

PENINGKATAN KOMPETENSI SISTEM KONTROL PNEUMATIK DENGAN METODE SIMULASI MENGGUNAKAN APLIKASI FESTO FLUIDSIM

Nur Aidi Ariyanto^{1*}, Andre Budhi Hendrawan², Sigit Setijo Budi³,
Muhammad Aril Vebrianto⁴

^{1,2,3,4}Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama, Indonesia
nuraidi.ariyanto@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: SMK Negeri 1 Adiwerna merupakan sekolah vokasi di Kabupaten Tegal, memiliki jurusan Teknik Alat Berat (TAB) yang mempelajari sistem hidrolik dan pneumatik, namun belum mengajarkan simulasi menggunakan aplikasi industri seperti Festo Fluidsim. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan dan melatih penggunaan Festo Fluidsim guna meningkatkan keterampilan siswa dalam merancang dan menganalisis sistem kontrol pneumatik dan hidrolik secara digital, sesuai standar industri. Oleh karena itu perlu adanya pelatihan penggunaan aplikasi Festo Fluidsim. Pelatihan dilaksanakan dengan dihadiri oleh 32 siswa kelas XI Jurusan TAB. Pelatihan berfokus pada penggunaan Aplikasi Festo Fluidsim khususnya sistem pneumatik. Pelatihan ini diawali dengan pretest, pendalaman materi, praktik langsung penggunaan aplikasi Festo Fluidsim Pneumatic dengan beberapa simulasi yang berbeda-beda, posttest, dan diakhiri dengan evaluasi kepuasan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa tentang pneumatik dan hidrolik serta penggunaan aplikasi Festo Fluidsim dengan rata-rata peningkatan sebesar 72,5%, dengan nilai posttest seluruh siswa di atas nilai minimal dan dinyatakan Kompeten.

Kata Kunci: Pneumatik; Hidrolik; Festo; Fluidsim.

Abstract: SMK Negeri 1 Adiwerna is a vocational school located in Tegal Regency, which has 7 majors, one of which is Heavy Equipment Engineering (HEE). In the HEE major, students learn a lot about hydraulic and pneumatic systems. The Festo Fluidsim application is a widely used tool in the industry, particularly when designing pneumatic or hydraulic systems. However, SMK Negeri 1 Adiwerna has not provided material on simulation using the Festo Fluidsim application. Therefore, there is a need for training on the use of the Festo Fluidsim application. The training was held with the attendance of 32 students of grade XI of the HEE Department. The training focused on the use of the Festo Fluidsim Application, especially pneumatic systems. This training began with a pretest, in-depth material, direct practice using the Festo Fluidsim Pneumatic application with several different simulations, a posttest, and ended with a satisfaction evaluation. The evaluation results showed an increase in students' knowledge about pneumatics and hydraulics and the use of the Festo Fluidsim application, with an average gain of 72.5%, with all students' post-test scores above the minimum score and declared Competent.

Keywords: Pneumatic; Hydrolic; Festo; Fluidsim.



Article History:

Received: 11-07-2025
Revised : 29-07-2025
Accepted: 04-08-2025
Online : 13-08-2025



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Tridharma Perguruan Tinggi adalah Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat. Salah satu kewajiban tersebut melaksanakan Pengabdian Masyarakat, hal ini dilaksanakan berkaitan dengan kepedulian setiap lembaga atau institusi yang bergerak dibidang Pendidikan, khususnya tentang Peningkatan Kompetensi bagi calon pencari kerja seperti calon lulusan Sekolah Menengah Kejuruan yaitu peserta didik kelas XII (Akbar et al., 2021; Syarifudin et al., 2025). Tridharma Perguruan Tinggi merupakan landasan utama bagi setiap institusi pendidikan tinggi di Indonesia, yang mencakup tiga pilar penting: Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat. Salah satu bentuk implementasi dari kewajiban tersebut adalah pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), yang tidak hanya menjadi tanggung jawab moral tetapi juga bagian dari kontribusi nyata perguruan tinggi dalam menjawab kebutuhan masyarakat. Kegiatan PkM ini sangat relevan dengan upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia, khususnya bagi calon tenaga kerja dari jenjang pendidikan menengah kejuruan, seperti peserta didik kelas XII SMK. Dalam konteks ini, perguruan tinggi memiliki peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan dunia industri, melalui transfer pengetahuan, pelatihan teknis, serta penguatan soft skill maupun hard skill. Kegiatan pengabdian seperti ini juga sejalan dengan arahan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang mendorong kolaborasi aktif antara pendidikan tinggi dan satuan pendidikan vokasi dalam pengembangan kompetensi siswa menghadapi era industri 4.0 (Hamdani et al., 2024). Selain itu, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi menekankan pentingnya peningkatan keterampilan berbasis teknologi dan aplikasi industri bagi lulusan SMK agar memiliki daya saing tinggi di pasar kerja (Safitri & Sutadji, 2025). Dalam konteks akademik, kegiatan pengabdian masyarakat juga memperkuat hubungan antara teori yang dikembangkan di perguruan tinggi dengan praktik langsung di lapangan (Humiaty & Budiarti, 2020), sehingga memberikan manfaat ganda bagi kedua belah pihak..

SMK Negeri 1 Adiwerna merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Kabupaten Tegal yang berfokus pada pendidikan vokasi. Sekolah ini memiliki beberapa kompetensi keahlian yaitu Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam (TPFL), Teknik Mesin (TM), Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), Desain Pemodelan dan Infomasi Bangunan (DPIB), Teknik Audio Video (TAV), Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO), Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) (Adiwerna, 2025). Sebagai bagian dari pendidikan vokasi, setiap kompetensi keahlian ini dirancang untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki keterampilan teknis dan kemampuan adaptif terhadap perkembangan teknologi industri (Kemdikbud, 2020). Pendidikan vokasi seperti yang dijalankan oleh SMK Negeri 1 Adiwerna berperan penting dalam membekali siswa dengan kompetensi yang

relevan dan aplikatif (Iskandar, 2022), sehingga mampu bersaing di dunia kerja global (Ridwan, 2021).

SMK Negeri 1 Adiwerna telah menerapkan kurikulum berbasis industri untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam bidang teknik. Pembelajaran sistem kontrol pneumatik sudah termasuk dalam materi Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO). Namun, pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional dengan teori di kelas dan sedikit praktik langsung (Niam et al., 2025). Hal ini menjadi tantangan tersendiri dalam pencapaian kompetensi teknis yang optimal, karena keterampilan teknis yang dibutuhkan oleh industri sangat menekankan pada aspek praktik dan pemanfaatan teknologi digital dalam perancangan serta simulasi sistem otomasi. Untuk mengatasi hal tersebut, integrasi teknologi pembelajaran berbasis simulasi dan praktik digital perlu dioptimalkan. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi interaktif mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem otomasi dan memperkuat keterampilan problem-solving dalam konteks teknik (Hendra et al., 2023). Selain itu, kurikulum berbasis industri menuntut penguatan pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang lebih aplikatif dan kolaboratif (Fitri et al., 2025). Dengan demikian, kolaborasi antara sekolah, perguruan tinggi, dan dunia industri sangat penting untuk mendukung pengembangan kompetensi siswa yang adaptif terhadap perkembangan teknologi otomotif dan sistem kontrol modern (Munthe & Mataputun, 2021).

Berdasarkan wawancara dengan koordinator BKK SMK Negeri 1 Adiwerna, banyak alumni jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR) kini bekerja di sektor industri yang tidak hanya berkutat pada servis kendaraan, tetapi juga di perusahaan manufaktur otomotif yang menggunakan teknologi sistem kontrol otomatis seperti: PT. Astra Daihatsu Motor, PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia, Vendor/vokasi industri komponen otomotif (Tier-2 & Tier-3 suppliers). Di perusahaan-perusahaan tersebut, mereka ditempatkan sebagai operator mesin CNC, teknisi perawatan mesin otomatis, teknisi PLC, hingga bagian perakitan yang memerlukan pemahaman sistem kontrol pneumatik dan hidrolis (Sanjaya et al., 2025). Fakta ini menunjukkan bahwa dunia kerja terus berkembang ke arah otomasi dan digitalisasi, yang menuntut lulusan SMK untuk memiliki kemampuan teknis yang lebih kompleks dan berbasis teknologi. Sejalan dengan itu, literatur terkini menunjukkan bahwa lulusan SMK yang memiliki keterampilan di bidang sistem otomasi industri, seperti penguasaan PLC dan kontrol pneumatik/hidrolis, memiliki peluang kerja lebih tinggi dan lebih cepat beradaptasi dalam lingkungan kerja manufaktur modern (Maryanti, 2019). Perkembangan industri otomotif saat ini juga sangat bergantung pada proses otomasi, sehingga kebutuhan akan teknisi muda yang memahami sistem kontrol menjadi semakin besar (Sugiarto, 2022). Oleh karena itu, integrasi materi dan praktik sistem kontrol otomatis dalam kurikulum SMK menjadi

kebutuhan mendesak, agar lulusan mampu memenuhi standar kompetensi dunia industri yang terus berkembang (Massaty et al., 2025).

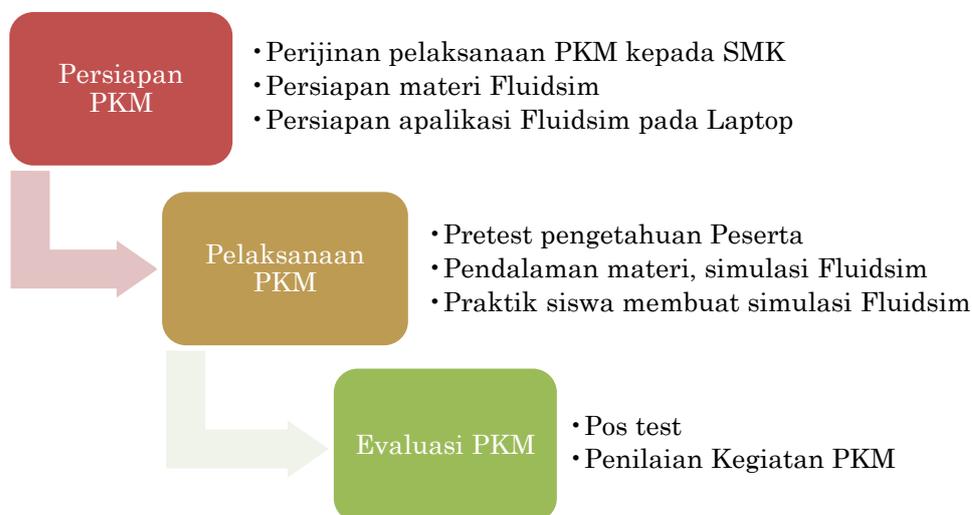
Adanya pelatihan simulasi sistem kontrol seperti yang ditawarkan dalam kegiatan PKM ini akan menjadi nilai tambah bagi siswa TKR, karena mereka bisa bersaing lebih baik dan beradaptasi lebih cepat di dunia kerja (Apriliani et al., 2025). Beberapa alumni menyampaikan bahwa jika materi sistem kontrol dan simulasi diperkenalkan sejak sekolah, mereka bisa lebih cepat memahami saat menghadapi mesin otomatis di industri (Qirom et al., 2025). Industri berharap lulusan SMK tidak hanya siap kerja dalam hal mekanik konvensional, tetapi juga memiliki dasar mechatronics termasuk penguasaan kontrol pneumatik/elektrik (Schütz et al., 2023). Penggunaan Festo Fluidsim dalam proses pembelajaran Sistem Kontrol Pneumatik dengan model pengembangan 4D yaitu define (definisi), design (perancangan), develop (pengembangan), disseminate (diseminasi), merupakan metode yang layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan tingkat kelayakan hingga 92% (Nurul et al., 2024). Tujuan utama dari kegiatan Peningkatan Kompetensi Sistem Kontrol Pneumatik dengan Metode Simulasi Menggunakan Aplikasi Festo Fluidsim adalah untuk membekali siswa dengan keterampilan teknis yang relevan dan aplikatif dalam merancang, menganalisis, dan memahami cara kerja sistem kontrol pneumatik berbasis industri. Melalui pendekatan berbasis simulasi ini, siswa diharapkan tidak hanya memahami teori dasar sistem pneumatik, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam bentuk rancangan rangkaian kontrol menggunakan aplikasi Festo Fluidsim. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan penting, seperti kemampuan membaca simbol diagram pneumatik, menyusun dan menguji rangkaian kontrol, menganalisis alur kerja sistem otomatis, serta memperkuat literasi digital dan problem solving berbasis teknologi. Dengan demikian, siswa tidak hanya mendapatkan pengalaman praktik yang lebih realistis dan modern, tetapi juga dipersiapkan untuk menghadapi kebutuhan kompetensi kerja yang semakin berbasis otomasi dan digitalisasi.

B. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini mengambil tema "Peningkatan Kompetensi Sistem Kontrol Pneumatik Dengan Metode Simulasi Menggunakan Aplikasi Festo Fluidsim", dilaksanakan di SMK Negeri 1 Adiwerna. Kegiatan ini dihadiri oleh 32 siswa dari jurusan Teknik Alat Berat (TAB) kelas XI. Teknik Alat Berat merupakan salah satu kompetensi kejuruan dibidang otomotif yang fokus pada pemahaman, pemeliharaan, dan perbaikan mesin-mesin berat, seperti alat berat konstruksi, truk berat, dan mesin-mesin industri besar lainnya (Darmanto et al., 2021). pengoperasian alat berat umumnya menggunakan sistem hidrolik dimana fluidanya menggunakan minyak atau oli (Primartadi & Widiyatmoko,

2020). Hal ini sejalan dengan tema pelatihan dimana sistem kerja hidrolik dapat disimulasikan dalam aplikasi Fluidsim (Nugroho et al., 2023).

.Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan melalui pendekatan pelatihan berbasis praktik dan simulasi interaktif, yang dipadukan dengan sesi edukatif dan diskusi. Kegiatan diawali dengan pemberian materi pengantar melalui metode ceramah untuk membekali peserta dengan pemahaman dasar mengenai prinsip kerja sistem kontrol pneumatik dan hidrolik, serta pengenalan fitur-fitur utama dari aplikasi Festo Fluidsim. Setelah sesi teori, dilanjutkan dengan pelatihan langsung menggunakan komputer, di mana setiap siswa diberikan panduan untuk membuat dan mensimulasikan rangkaian kontrol pneumatik sederhana hingga kompleks. Sesi praktik ini dirancang secara bertahap agar siswa dapat memahami alur logika kerja sistem kontrol secara visual dan dinamis melalui aplikasi. Selain itu, dilakukan pula pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan, serta sesi tanya jawab guna mengklarifikasi kendala atau kesulitan yang dialami peserta selama pelatihan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan membentuk pengalaman belajar yang lebih aplikatif dan kontekstual. Pelaksanaan Kegiatan PKM ini melalui beberapa tahapan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kegiatan PKM

Kegiatan PKM ini diawali dengan tahap persiapan yaitu tahap mempersiapkan kebutuhan yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan PKM seperti permohonan ijin pelaksanaan PKM pada SMK Negeri 1 Adiwerna, persiapan materi, install aplikasi Fluidsim di Laptop dan alat pendukung lainnya. Tahap selanjutnya merupakan pelaksanaan PKM dengan metode pelatihan yang terdiri dari ceramah, pendalaman materi dan demonstrasi simulasi fluidsim yang dilaksanakan oleh narasumber. Pelatihan terdiri dari beberapa sesi. Sesi pertama yaitu *pretest* untuk

mengukur tingkat pengetahuan peserta terhadap aplikasi fluidsims dan juga tentang pneumatik dan hidrolis. Sesi selanjutnya adalah pendalaman materi tentang pneumatik dan hidrolis yang dapat disimulasikan dengan aplikasi Fluidsim. Adapun materi yang disampaikan antara lain:

1. Pengertian dan fungsi Fluidsim
2. Komponen-komponen pada aplikasi Fluidsim
3. Simulasi-simulasi yang dapat dibuat pada aplikasi Fluidsim

Sesi selanjutnya yaitu memberi kesempatan kepada peserta untuk membuat beberapa simulasi sistem pneumatik pada aplikasi Fluidsim. Ada sekitar 10 contoh simulasi sistem pneumatik, masing-masing peserta membuat sesuai dengan contoh yang ada. Namun ada beberapa peserta yang memiliki saran untuk membuat simulasi yang sedikit berbeda. Tahap terakhir yaitu evaluasi hasil pelatihan yang telah dilakukan, peserta diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti di *pretest*. Setelah mengikuti pelatihan, diharapkan peserta dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar. Hasil *pretest* dan *posttest* akan dianalisis untuk menilai tingkat keberhasilan pelatihan yang dilakukan. Selain itu, hasil evaluasi juga digunakan sebagai perbaikan-perbaikan untuk kegiatan PKM selanjutnya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan PKM

Persiapan PKM dilakukan beberapa minggu sebelum pelaksanaan. Diawali dengan mengirimkan surat izin kegiatan kepada Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Adiwerna. Dalam surat izin tersebut juga dilampirkan proposal kegiatan PKM. Anggota lainnya mempersiapkan materi yang akan disampaikan dengan merujuk pada penelitian juga PKM dosen (Ariyanto et al., 2023), dan juga buku yang dibuat oleh dosen (Ariyanto, 2025). Sedangkan mahasiswa mempersiapkan laptop untuk diinstall aplikasi Fluidsim. Di sisi lain, tim mahasiswa sebagai bagian dari pelaksana lapangan turut ambil peran dalam menyiapkan perangkat teknis yang diperlukan. Mereka mengoordinasi pengadaan dan pengecekan laptop, serta menginstall aplikasi Festo Fluidsim agar siap digunakan saat pelatihan. Proses instalasi ini juga disertai dengan uji coba fungsi aplikasi untuk memastikan bahwa semua fitur dapat berjalan tanpa kendala selama kegiatan berlangsung. Hasil dari tahap persiapan ini menunjukkan bahwa seluruh perangkat, materi ajar, serta koordinasi dengan pihak sekolah telah siap optimal. Selain itu, tim juga menyusun lembar pre-test dan post-test serta panduan praktik simulasi sebagai alat ukur peningkatan pemahaman siswa. Tahapan ini menjadi fondasi penting untuk mendukung kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan kegiatan PKM di SMK Negeri 1 Adiwerna..

2. Pelaksanaan PKM

Kegiatan PKM dengan tema “Peningkatan Kompetensi Sistem Kontrol Pneumatik Dengan Metode Simulasi Menggunakan Aplikasi Festo Fluidsim”, dihadiri oleh siswa dari jurusan Teknik Alat Berat (TAB) kelas XI sebanyak 32 siswa. Dilakukan dalam beberapa sesi, diawali dengan pretest untuk mengukur kemampuan dan pengetahuan peserta tentang pneumatik, hidrolik dan fluidsim. Pretest terdiri dari 20 soal pilihan ganda, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelaksanaan PKM, sesi pembukaan dan pretest

Hasil dari pretest akan dijadikan sebagai bahan komparasi dari postest yang dilakukan di akhir sesi. Sesi berikutnya yaitu pendalaman materi tentang sistem pneumatik dan hidrolik, serta penggunaan aplikasi Fluidsim untuk membuat simulasi suatu sistem pneumatik atau pun hidrolik, dalam pelatihan ini lebih difokuskan pada simulasi pneumatik, seperti terlihat pada Gambar 3.

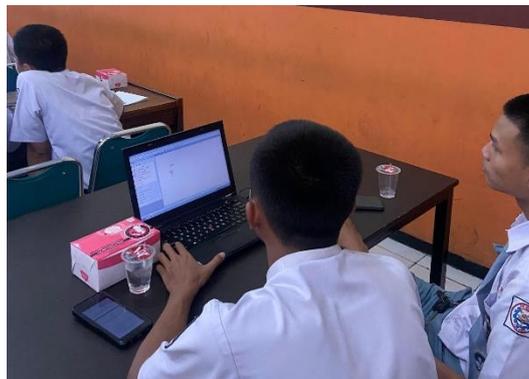


Gambar 3. Pendalaman materi pneumatik dan Fluidsim

Aplikasi Festo FluidSIM adalah perangkat lunak simulasi dan desain yang digunakan untuk mempelajari, merancang, dan menganalisis sistem pneumatik, hidrolik, dan kontrol elektropneumatik atau elektro-hidrolik. Pada pelatihan ini kita fokus pada sistem pneumatik. Pada aplikasi Fluidsim, ada beberapa komponen utama yang dibutuhkan dalam pembuatan simulasi sistem pneumatik yaitu: (a) Supply elements; (b) Actuators; dan (c) Valves.

Pada komponen supply elements, komponen yang paling umum digunakan adalah *compressor* dan *air service*. Pada komponen *actuator*, memiliki 2 variasi utama yaitu *actuator single acting* dan *double acting*. Keduanya dapat disesuaikan ukuran silinder dan panjangnya serta dapat disesuaikan posisi sensor/*limit switch* yang dipasangkan pada *actuator*. Pada komponen *Valve* memiliki cukup banyak variasi standar yaitu *valve 2/n*, *3/n*, *4/n*, *5/n*, dan *6/n* dimana angka pertama menunjukkan jumlah konektor yang dapat dipasang sedangkan huruf “n” menunjukkan angka banyaknya posisi yang dapat dipilih pada *valve* tersebut. Semua *valve* juga dapat disesuaikan untuk sumber pemicu gerakannya, dapat berupa manual, mekanik, elektrik, atau pneumatik, serta dapat diberi per pembalik (*spring return*).

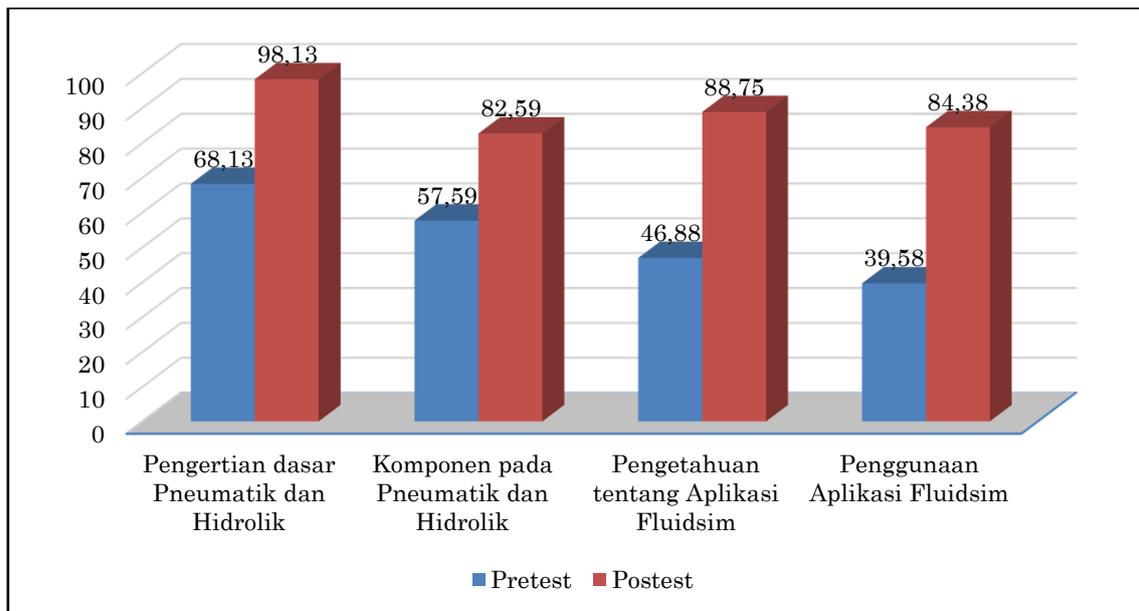
Simulasi yang diajarkan dimulai dengan pembuatan sistem gerak secara manual, gerakan *actuator* maju dan mundur secara manual. Simulasi berikutnya adalah gerakan *actuator* maju secara manual namun mundur secara otomatis, dengan dipasangkan suatu sensor (*limit switch*) pada ujung *actuator*. Simulasi lebih lanjut adalah gerakan *actuator* maju dan mundur secara otomatis dan terus menerus, akan berhenti jika ditekan tombol “Stop”. Beberapa contoh simulasi juga dapat dilihat pada buku “Desain dan Simulasi Pneumatik menggunakan Festo Fluidsim Bagi Pemula” (Ariyanto, 2025), seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peserta PKM belajar membuat simulasi Pneumatik

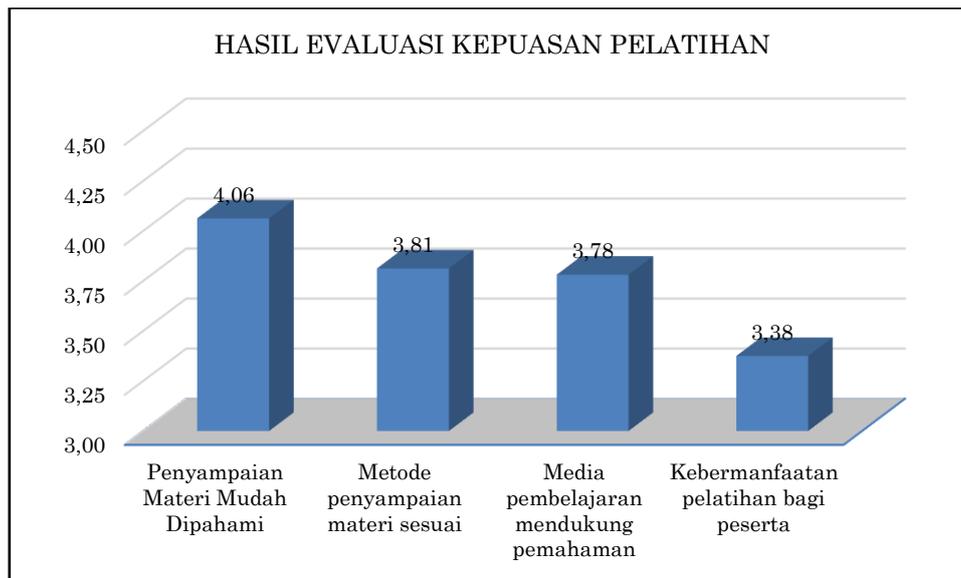
3. Evaluasi PKM

Sebelum kegiatan ditutup, dilakukan evaluasi hasil pelatihan. Evaluasi berupa *postest*, dimana peserta diminta mengerjakan lagi soal yang dikerjakan pada saat *pretest*. Kedua hasil tes tersebut akan dikomparasi, diharapkan hasil *postest* memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan hasil *pretest* dimana peserta sudah memperoleh pengetahuan tentang pneumatik dan hidrolik serta Festo Fluidsim. Hal ini juga untuk mengukur kedalaman materi yang diterima oleh peserta pelatihan. Hasil *pretest* dan post tes tertuang pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil evaluasi capaian pelatihan

Secara umum hasil evaluasi yang dilakukan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa terkait pengertian dasar pneumatik dan hidrolik, komponen-komponen nya serta tentang aplikasi Festo Fluidsim. Pada materi tentang Pengertian dasar pneumatik dan hidrolik terjadi peningkatan 44% yaitu dari 68,13 menjadi 98,13. Pada materi tentang komponen pneumatik dan hidrolik terjadi peningkatan 43% yaitu dari 57,59 menjadi 82,59. Pada materi tentang pengetahuan Aplikasi Fluidsim terjadi peningkatan 89% yaitu dari 46,88 menjadi 88,75. Dan pada materi tentang Penggunaan Aplikasi Fluidsim terjadi peningkatan sebesar 113% yaitu dari 39,58 menjadi 84,38. Data evaluasi juga menunjukkan seluruh peserta mendapatkan nilai di atas nilai minimum yang artinya semua dinyatakan Kompeten dan telah menerima materi dengan baik. Selain evaluasi terkait peningkatan pengetahuan siswa, juga dilakukan evaluasi terkait proses pelatihan yang sudah dilaksanakan terkait materi yang disampaikan, cara penyampaian, media yang digunakan, serta kemanfaatan bagi siswa. Evaluasi memiliki nilai 1 hingga 5 poin, hasilnya diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil evaluasi kepuasan pelatihan

Dari data evaluasi di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kepuasan pelatihan di atas angka 3 dari skala 5. Hal ini menunjukkan bahwa peserta pelatihan merasa puas dengan pelaksanaan pelatihan. Secara umum materi yang disampaikan mudah dipahami, metode penyampaian materi sudah sesuai dengan media pembelajaran juga sesuai, serta kebermanfaatan pelatihan yang baik bagi siswa.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM dengan tema “Peningkatan Kompetensi Sistem Kontrol Pneumatik Dengan Metode Simulasi Menggunakan Aplikasi Festo Fluidsim” diikuti oleh 32 siswa jurusan Teknik Alat Berat kelas XI. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai sistem kontrol pneumatik melalui pendekatan berbasis simulasi menggunakan Festo Fluidsim. Kegiatan ini berupa pelatihan penggunaan aplikasi Festo Fluidsim khususnya sistem Pneumatik. Hasil pelatihan ini dievaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa tentang pneumatik dan membuat simulasinya menggunakan aplikasi Festo Fluidsim. Dari evaluasi yang dilakukan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa tentang pneumatik dan hidrolik sebesar 44%, pada materi tentang komponen pneumatik dan hidrolik terjadi peningkatan pemahaman siswa sebesar 43%, pada materi tentang pengetahuan Aplikasi Fluidsim terjadi peningkatan pemahaman siswa sebesar 89%, dan pada materi tentang Penggunaan Aplikasi Fluidsim terjadi peningkatan pemahaman siswa sebesar sebesar 113%. Dari data evaluasi juga terlihat bahwa semua siswa mendapatkan nilai di atas nilai minimal, maka semua peserta dapat dinyatakan Kompeten. Untuk evaluasi kepuasan juga mendapatkan nilai di atas 3 dari skala 5, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh peserta merasa puas dengan adanya pelatihan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk SMK Negeri 1 Adiwerna yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi sehingga kegiatan pelatihan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Terima kasih juga untuk P3M Politeknik Harapan Bersama yang telah memberikan dukungan dan arahan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiwerna, S. (2025). *Teknik Otomotif*. Humas SMK N 1 Adiwerna.
- Akbar, S., Anhar, W., & Basri. (2021). *Penerapan Alat Praktek Air Conditioning (AC Trainer) pada SMK Negeri 5 Balikpapan*. 1(1), 1–6.
- Apriliansi, D., Ilmadina, H. Z., Hidayattullah, M. F., Sasmito, G. W., Risqi, B., Saputri, D., & Haqqani, H. A. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence Untuk Menunjang Proses Belajar Siswa : Studi Kasus Penggunaan Generative Pre-Trained Transformer Sebagai melalui fitur-fitur interaktif , seperti pemberian jawaban otomatis dan melalui berbagai kebijakan yang sejalan de. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(2), 1927–1936.
- Ariyanto, N. A. (2025). *Desain dan Simulasi Pneumatik Menggunakan Festo Fluidsim bagi Pemula*. CV. Eureka Media Aksara.
- 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 Adiwerna. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.24853/jpmt.5.1.9-14>
- Darmanto, Surjono, H. D., Khairudin, M., Nugraheni, M., Ismara, K. I., Fitrihana, N., Ma'arif, F., Efendi, Y., Sardjono, Anhari, B. S. F., Hernita, Suharto, & Sunardi. (2021). *Norma & Standar Lab Bengkel SMK Teknik Alat Berat* (Vol. 1). Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fitri, H. M., Khaerunnisa, P., Setiawan, E., & Wardoyo, S. (2025). Peningkatan Keterampilan Pra-Vokasional Siswa SMK melalui Project-Based Learning (PjBL): Studi Literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(1), 307–318. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i1.996>
- Hamdani, H., Jalinus, N., & Abdullah, R. (2024). Era Baru Pendidikan Vokasi : Menuju Merdeka Belajar dan Tantangan Dunia Kerja 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 17(2), 120. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v17i2.88904>
- Hendra, H., Nur, I., Leni, D., Roza, Y., & Mayana, H. C. (2023). Pembuatan Simulasi Kelistrikan Motor Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Bagi Siswa Smk Teknik Otomotif Di Smkn 1 Sumbar. *Jurnal Vokasi*, 7(3), 307. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v7i3.4187>
- Humiati, H., & Budiarti, D. (2020). Peran Perguruan Tinggi Dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia. *JMM - Jurnal Masyarakat Merdeka*, 3(1), 13–24. <https://doi.org/10.51213/jmm.v3i1.46>
- Iskandar, A. G. (2022). Optimalisasi Link and Match Melalui Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(3), 4773–4791.
- Kemdikbud. (2020). Peta Jalan Pendidikan Indonesia 2020-2035. In *Universitas Pendidikan Indonesia* (Vol. 20).
- Maryanti, N. (2019). Siswa Smk Siap Hadapi Revolusi Industri 4.0 (Kajian Praktis Smk Di Provinsi Sumatera Selatan). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 0, 1689–1699.
- Massaty, M. H., Fahrurozi, S. K., & Budiyanto, C. W. (2025). Implementasi

- Teknologi Robotika Line Follower Berbasis Arduino untuk Pembelajaran Praktik Otomasi di SMK Negeri 1 Kaliwungu. *DEDIKASI: Community Service Report*, 7(1), pp36-47.
- Munthe, F., & Mataputun, Y. (2021). Analisis kerjasama sekolah dengan dunia usaha dan dunia industri dalam meningkatkan mutu lulusan sekolah menengah kejuruan. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(4), 586. <https://doi.org/10.29210/020211479>
- Niam, B., Sabara, M. A., & Wikaningtyas, R. (2025). Peningkatan Kompetensi Siswa Smk Tentang Programmable Logic Controller. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(1), 1–2.
- Nugroho, J. W., Rusimamto, P. W., Munoto, & Wrahatnolo, T. (2023). Penggunaan Festo Fluidsim Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK Negeri 1 Cerme. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 12(01), 1–9.
- Nurul, Lu'mu, & Syahrul. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Festo Fluidsim Pada Mata Kuliah Instalasi Listrik Tenaga Di JPTE FT UNM. *Journal Technological and Vocational*, 8(2), 150–158.
- Primartadi, A., & Widiyatmoko. (2020). *Pengembangan Modul Pembelajaran Praktik Mata Kuliah Pneumatik Hidrolik dengan Pendekatan Saintifik pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*. 15(01), 1–7.
- Qirom, Albab, U., & Wikaningtyas, R. (2025). Peningkatan keterampilan pemrograman arduino siswa melalui pelatihan simulator wokwi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(1), 912–923.
- Ridwan, M. (2021). Pembangunan Sumber Daya Manusia Pada Sekolah Kejuruan Di Indonesia: Tantangan Dan Peluang Di Era Revolusi Industri 4.0. *Moderasi: Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.24239/moderasi.vol2.iss1.35>
- Safitri, F. S. A., & Sutadji, E. (2025). Strategi Pengembangan Kompetensi Lulusan Pendidikan Kejuruan Guna Meningkatkan Daya Saing Global. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 1507–1522.
- Sanjaya, F. L., Fatkhurrozak, F., Akhmadi, A. N., Satrio, R. A., & Mubarak, A. (2025). Implementasi Karakteristik Biofuel Pada Mesin Untuk Meningkatkan Kompetensi Perawatan Mesin Kendaraan Bagi Siswa Smk. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 9(2), 1650–1662.
- Schütz, A., Lechler, A., Verl, A., & Fleischer, J. (2023). Robot machining of thin-walled workpieces with automatically reconfigurable fixturing through feature analysis. *Procedia CIRP*, 120, 1065–1070. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.126>
- Sugiarto. (2022). Competencies of Automotive Engineering Vocational High School Graduates According to the Industrial Revolution 4.0: Literature Review Kompetensi Lulusan SMK Program Studi Teknik Otomotif Sesuai Dengan Tuntutan Revolusi Industri 4.0: Kajian Literatur. *AEJ: Journal of Automotive Engineering*, 03, 2022.
- Syarifudin, Suhartana, & Sanjaya, F. L. (2025). Penguatan Kompetensi Siswa Smk Melalui Improvisasi Kompetensi Biogasoline. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 9(2), 2405–2417.