



Pengaruh Media *Trainer Programmable Logic Control* Terintegrasi Sistem Pneumatik Di SMK Negeri 5 Batam

Nurwahyu Rindaryati¹, Dedy Irfan², Hasan Maksum³, Hansi Effendi⁴
Program Studi Pendidikan Teknik dan Kejuruan, Universitas Negeri Padang,
Indonesia¹²³⁴
email: azis.ririn@gmail.com

Received: 21 Juny 2022; Revised: 14 July 2022; Accepted: 20 August 2022
DOI: <http://dx.doi.org/10.37905/aksara.8.3.1795-1804.2022>

Abstrak

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development dengan prosedur pengembangan model 4-D (Define, Design, Develop, and Disseminate). Dalam upaya validasi media, Trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik diaplikasikan dalam pembelajaran siswa SMK Negeri 5 Batam. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan teknik analisis statistik untuk menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik yang dikembangkan. Hasil penelitian ini berupa produk trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik. Validasi yang dilakukan terhadap produk hasil penelitian menunjukkan bahwa trainer sudah memenuhi prinsip validitas, dengan tingkat pencapaian 0,95. Prinsip praktikalitas juga sudah terpenuhi dengan 92,44 guru dan 91,69 siswa menyatakan praktis. Pengujian terhadap efektivitas media yang dikembangkan diperoleh kenaikan rata-rata skor nilai naik sebesar 20%. Dapat disimpulkan bahwa media trainer PLC valid, praktis, dan efektif untuk dipakai dalam pembelajaran.

Kata kunci: Media Trainer, PLC, SMK

Abstract

The type of research used is Research and Development with 4-D model development procedures (Define, Design, Develop, and Disseminate). In an effort to validate the media, the PLC Trainer integrated with the pneumatic system is applied in student learning at SMK Negeri 5 Batam. The data collected were analyzed by statistical analysis techniques to test the validity, practicality, and effectiveness of the developed pneumatic system integrated PLC trainer media. The result of this research is a PLC trainer product which is integrated with pneumatic system. The validation carried out on the research product showed that the trainer had met the validity principle, with an achievement level of 0.95. The principle of practicality has also been fulfilled with 92.44 teachers and 91.69 students stating that it is practical. Testing the effectiveness of the developed media obtained an increase in the average score of an increase of 20%. It can be concluded that the PLC trainer media is valid, practical, and effective for use in learning.

Keywords: Media Trainer, PLC, SMK



Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai salah satu lembaga pendidikan formal dituntut mampu mengikuti perkembangan teknologi sehingga mampu menghasilkan lulusan yang kompeten baik pengetahuan, keterampilan, maupun sikap (Suhardi et al., 2022). Pengenalan teknologi baru harus dilakukan dalam proses pembelajaran di SMK agar siswa mampu menjadi insan yang siap menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas hasil belajar siswa yang berarti juga meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang diterima oleh siswa dengan menerapkan Contextual Teaching and Learning (CTL) (Mamartohiroh et al., 2020).

Contextual Teaching and Learning (CTL) merupakan proses pendidikan yang bertujuan membantu siswa melihat makna yang terkandung yang terdapat dalam materi pembelajaran yang dipelajari dengan cara menghubungkan subjek-subjek pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari (pribadi, sosial dan budaya), sehingga guru berperan aktif dan kreatif dalam menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan kondisi yang relevan dengan lingkungan sekitarnya (Amin & Sulistiyono, 2021).

Untuk dapat mewujudkan pembelajaran yang relevan dengan dunia kerja, maka dibutuhkan media pembelajaran yang dapat dikaitkan langsung dengan kondisi nyata di dunia dunia kerja. Penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran, sehingga meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Media pembelajaran yang digunakan dapat berupa trainer (Ahyar, M dan Zulkarnain, 2016).

“Trainer merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan mock-up. Trainer ditunjukkan untuk menunjang pembelajaran siswa dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperbolehnya pada benda nyata”. Model mock-up adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau system yang lebih rumit. Tujuan utama trainer di sekolah yaitu untuk memudahkan praktik dari segi pengoperasian dan biaya, serta mendidik siswa memahami skema rangkaian karena pada dasarnya trainer adalah skema yang di-hardwarekan. Dengan menggunakan trainer sebagai media pembelajaran diharapkan pelaksanaan proses pembelajaran dapat efektif dan efisien (Nugroho et al., 2021).

SMK Negeri 5 Batam merupakan sekolah yang sedang berkembang dan berada di daerah kawasan industri Pulau Batam, diharapkan mampu mempersiapkan siswanya memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan industri terutama dalam bidang otomasi industri. Hal ini berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada 20 perusahaan manufacturing yang berada di Pulau Batam diperoleh data hampir 90% menggunakan sistem otomasi industri pada departemen produksinya. Berdasarkan hasil wawancara dengan manager engineering di salah satu perusahaan berstandar internasional di kawasan industri Sekupang, menyatakan bahwa tamatan SMK khususnya Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri harus memiliki kompetensi otomasi industri yaitu PLC yang Terintegrasi Sistem Pneumatik. Berdasarkan hal tersebut maka SMK Negeri 5 Batam sebagai sekolah kejuruan harus dapat mempersiapkan siswanya dengan keahlian otomasi industri terutama berkaitan dengan PLC terintegrasi sistem pneumatik, sehingga dapat memenuhi pasar tenaga kerja yang berada di Pulau Batam. Namun, pada kenyataannya



SMKN 5 Batam terutama kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri belum dapat memenuhi kompetensi otomasi industri yang dibutuhkan oleh dunia industri.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development). Penelitian ini akan mengembangkan sebuah media mikrokontroler berupa trainer untuk mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik di SMK Negeri 5 Batam. Pembelajaran dengan menggunakan trainer bertujuan untuk mengembangkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan, sehingga siswa menguasai setiap kompetensi yang diinginkan dengan baik

Hasil Dan Pembahasan

Trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik ini dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kreatifitas, dan kemandirian siswa dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik. Pengembangan trainer ini dilakukan dengan model penelitian dan pengembangan 4-D dengan tahap-tahap pengembangan, yaitu: a) tahap pendefinisian (define), berupa analisis awal sampai akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, analisis tujuan dan hasil. b) tahap perancangan (design), berupa rancangan trainer, c) tahap pengembangan (develop), berupa uji validitas, praktikalitas dan efektifitas penggunaan trainer, dan d) tahap penyebaran (deseminate), berupa tahap penyebarluasan trainer yang telah dikembangkan.

Trainer ini telah melalui tahap uji coba validitas, praktikalitas, dan efektifitas. Pada uji coba validitas dilakukan dengan cara meminta pendapat kepada validator melalui angket, setelah beberapa kali revisi dari uji coba validitas yang dilakukan, maka diperoleh hasil trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik yang valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Uji coba praktikalitas dilakukan dengan cara meminta pendapat guru mata pelajaran melalui angket. Dari uji coba praktikalitas yang dilakukan diperoleh hasil bahwa trainer ini praktis digunakan sebagai media pembelajaran.

Uji coba efektifitas dilakukan dengan cara melihat perbandingan antara hasil belajar siswa menggunakan trainer dengan tidak menggunakan trainer, dari uji coba efektifitas yang dilakukan didapatkan hasil bahwa trainer tersebut dapat meningkatkan hasil belajar serta dapat menghemat waktu, maka trainer ini merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Pembahasan secara lengkap dan detail dengan metode 4-D sebagai berikut:

Tahap Pendefinisian (Define)

Tahap pendefinisian (define) dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi di lapangan. Tahapan menganalisis kebutuhan (needs analisis) yang diperlukan untuk proses pembuatan trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik tersebut. Untuk mencapai hal ini perlu langkah-langkah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi yang dilakukan pada SMKN 5 Batam didapatkan masalah yaitu saat pembelajaran PLC dan sistem pneumatik siswa cenderung bosan karena tidak adanya media trainer yang sesuai dengan kondisi riil di industri yang dimiliki oleh sekolah maka



guru hanya memberikan materi tentang dasar PLC dan dasar sistem pneumatik saja. Hal ini merupakan permasalahan yang dihadapi oleh guru, sehingga diperlukan inovasi baru dalam penyajian materi PLC dan sistem pneumatik, oleh karena itu peneliti berkeinginan mengembangkan produk berupa trainer PLC yang terintegrasi sistem pneumatik supaya dapat meningkatkan motivasi belajar siswa pada saat di sekolah.

2. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum ini mengacu pada silabus mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronik. Materi yang diberikan untuk penggunaan trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik dari standar kompetensi yang ada pada silabus sistem pengendali elektronik. Kompetensi inti yang dikembangkan adalah “penerapan rangkaian kontrol yang terdiri dari PLC dan pneumatik.”

3. Analisis Siswa

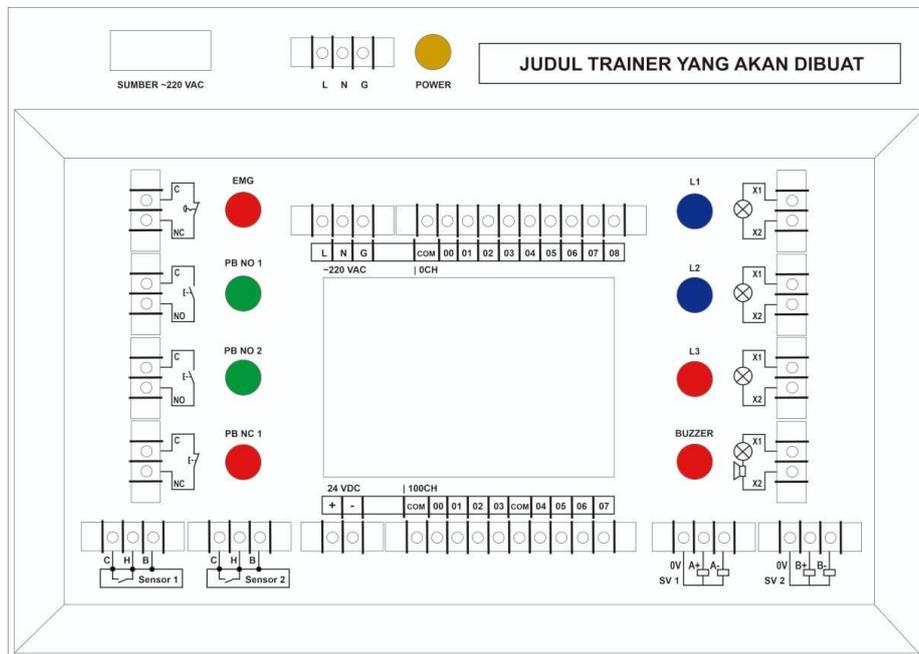
Subjek dalam penelitian ini adalah siswa semester genap pada mata pelajaran sistem pengendali elektronik yang pada umumnya sudah berumur 16 tahun, dimana pada usia tersebut siswa sudah dapat menganalisis dan membuat hipotesis sendiri terhadap suatu masalah. Setiap kategori dalam revisi Taksonomi Bloom menurut Lorin (2001: 66) bahwa “siswa/mahasiswa pada usia tersebut berada pada kategori create, dimana siswa/mahasiswa sudah mampu merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah.”

Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini dilakukan perancangan alat yang akan digunakan sebagai trainer. Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang sebuah alat sebagai simulasi dari fenomena PLC terintegrasi sistem pneumatik. Tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembuatan Desain Awal Trainer PLC terintegrasi Sistem Pneumatik

Sebelum alat dikerjakan terlebih dahulu membuat konsep gambaran awal yang akan dikembangkan, gambaran alat tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dan 2. Pada gambar 4.1 merupakan desain trainer dasar PLC terdiri dari tombol emergency stop, push button NO, push button NC, lampu warna biru dan merah, buzzer, PLC Omron CP 1E, lampu indikator, dan terminal yang digunakan untuk menghubungkan setiap bagian yang dibutuhkan. Sedangkan pada gambar 4.2 terlihat desain trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik, dimana menggabungkan dua bagian yang terdiri dari trainer dasar PLC (bagian 1) dengan sistem pneumatik (bagian 2) kedalam 1 trainer. Bagian sistem pneumatik terdiri dari 5/2 double solenoid, silinder double acting, sensor proximity (inductive), dan storage benda kerja.



Gambar 1. Desain Trainer Dasar PLC



Gambar 2. Desain Trainer PLC Terintegrasi Sistem Pneumatik

2. Hand Out dan Job Sheet PLC terintegrasi Sistem Pneumatik

Hand Out dan Job Sheet ini dilengkapi dengan cara kerja PLC terintegrasi Sistem Pneumatik meliputi:

- a) Programmable Logic Control (PLC)
- b) Sistem Pneumatik
- c) Aplikasi PLC terintegrasi Sistem Pneumatik



Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan simulator yang valid, praktis dan efektif. Tahap pengembangan ini terdiri dari:

1. Tahap Validasi

Pada tahap ini, data uji validasi trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik diperoleh dari tanggapan 3 (tiga) validator dengan melihat 3 kategori dari syarat didaktik, aspek konstruksi, dan syarat teknik.

2. Tahap Praktikalitas

a) Tahap praktikalitas Guru

Praktikalitas trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik diperoleh dari tanggapan praktisi tentang kepraktisan yang digunakan pada mata pelajaran sistem pengendali elektronik tersebut. Praktisi untuk praktikalitas pada 3 (tiga) respon guru yang mengampu mata pelajaran sistem pengendali elektronik. Untuk mendapatkan trainer yang praktis, maka perlu dilakukan uji praktikalitas pada trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik yang digunakan sebagai media pembelajaran. Uji praktikalitas trainer ini dilakukan dengan cara menggunakan instrument angket respon guru yang telah disusun pada tahapan sebelumnya.

b) Tahap Praktikalitas Siswa

Penilaian respon siswa dilakukan diakhir kegiatan pembelajaran setelah menggunakan trainer tersebut. Penilaian respon siswa dilakukan menggunakan instrument angket respon siswa yang telah disusun pada tahap sebelumnya.

3. Tahap Efektifitas

Hasil belajar siswa merupakan aspek yang efektif untuk diamati dalam proses pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana efektifitas alat yang dikembangkan mampu membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Tes hasil belajar dilakukan diakhir kegiatan pembelajaran pada materi setelah dilakukan uji coba alat. Evaluasi hasil belajar berbentuk soal pilihan ganda 20 butir soal yang telah divalidasi, hasil dari test ini kemudian digunakan untuk mengukur keefektifan penggunaan trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik yang telah dikembangkan.

Tahap Penyebaran (Deseminate)

Tahap penyebarluasan dilakukan oleh guru pada mata pelajaran sistem pengendali elektronik guna untuk memperkenalkan alat ini dalam kelas atau saat praktek. Desain produk trainer ini dilakukan melalui tahapan fisik, fungsi, dan alur kerja dalam melaksanakan desain media ini dilakukan dengan menggabungkan/mengumpulkan beberapa sistem menjadi sebuah media. Hasil produk trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. PLC terintegrasi Sistem Pneumatik

Pada saat sumber 220 VAC belum dihidupkan, maka seluruh sistem dalam keadaan mati. Sistem akan hidup apabila sumber 220 VAC dihidupkan. Saat tombol push button (PB NO1) ditekan, maka sensor 1 akan mendeteksi adanya benda kerja yang terdapat dari kotak tumpukan pada kotak simpan. Apabila sensor mendeteksi adanya benda kerja, maka silinder A akan maju mendorong benda kerja keluar pada tumpukan. Selanjutnya sensor 2 akan mendeteksi adanya benda kerja yang kemudian akan menyebabkan silinder B akan maju mendorong benda kerja. Setelah beberapa detik silinder A akan mundur sampai minimal diikuti silinder B mundur sampai minimal. Sistem akan berhenti saat tombol stop (PB NC1) ditekan atau tombol emergency ditekan.

Validasi trainer PLC terintegrasi sistem pneumatik diperoleh dari tanggapan validator tentang kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan. Validator terdiri dari 2 orang dosen teknik elektro FT-Unrika, validator trainer memberikan nilai 0,94 untuk aspek didaktik, 0,95 untuk aspek konstruksi dan 0,94 untuk syarat teknis, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan dari tainer tersebut adalah 0,948 dengan kategori valid.

Penilaian terhadap praktikalitas pada trainer diperoleh dari angket yang diisi oleh guru/praktisi, praktisi menilai trainer yang dikembangkan tersebut berada pada kategori sangat praktis dengan presentase rata-rata 92,44%. Berdasarkan penilaian guru/praktisi, kepraktisan trainer sebagai media pembelajaran juga dinilai berdasarkan tanggapan siswa melalui angket dan hasil penilaian berada pada kategori sangat praktis, dimana dilihat dari kemudahan penggunaan media trainer dengan nilai 91,55%, untuk waktu dalam pelaksanaan dengan nilai 91,63%, sedangkan untuk daya tarik media dengan nilai 91,90%, bahwa dapat disimpulkan nilai keseluruhan pada respon guru dan siswa tersebut mendapatkan kategori sangat praktis.



Efektifitas merupakan faktor penting dalam pembelajaran, pembelajaran yang efektif merupakan kesesuaian antara siswa yang melakukan pembelajaran dengan sasaran atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Uji efektifitas dilakukan dengan memberikan tes kepada siswa, instrumen berupa test pilihan ganda sebanyak 45 butir soal, sebelum tes diberikan terlebih dahulu dilakukan uji coba soal dan dianalisis, setelah dilakukan analisis hasil tes uji coba didapatkan 20 butir soal yang valid dan 25 butir soal yang invalid.

Efektifitas penggunaan trainer dilakukan dengan melakukan test hasil belajar yang dilaksanakan pada awal dan akhir pembelajaran, kedua hasil test ini dibandingkan untuk melihat tingkat efektifitas dari penggunaan trainer tersebut. Berdasarkan pelaksanaan pretest atau test awal pada penilaian pengetahuan (kognitif) diperoleh nilai rata-rata 59,63 dan pada pelaksanaan posttest atau test akhir diperoleh dengan nilai rata-rata 79,63 dan rata-rata N-Gain keseluruhan siswa sebesar 0,52. Nilai keterampilan (psikomotor) diperoleh nilai rata-rata skor nilai pretest sebesar 64,85, rata-rata skor nilai posttest sebesar 81,78 dan rata-rata N-gain keseluruhan siswa sebesar 0,46 pada standar deviasi pretest 11,38, standar deviasi posttest 8,33 dan standar deviasi dilihat dari N-gain 0,17. Nilai sikap (afektif), diperoleh rata-rata skor nilai pretest sebesar 3,19, rata-rata skor nilai posttest sebesar 3,67 dan rata-rata N-gain keseluruhan siswa sebesar 0,59 pada standar deviasi pretest 0,26, standar deviasi posttest 0,23 dan standar deviasi dilihat dari N-gain 0,21. Hasil pengujian test tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan antara rata-rata hasil belajar sebelum diberikan perlakuan dengan rata-rata hasil belajar setelah diberikan perlakuan.

Apa yang membuat perbedaan antara pretest dan posttest, yang membuat perbedaan antara pretest dan posttest adalah dari hasil belajar siswa setelah menggunakan trainer dan sebelum menggunakan trainer, maka dapat dilihat dari penilaian hasil akhir. Faktor-faktor yang membuat perbedaan dapat dilihat dari media, selama ini tidak ada media trainer yang mampu menyelesaikan 3 kompetensi yang harus dipelajari oleh siswa yang sesuai dengan kondisi riil di dunia industri, guru hanya memaksimalkan trainer dasar untuk memberikan gambaran kondisi riil di dunia industri siswa hanya diberikan materi berupa teori dan video saja oleh guru.

Kesimpulan

Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan selama dua siklus pada penelitian ini, ternyata dapat meningkatkan aktivitas belajar Produk Kreatif dan Kewirausahaan kelas XI Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Mandau. Hal ini dapat dilihat dari data temuan penelitian yang menunjukkan bahwa aktivitas belajar menggunakan model pembelajaran tradisional masuk kategori kurang, setelah diberikan tindakan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek aktivitas belajarnya meningkat menjadi kategori sedang pada siklus I dan meningkat menjadi kategori tinggi pada siklus II. Hasil belajar siswa kelas XI Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Mandau dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran Produk Kreatif dan Kewirausahaan ternyata mengalami peningkatan dibandingkan dengan hasil belajar sebelum menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Hal ini dapat dilihat dari hasil perolehan nilai sebelum menggunakan model



pembelajaran berbasis proyek dengan perolehan nilai kategori sedang, setelah menggunakan model pembelajaran berbasis proyek meningkat menjadi kategori tinggi.

References

- Ahyar, M dan Zulkarnain, A. (2016). Rancang bangun media praktikum sistem pneumatik berbasis plc. *Rancang Bangun Media Praktikum Sistem Pneumatik Berbasis Plc*, 03, 219–228.
- Amin, A., & Sulistiyono, S. (2021). Pengembangan Handout Fisika Berbasis Contextual Teaching and Learning (CtI) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i1.33436>
- Mamartohiroh, S., Muhandaz, R., & Revita, R. (2020). Pengaruh Model Contextual Teaching and Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa SMP/MTs. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 16(1), 46–58. <https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i01.524>
- Nugroho, A. W., Riyanta, B., Anugrah, F., & Yudha, K. (2021). Peningkatan Kompetensi Guru Dan Siswa Smk Muhammadiyah Melalui Pembuatan dan Pelatihan Trainner Elektropneumatik. 767–775. <https://doi.org/10.18196/ppm.42.737>
- Suhardi, D., Basem, Z., & Supardi, S. (2022). the Effect of Leadership and Motivation on Teacher Performance At Smk Negeri 1 Bangkinang. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*, 4(1), 126–136. <https://doi.org/10.55768/jrmi.v4i1.124>



AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal
P-ISSN [2407-8018](#) E-ISSN [2721-7310](#) DOI prefix [10.37905](#)
Volume 08 (3) September 2022
<http://ejournal.pps.ung.ac.id/index.php/Aksara>