



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>



Pengembangan Jobsheet Perancangan Model Roda Gigi Berbasis *Project-Based Learning* Menggunakan Autodesk Inventor

Andika Hardiansyah dan Mochammad Amri Santosa

Universitas Sriwijaya, Indonesia

Email; andika.hardiansyah15@gmail.com; amrisantosa@fkip.unsri.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<i>This study aims to develop a valid and practical Project-Based Learning (PjBL)-based jobsheet for the CAD/CAM Basics course in the Mechanical Engineering Education program at Sriwijaya University. The research employs the Holistic 4D development model (Define, Design, Develop, Deploy) and was conducted during the even semester of the 2024/2025 academic year. The subjects of this study were students from the Mechanical Engineering Education program at Sriwijaya University. Data collection instruments included validation and practicality questionnaires. The validation results from material experts and media experts showed scores of 91.6% (highly valid) and 87.2% (highly valid), respectively. Practicality testing involving 28 students yielded a score of 92% (highly practical). The jobsheet, designed using Canva and Autodesk Inventor, includes step-by-step instructions, technical drawings, and assessment rubrics. The findings indicate that the PjBL-based jobsheet is valid, practical, and enhances students' skills in designing a jobsheet through independent learning.</i>	Article History: Submitted/Received 2 Mei 2025 First Revised 12 Mei 2025 Accepted 25 Mei 2025 First Available online 01 Juni 2025 Publication Date 01 Juni 2025 Keyword: Autodesk Inventor, Jobsheet, CAD/CAM, Holistic 4D, Project-Based Learning
ABSTRAK	
Penelitian ini bertujuan mengembangkan <i>jobsheet</i> mata kuliah CAD/CAM Dasar berbasis <i>Project-Based Learning</i> (PjBL) yang valid dan praktis di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Metode penelitian menggunakan model pengembangan <i>The Holistic 4D</i> (<i>Define, Design, Develop, Deploy</i>). Penelitian dilaksanakan pada semester Genap Tahun Akademik 2024/2025. Subjek penelitian dari ini adalah mahasiswa	

Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Instrumen dalam penelitian menggunakan angket validasi dan angket kepraktisan. Hasil kevalidan oleh validator materi dan validator media, dengan hasil validasi ahli materi menunjukkan skor 91,6% (sangat valid), dan ahli media 87,2% (sangat valid). Serta hasil uji kepraktisan pada 28 mahasiswa memperoleh skor 92% (sangat praktis). *Jobsheet* ini dirancang dengan *platform Canva* dan *Autodesk Inventor*, mencakup petunjuk langkah kerja, gambar kerja, dan rubrik penilaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *jobsheet* berbasis PjBL valid dan praktis serta meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam mendesain sebuah *jobsheet* dengan pembelajaran mandiri.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi harus diimbangi dengan pendidikan itu sendiri. Perkembangan zaman ini menuntut sektor pendidikan harus bisa beradaptasi terutama dalam pembelajaran (Rahmah et al., 2025). teknologi memiliki pengaruh besar dalam dunia pendidikan seperti penggunaan alat seperti komputer, perangkat seluler, dan perangkat lunak lainnya untuk dapat memberikan akses yang lebih luas kepada siswa untuk dalam sumber belajarnya, serta dalam perkembangan teknologi harusnya adanya keseimbangan antara pendidikan dan juga penggunaan teknologi di dalam proses pembelajarannya. Teknologi dalam dunia pendidikan juga memungkinkan akses lebih luas untuk sumber belajarnya, dan juga mendorong metode pembelajaran yang interaktif serta dapat memberikan peluang bagi pengajar untuk mengadopsi pembelajaran yang lebih inovatif (Ningsih, 2023).

Di era industri modern, teknologi juga telah memainkan peran yang sangat penting dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam merancang produk. Menurut (Budi & Sukmono, 2023) dua teknologi yang memiliki kontribusi besar bagi dunia desain dan produksi adalah CAD (*Computer-Aided Design*) dan CAM (*Computer-Aided Manufacturing*). Mahasiswa pendidikan teknik mesin yang akan dipersiapkan sebagai tenaga pengajar pada sekolah kejuruan dan mungkin tidak sedikit akan terjun ke dunia industri sehingga perlu adanya dibekali keahlian dan pengetahuan dalam dunia teknik permesinan. Terutama kemampuan dalam CAD/CAM ini penting karena akan sering digunakan dalam dunia industri khususnya dibidang perancangan dan pembuatan mesin.

Untuk menunjang kemampuan dan pengetahuan mahasiswa pendidikan teknik mesin dalam penggunaan CAD/CAM diperlukan penunjang seperti media belajar yang efektif dan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam penggunaan CAD/CAM ini seperti media pembelajaran *jobsheet*. *Jobsheet* digunakan sebagai media pembelajaran praktikum, dengan tujuan mempermudah dan membuat mahasiswa untuk tidak banyak bertanya sehingga tidak akan memakan waktu yang digunakan saat praktikum. Pendidikan mesin sebagai salah satu jurusan yang menerapkan atau mempelajari mata kuliah CAD/CAM ini memerlukan penyempunaan berupa *jobsheet* atau media pembelajaran berbasis proyek dikarenakan untuk tampilan *jobsheet* yang lama kurang menarik dan kurang praktis.

Pada salah satu mata kuliah yaitu CAD/CAM bahan ajar yang sering digunakan adalah berbentuk *jobsheet*. Sebagai bahan ajar yang sering digunakan dalam pembahasan atau dalam prakteknya *jobsheet* berperan penting dalam menunjang pemahaman mahasiswa dalam mata kuliah tersebut. Selain pemahaman, mahasiswa perlu adanya keterampilan dalam CAD/CAM. Keterampilan yang ada pada abad ke-21 meliputi dapat berpikir kritis, berkolaborasi, komunikasi, dan juga kreativitas yang nantinya berguna sebagai bekal di dunia kerja (Albana, 2020). Metode yang mungkin dapat sesuai dan diterapkan dalam proses pembelajaran adalah metode pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL).

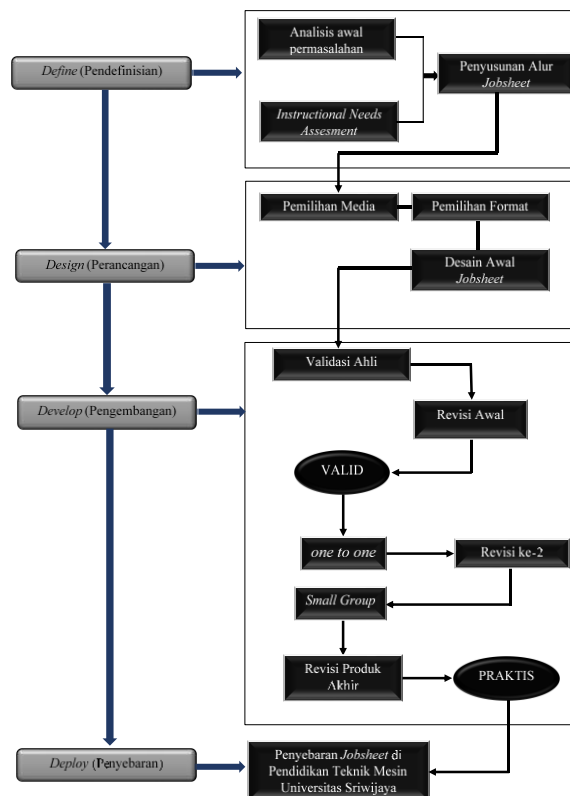
Isi gambar *jobsheet* yang telah digunakan sebelumnya itu terbatas dan mungkin tidak saja kurang relevan jika digunakan kembali untuk mahasiswa tahun sekarang. Penulis melakukan proses pra-penelitian terhadap beberapa mahasiswa PTM 21 dan PTM 22 dengan menggunakan metode wawancara, penulisan juga melakukan wawancara dengan dosen pengampu matakuliah CAD/CAM dasar yang terlampir di lampiran 1. Kesimpulan yang didapat dari hasil wawancara, pada pembelajaran CAD/CAM Dasar dengan menggunakan *software Autodesk Inventor jobsheet* yang digunakan belum tersusun secara kompleks seperti tidak adanya langkah kerja, kompetensi, tujuan dan sebagainya serta *jobsheet* yang digunakan pada mata kuliah CAD/CAM Dasar ini masih

tergabung di dalam modul pembelajaran. Untuk *jobsheet* yang tergabung di dalam modul pembelajaran itu berbentuk soft file yang hanya ditampilkan pada saat pembelajaran berlangsung, sehingga membuat mahasiswa sulit untuk mengaksesnya.

Dari kondisi tersebut salah satu solusi yang ditawarkan adalah mengembangkan *jobsheet* pada mata kuliah CAD/CAM Dasar di Prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang sebelumnya sudah ada agar lebih relevan dengan kurikulum dan sesuai dengan materi yang akan dipelajari, dapat diakses oleh mahasiswa, serta dapat mengembangkan keterampilan mahasiswa sesuai dengan dunia industri saat ini. Pengembangan ini nantinya mengacu pada pembelajaran berbasis proyek yang menekankan pada keterampilan, berpikir kritis, berkolaborasi dan kreativitas mahasiswa. Pengembangan *Jobsheet* Mata Kuliah CAD/CAM Dasar Berbasis *Project-Based Learning* di Prodi Pendidikan Teknik Mesin

2. METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan (R&D) yang tujuannya adalah menghasilkan produk berupa *jobsheet* pada mata kuliah CAD/CAM Dasar berbasis *project-based learning*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Multimedia Dakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Dan menurut Borg an Gall dalam (Sugiyono, 2013) menjelaskan bahwasannya penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode yang digunakan dalam mengembangkan atau memvalidasi sebuah produk-produk yang nantinya digunakan dalam dunia pendidikan dan dalam proses pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan yaitu *The Holistic 4D* yang memiliki empat tahapan prosedur 1) *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *deploy* (penyebaran). Untuk lebih lanjut ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Prosedur Pengembangan

Berikut ini penjelasan mengenai 4 tahapan prosedur pengembangan *The Holistic 4D*:

1) Tahapan *Define* (Pendefinisian)

Pada tahapan ini dilakukan peneliti mengidentifikasi permasalahan awal yang ada dengan menggunakan teknik wawancara kepada dosen pengampuh dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya angkatan 2021 dan 2022. Dan ditahapan ini ditemukan masalah awal dari hasil wawancara yaitu Jobsheet yang sudah ada sebelumnya belum tersusun secara kompleks dan masih tergabung di dalam modul ajar. Dari hasil ini menunjukkan perlu adanya bahan ajar yang tersusun secara kompleks dan sistematis untuk pembelajaran CAD/CAM Dasar yang menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor dalam proses pembelajarannya.

2) Tahapan *Design* (Perancangan)

Peneliti melakukan perancangan awal dalam pengembangan *jobsheet* dengan bantuan platform *canva*, dengan struktur isi yang tersusun secara baik mulai dari tujuan belajar, petunjuk, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), gambar kerja, langkah pengerjaan, dan juga penilaian. Dalam tahap *design* ini dilakukan dengan menyesuaikan karakteristik dari model PjBL dan juga dengan RPS mata kuliah CAD/CAM Dasar.

3) Tahapan *Develop* (Pengembangan)

Produk yang telah dikembangkan yaitu Jobsheet akan melalui tahapan validasi oleh ahli materi dan juga ahli media sebelum nantinya dilanjutkan ke tahapan uji coba kepada calon pengguna. Validasi dilakukan menggunakan angket dengan skala likert yang dalam validasi ini mencakup beberapa aspek mulai dari isi, kebahasaan, tampilan visual, dan juga kemudahan penggunaan. Setelah dilakukan validasi ini, produk direvisi dengan menyesuaikan saran yang diberikan.

Selanjutnya ke tahapan *individual try out* kepada 3 mahasiswa, pemilihan ini disesuaikan dengan tingkat pemahaman (tinggi, sedang, rendah), dalam tahapan ini digunakan tahapan wawancara yang bertujuan dalam mengetahui kepraktisan produk. Setelah itu ke tahapan *small group* dengan jumlah 28 mahasiswa, teknik yang digunakan adalah penyebaran angket kepraktisan guna menilai kepraktisan produk yang dikembangkan yaitu *jobsheet*.

4) Tahapan *Deploy* (Penyebaran)

Penyebaran dilakukan dengan membagikan link *website canva* yang berisikan produk berupa *jobsheet*. Penyebaran dalam bentuk link ini mempermudah mahasiswa dalam mengaksesnya menggunakan perangkat seperti komputer atau handphone yang memungkinkan lebih efisien penggunaannya.

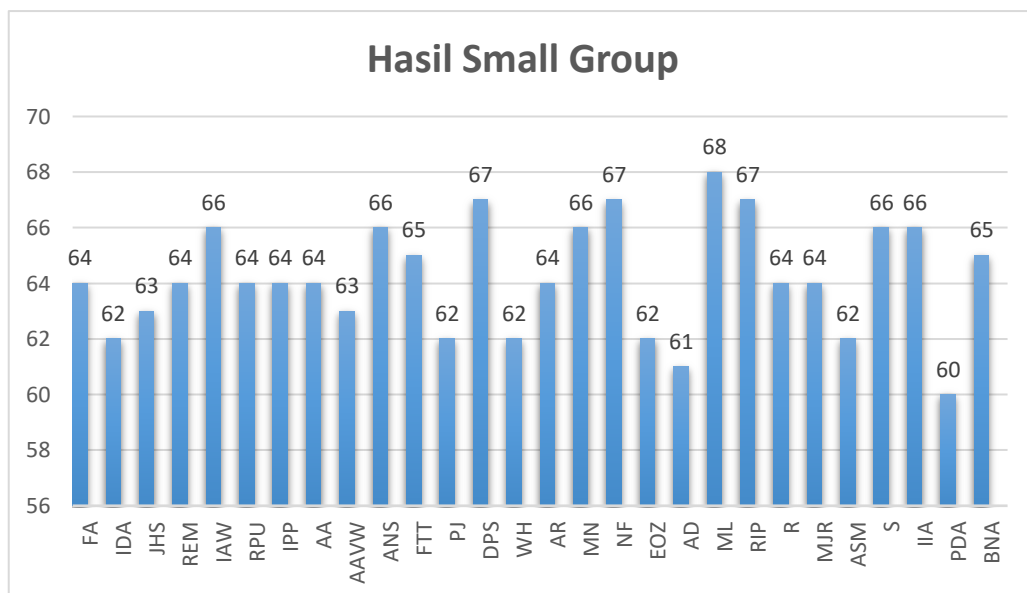
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penilaian *jobsheet* yang telah dilakukan oleh validasi ahli materi dan ahli media mendapatkan hasil bahwa *jobsheet* masuk ke dalam kategori sangat valid. Ahli materi mendapatkan hasil nilai rata-rata 91,6% dan ahli media mendapatkan hasil nilai rata-rata 87,2%. Sehingga dari hasil penilaian validasi tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengembangan *Jobsheet* Berbasis *Project-Based Learning* pada Mata Kuliah CAD/CAM Dasar sudah sangat valid serta dapat mendukung proses pembelajaran di mata kuliah

CAD/CAM Dasar. Kategori valid ini didapatkan setelah melalui revisi sesuai dengan pendapat dari validasi oleh ahli materi dan juga ahli media.

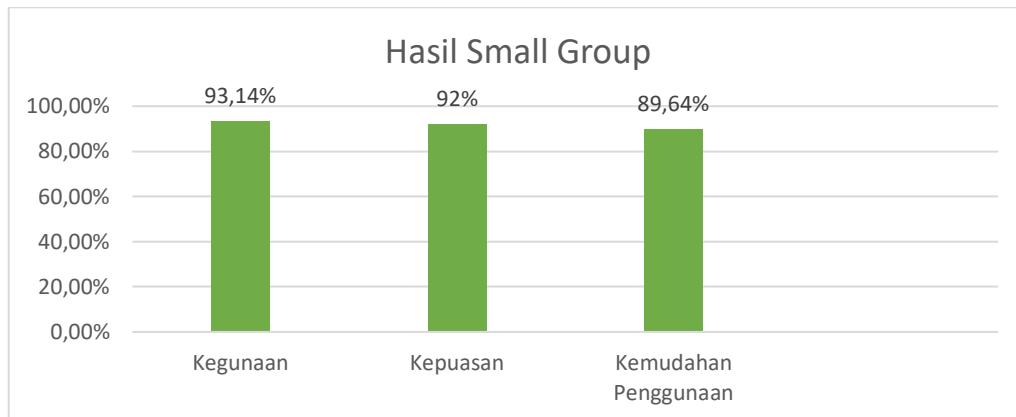
Selanjutnya pada pelaksanaan *individual tryout* yang dilakukan dengan 3 mahasiswa sesuai tingkat pemahaman akademiknya (tinggi, sedang, rendah). Pada tahapan ini peneliti memberikan jobsheet yang telah dikembangkan kepada 3 mahasiswa, setelahnya dilakukan wawancara oleh peneliti. Dari hasil wawancara tersebut didapatkan beberapa tanggapan mengenai pemahaman mereka terkait isi dari *jobsheet* dan juga masukan mengenai permasalahan awal pada *jobsheet* yang dikembangkan agar nantinya menjadi acuan bagi peneliti untuk dapat meningkatkan kualitas pada *jobsheet*. Tahapan terakhir yaitu pelaksanaan *small group* kepada 28 Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin, pada tahap ini peneliti melakukan dua pertemuan dengan melibatkan 7 kelompok yang masing-masing kelompok berisikan 4 orang. Dilakukan uji coba terhadap produk yang dikembangkan yaitu jobsheet pada saat *small group* yang disertai dengan melakukan observasi untuk memastikan tahapan berjalan sesuai dengan prosedur PjBL. Pada pertemuan pertama mahasiswa disuruh menentukan proyek dan merancang roda gigi menggunakan *Autodesk Inventor*. Dan pada pertemuan kedua dilanjutkan dengan perancangan dudukan roda gigi, dan juga penyusunan laporan.

Pada pertemuan kedua juga peneliti melakukan penyebaran angket dengan skala likert bertujuan mengetahui kepraktisan dari jobsheet yang nantinya menjadi dasar dalam merevisi produk yang dikembangkan. Hasil yang didapatkan dari uji coba *small group* ini didapatkan nilai rata-rata yaitu 92% yang berarti masuk ke dalam kategori sangat praktis. Hasil yang didapatkan ini merupakan penilaian dari aspek kegunaan, kepuasan, dan juga kemudahan penggunaan. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengembangan *Jobsheet Berbasis Project-Based Learning* pada Mata Kuliah CAD/CAM Dasar sudah sangat praktis untuk dapat mendukung proses pembelajaran di mata kuliah CAD/CAM Dasar. Berdasarkan hasil yang didapatkan setelah diujicobakan kepada mahasiswa adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Hasil *Small Group*

Berdasarkan hasil dari *small group* yang ditampilkan pada Gambar 2, rata-rata nilai yang didapatkan yaitu 64,21 dengan persentase kepraktisannya 92% yang dimana itu menunjukan bahwa *jobsheet* berbasis *Project-Based Learning* pada mata kuliah CAD/CAM Dasar terdapat di dalam kategori “sangat praktis” sehingga dengan kata lain produk yang telah dikembangkan yaitu *jobsheet* ini praktis digunakan dalam pembelajaran pada mata kuliah CAD/CAM Dasar di prodi Pendidikan Teknik Mesin.



Gambar 3 Diagram Aspek Penilaian

Berdasarkan hasil dari *small group* yang ada pada tabel di atas, diperoleh bahwa penilaian terhadap *jobsheet* dengan 28 Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2023 menunjukan hasil yaitu sebagai berikut ini: 1) aspek kegunaan mendapatkan rata-rata 93,14%, 2) aspek kepuasan mendapatkan rata-rata 92% dan 3) pada aspek kemudahan penggunaan mendapatkan rata-rata 89,14%. Dari keseluruhan nilai rata-rata yang didapatkan dari beberapa aspek penilaian di *small group*, didapatkan rata-rata keseluruhannya yaitu 92% yang artinya menyatakan sangat praktis.

Jobsheet merupakan sebuah media pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan hasil pembelajaran mahasiswa sehingga mahasiswa dapat memahami materi secara menyeluruh yang diberikan dan membantu merek belajar secara mandiri (Hutria et al., 2021). *Jobsheet* memiliki beberapa keunggulan, menurut (Hasan Abdullah & Wardhono, 2023) menyebutkan beberapa keunggulan *jobsheet* yaitu, 1) materi dirancang memenuhi kebutuhan belajar, 2) mencerdaskan peserta didik dalam berpikir logis dan membaca materi praktikum yang terlewat, dan 3) mudah dipahami baik penyajian secara verbal dan visual dan juga menambah daya tarik belajar.

Pengembangan *jobsheet* berbasis *project-based learning* bertujuan dalam membuat pembelajaran yang terstruktur dengan menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* yang dapat meningkatkan berpikir kritis, berkolaborasi, kreativitas dan juga meningkatkan keterampilan mahasiswa yang nantinya akan berpengaruh bagi mahasiswa ke depannya. Hal ini sejalan menurut (Albana, 2020) yang mengatakan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, berkolaborasi, komunikasi, dan kreativitas sangat dibutuhkan sebagai bekal di dunia kerja nantinya.

Model pengembangan The Holistic 4D ini merupakan model yang dirancang untuk terintegrasi teori pembelajaran dengan berpusat ke peserta didik (*learner-centered theory*). Model ini lebih menekankan pada kualitas proses dan hasil akhir yang seimbang yang diiringi dengan evaluasi pada tiap proses dengan tujuan menjamin produk yang

dikembangkan tepat. Siklus pendekatan yang digunakan yaitu *Analysis-Design-Evaluation*. Model ini mendorong efisiensi waktu dan kreativitas desain (Reigeluth & An, 2021).

Pengembangan produk ini menggunakan platform *canva* sebagai media dalam mendesain *jobsheet* sebelum nantinya akan di publish pada *website canva*. Jobsheet yang disusun secara kompleks yang berisikan tujuan belajar, petunjuk belajar, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), gambar kerja, langkah pengerjaan, dan juga penilaian. Penyusunan ini juga mempertimbangkan dari segi visual dan keterbacaan pengguna agar nantinya tidak menjadi penghambat dalam proses pembelajaran.

Produk yang dikembangkan terlebih dahulu di uji kevalidannya kepada validasi ahli materi dan juga media tujuannya untuk menilai dari isi, keterbacaan, tampilan visual, dan kemudahan penggunaan. Berdasarkan hasil dari Ahli materi mendapatkan hasil nilai rata-rata 91,6% dan ahli media mendapatkan hasil nilai rata-rata 87,2%. Sehingga dari hasil penilaian validasi tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengembangan *Jobsheet* Berbasis *Project-Based Learning* pada Mata Kuliah CAD/CAM Dasar sudah sangat valid serta dapat mendukung proses pembelajaran di mata kuliah CAD/CAM Dasar.

Jobsheet yang telah dikembangkan melaksanakan juga *individual tryout* dan didapatkan beberapa tanggapan mengenai pemahaman mereka terkait isi dari *jobsheet* dan juga masukan mengenai permasalahan awal pada *jobsheet* yang dikembangkan agar nantinya menjadi acuan bagi peneliti untuk dapat meningkatkan kualitas pada *jobsheet*. Serta didapatkan juga pada pelaksanaan *small group* kepada Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin, nilai rata-rata yang didapatkan yaitu 92% yang berarti masuk ke dalam kategori sangat praktis. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengembangan *Jobsheet* Berbasis *Project-Based Learning* pada Mata Kuliah CAD/CAM Dasar sudah sangat praktis untuk dapat mendukung proses pembelajaran di mata kuliah CAD/CAM Dasar.

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini yaitu berdasarkan hasil uji kevalidan materi dan uji kevalidan media oleh validator *Jobsheet* berbasis *project-based learning* sangat valid. Berdasarkan hasil dari *small group* terhadap 28 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya sangat praktis dengan nilai 64,21 dengan persentase 92%. Maka dapat disimpulkan bahwa *Jobsheet* berbasis *project-based learning* dikategorikan sangat valid dan praktis.

5. REFERENSI

- Albana, L. F. A. N. F. (2020). Efektivitas Modul Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai Sumber Belajar Siswa SMK. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 5(1), 79–86. <https://doi.org/10.30998/sap.v5i1.6623>
- Budi, Y. E. P., & Sukmono, T. (2023). Effectiveness of CAD-CAM Application for the Development design and implementation of maintenance tools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 671–680. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4859>

- Hasan Abdullah, A., & Wardhono, A. (2023). Pengaruh Jobsheet Terhadap Hasil Belajar Keterampilan. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 09(1).
- Hutria, W., Syah, N., & Inra, A. (2021). Jobsheet Learning Media Development of Stone and Concrete Working Practice Courses Building Engineering Education Program of Padang State University. *EDUTECH : Journal of Education And Technology*, 4(3), 375–386. <https://doi.org/10.29062/edu.v4i3.189>
- Ningsih, E. P. (2023). Implementasi Teknologi Digital dalam Pendidikan : Manfaat dan Hambatan. *EduTech Journal*, 1(1), 1–8.
- Rahmah, S., Soviana, E., & Fitriyana. (2025). Peran Teknologi Di Dunia Pendidikan Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(1), 409–418.
- Reigeluth, C. M., & An, Y. (2021). Merging the instructional design process with learner-centered theory: The Holistic 4D Model. In *Merging the Instructional Design Process with Learner-Centered Theory: The Holistic 4D Model*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351117548>
- Sugiyono. (2013). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. In *ALFABETA*, CV. ALFABETA CV.