

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED
LEARNING* (PjBL) PADA MATERI MEMBUAT DAN
MEMODIFIKASI GAMBAR 3D MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK CAD**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Oleh :

Sigit Bambang Darmawan

NIM. 1806868

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED*
LEARNING (PjBL) PADA MATERI MEMBUAT DAN
MEMODIFIKASI GAMBAR 3D MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK CAD**

Oleh :

Sigit Bambang Darmawan

NIM. 1806868

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi Sebagian syarat mendapatkan
gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas
Pendidikan Teknik dan Industri

©Sigit Bambang Darmawan 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan cetak ulang, di fotokopi, atau cara lainnya tanpa seizin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

SIGIT BAMBANG DARMAWAN/1806868

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED*
LEARNING (PjBL) PADA MATERI MEMBUAT DAN
MEMODIFIKASI GAMBAR 3D MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK CAD**

Disetujui dan Disahkan oleh:

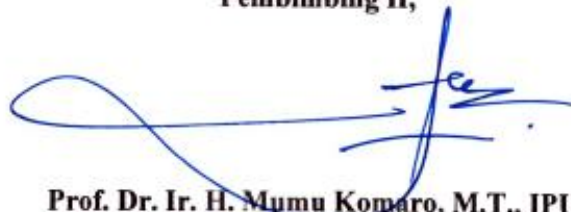
Pembimbing I,



Dr. H. Purnawan, S.Pd., M.T.

NIP. 19731111 200012 1 001

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. H. Mumu Komaro, M.T., IPU.

NIP. 19660503 199202 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Yavat, M.Pd.

NIP. 19680501 199302 1 001

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) PADA MATERI MEMBUAT DAN MEMODIFIKASI GAMBAR 3D MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK CAD

Sigit Bambang Darmawan

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri. Universitas Pendidikan Indonesia

Email: sigitdarmawan@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menerapkan model pembelajaran Project Based Learning pada materi membuat dan memodifikasi gambar 3D menggunakan perangkat lunak CAD untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan teknis, dan capaian Standar Kompetensi Lulusan peserta didik kelas XI jurusan Teknik Mekanika Industri di SMK Angkasa Husein Sastranegara Bandung. Kajian teori menegaskan pentingnya penguasaan CAD bagi industri manufaktur dan perlunya pelatihan kompetensi serta relevansi PjBL untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik dengan memunculkan kebaruan penelitian yang terletak pada penerapan PjBL dengan fokus pada integrasi proyek praktis dengan penggunaan perangkat lunak CAD 3D. Metode yang digunakan adalah desain pre-eksperimental one-group pretest–posttest dengan sampel awal 65 peserta didik (analisis pretest–posttest menggunakan 32 data valid), instrumen berupa rubrik penilaian ranah kognitif yang divalidasi melalui expert judgement, serta analisis meliputi statistik deskriptif, uji normalitas, uji wilcoxon Signed-Rank untuk data berpasangan yang tidak normal. Hasil menunjukkan kenaikan rata-rata skor dari pretest 79,28 menjadi posttest 85,38 (kenaikan 6,09 poin), uji wilcoxon signifikan ($Z = -4,948$; $p = 0,000 < 0,05$). Dampak penelitian ini menunjukkan bahwa PjBL yang dipadukan dengan praktik CAD secara signifikan mempengaruhi hasil belajar peserta didik sehingga direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran alternatif untuk meningkatkan keaktifan dan keterampilan teknis, dengan saran pengembangan modul/jobsheet PjBL terintegrasi CAD, pelatihan lanjutan bagi guru, dan penelitian lanjutan dengan desain kontrol atau intervensi lebih panjang untuk mengevaluasi dampak jangka panjang terhadap pencapaian standar kelulusan dan kesiapan kerja.

Kata kunci : *Project Based Learning*, PjBL, 3D CAD

APPLICATION OF PROJECT-BASED LEARNING (PjBL) MODEL IN CREATING AND MODIFYING 3D IMAGES USING CAD SOFTWARE

Sigit Bambang Darmawan

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknik dan
Industri. Universitas Pendidikan Indonesia

Email: sigitdarmawan@upi.edu

ABSTRACT

This study aims to implement the Project-Based Learning (PjBL) model in the topic of creating and modifying 3D images using CAD software to improve understanding, technical skills, and the achievement of Graduate Competency Standards of eleventh-grade students in the Industrial Mechanical Engineering Department at SMK Angkasa Husein Sastranegara Bandung. The theoretical review emphasizes the importance of CAD mastery in the manufacturing industry and the necessity of competency training, as well as the relevance of PjBL in enhancing students' engagement and learning outcomes. The novelty of this study lies in the application of PjBL with a focus on integrating practical projects with the use of 3D CAD software. The method employed was a pre-experimental one-group pretest–posttest design with an initial sample of 65 students (pretest–posttest analysis using 32 valid data sets). The instrument was a cognitive domain assessment rubric validated through expert judgment, and the analysis included descriptive statistics, normality testing, and the Wilcoxon Signed-Rank test for non-normally distributed paired data. The results showed an increase in the average score from 79.28 in the pretest to 85.38 in the posttest (an increase of 6.09 points). The Wilcoxon test result was significant ($Z = -4.948$; $p = 0.000 < 0.05$). The findings indicate that PjBL combined with CAD practice significantly affects students' learning outcomes, and thus it is recommended as an alternative instructional strategy to enhance student engagement and technical skills. Suggestions include the development of PjBL-integrated CAD modules/jobsheets, advanced training for teachers, and further research using a control design or longer interventions to evaluate the long-term impact on graduation standards achievement and job readiness.

Keywords : Project Based Learning, PjBL, 3D CAD

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Struktur Organisasi Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Belajar	6
2.2 Pembelajaran	6
2.3 Model Pembelajaran	7
2.4 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	10
2.5 Hasil Belajar	13
2.6 Mata Pelajaran Teknik Merancang dengan CAM (TMDC)	14
2.7 Penelitian Terdahulu yang Relevan	16
2.8 Kerangka Berpikir Penelitian	19
2.9 Hipotesis Penelitian	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Desain Penelitian	21
3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian	22
3.3 Populasi dan Sampel	22

3.4	Prosedur Penelitian	23
3.5	Instrumen Penelitian	24
3.6	Uji Validasi Instrumen	26
3.7	Analisis Data	26
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.2	Pembahasan	31
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		34
5.1	Simpulan	34
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Kerangka Berpikir	19
Gambar 3.1 Desain penelitian <i>one group pre test post test design</i>	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Belajar peserta didik 2023/2024	2
Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran PjBL	11
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen	24
Tabel 3.2 Rubrik Penilaian Psikomotor	26
Tabel 3.3 Konversi Nilai	27
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi	29
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	30
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Wilcoxon Sign Rank</i>	30
Tabel 4.4 <i>Statistic Test</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pre-test dan post-test	39
Lampiran 2 Undangan Seminar Proposal	41
Lampiran 3 Berita Acara Seminar Proposal	42
Lampiran 4 Surat Tugas Dosen Pembimbing	43
Lampiran 5 Surat Pengantar Penelitian Skripsi.....	44
Lampiran 6 Undangan Seminar Prasadang	45
Lampiran 7 Berita Acara Seminar Prasadang	46
Lampiran 8 Undangan Ujian Sidang Sarjana	47
Lampiran 9 Berita Acara Ujian Sidang Sarjana	48
Lampiran 10 Cek Plagiarisme	49
Lampiran 11 Dokumentasi	50

DAFTAR PUSTAKA

- Afdi, A. G., Indrawan, E., Yufrizal, Y., & Rifelino, R. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Mata Pelajaran Teknik Permesinan Bubut Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Teknik Permesinan (TPM) Di Smk Negeri 2 Kota Solok. *Indonesian Journal of Innovation Science and Knowledge*, 1(1), 540-550.
- Al Rasyid, I. A., Aziz, A., Purwantono, P., & Indrawan, E. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Teknik Frais di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 2(4), 154–158.
- Arief, Z., Jalinus, N., Yufrizal, A., & Syahri, B. (2022). Implementasi Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Permesinan Bubut. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 4(4), 124-129.
- Aryanto, D. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Mapel Gambar Teknik Manufaktur. *Nozel Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 3(2), 99-113.
- Bisono, R. M., & Hendarti, D. R. (2019). Peningkatan kemampuan menggambar teknik siswa SMK menggunakan software berbasis computer aided design (CAD) sebagai upaya pengembangan kualitas nilai sumber daya manusia (SDM) untuk menghadapi dunia kerja. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 3(1), 11-19.
- Conita, A. P. (2022). Implementasi Penggunaan CAD Sistem untuk Meningkatkan Efektifitas Perancangan.
- Evandel, K. (2024). Upaya Peningkatan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Kewirausahaan dengan Model Project Based Learning di SMK Negeri 1 Timpeh (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Fajri, R. N., Syahril, S., & Purwantono, P. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Mata Studi Gambar Teknik Manufaktur Kelas Xi Tp 1 Smk N 1 Sumatera Barat Bersamaan Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 4(4), 90–97.
- Fitriadi, R., Nugroho, W. D., & Basirun, A. R. (2020). Trainer Kit Material Handling Crane sebagai Model Pembelajaran Otomasi Industri. *IENACO (Industrial Engineering National Conference)* 8 2020.
- Gustianto, F., Jalinus, N., Waskito, W., & Sari, D. Y. (2020). Implementasi model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan kompetensi keahlian teknik gambar manufaktur sistem CAD. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 2(2), 8-14.
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis kesulitan belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar di smp negeri 12 bandung. *Axiom: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1).
- Hendratmoko, T., Kuswandi, D., & Setyosari, P. (2018). Tujuan Pembelajaran Berlandaskan Konsep Pendidikan Jiwa Merdeka Ki Hajar Dewantara. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 152-157.

- Jauhariyyah, F. R. A., Suwono, H., & Ibrohim, I. (2017). Science, technology, engineering and mathematics project based learning (STEM-PjBL) pada pembelajaran sains. In Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 (Vol. 2).
- Joharmawan, R., & Yulistiadi, G. (2025). Pengaruh model pembelajaran project based learning (PjBL) terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 3(1), 189-196.
- Jufrizaldy, M., Ilyas, I., & Marzuki, M. (2020). Rancang Bangun Mesin Cnc Milling Menggunakan System Kontrol Grbl Untuk Pembuatan Layout Pcb. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 4(1), 37-44.
- Kurniawan, E., Syaifurrahman, S., & Jekky, B. (2020). Rancang Bangun Mesin CNC Lathe Mini 2 Axis. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 4(2), 83-90.
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241.
- Lathif Mahendra, M., Karudin, A., & Erizon, N. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning dan Case Method Pada Hasil Belajar Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut. *Jurnal Vokasi Mekanika Universitas Negeri Padang*, 5(2), 160–166. Prosiding IENACO 2020 Teknik Industri UMS (18 Maret 2020) 185. (2020). 185–193.
- Lidiana, H., Gunawan, G., & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 33-39.
- Muawanah, E. I., & Muhid, A. (2021). Strategi Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Selama Pandemi Covid-19: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Bimbingan Konseling Undiksha*, 12(1)
- Muhari, M. (2021). Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Teknik Pengelasan Dengan Menggunakan Metode Project Based Learning Di SMKN 3 Boyolangu Tulungagung Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Edukasi Gemilang (JEG)*, 6(3), 33-36.
- Murow, S. (2024). Peran Model Pembelajaran Berbasis Project pada Pembelajaran AutoCAD Dalam Pendidikan Vokasional Konstruksi Bangunan. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 2(5), 726-732.
- Nurtanto, M., Sofyan, H., & Pardjono, P. (2020). E-Learning Based AutoCAD 3D Interactive Multimedia on Vocational Education (VE) Learning. *Online Submission*, 34(1), 21-27.
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. (2014). Perbandingan tingkat konsistensi normalitas distribusi metode kolmogorov-smirnov, lilliefors, shapiro-wilk, dan skewness-kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 3(2), 127-135.
- Pratama, Y. D. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Bubut di SMK Negeri 1 Tanjung Raya (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).

- Santoso, F. A. (2020). Dampak Penggunaan Gawai Terhadap Pembelajaran Siswa SD. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1).
- Saputra, T. W. (2018). Pengembangan jobsheet model Project-Based Learning pada kompetensi keahlian teknik pemesinan di SMK Negeri 1 Sedayu, Bantul, Yogyakarta (*Unpublished master's thesis*). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Saragih, L. M., Tanjung, D. S., & Anzelina, D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Open Ended terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Tematik. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2644-2652.
- Sari, I. M., & Abdullah, M. F. (2017). Analisis ekonomi kebijakan dana desa terhadap kemiskinan desa di kabupaten tulungagung. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 15(1), 34-49.
- Sola-Guirado, R. R., Guerrero-Vacas, G., & Rodríguez-Alabanda, Ó. (2022). Teaching CAD/CAM/CAE tools with project-based learning in virtual distance education. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5051-5073.
- Sudaningsih, I. V. (2020). Interaksi edukatif antara pendidik dan peserta didik untuk meningkatkan motivasi belajar bahasa inggris.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syachtiyani, W. R., & Trisnawati, N. (2021). Analisis motivasi belajar dan hasil belajar siswa di masa pandemi covid-19. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(1), 90-101.
- Syahri, B., Jalinus, N., Refdinal, R., & Hilman, A. (2022). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(2), 137-146.
- Trianto. (2011) *Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. (Konsep, Landasan Teori, Praktis dan Implementasinya. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Widiyanto, I. P., & Wahyuni, E. T. (2020). Implementasi Perencanaan Pembelajaran. *Satya Sastraharing: Jurnal Manajemen*, 4(2), 16-35.
- Yani, L. I., & Taufina, T. (2020). penerapan model project based learning dalam pembelajaran tematik terpadu di kelas V sekolah dasar (studi literatur). *e-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 8(3), 206-217.
- Yani, L. I., & Taufina, T. (2020). penerapan model project based learning dalam pembelajaran tematik terpadu di kelas V sekolah dasar (studi literatur). *e-Jurnal Inovasi Pembelajaran Sekolah Dasar*, 8(3), 206-217.
- Yazidi, A. (2014). Memahami Model-Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013 (The Understanding Of Model Of Teaching In Curriculum 2013). *Jurnal Bahasa, Sastra dan Pembelajarannya*, 4(1), 89-95.
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in psychology*, 14, 1202728.