

IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS APLIKASI *SOLIDWORKS* PADA PEMBELAJARAN *ONLINE* MATA KULIAH GAMBAR TEKNIK

Bastian Rikardo Parhusip¹, I Wayan Gede Suarjana², Moh. Fikri Pomalingo³

^{1,3}Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Manado

²Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado

E-mail:bastianrikardo@unima.ac.id

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran atau menganalisis: (1) keaktifan belajar Mahasiswa di masa pandemi melalui pembelajaran daring menggunakan LMS Universitas. (2) Melihat adanya peningkatan keterampilan menggambar mahasiswa pada mata kuliah Menggambar Mesin II dengan menggunakan aplikasi *Solidworks*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quasi Experiment* (eksperimen semu) dan deskriptif kualitatif. Rancangan *Quasi Experiment* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One group Pretest-posttest design*. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi/software SPSS statistik versi 25 for Mac. Tujuan dari teknik analisis data adalah untuk melihat peningkatan hasil belajar Menggambar Mesin II dengan menerapkan model *Project Based Learning* berbantuan aplikasi *Solidworks*. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis statistik *non-parametrik*. Statistik non parametrik yang digunakan dalam menguji hipotesis perbandingan rata-rata adalah uji *independent sampel t-test*, dengan teknik *Wilcoxon Test*. Hasil Penelitian menyimpulkan bahwa: (1) Implementasi *Project based Learning* dengan menggunakan *Solidworks* dalam pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19 terbukti dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa, dibuktikan dari hasil pengamatan keaktifan, kesiapan, dan memunculkan ide atau gagasan berada di atas 90% ("Very active" category). (2) Implementasi *Project based Learning* dengan menggunakan *Solidworks* dalam pembelajaran online terbukti dapat meningkatkan pengetahuan keterampilan/psikomotorik Mahasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai Berdasarkan table output "*Independent Samples Test*" dapat diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar $0.00 < \alpha (0.05)$ maka hipotesis H_1 diterima dan dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar pretest dan posttest.

Kata Kunci: Pembelajaran *online*, Gambar Teknik, Menggambar Mesin, *Learning Management System*

Abstract: The purpose of this study is to see an overview or analyze: (1) student learning activity during the pandemic through online learning using University LMS. (2) Seeing an improvement in students' drawing skills in the Machine Drawing II course using the *Solidworks* application. This research was conducted using *Quasi Experiment* (pseudo-experiment) and qualitative descriptive methods. The *Quasi Experiment* design used in this study is *One group Pretest-posttest design*. The data analysis technique in this study used the help of SPSS statistical application / software version 25 for Mac. The purpose of the data analysis technique is to see improvements in the learning outcomes of Machine Drawing II by applying the *Project Based Learning* model assisted by the *Solidworks* application. Data analysis in this study used non-parametric statistical analysis. Non-parametric statistics used in testing the mean comparison hypothesis are independent sample t-tests, with the *Wilcoxon Test* technique. The results of the study concluded that: (1) The implementation of *Project-based Learning* using *Solidworks* in online learning during the Covid-19 pandemic was proven to increase student activity, as evidenced by the results of observations of activeness, readiness, and raising ideas or ideas above 90% ("Very active" category). (2) The implementation of *Project-based Learning* using *Solidworks* in online learning is proven to improve students' skills/psychomotor knowledge. Based on the output table "*Independent Samples Test*" it can be seen that the significance value is $0.00 < (0.05)$ then the H_1 hypothesis is accepted and it can be concluded that there is a significant difference between the average pretest and posttest learning outcomes.

Keywords: E-Learning, Engineering Drawing, Mechanical Drawing, *Learning Management System*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu hal yang tidak bisa dilepaskan dari tujuan bangsa Indonesia yaitu meningkatkan mutu dan kualitas sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam membantu seseorang untuk mencapai kesuksesan dan cita-citanya, *Friedrich Frobel* mengatakan bahwa tujuan pendidikan adalah membentuk anak menjadi makhluk aktif dan kreatif. Menurut undang-undang nomor 20 tahun 2003

pasal 1 ayat 1 tentang sistem pendidikan Indonesia, pendidikan merupakan salah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengenalan diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan Teknik Mesin merupakan salah satu Jurusan yang ada di fakultas teknik Universitas Negeri Manado. Pada proses belajar di jurusan ada banyak mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa untuk berhak lulus S1. Jurusan pendidikan teknik mesin menitik beratkan keahlian dan kompetensi mahasiswa dalam bidang Pemesinan, dengan alasan supaya lulusan bisa terserap di dunia Kerja terkhusus menjadi tenaga pendidik di sekolah menengah kejuruan.

Belajar dari rumah dan bekerja dari rumah menjadi kebijakan pemerintah di masa pandemic Covid-19 saat ini, pembelajaran dari rumah tentunya bukan hal yang mudah bagi seorang tenaga pendidik. Dimana semua tata kelola materi dan tata kelola kelas berubah secara drastis, pada saat pembelajaran dilakukan secara daring ternyata tidak semua matakuliah bisa diterapkan secara daring. Salah satu contoh yaitu mata kuliah menggambar mesin II. Mata kuliah menggambar mesin II merupakan mata kuliah praktikum yang pada dasarnya dilaksanakan di laboratorium gambar ataupun studio gambar jurusan.

Pada pembelajaran daring yang diterapkan saat ini, penulis mengambil langkah kongkrit supaya pembelajaran tetap bisa berjalan dengan baik, mahasiswa tetap aktif dan produktif di rumah dan kompetensi kemampuan menggambar mahasiswa meningkat. Capaian pembelajaran pengetahuan dalam mata kuliah ini adalah Mahasiswa mampu menguasai proses pembuatan gambar kerja sesuai dengan standart Internasional, capaian keterampilan umum adalah mahasiswa mampu mengaplikasikan dan meningkatkan keterampilan sesuai dengan tuntutan industry 4.0, dan Capaian keterampilan khusus adalah mahasiswa mampu merancang dan mendisain satu produk yang berguna bagi lingkungan masyarakat berbasis Solidworks dan mengaplikasikannya sebagai pengabdian kepada masyarakat.

Langkah yang diterapkan untuk bisa mencapai capaian pembelajaran di atas menjadi tantangan tersendiri bagi penulis, di mana penulis harus bisa mengubah rumah mahasiswa menjadi studio gambar atau laboratorium gambar. materi dan media pembelajaran harus dimodifikasi sedemikian rupa supaya mahasiswa bisa mengikuti pelajaran secara daring.

Berdasarkan beberapa kendala yang terjadi di lingkungan belajar saat pandemi Covid-19 ini, penulis melakukan modifikasi sistem pembelajaran dan metode pembelajaran yaitu pembelajaran menggambar mesin II dengan menggunakan Software Solidworks. Solidworks ini merupakan desain modern berbantuan program komputer atau disebut juga Computer aided design (CAD). Program ini memungkinkan mahasiswa untuk membuat secara matematis model solid yang benar dari sebuah objek, yang nantinya dapat disimpan dalam sebuah basis data. Solidworks dapat digunakan untuk mensimulasikan dan memprediksi hasil akhir dari satu produk yang digambar dan juga berisi informasi yang diperlukan untuk memeriksa dan merakit produk (Onwubolu, 2017)

Penerapan Solidworks pada matakuliah Menggambar Mesin, diberikan model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*). model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti kegiatan pembelajaran (Hosnan, 2014). Pada kegiatan pembelajaran daring, mahasiswa belajar secara mandiri dengan bantuan youtube dan pembelajaran daring dilakukan melalui Learning Management System (LMS) yang ada di universitas. LMS ini menjadi wadah mahasiswa untuk bertanya, mengumpul tugas dan belajar lewat video konferens.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran atau menganalisis: 1) keaktifan belajar Mahasiswa di masa pandemi melalui pembelajaran daring menggunakan LMS Universitas. 2) Melihat adanya peningkatan keterampilan menggambar mahasiswa pada mata kuliah Menggambar Mesin II.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode quasi experiment (eksperimen semu) dan deskriptif kualitatif. Menurut (Sugiyono, 2018) Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa

membuat perbandingan atau menghubungkan antara variabel satu dengan variabel yang lain, data kualitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk kata, kalimat, dan gambar. pada penelitian ini dilakukan penelitian dengan melibatkan seluruh populasi kelas. Kelas eksperimen terdiri dari 22 orang mahasiswa. Skema penelitian quasi eksperiment yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-postest design*.

Tabel 1. Skema Penelitian One Group Pretest-Postest Design

Pretest/Nilai awal T ₁	Treatment/Tindakan X	Posttest/nilai akhir T ₂
--------------------------------------	-------------------------	--

Skema penelitian quasi experiment dipilih atas pertimbangan fenomena atau pandemi Covid-19 yang terjadi, yang mengakibatkan semua pembelajaran dilakukan secara daring. Skema ini merupakan penelitian eksperiment yang tahap awal dilakukan pengumpulan data berupa hasil ujian tengah semester, kemudian diberikan perlakuan dengan penerapan Model pembelajaran *Project Based Learning* dengan bantuan sorftware Solidworks selama tujuh kali pertemuan dan di postest dilakukan pada saat ujian akhir semester.

Penelitian ini dilakukan di mata kuliah Menggambar Mesin II di jurusan pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Subjek yang diteliti dalam penelitian ini adalah seluruh populasi Menggambar Mesin II kelas A (5332223) yang berjumlah 22 orang. Karena semua populasi diambil dan dijadikan sebagai sampel penelitian, maka penelitian ini adalah penelitian Populasi (Suharsimi, 2013).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Tes, digunakan untuk mengukur hasil belajar menggambar mahasiswa, tes yang diberikan berupa gambar Perspektif, gambar dua dimensi dan Jobsheet. Hasil pretest didapat dari hasil ujian tengah semester mahasiswa pada pertemuan ke delapan, dan hasil postest diambil dari hasil ujian akhir semester pada pertemuan ke 16. 2) Non tes, yaitu berupa lembar observasi pengamatan aktivitas belajar daring mahasiswa berupa penilaian hasil kerja (gambar) dan keaktifan siswa dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas proyek yang dilihat langsung di *Learning Management System* Univeristas Negeri Manado.

Validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk (Sukardi, 2013), menjelaskan bahwa validitas konstruk adalah sebuah instrumen yang dikonstruksi berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur sesuai dengan teori yang relevan, kemudian selanjutnya dikonsultasikan kepada ahli. Validitas konstruk adalah sebuah gambaran yang menunjukkan sejauhmana alat ukur itu menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori (Ihsan, 2015). Validitas konstuk ini dilakukan dengan mengkonsultasikan instrumen kepada ahli materi dan meminta pertimbangan dari para ahli untuk diperiksa dan dievaluasi secara sistematis apakah item-item tersebut telah mewakili apa yang hendak diukur. Para ahli yang diminta pendapatnya antara lain ahli materi dan ahli media pembelajaran.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi/software SPSS statistik versi 25 for Mac. Tujuan dari teknik analisis data adalah untuk melihat peningkatan hasil belajar Menggambar Mesin II dengan menerapkan model *project based learning* berbantuan aplikasi *Solidworks*. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis statistik non-parametrik. Statistik non parametrik yang digunakan dalam menguji hipotesis perbandingan rata-rata adalah uji independent sampel *t-test*, dengan teknik *Wilcoxon Test*, dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0.05. Hipotesis pada peneilitian ini adalah H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar mahasiswa kelompok pretest dan postest dan H_1 = Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar masiswa kelompok pretest dan postest.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian meliputi beberapa indikator diantaranya 1) Aktivitas mahasiswa, 2) Hasil Belajar Praktikum Mahasiswa. Hasil pengolahan data meliputi 1) Uji Normalitas hasil belajar praktikum, 2) Uji Homogenitas Hasil Belajar Praktikum Mahasiswa, 3) Uji Hipotesis.

A. Aktivitas Mahasiswa

1) Kesiapan Siswa

Selama proses pembelajaran berlangsung, hasil observasi dari peneliti menunjukkan 90% mahasiswa siap untuk mengikuti pelajaran. Dilihat dari kehadiran mahasiswa, kesiapan alat praktik berupa Laptop dan aplikasi Solidworks yang sudah terinstall di Laptop masing-masing mahasiswa. Ada 10% mahasiswa yang belum siap mengikuti pelajaran menggambar secara daring dikarenakan faktor jaringan yang tidak memadai, faktor ekonomi sehingga mahasiswa tidak memiliki laptop. Adapun tindak lanjut yang diberikan oleh peneliti untuk mengantisipasi 10% mahasiswa yang belum siap mengikuti pelajaran adalah membentuk kelompok kecil, sehingga mahasiswa bisa saling berbagi alat peraga menggambar.

2) Mengikuti Pelajaran daring dengan antusias

Dalam kegiatan pembelajaran secara daring, peneliti menemukan bahwa 90 % mahasiswa sangat antusias dalam mengikuti pelajaran. Dilihat dari respon mahasiswa saat bertanya, menjawab pertanyaan dan berdiskusi dengan teman sejawat saat pelajaran berlangsung.

3) Keaktifan siswa dalam menyelesaikan tugas

Dilihat dari hasil belajar mahasiswa berupa tugas, 100% mahasiswa yang dalam artian 22 orang mahasiswa mengumpulkan tugas tepat waktu dan hasil observasi menunjukkan bahwa hasil tugas Mahasiswa kompeten

4) Memunculkan ide dan gagasan dalam pembelajaran daring. Selama pembelajaran daring berlangsung, mahasiswa selalu memunculkan ide untuk tugas mandiri mereka, ada mahasiswa yang meminta untuk membuat proyek gambar design mobil hemat energi untuk diikuti sertakan dalam kontes tingkat Nasional.

B. Hasil Belajar Praktikum Mahasiswa

Hasil belajar praktikum mahasiswa dapat dilihat dalam penjelasan dibawah ini. Teknis pelaksanaan penelitian pada mahasiswa PTM kelas A semester dua di jurusan Pendidikan Teknik Mesin fakultas teknik Universitas Negeri Manado yaitu dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model Pembelajaran Project Based Learning berbantuan Software *Solidworks*. Nilai pretest didapat dari hasil ujian tengah semester mahasiswa. Eksperimen atau *treatment* dilakukan pada pembelajaran online menggunakan *Learning Management System* Universitas Negeri Manado dengan menerapkan model pembelajaran *Project based learning*. Setiap pertemuan diberikan satu proyek sebagai tugas mahasiswa. Tutorial menggunakan *software Solidworks* diberikan melalui Video Tutorial penulis yang dapat mahasiswa lihat di akun youtube. Mahasiswa belajar dari video konferensi yang tersedia di *Learning Management System* dan juga video tutorial yang sudah penulis sediakan. Pembelajaran online berlangsung selama tujuh kali pertemuan.

1. Uji Normalitas Hasil Belajar Praktikum Mahasiswa

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	,213	21	,014	,933	21	,155
Posttest	,205	21	,021	,931	21	,144

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Pretest	Mean		71,19	2,286
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66,42	
		Upper Bound	75,96	
	5% Trimmed Mean		71,30	
	Median		75,00	
	Variance		109,762	
	Std. Deviation		10,477	
	Minimum		50	
	Maximum		90	
	Range		40	
	Interquartile Range		18	
	Skewness		-,060	,501
	Kurtosis		-,409	,972
	Posttest	Mean		85,48
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	81,10	
		Upper Bound	89,85	
5% Trimmed Mean			85,78	
Median			90,00	
Variance			92,262	
Std. Deviation			9,605	
Minimum			65	
Maximum			100	
Range			35	
Interquartile Range			18	
Skewness			-,336	,501
Kurtosis			-,700	,972

Berdasarkan tabel *output “Test Of Normality”* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi uji normalitas *kolmogorov smirnov* untuk kedua variabel pretest dan posttest lebih besar dari α (0.05) dengan statistik uji untuk variabel pretest 0.213 dan variable posttest 0.205 sehingga dapat dikatakan kedua variabel berdistribusi normal sehingga dapat dikatakan bahwa data telah memenuhi asumsi normalitas. Dari output table statistik deskriptif juga dapat dilihat bahwa nilai rata-rata variabel posttest sebesar 71,9 lebih rendah dari variabel pretest sebesar 85.48. Dari standar deviasi juga dapat dilihat bahwa untuk kedua variabel memiliki standar deviasi yang rendah artinya data tidak terlalu menyimpang dari rata-rata.

2. Uji Homogenitas Hasil Belajar Praktikum Mahasiswa

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	,122	1	40	,728
	Based on Median	,011	1	40	,916
	Based on Median and with adjusted df	,011	1	39,810	,916
	Based on trimmed mean	,121	1	40	,730

Berdasarkan tabel *output “Test of Homogeneity of Variances”* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi uji homogenitas hasil belajar praktikum mahasiswa lebih besar dari α (0.05) dengan statistik uji *Levene* 0.122 sehingga dapat dikatakan bahwa

keberagaman data hasil belajar praktikum mahasiswa adalah sama atau homogen sehingga data hasil belajar praktikum mahasiswa telah memenuhi asumsi homogenitas.

3. Uji Hipotesis

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis

		Group Statistics			
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil	Pretest	21	71,19	10,477	2,286
Belajar	postest	21	85,48	9,605	2,096

		Independent Samples Test					
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil Belajar	Equal variances assumed	,122	,728	-4,606	40	,000	-14,286
	Equal variances not assumed			-4,606	39,702	,000	-14,286

Berdasarkan table output " *Independent Samples Test* " dapat diketahui bahwa nilai signifikansi adalah $0,00 < (0,05)$ berarti hipotesis H1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar pretest dan posttest. Selanjutnya hasil dari tabel output "*Independent Samples Test*" dapat diketahui bahwa t hitung bernilai negatif yakni sebesar -4.606 yang berarti bahwa nilai dari hasil belajar kelompok pertama (pretest) lebih rendah dari nilai hasil belajar kelompok kedua (postest), sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai hasil belajar posttest mahasiswa lebih baik dari pada pretest.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Implementasi *Project based Learning* dengan menggunakan *Solidworks* dalam pembelajaran daring di masa pandemi Covid-19 terbukti dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa, dibuktikan dari hasil pengamatan keaktifan, kesiapan, dan memunculkan ide atau gagasan. (2) Implementasi *Project based Learning* dengan menggunakan *Solidworks* dalam pembelajaran *online* terbukti dapat meningkatkan pengetahuan keterampilan/psikomotorik mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Universitas Negeri Manado yang sudah membiayai penelitian ini dan juga terimakasih kepada Ketua LPPM Unima yang sudah mempercayakan penulis mendapatkan Hibah PNBPN.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggaira, A. S. (2022). Project-Based Learning Model and Its implementation: Students' Perception in Curriculum Development Subject. *Journal of Education Research*; 3 (3); 144-148. <https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/273>
- Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Dalam *Ghala Indonesia*.
- Hidayat, A. K. (Afif). (2021). Implementation of Project-Based Learning in Physical Education during the Social Distancing Pandemic Covid-19. *Juara*.

<https://www.neliti.com/publications/442550/implementation-of-project-based-learning-in-physical-education-during-the-social>.

- Ihsan, H. (2015). Validitas Isi Alat Uukur Penelitian: Konsep dan Panduan Penilaiannya. *PEDAGOGIA Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.17509/pedagogia.v13i3.6004>.
- Mulya, G. (2023). The Effectiveness of Project Based Learning in Improving Student Learning Results and Motivation in Physical Education Learning. *Indonesian Journal of Sport Management*, 3 (2); 273-279, <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/ijsm/article/view/7193>.
- Onwubolu, G. C. (2017). *Introduction to SOLIDWORKS*. Dalam *Introduction to SOLIDWORKS*. <https://doi.org/10.1201/9781315382500>.
- Parhusip, B. R., & Wijanarka, B. S. (2018). Penerapan Project Based Learning dengan Lesson Study untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Pemesinan. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3 (1); 26–32. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v3i1.19117>.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Dalam Edisi Ke-26.
- Suharsimi, A. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Sukardi. (2013). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Bumi Aksara.