. Penerapan model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu model yang paling tepat untuk karakteristik mahasiswa teknik seperti halnya program studi teknik mesin. Hal ini dikarenakan model PjBL dapat memfasilitasi dan melatih mahasiswa tidak hanya dalam aspek kognitif tapi juga penekanan terhadap keterampilan psikomotorik seperti keterampilan menggambar dalam matakuliah Gambar Teknik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para tim peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dalam hal ini Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan dukungannya dalam bentuk dukungan informasi serta pendanaan penelitian melalui skema PDP (Penelitian Dosen Pemula) tahun anggaran 2021 dengan Nomor Kotrak 104/ADD/LPPM.UIRR/B/PKS/VII/2021.

DAFTAR RUJUKAN

- Alves, A. C., Mesquita, D., Moreira, F., & Fernandes, S. (2012). Teamwork in Project-Based Learning: engineering students' perceptions of strengths and weaknesses. *Int. Symp. Proj*
- Afriana, J., Permasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202-212.
- Azmi, R. D., & Ummah, S. K. (2021). Implementasi Project Based Learning Untuk Mengeksplorasi Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI*, 5(1), 52-61.
- Bheemanjaneyulu, S., & Narayana, K. L. (2014). Drawing-The Engineer's Language. *i-Manager's Journal on Mechanical Engineering*, 4(2), 1.
- Bulu, V. R., & Tanggur, F. (2021). The Effectiveness of STEM-Based PjBL on Student's Critical Thinking Skills and Collaborative Attitude. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 219-228.
- Candra, O., Elfizon, E., & Islami, S. (2019). Efektivitas Project based Learning pada Mata Kuliah Praktek Instalasi Listrik Industri. *Jupiter (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 4(2), 19-24.

- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (Eds.). (2013). STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach. *Springer Science & Business Media*.
- Furi, L. M. I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen model pembelajaran *project based learning* dan *project based learning* terintegrasi STEM untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa pada kompetensi dasar teknologi pengolahan susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 49-60.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh penerapan STEM project based learning terhadap kreativitas mathematics siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematic and Education*, 3, 264–272.
- Knight, K., & Murphey, T. (2017). Soft Assembling Project-Based Learning and Leadership in Japan. *TESL-EJ*, 21(1), n1.
- Mohamadi, Z. (2018). Comparative Effect of Project-Based Learning and Electronic Project-Based Learning on the Development and Sustained Development of English Idiom Knowledge. *Journal of Computing in Higher Education*, 30 (2), 363–85
- Narayana, K.L., Kannaiah, P., Reddy, K.V. (2006). *Machine Drawing: Third Edition*. New Delhi: New Age International (P) Ltd
- Reddy, K. V. (2008). *Textbook of Engineering Drawing: Second Edition*. BS Publications
- Rohman, M., Sudjimat, D. A., Sugandi, M., & Nurhadi, D. (2019). Developing an interactive digital book to improve the technical drawing abilities of mechanical engineering students. *Global Journal of Engineering Education*, 21(3), 239-244.
- Rohman, M. (2021). *Gambar Teknik : Teori Dasar dan Praktik*. Banyumas: CV. Pena Persada.
- Rosyidah, N. D., Kusairi, S., & Taufiq, A. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model STEM PjBL disertai Penilaian Otentik pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(10), 1422-1427.
- Saregar, A., & Susanti, F. (2020). STEM-Inquiry Brainstorming: Critical and Creative Thinking Skills in Static Fluid Material. *Periodico Thce Qumica*, 17(36), 491-505.
- Sulistianingsih, A. S., & Dalu, C. Z. A. (2020). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan ekoliterasi mahasiswa arsitektur. *Jurnal Taman Vokasi*, 8(2), 9-16.
- Sulistianingsih, A. S., & Dalu, Z. C. A. (2021). Improving Architecture Student Creativity in Project-Based Environmental Knowledge Learning. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(4), 90-96.
- Talat, A., & Chaudhry, H. F. (2014). The Effect of PBL and 21st Century Skills on Students ' Creativity and Competitiveness in Private Schools. *THE Lahore Journal of Business*, 2(Spring), 89–114.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- Wena, M. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widayana, G., Ratnawati, D., Rohman, M. & Suryaman. (2020). Interactive multimedia to enhance students' understanding of concepts in engineering drawing course. *Periodico Thce Qumica*, 17(36), 491-505.