

Development of an MPS Distribution Station Jobsheet Based on Outseal PLC for Electropneumatic Control Learning

Nurafni Fajarna Do Ahmad^{1*}, Oriza Candra¹

¹ Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang, Padang, INDONESIA

*Corresponding Author email : nurafnifajarna27@gmail.com

Abstract

This study aimed to develop a jobsheet based on the Modular Production System (MPS) Distribution Station using an Outseal PLC for electropneumatic control learning in vocational schools. The study was motivated by the suboptimal use of MPS facilities and the absence of structured practical learning guidelines, which led to students' difficulties in understanding the relationship between theoretical concepts and industrial applications. This research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, limited to the development stage. The developed jobsheet was validated by three experts consisting of material and media validators. Data analysis was conducted using Aiken's V to determine the validity level of the product. The results showed that the material aspect obtained a validity value of 0.78, while the media aspect obtained 0.82, both categorized as valid. Therefore, the developed jobsheet is considered feasible to be used as a learning medium for electropneumatic control systems in vocational education.

Keywords: Jobsheet; MPS; Outseal PLC; Electropneumatic; Vocational Education

1. Introduction

Pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten, adaptif, dan siap menghadapi tuntutan industri modern. Pada era Industri 4.0, keterampilan teknis dalam sistem otomasi menjadi kompetensi utama yang dibutuhkan di sektor manufaktur dan produksi [1][2]. Oleh karena itu, pembelajaran di sekolah vokasi tidak hanya harus menekankan pemahaman teori, tetapi juga perlu memberikan pengalaman praktik yang relevan dengan kondisi industri [3][4].

Salah satu kompetensi penting dalam bidang otomasi industri adalah sistem kontrol elektropneumatik, yaitu sistem yang mengintegrasikan sinyal listrik sebagai pengendali dengan aktuator pneumatik untuk menjalankan proses otomatis [5]. Pembelajaran materi ini tidak hanya membutuhkan pemahaman konseptual, tetapi juga keterampilan praktik dalam mengoperasikan dan mengendalikan sistem secara langsung. Pembelajaran berbasis praktik sangat penting untuk membantu siswa memahami hubungan antar komponen sistem serta fungsinya dalam aplikasi nyata [6].

Untuk mendukung pembelajaran praktik, penggunaan media berbasis industri seperti Modular Production System (MPS) menjadi sangat relevan. MPS merupakan sistem modular yang merepresentasikan proses industri nyata, seperti distribusi, pemrosesan, dan penyortiran, sehingga memungkinkan siswa mempelajari sistem otomasi dalam lingkungan simulasi industri [7]. Penerapan sistem modular berbasis konsep learning factory terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap proses industri [8].

Namun, berdasarkan hasil observasi di SMK SMTI Padang, meskipun fasilitas MPS telah tersedia, pemanfaatannya dalam pembelajaran masih belum optimal. Proses pembelajaran umumnya terbatas pada demonstrasi alat dan komponen tanpa adanya

panduan praktik yang sistematis. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami alur kerja sistem serta mengintegrasikan teori dengan praktik. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang dapat membimbing siswa secara terstruktur dalam kegiatan praktik.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah jobsheet. Jobsheet merupakan lembar kerja terstruktur yang berisi langkah-langkah praktikum secara sistematis, sehingga memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan terarah [9][10]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan jobsheet dapat meningkatkan kemandirian dan efektivitas belajar siswa dalam pendidikan vokasi [11][12].

Selain itu, penggunaan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai sistem kendali merupakan bagian penting dalam pembelajaran otomasi industri. PLC berfungsi sebagai pengendali utama yang memproses sinyal input dan mengatur output dalam sistem otomatis [13][14]. Dalam penelitian ini, PLC Outseal dipilih karena memiliki harga yang terjangkau, mudah digunakan, dan sesuai untuk lingkungan pembelajaran di SMK [15][16].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan jobsheet berbasis MPS Distribution Station dengan sistem kendali PLC Outseal serta menguji tingkat validitasnya melalui penilaian ahli. Jobsheet yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang terstruktur dan kontekstual dalam mendukung pembelajaran praktik sistem kontrol elektropneumatik.

2. Material and methods

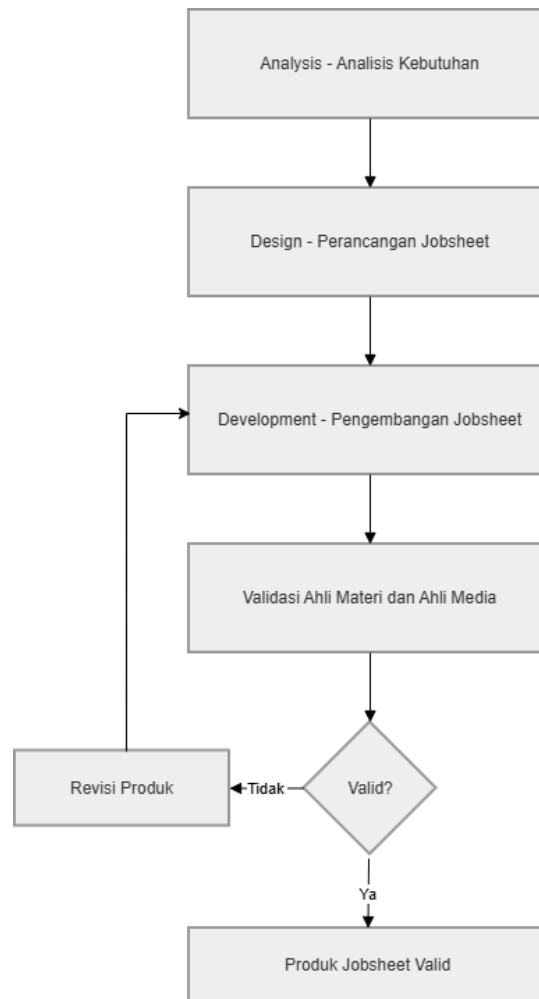
Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa jobsheet pembelajaran pada materi sistem kontrol elektropneumatik. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation.[17] Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap development, yaitu pada proses pembuatan produk dan uji validitas melalui penilaian ahli.

Prosedur pengembangan dimulai dari tahap analysis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum, analisis materi sistem kontrol elektropneumatik, serta analisis karakteristik siswa. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar dalam penyusunan isi dan struktur jobsheet yang akan dikembangkan. Selanjutnya, tahap design dilakukan dengan merancang struktur jobsheet yang meliputi tujuan pembelajaran, materi, alat dan bahan, langkah kerja, serta evaluasi. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan perancangan tampilan jobsheet agar memiliki sistematika yang jelas, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa.

Tahap development merupakan tahap pembuatan produk jobsheet sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Jobsheet yang dikembangkan berbasis Modular Production System (MPS) Distribution Station dengan sistem kendali PLC Outseal. Produk ini dirancang sebagai panduan praktik yang sistematis untuk membantu siswa memahami alur kerja sistem kontrol elektropneumatik, mulai dari pengenalan komponen, pengoperasian sistem, hingga pemrograman dasar PLC. Setelah produk selesai dikembangkan, dilakukan proses validasi oleh ahli untuk menilai kelayakan jobsheet sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Validasi produk dilakukan oleh tiga validator yang terdiri 2 dosen dan 1 guru sebagai ahli materi dan ahli media. Ahli materi bertugas menilai kesesuaian isi dengan kurikulum, ketepatan konsep, serta aspek instruksional, sedangkan ahli media menilai

aspek tampilan, keterbacaan, dan kualitas desain jobsheet. Instrumen yang digunakan dalam proses validasi berupa angket yang disusun berdasarkan tiga aspek utama, yaitu kualitas isi, kualitas instruksional, dan kualitas teknis.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Jobsheet

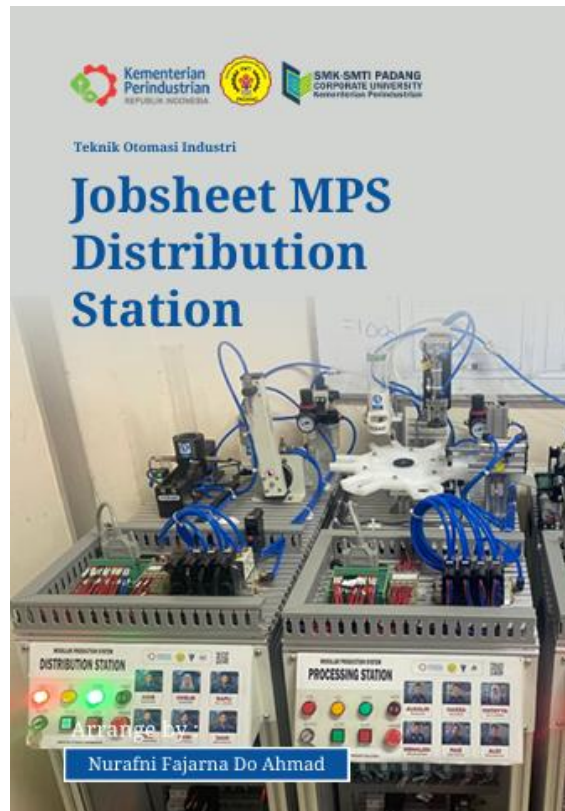
Data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas produk. Rumus yang digunakan adalah dengan keterangan $S = r - I_0$, di mana r merupakan skor yang di berikan oleh validator, I_0 adalah skor terendah yaitu 1, c adalah skor tertinggi yaitu 5, dan n adalah jumlah validator. Nilai Aiken's V berada pada rentang 0 sampai 1, di mana nilai $V \geq 0,60$ dikategorikan valid, sedangkan nilai di bawah 0,60 dikategorikan tidak valid.

3. Results and discussion

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa jobsheet pembelajaran berbasis Modular Production System (MPS) Distribution Station dengan sistem kendali PLC Outseal. Jobsheet dirancang sebagai panduan praktik yang sistematis untuk membantu siswa memahami alur kerja sistem kontrol elektropneumatik, mulai dari pengenalan komponen, prosedur pengoperasian, hingga pemrograman dasar PLC. Struktur jobsheet meliputi tujuan pembelajaran, materi, alat dan bahan, langkah kerja, serta evaluasi.

Tampilan awal jobsheet (cover) dirancang untuk merepresentasikan konteks pembelajaran berbasis sistem ambaran. Cover memuat judul jobsheet, identitas penyusun,

serta ilustrasi perangkat MPS Distribution Station yang digunakan dalam praktik. Desain ini bertujuan untuk memberikan ambaran awal kepada siswa mengenai sistem yang akan dipelajari sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan kesiapan belajar.



Gambar 1. Cover Jobsheet

Validasi produk dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan jobsheet. Penilaian mencakup aspek kualitas isi, kualitas instruksional, dan kualitas teknis. Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V. Hasil analisis validitas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Jobsheet

Aspek	Nilai Aiken's V	Kategori
Ahli Materi	0,78	Valid
Ahli Media	0,82	Valid
Rata-rata	0,80	Valid

Hasil validasi menunjukkan bahwa jobsheet yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari segi isi maupun tampilan. Pada aspek materi, nilai validitas sebesar 0,78 menunjukkan bahwa isi jobsheet telah sesuai dengan kurikulum, memiliki ketepatan konsep elektropneumatik, serta menyajikan langkah kerja yang cukup jelas dan sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa jobsheet mampu mendukung proses pembelajaran praktik secara terarah.

Pada aspek media, nilai validitas sebesar 0,82 menunjukkan bahwa desain jobsheet telah memenuhi aspek teknis yang baik, seperti keterbacaan teks, tata letak, serta penyajian informasi yang sistematis. Tampilan yang terstruktur memudahkan siswa dalam mengikuti prosedur praktik, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pelaksanaan kegiatan praktik.

Meskipun demikian, beberapa saran perbaikan diberikan oleh validator, terutama terkait penggunaan bahasa yang lebih sederhana dan konsistensi format penulisan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun produk telah valid, penyempurnaan tetap diperlukan untuk meningkatkan kualitas penggunaannya di lapangan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan jobsheet dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran praktik serta membantu siswa memahami prosedur kerja secara sistematis. Selain itu, penggunaan media berbasis sistem modular seperti MPS juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual karena mendekati kondisi industri sebenarnya.

Secara keseluruhan, pengembangan jobsheet berbasis MPS Distribution Station dengan sistem kendali PLC Outseal memberikan kontribusi dalam menyediakan media pembelajaran yang terstruktur dan relevan dengan kebutuhan industri. Namun, penelitian ini masih terbatas pada tahap validasi ahli, sehingga belum menguji tingkat praktikalitas dan efektivitas penggunaan jobsheet secara langsung pada siswa.

4. Conclusion

Penelitian ini menghasilkan produk berupa jobsheet pembelajaran berbasis Modular Production System (MPS) Distribution Station dengan sistem kendali PLC Outseal pada materi sistem kontrol elektropneumatik. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan indeks Aiken's V, diperoleh nilai validitas sebesar 0,78 dan 0,82 dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa jobsheet yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan isi, instruksional, dan teknis, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pengembangan jobsheet ini memberikan kontribusi dalam menyediakan panduan praktik yang sistematis dan terstruktur, sehingga berpotensi membantu siswa dalam memahami alur kerja sistem kontrol elektropneumatik serta menghubungkan teori dengan praktik. Keberadaan jobsheet yang dirancang sesuai kebutuhan pembelajaran juga menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pelaksanaan pembelajaran praktik di SMK, khususnya pada bidang otomasi industri. Namun, penelitian ini masih terbatas pada tahap validasi ahli dan belum menguji tingkat praktikalitas serta efektivitas penggunaan jobsheet secara langsung pada siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba lapangan guna mengetahui tingkat kepraktisan dan pengaruh penggunaan jobsheet terhadap hasil belajar siswa.

References

- [1] H. T. Wulandari, H. Susanto, A. Muhibbin, and A. Susilo, "Evaluasi Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0," vol. 20, no. 2, pp. 231–240, 2025, doi: 10.31603/paedagogie.v20i2.15010.
- [2] D. C. Permana, R. Ferdiansyah, F. P. Safira, Z. T. A. Gumilang, A. J. Pangestu, and R. W. A. Rozak, "Revolusi Industri 4.0 dan Otomatisasi: Antara Produktivitas, Risiko, dan Etika Sosial," KONTAN J. Ekon. Manaj. dan Bisnis, vol. 4, no. 1, 2025, doi: 10.59818/kontan.v4i1.553.
- [3] A. Krause and L. Urbas, "Modular and active learning to support asynchronous learning in automation engineering," ITHET 2014 - 13th Int. Conf. Inf. Technol. Based High. Educ. Train., 2014, doi: 10.1109/ITHET.2014.7155679.
- [4] T. Herliand, "Professional Training of Future Skilled Workers in Professional (Vocational) Education Schools Based on Modular And Competence Approach," Науковий Вісник Інституту Професійно-Технічної Освіти Напн України Професійна Педагогіка, vol. 5752, no. 2(19), pp. 18–23, 2019, doi: 10.32835/2223-5752.2019.19.18-23.

- [5] S. Manesis and G. Nikolakopoulos, *Introduction to Industrial Automation*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.
- [6] E. Endryansyah, B. Suprianto, P. W. Rusimanto, L. Anifah, and A. Wardhono, "Utilization of Automation Studio Software to Improve the Creative Thinking Abilities of Electrical Engineering Students in Designing Electropneumatic Circuits," *J. Eng. Educ. Transform.*, vol. 39, no. 1, pp. 180–192, 2025, doi: 10.16920/jeet/2025/v39i1/25123.
- [7] Abadi, "Penerapan Human Machine Interface Berbasis Augmented Reality pada Sistem SCADA Modular Production System," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 11, no. 2, p. 285, 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.285.
- [8] E. Abele et al., "Learning factories for future oriented research and education in manufacturing," *CIRP Ann. - Manuf. Technol.*, vol. 66, no. 2, pp. 803–826, 2017, doi: 10.1016/j.cirp.2017.05.005.
- [9] S. Samnur, F. R. Bahaharuddin, and A. Nurdenirta, "Pengembangan Job Sheet Pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan Busur Manual Di Smk Negeri 2 Pangkep," *JoVIJOURNAL Vocat. Instr.*, vol. 1, no. 2, p. 41, 2022, doi: 10.55754/jov.v1i2.39605.
- [10] A. Nurhasannah, "Analisis Penggunaan Jobsheet Pada Praktikum Dasar Boga Di Smkn 9 Bandung Annisa Nurhasanah 1 , Sri Subekti 2 , Rita Patriasih 3," vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [11] D. Purwanto and E. Susanto, "Efektivitas Penggunaan Jobsheet dalam Pembelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan Kelas XI Desain Permodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Bandung," *JPTS J. Pendidik. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 1, pp. 69–74, 2021.
- [12] R. A. Candrasami, R. A. Yuanna, and D. Maryono, "Pengembangan E-Jobsheet Berbasis SKKNI pada Praktikum Pembuatan Susu Kedelai di SMKN 4 Garut," *JIPTEK J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuruan*, vol. 17, no. 2, pp. 90–103, 2023.
- [13] M. P. Groover, *Production Systems , and Manufacturing* edition. 2015. [Online]. Available: www.pearsonglobaleditions.com
- [14] M. Muskhir, A. Luthfi, and D. H. Fajri, "Peningkatan Potensi Ekonomi Kreatif Masyarakat Melalui Increasing the Creative Economic Potential of the Community through the Manufacture," vol. 11, pp. 3098–3107, 2024.
- [15] Risfendra, Yoga Maulana Putra, H. Setyawan, and M. Yuhendri, "Development of Outseal PLC-Based HMI as Learning Training Kits for Programmed Control Systems Subject in Vocational Schools," *5th Vocat. Educ. Int. Conf.*, pp. 506–511, 2023, [Online]. Available: <https://proceeding.unnes.ac.id/veic/article/view/2883>
- [16] H. Setyawan, Sukardi, Risfendra, H. Effendi, and Syahril, "The Effectiveness of Outseal Programmable Logic Controller-based Training Kit to Improve Vocational High School Students' Control System Skills," *Mimb. Ilmu*, vol. 29, no. 2, pp. 218–227, 2024, doi: 10.23887/mi.v29i2.76065.
- [17] R. M. Branch, "Instructional design: The ADDIE approach," 2009.