

EFEKTIFITAS PELATIHAN PNEUMATIK DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA JURUSAN PERMESINAN DI SMK PGRI JATIBARANG

Adi Kusmayadi^{1*}, Candra Irawan², Ahmad Farhan³, Claudha Alba Pradhana⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Jl. Raya Lohbener Lama No. 8,
Indramayu

*e-mail: adikusmayadi@polindra.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi otomasi dalam industri modern menuntut peningkatan kompetensi teknis pada siswa kejuruan, khususnya dalam bidang pneumatik. Penerapan sistem pneumatik yang meluas dalam proses industri menjadikan penguasaan teknologi ini penting bagi siswa jurusan permesinan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pelatihan sistem pneumatik bagi siswa Jurusan Permesinan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) PGRI Jatibarang dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan desain *pre-test* dan *post-test*. Siswa diberikan materi teoritis, pengarahan, dan praktik langsung pada peralatan pneumatik. Hasil analisis menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,863, yang termasuk dalam kategori peningkatan tinggi, mengindikasikan bahwa pelatihan ini memiliki dampak signifikan terhadap pemahaman siswa tentang sistem pneumatik. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa pelatihan yang berbasis praktik dan penguatan materi dapat menjadi strategi efektif dalam pendidikan kejuruan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan industri, serta menegaskan pentingnya pendekatan praktik langsung dalam pembelajaran keterampilan teknis.

Kata kunci: Teknologi otomasi; Sistem pneumatic; Pendidikan kejuruan; Efektivitas pelatihan; Pembelajaran berbasis praktik

Abstract

The development of automation technology in modern industry demands an increase in technical competence for vocational students, particularly in the field of pneumatics. The widespread application of pneumatic systems in industrial processes makes mastering this technology essential for students in the machinery department. This study aims to assess the effectiveness of pneumatic system training for Machinery Department students at the Vocational High School (SMK) PGRI Jatibarang in enhancing their knowledge and skills. The method used in this research is a quasi-experimental design with a pre-test and post-test format. Students were provided with theoretical materials, guidance, and hands-on practice on pneumatic equipment. The analysis results show an average N-Gain of 0.863, which falls into the high improvement category, indicating that this training significantly impacts students' understanding of pneumatic systems. The implications of this research suggest that practice-based training and material reinforcement can serve as effective strategies in vocational education to prepare students for industry demands, emphasizing the importance of hands-on approaches in technical skills learning.

Keywords: Automation technology; Pneumatic systems; Vocational education; Training effectiveness; Practice-based learning

PENDAHULUAN

Industri modern saat ini semakin bergantung pada teknologi otomasi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam proses produksi (Fonna, 2019). Salah satu teknologi kunci yang mendukung otomasi industri adalah sistem pneumatik, yang banyak digunakan untuk menggerakkan dan mengontrol berbagai perangkat dan mesin di sektor manufaktur (Gazali et al., 2022). Dengan meningkatnya penggunaan sistem pneumatik, kebutuhan akan tenaga kerja yang memiliki kompetensi dalam memahami dan mengoperasikan teknologi ini juga semakin tinggi (Nugroho et al., 2021). Oleh karena itu, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada jurusan permesinan, memiliki peran penting dalam mempersiapkan siswa dengan keterampilan teknis yang relevan untuk memenuhi tuntutan industri.

Siswa jurusan permesinan di SMK diharapkan memiliki pemahaman dan keterampilan teknis yang cukup dalam sistem pneumatik untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik di dunia kerja (Ariyanto et al., 2023). Namun, tantangan yang sering muncul adalah terbatasnya praktik langsung yang dapat dilakukan siswa, sehingga pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran teoritis tidak sepenuhnya terinternalisasi dalam keterampilan praktis (Maryanti, 2019). Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan program pelatihan yang berbasis praktik langsung guna memperkuat pemahaman siswa dan meningkatkan kompetensi mereka dalam penggunaan sistem pneumatik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas pelatihan sistem pneumatik dalam meningkatkan kompetensi siswa Jurusan Permesinan di SMK PGRI Jatibarang. Dengan menggunakan metode eksperimen kuasi yang melibatkan desain *pre-test* dan *post-test*, pelatihan ini mencakup pemberian materi teoritis, pengarahan, dan praktik langsung pada peralatan pneumatik. Harapannya, pelatihan ini dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa secara signifikan, serta memberikan wawasan tentang pentingnya pendekatan praktik langsung dalam pendidikan kejuruan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk pendidikan vokasi, khususnya dalam bidang teknologi dan otomasi industri.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertema “*Pelatihan Pneumatik Untuk Siswa Jurusan Permesinan SMK PGRI JATIBARANG*” yang dilaksanakan pada:

A. Waktu pelaksanaan

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan pada:

Hari/tanggal : Selasa, 27 Agustus 2024

Pukul : 08.00-16.00 WIB

Tempat : Laboraturium pneumatik dan hidrolik, lantai basement, gedung Lab. Terpadu SMK PGRI Jatibarang

B. Metode pelaksanaan

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan metode pre-experimental tipe one group pretest-posttest design, dimana eksperimen dilakukan pada satu kelompok yang sama sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (Maharani et al., 2019). Tahapan pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan koordinasi dengan mitra (SMK PGRI Jatibarang)
Langkah awal program pelatihan ini melibatkan perencanaan matang dan koordinasi intensif dengan pihak SMK PGRI Jatibarang. Tujuannya adalah memastikan bahwa pelatihan pneumatik ini benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa. Dengan menyesuaikan materi pelatihan dengan profil siswa, diharapkan mereka dapat menggunakan keterampilan yang didapat baik sebagai bekal mencari pekerjaan maupun sebagai dasar untuk berwirausaha di bidang yang relevan.
2. Pembuatan modul dan jobsheet pelatihan pneumatic
Langkah selanjutnya adalah menyusun modul dan jobsheet yang berfungsi sebagai panduan dalam pelatihan. Modul berisi teori-teori dasar dan penjelasan komponen utama dari sistem pneumatik, sementara jobsheet menyediakan petunjuk praktis untuk tugas-tugas yang akan dilaksanakan oleh peserta selama pelatihan.
3. Pemberian *pre-test* kepada peserta pelatihan
Sebelum dimulainya sesi pelatihan, peserta diberikan *pre-test* untuk mengukur tingkat pengetahuan dasar mereka tentang sistem pneumatik. *Pre-test* ini penting untuk memahami sejauh mana pengetahuan awal peserta, sehingga bisa dijadikan tolok ukur untuk evaluasi efektivitas pelatihan.
4. Pemberian teori tentang pneumatic
Pada sesi teori, peserta akan mempelajari konsep dasar pneumatik, mulai dari prinsip kerja, komponen utama, jenis-jenis katup, hingga aktuator pneumatik. Materi ini diharapkan memberikan dasar pengetahuan yang solid sebelum peserta terjun ke sesi praktik.
5. Praktik kerja sistem pneumatik
Setelah mendapatkan materi teori, peserta melanjutkan ke sesi praktik. Di sini, mereka akan belajar secara langsung bagaimana cara kerja sistem pneumatik, mulai dari instalasi hingga pengoperasiannya. Sesi praktik ini dirancang agar peserta dapat memahami aplikasi nyata dari materi yang telah dipelajari.
6. Pemberian *post-test*
Setelah seluruh rangkaian teori dan praktik selesai, peserta diberikan *post-test*. *Post-test* ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta terhadap sistem pneumatik setelah mendapatkan pelatihan. Hasil *post-test* akan dibandingkan dengan *pre-test* untuk melihat perkembangan peserta.
7. Analisis hasil *pre-test* dan *post-test* menggunakan uji N-Gain
Langkah terakhir adalah melakukan analisis hasil *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan rumus uji N-Gain. Analisis ini digunakan untuk menilai efektivitas pelatihan yang telah diberikan, serta untuk menarik

kesimpulan mengenai keberhasilan program dalam meningkatkan pemahaman peserta tentang sistem pneumatik. Hasil analisis ini akan menjadi bahan evaluasi untuk peningkatan program di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembelajaran dari Guru Mata Pelajaran Pneumatik

Berdasarkan kegiatan belajar dan hasil ujian yang diselenggarakan oleh Guru Mata Pelajaran Pneumatik, nilai yang diperoleh para siswa di SMK PGRI Jatibarang masih belum optimal, dengan rentang nilai yang berada di antara 20 hingga 50. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dan kompetensi siswa terhadap materi yang diajarkan masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan tambahan untuk memperkuat kompetensi siswa, sehingga mereka dapat lebih memahami materi dengan baik dan mencapai hasil belajar yang lebih memuaskan sesuai dengan standar kompetensi yang diharapkan.

2. Kegiatan Pelatihan Pneumatik

- *Pre-test*

Pre-test dilaksanakan setelah pembukaan pelatihan pneumatik, diikuti oleh 9 peserta. Soal *pre-test* yang diberikan terdiri dari 10 soal pilihan ganda. **Tabel 1** menunjukkan hasil nilai *pre-test* dari setiap peserta:

Tabel 1. Hasil *pre-test* peserta pelatihan pneumatic.

Nomor Peserta	Nilai
1	40
2	50
3	20
4	30
5	20
6	30
7	20
8	20
9	20

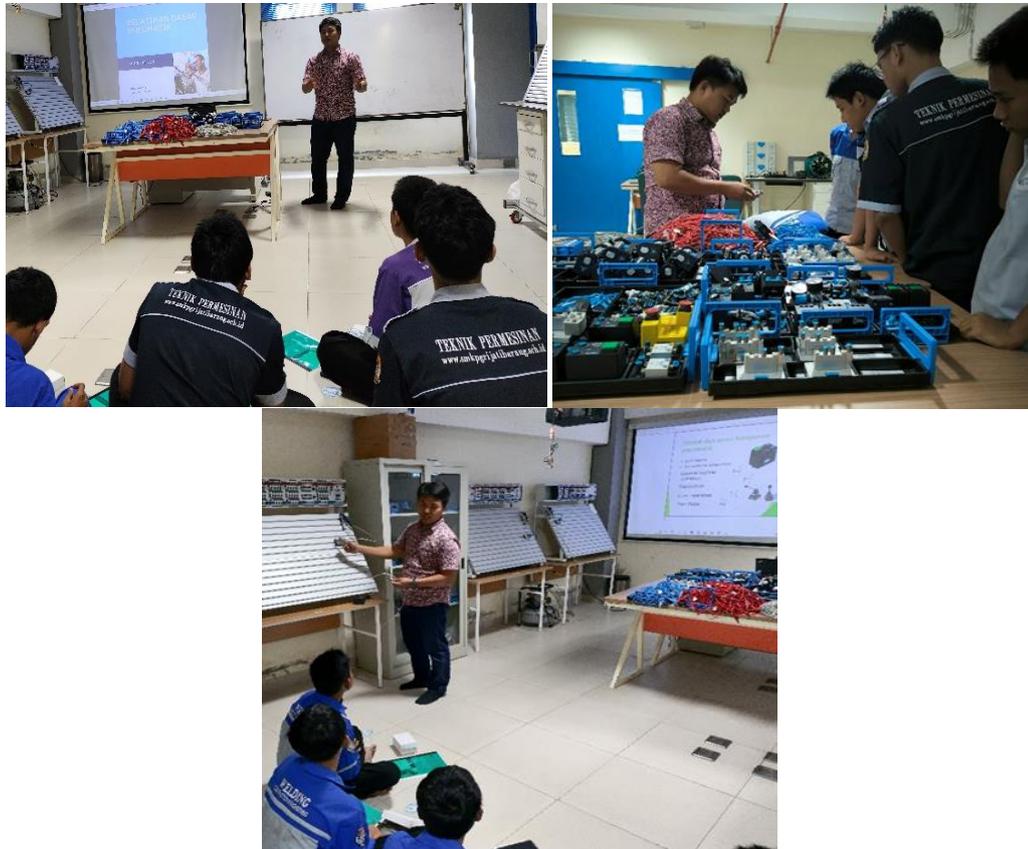
- Penyampaian materi dan praktik pneumatik

A. Pembelajaran teori

Sebelum sesi praktik dimulai, siswa diberikan materi teori sebagai dasar pengetahuan dalam modul pneumatik. Materi yang disampaikan mencakup konsep dasar pneumatik, mulai dari prinsip kerja sistem, komponen utama, jenis-jenis katup, hingga fungsi aktuator dalam sistem pneumatik (**Gambar 1**).

Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mempelajari teori ini, terbukti dari berbagai pertanyaan yang diajukan selama sesi berlangsung. Hal ini menunjukkan ketertarikan peserta dan kesiapan mereka untuk memahami konsep pneumatik sebelum menerapkannya dalam praktik. Pembelajaran teori

yang interaktif ini bertujuan untuk memastikan setiap peserta memiliki pemahaman yang baik mengenai dasar-dasar pneumatik, sehingga mampu mengoperasikan dan memahami fungsi sistem secara lebih efektif saat praktik nantinya.



Gambar 1. Pemberian teori pneumatik

B. Praktik pneumatik

Pada Gambar 2 menampilkan kegiatan praktik sistem pneumatik. Praktik ini dirancang khusus bagi siswa SMK PGRI Jatibarang untuk memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan konsep-konsep pneumatik yang telah dipelajari selama sesi teori. Siswa dilatih untuk mengoperasikan berbagai komponen utama dari sistem pneumatik, seperti kompresor, katup, silinder, dan komponen lain yang lazim digunakan dalam industri.

Tahapan praktik dimulai dengan pemasangan dan konfigurasi komponen sistem pneumatik. Siswa mempelajari cara merangkai serta menghubungkan katup kontrol, silinder pneumatik, dan regulator tekanan udara. Selanjutnya, mereka diajarkan cara mengoperasikan sistem tersebut untuk menghasilkan gerakan mekanis linier maupun rotasi, sesuai dengan instruksi yang terdapat pada *jobsheet*.

Selain itu, siswa juga diberikan pelatihan untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah-masalah umum yang sering terjadi pada sistem

pneumatik, seperti kebocoran udara atau penurunan tekanan. Dengan arahan instruktur, mereka dilatih melakukan troubleshooting dan perbaikan sederhana pada perangkat yang digunakan.

Praktik ini memberi siswa kesempatan untuk mengasah keterampilan teknis yang sangat diperlukan dalam dunia kerja, baik dalam hal pengoperasian maupun pemeliharaan sistem pneumatik. Pengalaman ini juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di industri manufaktur, sehingga lebih siap untuk bekerja atau memulai usaha di bidang terkait



Gambar 2. Praktik pneumatik

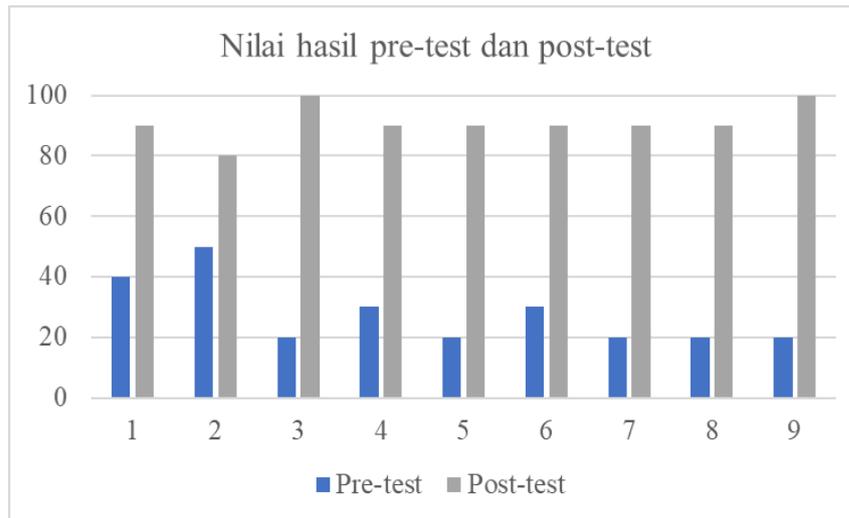
- *Post-test*

Setelah menyelesaikan sesi praktik pneumatik, siswa diberikan *post-test* untuk mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi teori dan praktik yang telah disampaikan. *Post-test* ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana pengetahuan dan keterampilan siswa meningkat setelah mengikuti seluruh rangkaian pelatihan. Dengan adanya *post-test*, instruktur dapat menilai efektivitas metode pengajaran serta melihat perbedaan antara kemampuan awal siswa (yang diukur melalui *pre-test*) dan hasil akhir setelah pelatihan. Tabel 2 menunjukkan hasil nilai *post-test* dari masing-masing siswa:

Tabel 2. Hasil *post-test* peserta pelatihan pneumatik.

Nomor Peserta	Nilai
1	90
2	80
3	100
4	90
5	90
6	90
7	90
8	90
9	90
10	100

4. Analisis Hasil *Pre-test* dan *Post-test*



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*.

Analisis nilai *pre-test* dan *post-test* dilakukan menggunakan rumus uji Gain untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains serta hasil belajar kognitif siswa sebelum dan setelah pelatihan. Uji Gain ini membantu menentukan seberapa besar peningkatan pemahaman dan keterampilan yang dicapai oleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung (Rahmawati & Hidayati, 2022; Wahab et al., 2021). Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi siswa.

Berikut ini adalah rumus N-Gain yang digunakan:

$$N\ Gain = \frac{Skor\ post\ test - skor\ pre\ test}{Skor\ ideal - skor\ pre\ test}$$

(Arisa & Hanif, 2020; Wahab et al., 2021)

Analisis nilai menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain yang diperoleh adalah 0,863. Berdasarkan Tabel 3, nilai ini mengindikasikan bahwa pelatihan ini memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa di bidang pneumatik. Efektivitas ini dipengaruhi oleh penyampaian materi yang diberikan oleh dosen setelah siswa menyelesaikan *pre-test*. Pemahaman siswa semakin diperkuat melalui pengarahannya dan observasi langsung pada mesin selama sesi praktik, yang membantu siswa menghubungkan teori dengan aplikasinya.

Tabel 3. Kriteria N-Gain.

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

(Wati et al., 2021)

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sistem pneumatik bagi siswa jurusan permesinan di SMK PGRI Jatibarang memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknis siswa, terbukti dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,863. Pelatihan berbasis praktik, yang didukung dengan materi teoritis dan pengarahan langsung, secara signifikan berdampak positif pada pemahaman siswa terhadap teknologi pneumatik. Hasil ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan teori dan praktik langsung sangat efektif dalam mempersiapkan siswa untuk tuntutan industri modern. Oleh karena itu, implementasi pelatihan serupa dalam kurikulum pendidikan kejuruan dapat menjadi strategi yang penting untuk meningkatkan kompetensi lulusan dan menutup kesenjangan keterampilan di dunia kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisa, N., & Hanif, M. K. A. (2020). Keefektifan Model Pembelajaran Novick Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMK Negeri 17 Samarinda Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 1(01), 45-55.
- Ariyanto, N. A., Qurohman, M. T., & Hendrawan, A. B. (2023). Pembelajaran Kontrol Sistem Pneumatik Sebagai Penunjang Kompetensi Sistem Hidrolik dan Pneumatik Di SMK Negeri 1 Adiwarna. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5(1), 9-14.
- Fonna, N. (2019). *Pengembangan Revolusi Industri 4.0 Dalam Berbagai Bidang*. Guepedia.
- Gazali, R., Fedianto, L., Permana, M. G. A., & Utomo, S. S. (2022). Perancangan Modul Latih Elektro Pneumatic Berbasis PLC. *JEIS: Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma*, 2(2), 49-54.
- Maharani, N. M. A. P., Ardana, I. K., & Putra, D. K. N. S. (2019). Pengaruh Metode Bercerita Berbantuan Media Gambar Berseri Terhadap Keterampilan Berbicara Anak Kelompok A Di Tk Ikal Widya Kumara Sidakarya Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 7(1), 25-35.
- Maryanti, N. (2019). Siswa SMK Siap Hadapi Revolusi Industri 4.0 (Kajian Praktis SMK di Provinsi Sumatera Selatan). *Universitas PGRI Palembang*.
- Nugroho, A. W., Riyanta, B., Yudha, F. A. K., & Wahyono, T. (2021). Peningkatan Kompetensi Guru Dan Siswa Smk Muhammadiyah Melalui Pembuatan Dan Pelatihan Trainer Elektropneumatik. Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat,
- Rahmawati, D., & Hidayati, Y. M. (2022). Pengaruh Multimedia Berbasis Website Pada Pembelajaran Matematika Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2367-2375.
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan n-gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039-1045.
- Wati, D. S., Siahaan, S. M., & Wiyono, K. (2021). Efektivitas Learning Management System Chamilo Materi Gerak Harmonik Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 100-109.