

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/ memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahapan pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Bagian ini membahas hasil penelitian dan pembahasannya pada setiap tahapan penelitian. Bagian ini terdiri dari 5 tahap mulai dari tahap identifikasi sampai tahap evaluasi. Untuk penjelasannya sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Tahap awal sebelum pengimplementasian alat peraga, proses pembelajaran dalam praktikum Perancangan Proses Manufaktur dan Assembling cenderung bersifat teoritis dengan minimnya keterlibatan mahasiswa secara langsung dalam pengalaman praktis [1] [2]. Mahasiswa hanya mengandalkan bahan ajar berupa modul dan presentasi tanpa adanya simulasi yang nyata terkait proses manufaktur dan *assembling*.

Proses *assembly* dilakukan sebagai dasar dalam pengumpulan data untuk dilakukan pengolahan dan analisis. Data diambil secara acak sesuai dengan kebutuhan, sehingga bisa dikatakan tidak ideal disetiap mahasiswa. Proses *assembly* yang berjalan juga tidak sinkron dengan aktual kondisi di industri nyata karena media yang digunakan belum sesuai [3]–[5]. Selain itu, pengerjaan dengan cara duduk juga menjadi masalah dalam sinkronisasi di lapangan. Hal ini dimaksudkan karena secara aktual industri, pekerja bekerja dengan berdiri dan benda kerja bergerak diatas konveyor untuk benda kerja kompleks yang berukuran antara 1-200 cm [6]–[8].

Kondisi ini mengakibatkan pemahaman yang kurang mendalam terkait alur kerja manufaktur serta keterbatasan dalam mengaitkan teori dengan praktik lapangan. Dokumentasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil pembelajaran yang diperoleh oleh mahasiswa kurang maksimal, dimana hanya sebagian kecil mahasiswa yang dapat memahami konsep secara komprehensif dan terlibat aktif dalam diskusi serta penyelesaian masalah terkait proses manufaktur. Kondisi aktual ini pembelajaran dengan meja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi praktikum sebelum menggunakan alat peraga konveyor

Proses pembelajaran perlu dirancang ulang sesuai dengan kebutuhan industri dimana dapat memberikan gambaran yang tepat mengenai kondisi kerja sebenarnya. Sehingga perlu dilakukan pengembangan pada modul yang memiliki aktivitas perakitan pada stasiun kerja berbasis konveyor, agar sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

2. Desain sistem

Berdasarkan kondisi saat ini perlu dilakukan suatu perbaikan metode pembelajaran. Tahap ini melakukan diskusi grup untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan yang akan dibuat. Diskusi dilakukan oleh [5 peneliti](#) yang sudah ditugaskan oleh lembaga penelitian. Melalui diskusi beberapa perbaikan diantaranya adalah melakukan praktik perakitan di atas konveyor. Diskusi tim dapat dilihat pada Gambar 2.



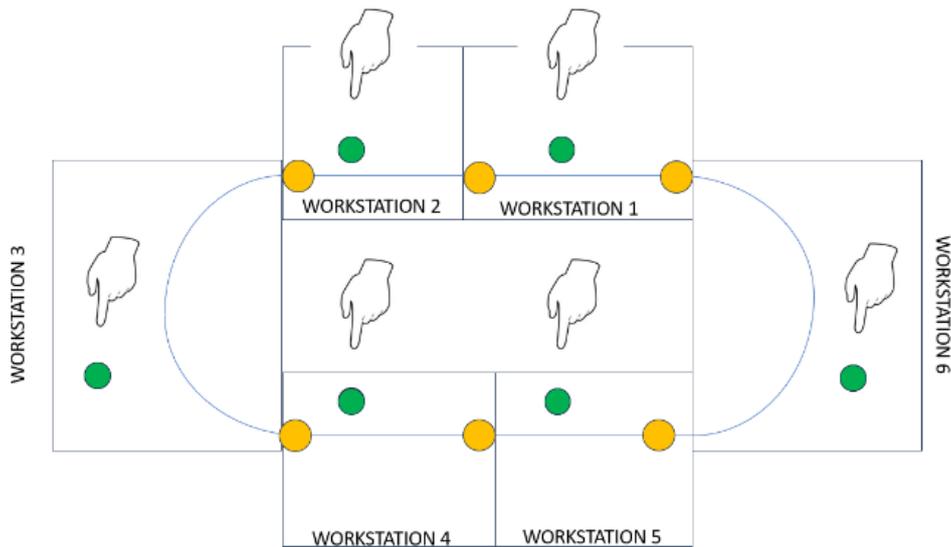
Gambar 2. Diskusi grup untuk melakukan pengembangan media pembelajaran

Sistem yang dikembangkan mengakomodir terkait pembelajaran *line balancing*. Beberapa persyaratan dalam pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

- *Monitoring and control system*
- *Controller*
- Pada *workstation* minimal berjumlah 4 dan maksimal berjumlah 6 *workstation*
- Setiap *workstation* memiliki:

- *Next process button* ; digunakan pada mode manual untuk melanjutkan proses assembling
- *Stop button* ; digunakan untuk menghentikan proses pada mode *continue* jika ada kendala pada proses *assembling* (tombol warna hijau)
- *Emergency lamp* ; indikasi *workstation* yang bermasalah
- *Proximity sensor* untuk deteksi posisi jig di *workstation* dan *stopper actuator* untuk menghentikan dan melanjutkan jalannya jig

Sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konsep desain modul *assembly*

Sistem produksi ini bekerja dengan menggunakan 4 sampai 6 stasiun kerja. Setiap stasiun kerja mengakomodir proses perakitan engine overhaul. Sistem produksi ini mempunyai dua mode yaitu mode manual dengan sistem push button dan otomatis dengan pengaturan waktu sesuai kebutuhan.

3. Pembuatan prototipe

Setelah sistem dibuat, kemudian melakukan implementasi dengan membuat prototipe. Pengerjaan ini dengan melibatkan [4 orang mahasiswa](#) sebagai proyek Praktik Manufaktur Terintegrasi. Pengerjaan ini juga melibatkan beberapa program studi dan mata kuliah sebagai *project base learning* (detail dapat dilihat pada Tabel 1). Secara sistem, prototipe yang dibuat lebih mengandalkan sistem kontroler. Berikut dokumentasi dalam proyek mengimplementasikan sistem menjadi prototipe dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 1. Keterlibatan program studi dan mata kuliah

Program Studi:	Teknik Produksi dan Proses Manufaktur Mekatronika	Mata Kuliah:	Perancangan Proses Manufaktur (KPM307)
			Perakitan Mekanik (<i>Assembling</i>) (KPM410)
			Fabrikasi dan Pelat Logam (<i>Sheet Metal Forming</i>)
			Praktik Manufaktur Terintegrasi (KPM508)
			CAD (KPM202)
			Kelistrikan Industri (KPM207)



(a) Pemasangan wiring

(b) Konveyor selesai rakit

Gambar 4. Pembuatan prototipe konveyor

Selain pembuatan prototipe konveyor berjalan, penelitian ini juga melakukan pembuatan produk yang akan dijadikan sebagai bahan untuk perakitan saat praktikum. Berikut adalah hasil desain dari produk *engine* yang dibuat. Sementara proses pembuatan prototipe masih dalam proses implementasi. Berikut dokumentasi dari pembuatan obyek perakitan *engine* dapat dilihat pada Gambar 5.



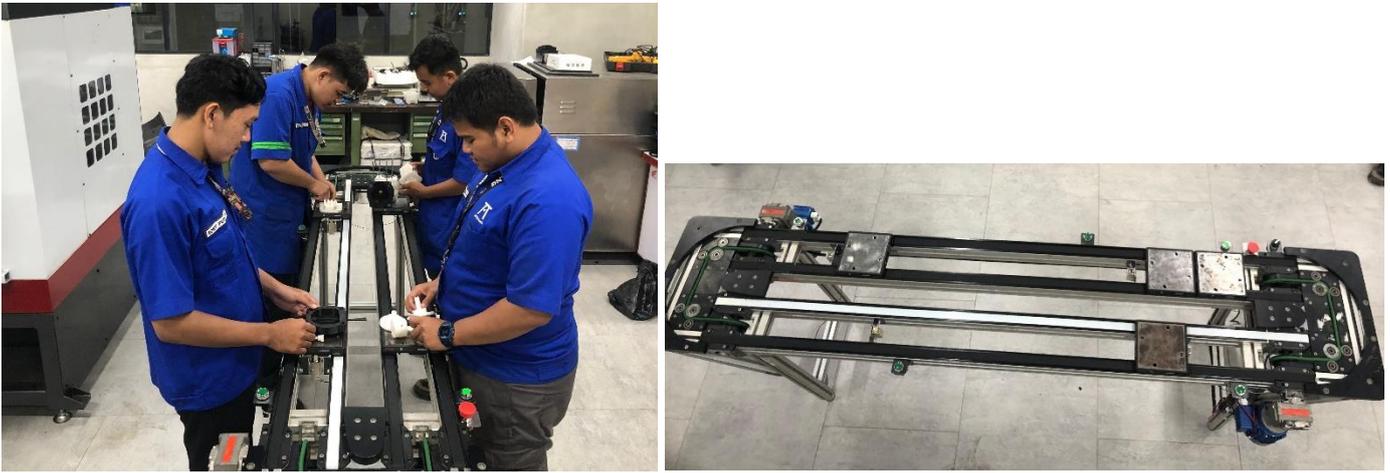
(a) Proses pembuatan dengan 3D *printing*

(b) (Produk *Engine overhaul*)

Gambar 5. Pembuatan prototipe produk *engine overhaul*

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menjalankan proses perakitan satu unit produk *engine overhaul*. Sistem produksi ini bekerja dengan menggunakan 4 sampai 6 stasiun kerja. Setiap stasiun kerja mengakomodir proses perakitan *engine overhaul*. Sistem produksi ini mempunyai dua mode yaitu mode manual dengan sistem push button dan otomatis dengan pengaturan waktu sesuai kebutuhan. Sistem yang berjalan dengan menggunakan kecepatan 15. Waktu perakitan per station sebesar 39 detik dan waktu jeda konveyor berjalan sebesar 15 detik. Secara proses evaluasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Evaluasi Perakitan

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Penelitian ini termasuk Penelitian Dasar Untuk Dosen Pemula (PDUPT) dengan TKT 1 pada awal penelitian dan direncanakan diakhir penelitian mencapai TKT 2. Luaran penelitian ini diharapkan dapat memperoleh 2 HKI, modul ajar dan log book serta publikasi jurnal nasional terakreditasi Sinta.

Secara detail untuk jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketercapaian luaran

Jenis Luaran	Status Target Capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)	Persen tase
Publikasi Jurnal	Publish	http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi/article/view/10473	100%
Feasibility Study	Final	https://bit.ly/Bima-FS	100%
Hak Cipta Sistem	Terdaftar	https://bit.ly/Desain-Sistem-Konveyor	100%
Hak Cipta Produk	Terdaftar	https://bit.ly/Desain-Engine	100%
Log book praktikum	Draf	https://bit.ly/Logbook-PPM	70%

Progress Luaran Wajib yang saat ini sudah berjalan adalah sebagai berikut:

1. Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi peringkat 1-6

Bukti kemajuan luaran status luaran penelitian ini sudah terbit di Jurnal Nasional terakreditasi SINTA 4 yakni Jurnal Optimalisasi yang diterbitkan oleh Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, dengan frekuensi terbit 2 kali dalam

setahun (April dan Oktober) dengan nomor E -ISSN : 2502- 0501. Adapun bukti luaran wajib berupa artikel pada JOPT, saat ini sudah dalam status **PUBLISH** yaitu dapat dilihat pada Gambar 6.

#10473 Summary

SUMMARY | REVIEW | EDITING

Submission

Authors	Indra Setiawan, Eduardus Dimas Asrya Sadewa, Nensi Yuselin, Setia Abikusna, Anisa Budiarti
Title	Pembuatan Alat Peraga Untuk Menunjang Pembelajaran Praktikum Perancangan Proses Manufaktur
Original file	10473-33315-1-SM.DOCX 2024-10-02
Supp. files	None
Submitter	Ir. Indra Setiawan
Date submitted	October 2, 2024 - 12:46 PM
Section	Articles
Editor	Heri Irawan
Abstract Views	5

Status

Status	Publisher Vol 10, No 2 (2024): Oktober
Initiated	2024-11-21
Last modified	2024-11-26

Identifikasi Penyebab Kerusakan Mesin Pompa pada Sistem Distribusi Air PDAM Menggunakan FMEA dan LTA	260-268 PDF
Heri Tri Irawan, Iing Pamungkas, Abdieil Khaleil Akmal, T.M. Azis Pandria, Sofyanurriyanti Sofyanurriyanti, Hasnita Hasnita	
10.35308/jopt.v10i2.10449 Abstract views: 114 times	
Membangun Kepemimpinan dengan Hati untuk Meningkatkan Kinerja Manajerial Melalui Efikasi Diri dan Efektivitas Komunikasi di PT Perkebunan Nusantara III (Persero)	269-275 PDF
Darmansyah Siregar, Zulkarnain Lubis, Vivi Gusriani Rahmadani, Mehaga Bastanta Sinulingga, Muhammad Reza Aulia	
10.35308/jopt.v10i2.10374 Abstract views: 91 times	
Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Hazard Identification and Risk Assessment & Risk Control (HIRARC) (Studi Kasus : CV. Nadha Furniture)	276-281 PDF
Khairul Hadi, Risnadi Irawan, Abdieil Khaleil Akmal, Arrazy Elba Ridha, Samsul Fatah, Mustafa Kamal	
10.35308/jopt.v10i2.10668 Abstract views: 79 times	
Upaya Meningkatkan Produksi Pada Line Machining Crankcase K-58 Dengan Menggunakan Total Productive Maintenance (TPM) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	282-293 PDF
Achmad Muhazir, Zulkani Sinaga, Firman Illahi	
10.35308/jopt.v10i2.10552 Abstract views: 69 times	
Pembuatan Alat Peraga Untuk Menunjang Pembelajaran Praktikum Perancangan Proses Manufaktur	294-299 PDF
Indra Setiawan, Eduardus Dimas Asrya Sadewa, Nensi Yuselin, Setia Abikusna, Anisa Budiarti	
10.35308/jopt.v10i2.10473 Abstract views: 5 times	

<http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi/article/view/10473>

2. Feasibility Study

Berikut adalah link dokumen *Feasibility Study*

<https://bit.ly/Bima-FS>

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik in-kind maupun in-cash (untuk Penelitian Terapan dan Penelitian Pengembangan). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Penelitian ini tidak melibatkan mitra

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Saat pengerjaan terkendala dengan model kontroler yang digunakan. Awalnya menggunakan Programmable Logic Controller (PLC), namun terdapat permasalahan pada sambungan USB mengakibatkan kontroler tidak berfungsi. Tindak lanjutnya, saat ini dilakukan pergantian dari PLC menjadi *Outseal* dengan sistem *relay*.
2. Evaluasi proses jalannya konveyor tidak dapat dilakukan secara berkelanjutan, hal ini mengalami keterbatasan pada produk *Engine Overhaul* yang saat ini baru jadi satu Unit yang teresedia. Proses perakitan dapat berjalan secara berlanjutan harus ada minimal 4 unit produk *Engine Overhaul* untuk 4 stasiun kerja. Tindak lanjutnya, saat ini sedang berjalan proses penggandaan unit produk *Engine Overhaul*

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta roadmap penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana tahapan selanjutnya adalah mengembangkan pembelajaran pada Mata Kuliah *Assembling* dengan menitikberatkan pada *line balancing* dan peningkatan efisiensi. Berikut adalah peta jalan penelitian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7

Berdasarkan Tabel 3 bahwa pelaksanaan penelitian ini sudah sampai pada poin 10 artinya dari poin 1 sampai 10 sudah dilaksanakan sesuai jadwal sampai pembuatan laporan kegiatan penelitian. Namun, masih terdapat beberapa tahapan yang menjadi koncern dalam penelitian ini yaitu finalisasi buku panduan dan evaluasi sistem konveyor secara berkelanjutan. Langkah selanjutnya memonitoring untuk menyelesaikan tahapan yang belum terlaksana

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

- [1] U. Wagner, T. AlGeddawy, H. ElMaraghy, and E. Müller, "The state-of-the-art and prospects of learning factories," *Procedia CIRP*, vol. 3, no. 1, pp. 109–114, 2012, doi: 10.1016/j.procir.2012.07.020.
- [2] L. O. Kaharudin and V. Rosnawati, "Perbandingan Project Based Learning Dan Guided Inquiry Pada Pengembangan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA," *AoEJ Acad. Educ. J.*, vol. 11, no. 2, pp. 104–114, 2002.
- [3] W. Rohmah, D. Efitasari, and A. Wulansari, "Pembelajaran Berbasis Teaching Factory Di Smk Negeri 2 Surakarta," *J. Pendidik. Ilmu Sos.*, vol. 29, no. 2, pp. 78–85, 2019, doi: 10.23917/jpis.v29i2.9171.
- [4] D. H. Martawijaya, "Developing a Teaching Factory Learning Model To Improve Production Competencies Among Mechanical Engineering Students in a Vocational Senior High School," *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 4, no. 2, pp. 45–56, 2012.
- [5] E. Abele et al., "Learning factories for research, education, and training," *Procedia CIRP*, vol. 32, no. Clf, pp. 1–6, 2015, doi: 10.1016/j.procir.2015.02.187.
- [6] F. K. Putra and Joko, "Konsep Terintegrasi Dalam Pengembangan Learning Factory," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 01, pp. 19–25, 2021, doi: 10.26740/jpte.v10n01.p19-25.
- [7] M. Tisch, F. Ranz, E. Abele, J. Metternich, and H. Vera, "Learning factory morphology – Study of form and structure of an innovative learning approach in the manufacturing domain," *Turkish Online J. Educ. Technol.*, vol. 2015, no. 2, pp. 356–363, 2015.
- [8] G. C. Neacsu, I. G. Pascu, E. L. Nitu, and A. C. Gavrilita, "Brief review of methods and techniques used in Learning Factories in the context of Industry 4.0," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1018, no. 1, pp. 0–14, 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1018/1/012022

SURAT TUGAS

No.: 008/PA-LP2/ST/III/2024

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya kegiatan pendanaan penelitian dan pengabdian masyarakat Tahun 2024. Tim Politeknik Astra berhasil lolos dalam pendanaan kegiatan ini dengan ketua tim yaitu Indra Setiawan dengan topik Desain Alat Peraga pada Praktikum Perancangan Proses Manufaktur dan *Assembling* untuk Menunjang Pembelajaran dengan Pendekatan *Learning Factory*. Bersama surat ini kami menugaskan :

No.	Nama	Bagian
1.	Indra Setiawan	Prodi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur
2.	Eduardus Dimas Arya Sadewa	Prodi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur
3.	Setia Abikusna	Prodi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
4.	Nensi Yuselin	Prodi Teknologi Rekayasa Logistik
5.	Anisa Budiarti	Prodi Teknik Produksi dan Proses Manufaktur

Untuk melaksanakan kegiatan :

Pendanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat DAPTV Tahun Anggaran 2024 dengan topik “Desain Alat Peraga pada Praktikum Perancangan Proses Manufaktur dan *Assembling* untuk Menunjang Pembelajaran dengan Pendekatan *Learning Factory*”.

Demikian surat penugasan ini dibuat untuk dilaksanakan. Atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Cikarang, 26 Maret 2024



Harki Apri Vanto, Ph.D.
Kepala Lembaga Penelitian