

Pengembangan Pengetahuan Siswa SMK di Bantaeng terhadap Penggunaan Software FluidSIM 4.2 sebagai Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dan Elektro Pneumatik

Syaiful^{1*}, Zainal Sudirman², Roberth M. Ratlalan³,
Anriyan⁴, M. Dzulfaqar Syaifullah⁵

¹⁻⁵ Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

* syaiful@akom-bantaeng.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK dalam memahami serta mengoperasikan *software FluidSIM 4.2* sebagai media simulasi sistem pneumatik dan elektro pneumatik. Pesatnya perkembangan teknologi industri menuntut siswa vokasi untuk menguasai kemampuan simulasi digital sebelum terjun ke praktik nyata. Metode kegiatan meliputi pelatihan, demonstrasi, pendampingan, dan evaluasi berbasis praktik. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman konsep dasar pneumatik serta kemampuan siswa dalam membuat rangkaian simulasi sederhana hingga kompleks. Selain itu, siswa mampu menganalisis alur kerja sistem, memahami karakteristik komponen, dan mengidentifikasi kesalahan rangkaian melalui fasilitas diagnostik *FluidSIM 4.2*. Kegiatan ini diharapkan menjadi model pembelajaran berbasis simulasi untuk mendukung kompetensi keahlian Teknik Pemesinan dan Teknik Mekatronika.

Kata Kunci: simulasi, pneumatik, elektro pneumatik, *software FluidSIM 4.2*

Pendahuluan

Perkembangan industri modern yang mengarah pada otomasi dan digitalisasi menuntut lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kompetensi yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Sistem pneumatik dan elektro pneumatik merupakan teknologi dasar yang banyak diterapkan dalam berbagai sektor industri, seperti manufaktur, pengemasan, dan otomasi produksi menurut (Amdani, 2016). Oleh karena itu, penguasaan materi dan keterampilan pada bidang ini menjadi kebutuhan yang bersifat mendesak bagi siswa SMK, khususnya di Kabupaten Bantaeng. Namun, kondisi riil di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman siswa SMK terhadap sistem pneumatik dan elektro pneumatik masih tergolong rendah. (Wahyuni & Rahmah, 2019) berpendapat bahwa keterbatasan media pembelajaran yang efektif, minimnya sarana praktik, serta dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang mampu memvisualisasikan proses kerja sistem secara utuh. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep, fungsi komponen, serta logika kerja rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik.

Permasalahan tersebut menjadi semakin krusial karena keterbatasan alat praktik fisik tidak hanya berdampak pada kualitas pembelajaran, tetapi juga pada kesiapan siswa menghadapi kebutuhan industri. Pengadaan peralatan pneumatik dan elektro pneumatik memerlukan biaya yang relatif besar, perawatan yang intensif, serta memiliki risiko kerusakan. Kondisi ini menyebabkan frekuensi praktik siswa menjadi terbatas, sehingga kompetensi yang diharapkan tidak dapat tercapai secara optimal. Di sisi lain, (Yudistira et al., 2023) berpendapat bahwa pemanfaatan teknologi berbasis perangkat lunak sebagai media pembelajaran masih belum maksimal. *Software fluidSIM 4.2*, yang memiliki kemampuan simulasi rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik secara interaktif, belum banyak digunakan secara efektif di SMK Kabupaten Bantaeng. Rendahnya pengetahuan dan keterampilan siswa serta guru dalam mengoperasikan *software* tersebut menjadi permasalahan prioritas yang perlu segera diatasi agar pembelajaran dapat mengikuti perkembangan teknologi industri menurut (Eng et al., 2023).

Di Kabupaten Bantaeng, khususnya dengan dominasi sekolah kejuruan teknik, pembelajaran pada bidang Teknik Otomasi Industri, Teknik Mekatronika, dan Teknik Instalasi masih didominasi oleh metode konvensional. Kondisi yang umum ditemukan adalah keterbatasan fasilitas praktik seperti trainer pneumatik dan elektro pneumatik yang harganya mahal, rasio alat praktik yang tidak sebanding dengan jumlah siswa, sehingga praktik tidak optimal dan pembelajaran lebih banyak bersifat teori, kurang memberi pengalaman simulasi dan eksplorasi rangkaian, kemampuan guru dalam penggunaan *software* simulasi industri masih bervariasi. menyebabkan kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Akibatnya, kompetensi siswa dalam memahami sistem pneumatik/elektro-pneumatik sering tidak maksimal karena kurangnya praktik nyata menurut riset dari (Kamal Hamzah , Adhes Gamayel , M Zaenudin, 2023). Namun demikian, pemanfaatan *software fluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran di SMK Kabupaten Bantaeng masih belum optimal. Sebagian siswa dan guru belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam mengoperasikan *software* tersebut, sehingga potensi *fluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran belum dimanfaatkan secara maksimal. Kurangnya pelatihan dan pendampingan menjadi salah satu faktor utama yang menghambat penerapan teknologi pembelajaran berbasis simulasi ini menurut (Muchtar et al., 2024).

Urgensi pengabdian kepada masyarakat ini semakin diperkuat oleh kebutuhan akan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa secara bersamaan. Penggunaan *fluidSIM 4.2* memungkinkan siswa untuk belajar secara visual, interaktif, dan aman, serta memberikan kesempatan untuk melakukan simulasi berulang tanpa risiko kerusakan alat menurut (Kurniawan, 2020). Dengan demikian, pengembangan pengetahuan siswa terhadap penggunaan *software* ini menjadi solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan sarana praktik dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan prioritas dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah rendahnya pengetahuan dan keterampilan siswa SMK di Kabupaten Bantaeng dalam menggunakan *software fluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran sistem pneumatik dan elektro pneumatik. berpendapat bahwa permasalahan ini bersifat mendesak karena berdampak langsung pada mutu pembelajaran, kesiapan lulusan SMK memasuki dunia kerja, serta daya saing sumber daya manusia daerah. Oleh karena itu, (Oktavitasari et al., 2023)

mengatakan bahwa diperlukan kegiatan pengabdian yang terarah, aplikatif, dan berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi siswa melalui pelatihan dan pendampingan penggunaan *fluidSIM 4.2*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjadi sangat penting untuk dilaksanakan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK di Kabupaten Bantaeng dalam menggunakan software *fluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran sistem pneumatik dan elektro pneumatik. Melalui kegiatan pelatihan, pendampingan, dan praktik langsung, diharapkan siswa mampu memahami konsep dasar hingga lanjutan, merancang rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik secara mandiri, serta meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi dunia industri. Dengan terlaksananya kegiatan pengabdian ini, diharapkan terjadi peningkatan kualitas pembelajaran di SMK menurut, terciptanya proses pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif, serta terwujudnya lulusan SMK yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan industri. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah menengah kejuruan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan vokasi di Kabupaten Bantaeng.

Metode Pelaksanaan

Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Labaoratorium Desain AKOM Bantaeng di Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan, yang dimulai dari bulan Juni hingga September 2025.



Gambar 1. Akademi Komunitas Industri Manufaktur (AKOM) Bantaeng

khalayak sasaran Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah siswa SMK bidang teknik di Bantaeng, sedangkan mitra kegiatan adalah sekolah dan guru produktif terkait. Penentuannya didasarkan pada kesesuaian kurikulum, kesiapan fasilitas, kemampuan dasar teknologi siswa, serta kesediaan institusi untuk bekerja sama, sehingga penelitian dapat berjalan efektif, relevan, dan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan pengetahuan siswa dalam penggunaan *FluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran sistem pneumatik dan elektro-pneumatik.

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK di Kabupaten Bantaeng dalam

penggunaan software fluidSIM 4.2 sebagai media pembelajaran sistem pneumatik dan elektro pneumatik. Indikator keberhasilan digunakan untuk mengukur sejauh mana tujuan kegiatan pengabdian tercapai. Indikator kuantitatif digunakan untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan siswa dengan angka/persentase. Evaluasi keberhasilan dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan dan dampak yang dihasilkan. Evaluasi dapat dilakukan melalui beberapa metode seperti evaluasi awal (*pretest*), evaluasi proses dan evaluasi akhir (*posttest*).

Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan jamuan makan siang bersama antara tim pengabdian dan siswa peserta. Jamuan makan siang ini bertujuan untuk menciptakan suasana kebersamaan dan kekeluargaan, sekaligus menjadi sarana informal untuk berdiskusi dan bertukar pengalaman terkait pelaksanaan kegiatan. Melalui interaksi yang lebih santai, diharapkan terjalin komunikasi yang baik serta memperkuat kerja sama antara perguruan tinggi dan pihak sekolah menurut (Arif et al., 2025). Dengan adanya tahap penyerahan sertifikat dan jamuan makan siang, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga menekankan aspek apresiasi, kebersamaan, dan keberlanjutan kerja sama dalam peningkatan kualitas pendidikan vokasi di Kabupaten Bantaeng.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada siswa SMK di Kabupaten Bantaeng dengan fokus pada pengembangan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap sistem pneumatik dan elektro pneumatik melalui pemanfaatan software fluidSIM 4.2 sebagai media pembelajaran interaktif. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi beberapa-beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan untuk memastikan kegiatan pengabdian berjalan secara optimal. Kegiatan pada tahap ini meliputi dari melaksanakan koordinasi dengan pihak sekolah SMK di Kabupaten Bantaeng terkait waktu, tempat, dan jumlah peserta. Mengidentifikasi kebutuhan siswa dan kesiapan sarana pendukung, seperti laptop dan perangkat lunak fluidSIM 4.2.



Gambar 2. Koordinasi dengan Pihak Sekolah

Penyusunan materi pelatihan, modul pembelajaran, dan panduan praktikum berbasis *fluidSIM* 4.2. Penyusunan instrumen evaluasi berupa soal pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan siswa menurut (Iswal et al., 2024).

2. Tahap Pelatihan Teori Dasar

Pada tahap ini dilakukan sosialisasi kegiatan kepada siswa dan guru pendamping. Kegiatan ini terdiri dari penjelasan tujuan, manfaat, dan alur kegiatan pengabdian, pengenalan konsep dasar sistem pneumatik dan elektro pneumatik dan pengenalan peran *software fluidSIM* 4.2 sebagai media pembelajaran berbasis simulasi. Tahap ini bertujuan untuk membangun pemahaman awal dan meningkatkan motivasi peserta dalam mengikuti kegiatan.



Gambar 3. Pelatihan Teori Dasar Sistem Pneumatik dan Elektro Pneumatik

Pelatihan teori diberikan secara singkat dan terfokus sebagai landasan praktik. Materi yang disampaikan meliputi prinsip kerja sistem pneumatik dan elektro pneumatik, pengenalan simbol, komponen, dan fungsi pada rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik, konsep dasar logika kontrol dan alur kerja sistem serta penyampaian teori dilakukan secara interaktif dengan diskusi dan studi kasus sederhana.

3. Tahap Pelatihan Praktik Simulasi Menggunakan *FluidSIM* 4.2.

Tahap ini merupakan inti dari kegiatan pengabdian. Kegiatan yang dilakukan meliputi instalasi dan pengenalan *software fluidSIM* 4.2, praktik pembuatan rangkaian pneumatik dasar menggunakan *software*, praktik pembuatan rangkaian elektro pneumatik dengan sistem kontrol listrik, simulasi dan analisis kerja rangkaian untuk memahami fungsi dan alur sistem dan latihan troubleshooting rangkaian melalui simulasi kesalahan (*error simulation*). Pendekatan *learning by doing* diterapkan agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang langsung dan aplikatif.



Gambar 4. Pelatihan Praktik Simulasi Menggunakan Software FluidSIM 4.2

4. Tahap Evaluasi dan Umpan Balik

Selama proses praktik, dilakukan pendampingan intensif oleh tim pengabdian dan guru pendamping. Kegiatan ini meliputi bimbingan teknis secara langsung kepada siswa, diskusi permasalahan yang muncul selama proses simulasi dan evaluasi hasil simulasi dan pemberian umpan balik untuk perbaikan rangkaian. Tahap ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman dan meningkatkan kemampuan analisis siswa. (Retyana Wahrini, 2023) berpendapat bahwa valuasi dilakukan untuk mengukur efektivitas pelaksanaan kegiatan.



Gambar 5. Diskusi, Evaluasi, dan Umpan Balik Hasil dari Simulasi Rangkaian

Evaluasi meliputi pelaksanaan *post-test* untuk membandingkan dengan hasil *pre-test*, penilaian hasil desain dan simulasi rangkaian yang dibuat oleh siswa serta pengumpulan umpan balik dari siswa dan guru terkait pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk perbaikan dan pengembangan program selanjutnya.

5. Tahap Penyerahan Sertifikat

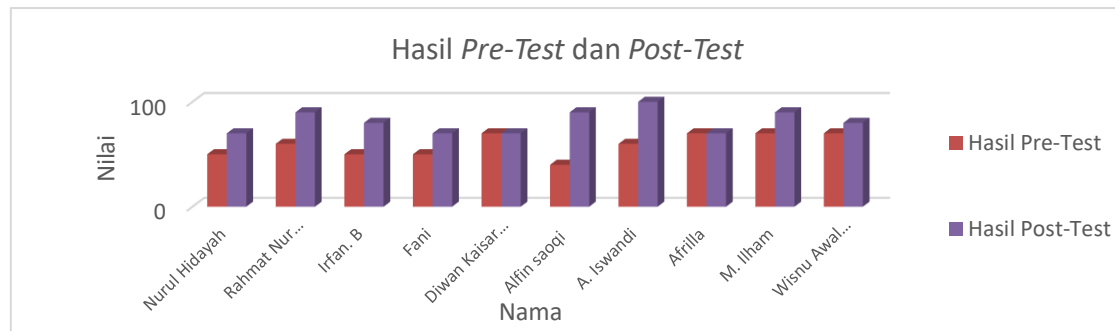
Tahap penyerahan sertifikat dan jamuan makan siang merupakan bagian akhir dari rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang Pengembangan Pengetahuan Siswa SMK di Bantaeng terhadap Penggunaan *Software FluidSIM 4.2* sebagai Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dan Elektro Pneumatik. Tahapan ini bertujuan sebagai bentuk apresiasi, penutup kegiatan, serta sarana penguatan hubungan antara tim pengabdian dan peserta.



Gambar 6. Penyerahan Sertifikat dan Foto bersama

Penyerahan sertifikat dilaksanakan setelah seluruh rangkaian pelatihan, praktik, dan evaluasi pembelajaran selesai dilaksanakan. Sertifikat diberikan kepada siswa peserta sebagai bukti keikutsertaan dan partisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan penggunaan *software fluidSIM 4.2*. Riset dari (Ariyanto et al., 2022) menegaskan bahwa dengan adanya sertifikat diharapkan dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk terus mengembangkan kompetensi di bidang sistem pneumatik dan elektro pneumatik, serta dapat dimanfaatkan sebagai dokumen pendukung portofolio akademik dan keterampilan mereka menurut. Proses penyerahan sertifikat dilakukan secara simbolis oleh ketua tim pengabdian atau perwakilan institusi pelaksana kepada peserta, disertai dengan sesi dokumentasi.

Berdasarkan hasil pre-test yang dilakukan sebelum kegiatan, sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman terbatas terkait konsep dasar pneumatik dan elektro pneumatik, khususnya dalam membaca simbol, memahami alur kerja sistem, serta menghubungkan konsep teori dengan praktik rangkaian. Pembelajaran sebelumnya umumnya masih bersifat konvensional dan berfokus pada penjelasan teoritis tanpa dukungan media simulasi.



Gambar 7. Hasil Pre-Test dan Post-Test

Setelah pelaksanaan pelatihan dan praktik langsung menggunakan *fluidSIM 4.2*, hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap pemahaman siswa. Siswa mampu mengenali komponen utama pneumatik dan elektro pneumatik, memahami fungsi masing-masing komponen, serta merancang dan mensimulasikan rangkaian sederhana hingga menengah secara mandiri menggunakan *software*. Hal ini menunjukkan bahwa *fluidSIM 4.2* efektif digunakan sebagai media pembelajaran berbasis simulasi. *Software fluidSIM 4.2* memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan visual bagi siswa SMK. Melalui tampilan grafis yang menyerupai sistem nyata, siswa dapat mengamati cara kerja rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik secara langsung tanpa harus menggunakan peralatan fisik di laboratorium menurut (Rachmat et al., 2023). Kondisi ini sangat membantu sekolah yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana praktik. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan *fluidSIM 4.2* mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Siswa terlihat lebih aktif dalam diskusi, bertanya, serta mencoba berbagai variasi rangkaian. (Saiful Anwar, Soeryanto, Djoko Suwito, 2020) berpendapat bahwa simulasi yang disertai animasi aliran udara dan sinyal listrik memudahkan siswa memahami prinsip kerja sistem secara menyeluruh, mulai dari *input*, proses, hingga *output*. Selain itu, penggunaan *software* ini juga melatih keterampilan berpikir logis dan pemecahan masalah. Ketika terjadi kesalahan dalam perancangan rangkaian, siswa dapat langsung melakukan evaluasi dan perbaikan melalui simulasi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat mengenai pengembangan pengetahuan siswa SMK di Kabupaten Bantaeng terhadap penggunaan *software fluidSIM 4.2* sebagai media pembelajaran sistem pneumatik dan elektro pneumatik telah terlaksana dengan baik dan memberikan hasil yang positif. Pemanfaatan *software* simulasi ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar, simbol, komponen,

serta prinsip kerja sistem pneumatik dan elektro pneumatik secara lebih efektif dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa setelah mengikuti pelatihan dan praktik menggunakan *fluidSIM* 4.2. Siswa tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga mampu merancang, mensimulasikan, dan menganalisis rangkaian pneumatik dan elektro pneumatik secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis simulasi dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Selain meningkatkan pemahaman teknis, kegiatan ini juga berdampak positif terhadap motivasi dan keaktifan belajar siswa. Pembelajaran yang interaktif dan visual mendorong siswa untuk lebih terlibat dalam proses pembelajaran, meningkatkan kemampuan berpikir logis, serta melatih keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, penggunaan *software fluidSIM* 4.2 sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran kejuruan sebagai upaya mendukung peningkatan kualitas pendidikan vokasi dan kesiapan siswa SMK menghadapi dunia kerja.

Ucapan Terimakasih

Tim pelaksana PKM mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan Pengembangan Pengetahuan Siswa SMK di Bantaeng terhadap Penggunaan *Software FluidSIM* 4.2 sebagai Media Pembelajaran Sistem Pneumatik dan Elektro Pneumatik. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pimpinan universitas, Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (UPPM) dan Laboratorium Desain AK-Manufaktur Bantaeng yang telah memberikan dukungan dan fasilitasi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak sekolah SMK di Kabupaten Bantaeng, khususnya kepala sekolah, guru, dan staf, atas kerja sama, dukungan, serta kesempatan yang diberikan kepada tim untuk melaksanakan kegiatan pengabdian ini. Apresiasi yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada para siswa SMK yang telah berpartisipasi secara aktif dan antusias selama kegiatan.

Referensi

- Amdani, M. S. (2016). Pengaruh Media Festo Fluidsim Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Pada Kompetensi Dasar-Dasar Pneumatic Terhadap Hasil Belajar Siswa Di SMK Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05(03), 903–907.
- Arif, A., Rhomadon, F., Gunawan, R., & Faozan, A. (2025). Mujahidin – Pengasinan Depok Rekondisi Perbaikan Instalasi Listrik di Mushola Al Mujahidin – Pengasinan Depok. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, 5(November), 271–277.
- Ariyanto, N. A., Qurohman, M. T., & Hendrawan, A. B. (2022). Pembelajaran Kontrol Sistem Pneumatik Sebagai Penunjang Kompetensi Sistem Hidrolik dan Pneumatik di SMK Negeri 1 Adiwerna. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 5(1), 9–14. <https://doi.org/10.24853/jpmt.5.1.9-14>
- Eng, D., Cojocar, R., Eng, P., & Bocănete, P. (2023). Analysis of Pneumatic Circuits with FluidSim. *"HIDRAULICA" Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics*, 4(2), 70–75.

- Iswal, M., Dessy, B., Laila, A., Elfira, S., Pendidikan, S., Elektro, T., Makassar, U. N., Tata, D., Parangtambung, R., Tamalate, K., & Selatan, S. (2024). Pelatihan Pemanfaatan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Berbasis Elektro Pneumatik Di SMKN 9 Makassar. *TEKIBA: Jurnal Teknologi Dan Pengabdian Masyarakat*, Vol 4 No 2, 242–248.
- Kamal Hamzah , Adhes Gamayel , M Zaenudin, Y. S. N. H. (2023). Perancangan sistem pneumatik plc trainer berbasis pemrograman software festo fluidsims 3.6 pneumatic system design of plc trainer based on festo fluidsims 3.6 software programming. *SJME KINEMATIKA*, 8(2), 140–148. <https://doi.org/10.20527/sjmekinematika.v8i2.259>
- Kurniawan, M. S. D. (2020). Penerapan Aplikasi Fluidsim-P Untuk Menunjang Pembelajaran Sistem Pneumatik Penerapan Aplikasi Fluidsim-P Untuk Menunjang Pembelajaran Pokok Bahasan Sistem Pneumatik Pada Kelas X Tkro Di Smkn 1 Sarirejo Lamongan. *JPTM*, Vol 10 No(2), 25–29.
- Muchtar, T., Tri, A., Utami, B., & Abdullah, M. M. (2024). Optimalisasi Sistem Elektropneumatik pada Studi Kasus Stamping Device Melalui Implementasi Sequential Function Chart (SFC) menggunakan PLC Siemens S7-1200 Berbasis FluidSIM dan OPC. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri*, 125–130.
- Oktavitasari, D., Witjahjo, H., & Rosadi, K. B. (2023). Prototype Mesin Tekuk Plat Dengan Sistem Pneumatic Untuk Praktik Pembelajaran. *Jurnal Infotex*, 2(1), 270–285.
- Rachmat, H., Sulisty, B., Daryatno, D., & Mahbuby, I. (2023). Pelatihan Software Fluidsim untuk Menunjang Pembelajaran Teknologi Otomasi dan Implementasinya pada Universal Robot bagi Guru SMKN 2 Tasikmalaya. *COSECANT (Community Service and Engagement Seminar) 2023*, Vol 4 No 1, 271–273.
- Retyana Wahrini, H. (2023). Pelatihan Elektropneumatic Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Makassar. *Welfare Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 116–122.
- Saiful Anwar, Soeryanto, Djoko Suwito, A. P. B. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran pneumatik & hidrolik berbasis masalah yang berorientasi keterampilan siap kerja. *JVTE: Journal of Vocational and Technical Education*, 02(September), 18–28.
- Wahyuni, S., & Rahmah, U. (2019). Penggunaan Festo Fluidsim Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di SMK Negeri 2 Banda Aceh. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 123–130.
- Yudistira, Y. M. G. P., Pua, F., Rantung, J., Punuhsingon, C. S. C., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., & Ratulangi, S. (2023). Otomatisasi Sistem Penggerak Electropneumatic Pada Mesin Gerinda Potong. *Jurnal Tekno Mesin*, 10 No 1, 9–15.