

Pembelajaran Sistem Kontrol Elektro-Pneumatik Sebagai Penunjang Kompetensi Mata Pelajaran Hidrolik dan Pneumatik di SMK

Nur Aidi Ariyanto^{1*}, Andre Budhi Hendrawan², Faqih Fatkhurrozak³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Indonesia
Email: ^{1*}nuraidi.ariyanto@gmail.com, ²andrebudhih@gmail.com, ³faqihyani14@gmail.com

Abstrak—Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan berfokus dalam memberikan pemahaman dan pola berfikir tentang sistem kontrol pneumatik yang bekerja secara elektro pneumatik kepada siswa SMK Nurul Ulum Lebaksiu kelas XII jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO). Pengetahuan tentang sistem elektro pneumatik merupakan salah satu kompetensi yang biasanya kurang dipahami oleh siswa TKRO. Padahal sistem elektro pneumatik banyak diaplikasikan di dunia industri. Dengan menggunakan sarana berupa Trainer Elektro Pneumatik, penyampaian tentang sistem kontrol elektro pneumatik akan lebih mudah dipahami oleh siswa. Mengacu pada wiring diagram, siswa diberikan penjelasan untuk dapat membaca dan memahami maksud dan proses kerja dari sistem kontrol elektro pneumatik dan secara langsung dipraktikkan. Ada 3 jenis sistem kontrol elektro pneumatik yang disampaikan yaitu (1) Sistem kontrol elektro pneumatik silinder tunggal, (2) Sistem kontrol elektro pneumatik silinder jamak satu siklus, (3) Sistem kontrol elektro pneumatik silinder jamak siklus kontinyu. Siswa dengan penuh antusias menerima penjelasan dan mempraktikkan ketiga sistem kontrol tersebut. Hasil dari pengabdian masyarakat ini, siswa jadi lebih memahami tentang komponen-komponen kontrol elektro pneumatik serta prinsip kerja sistem elektro pneumatik. Evaluasi dari kegiatan ini adalah, pihak sekolah meminta adanya kerja sama dalam pembuatan trainer Elektro pneumatik dimana pihak dosen sebagai pembimbing dan pengarah dalam pembuatan trainer tersebut.

Kata Kunci: trainer; pneumatik; elektro pneumatik; silinder pneumatik; sistem kontrol

Abstract—The Community Service activities carried out focused on providing understanding and patterns of thinking about pneumatic control systems that work electro-pneumatically to Class XII students of SMK Nurul Ulum Lebaksiu majoring in Automotive Light Vehicle Engineering (TKRO). Knowledge of electro-pneumatic systems is one of the competencies that TKRO students usually don't understand. Even though electro-pneumatic systems are widely applied in the industrial world. By using the facility in the form of an Electro-Pneumatic Trainer, the delivery of electro-pneumatic control system will be more easily understood by students. Referring to the wiring diagram, students are explained to be able to read and understand the intent and working process of the electro-pneumatic control system and directly practice it. 3 types of electro-pneumatic control systems are delivered, namely (1) Single-cylinder electro-pneumatic control system, (2) Single-cycle multi-cylinder electro-pneumatic control system, (3) Continuous cycle multiple-cylinder electro-pneumatic control system. Students enthusiastically accepted the explanation and practiced the three control systems. As a result of this community service, students understand more about the components of electro-pneumatic control and the working principles of electro-pneumatic systems. The evaluation of this activity was that the school asked for cooperation in making an Electro-pneumatic trainer where the lecturer served as a guide and director in making the trainer.

Keywords: trainers; pneumatic; electro pneumatic; pneumatic cylinder; control system

1. PENDAHULUAN

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).

Peserta didik kelas XII merupakan gelombang pencari kerja yang sangat besar setiap tahunnya. Dimana para pencari kerja dituntut memiliki keterampilan yang dapat ditawarkan dan dipakai di dalam perusahaan/industri dan juga masyarakat.

Khusus peserta didik jurusan Otomotif, pengetahuan tentang sistem pneumatik merupakan salah satu kompetensi yang biasanya kurang dipahami oleh peserta didik (Muflihawati et al., 2020).

Untuk itu perlu dilakukan pemahaman ulang tentang sistem pneumatik, karena sistem pneumatik banyak digunakan pada proses produksi di industri.

Alat peraga (*Trainer*) sistem pneumatik akan digunakan dalam menyampaikan materi dan pemahaman kepada siswa SMK kelas XII (Basuki, 2018). Pada trainer pneumatik tersebut akan diajarkan rangkaian sistem kontrol silinder tunggal, sistem kontrol silinder jamak satu siklus, sistem kontrol silinder jaman siklus kontinyu.

SMK Nurul Ulum Lebaksiu terletak di Desa Lebaksiu Lor, Jl. Karangmoncol Kecamatan Lebaksiu Kabupaten Tegal merupakan SMK dengan jumlah Siswa-siswinya mencapai lebih kurang 600 siswa dan siswi (Humas, n.d.).

Tujuan Pengabdian ini adalah memberikan bekal keterampilan dan pemahaman tentang sistem pneumatik bagi siswa-siswi kelas XII SMK Nurul Ulum Lebaksiu, sebagai modal pemahaman sistem kontrol yang banyak digunakan oleh industri. Saat ini alat peraga sistem pneumatik masih jarang dimiliki oleh Sekolah Menengah Kejuruan sehingga perlunya diadakan pengabdian masyarakat “Pembelajaran Sistem kontrol Pneumatik sebagai penunjang Kompetensi Sistem Hidrolik dan Pneumatik” sehingga diharapkan dapat menambah keterampilan dan bisa digunakan pada saat mencari pekerjaan ataupun berwira usaha.

SMK Nurul Ulum Lebaksiu merupakan salah satu sekolah negeri yang ada di Kecamatan Adiwerna, yang sudah memiliki banyak prestasi. Namun terus berusaha dan berupaya untuk meningkatkan kualitas, baik dari segi infrastruktur maupun kualitas para alumninya.

SMK Nurul Ulum Lebaksiu memiliki 7 Kompetensi Keahlian. Khusus peserta didik jurusan Otomotif, pengetahuan tentang sistem pneumatik merupakan salah satu kompetensi yang biasanya kurang dipahami oleh peserta didik (Muflihawati et al., 2020). Untuk itu perlu dilakukan pemahaman ulang tentang sistem pneumatik, karena sistem pneumatik banyak digunakan pada proses produksi di industri.

Melihat permasalahan di atas perlu dilakukan pengabdian kepada masyarakat khususnya bagi siswa-siswi SMK Nurul Ulum Lebaksiu. Secara rinci perumusan permasalahan pada pengabdian ini adalah Bagaimanakah memberikan pemahaman sistem kontrol pneumatik sebagai media penunjang Kompetensi sistem Hidrolik dan Pneumatik di SMK Nurul Ulum Lebaksiu sebagai bekal keterampilan setelah lulus nantinya.

Solusi yang ditawarkan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pemahaman dan ketrampilan tentang penggunaan peralatan sistem pneumatik dengan media peraga (*trainer*) pada kompetensi mata pelajaran sistem Hidrolik dan Pneumatik di SMK Nurul Ulum Lebaksiu, dan juga penerapannya di dunia industri.

Tujuan yang diinginkan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Pembelajaran Sistem kontrol Pneumatik Sebagai Penunjang Kompetensi Sistem Hidrolik dan Pneumatik di SMK Nurul Ulum Lebaksiu” adalah sebagai berikut :

- a. Untuk pengamalan Tri Dharma Perguruan Tinggi bagi Dosen Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- b. Sebagai implementasi MOU antara Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal dengan SMK Nurul Ulum Lebaksiu sesuai dengan kompetensi jurusannya.

Memberikan pemahaman terkait sistem kontrol pneumatik kepada siswa-siswi kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Rangkaian Kegiatan

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama dua hari dengan rangkaian sebagai berikut:

- a. Perkenalan tim dan institusi kepada peserta
- b. Penyampaian materi sistem kontrol elektro pneumatik
- c. Praktik beberapa rangkaian sistem kontrol
- d. Siswa mempraktikkan rangkaian sistem kontrol secara bergantian
- e. Evaluasi dan timbal balik dari peserta

Pengabdian kepada masyarakat “Pembelajaran Sistem Kontrol Elektro-Pneumatik Sebagai Penunjang Kompetensi Mata Pelajaran Hidrolik Dan Pneumatik Di SMK Nurul Ulum Lebaksiu

Kabupaten Tegal” dilaksanakan dalam bentuk pelatihan dan praktik. Peserta adalah siswa SMK Nurul Ulum Lebaksiu Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dengan jumlah 20 siswa.

Materi yang disampaikan yaitu

- a. Terkait perbedaan pneumatik dan hidrolik. Dimana pneumatik adalah sistem kontrol gerak dengan media fluida berupa gas bertekanan sedangkan hidrolik adalah sistem kontrol gerak dengan media fluida berupa cairan bertekanan.
- b. Perbandingan antara pneumatik dan hidrolik. Beberapa hal terkait pneumatik dan hidrolik dapat dilihat pada Tabel 1.

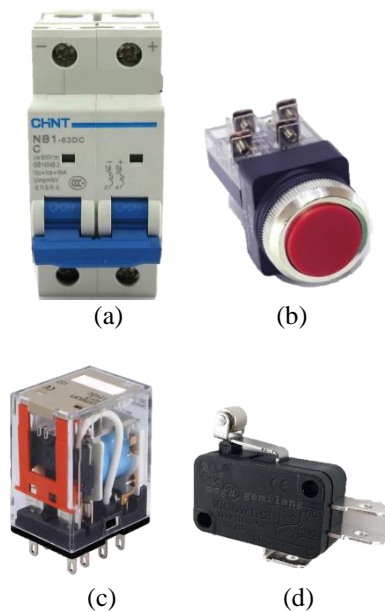
Table 1. Perbandingan Pneumatik dan Hidrolik

Uraian	Pneumatik	Hidrolik
Fluida	Gas, aman walau ada kebocoran, biaya rendah	Cair, tidak boleh ada kebocoran, biaya tinggi
Kecepatan	Lebih cepat	Lebih lambat
Tenaga	Lebih kecil	Lebih besar
Suara	Bising	Senyap
Resiko bocor	Suara bising	Minyak mengotori area

- c. Komponen-komponen pneumatik dan fungsinya. Komponen utama pada sistem pneumatik yaitu
 1. Kompresor, sebagai penghasil udara bertekanan
 2. *Air service*. Terdiri dari *pressure regulator* yang mengatur tekanan masuk ke sistem, *pressure gauge* sebagai pengukur tekanan yang masuk ke sistem, filter udara sebagai penyaring partikel kotoran dan juga uap air.
 3. *Pneumatic valve*. Yang dapat dikontrol secara manual, elektronik maupun pneumatik.
 4. *Pneumatic cylinder*. Sebagai *actuator* atau penggerak akhir dari sistem
- d. Komponen-komponen elektronik sebagai media kontrol. Beberapa komponen yang digunakan pada trainer Elektro Pneumatik yaitu:
 1. Mechanic Contract Breaker (MCB)
 2. Push button
 3. Magnetic Relay
 4. Limit Switch

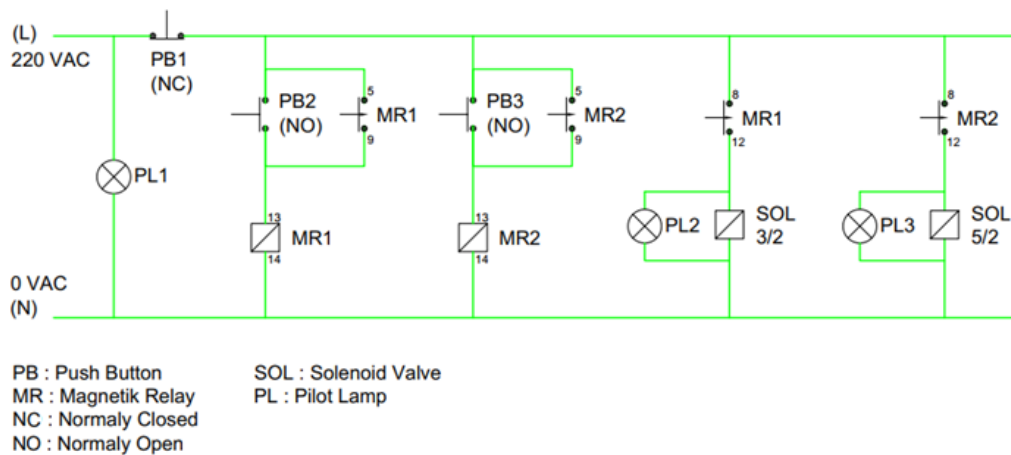


Gambar 1. Komponen-komponen pneumatik
 (a) kompresor, (b) air service,
 (c) pneumatik valve, (d) pneumatik cylinder
 (Sudaryono, 2013)

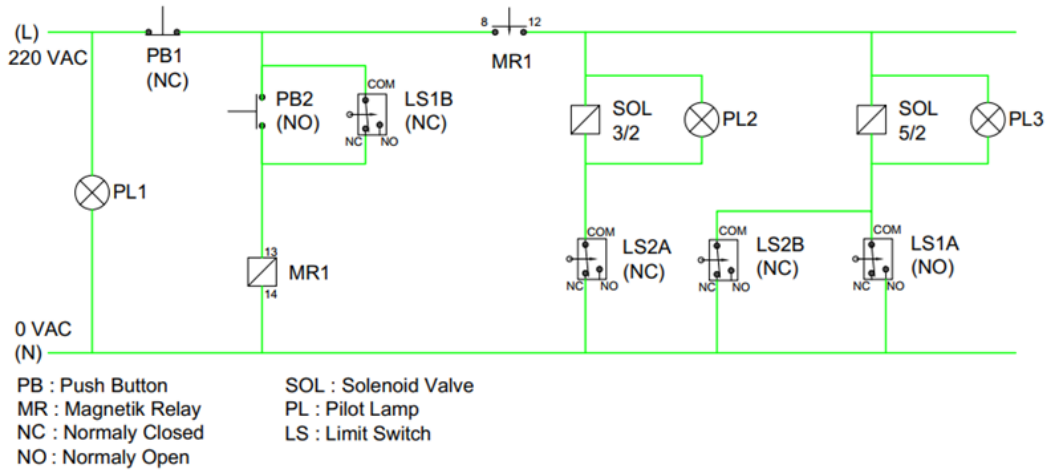


Gambar 2. Komponen elektronik media control
(a) MCB, (b) Push button, (c) Magnetic relay, (d) Limit switch
(Sisjono, 2017)

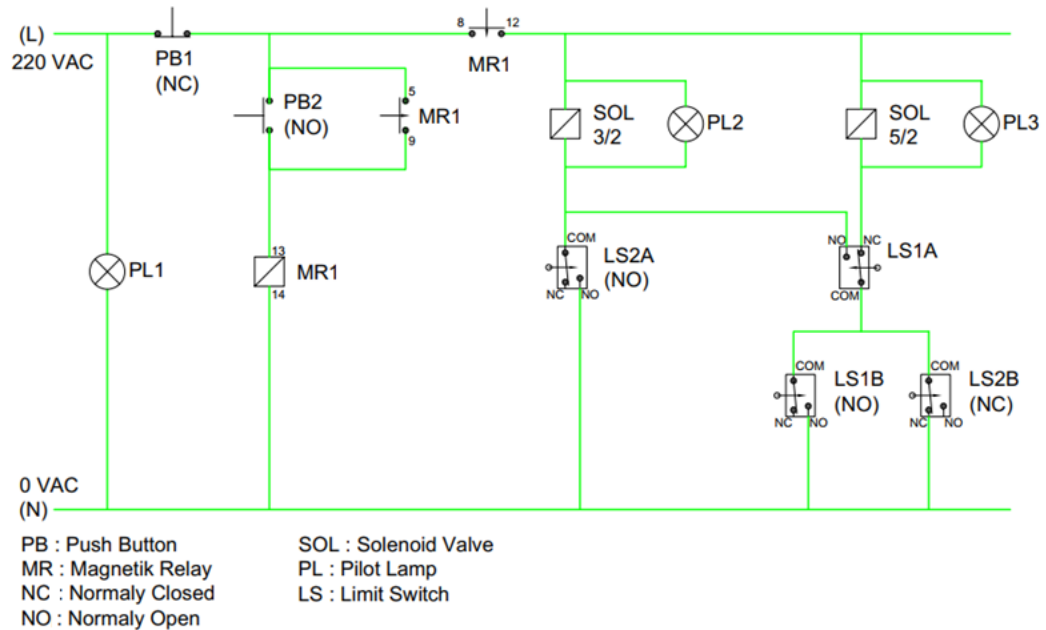
- e. Contoh rangkaian sistem kontrol elektropneumatik. Ada 3 jenis rangkaian yang disampaikan yaitu:
 1. Rangkaian sistem kontrol silinder tunggal. Dapat dilihat pada Gambar 3.
 2. Rangkaian sistem kontrol silinder jamak satu siklus. Dapat dilihat pada Gambar 4.
 3. Rangkaian sistem kontrol silinder jamak siklus kontinyu. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 3. Rangkaian sistem kontrol silinder tunggal



Gambar 4. Rangkaian sistem kontrol silinder jamak satu siklus



Gambar 5. Rangkaian sistem kontrol silinder jamak siklus kontinu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan selama 2 hari secara tatap muka dengan jumlah peserta yaitu 20 siswa. Materi 3 jenis rangkaian kontrol sistem elektropneumatik disampaikan secara bertahap. Setiap selesai satu tahap, siswa diminta memperagakan secara berkelompok 3-4 orang, dengan melihat wiring diagram yang ada dan menerapkannya di Trainer Elektropneumatik. Sebagian besar siswa bisa menyelesaikan rangkaian tersebut dengan sedikit arahan. Pada pembelajaran di sekolah yang siswa terima, sudah ada pelajaran terkait kelistrikan kendaraan dan wiring diagram kelistrikan kendaraan, sehingga mereka lebih mudah memahami wiring diagram kontrol sistem elektropneumatik.

Hasil dari pengabdian masyarakat ini, siswa menjadi semakin paham tentang komponen-komponen kontrol pneumatik serta prinsip kerja sistem pneumatik.



Gambar 6. Pemberian materi Elektro Pneumatik



Gambar 7. Peserta pelatihan menyimak penjelasan materi Elektro Pneumatik



Gambar 8. Pemateri mempraktikan cara merangkai kabel pada trainer Elektro Pneumatik



Gambar 9. Peserta pelatihan mempraktikkan pemasangan kabel pada trainer Elektro Pneumatik

Evaluasi dari kegiatan ini adalah, pihak sekolah meminta adanya kerja sama dalam pembuatan trainer Elektropneumatik dimana pihak dosen sebagai pembimbing dan pengarah dalam pembuatan trainer tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan tersebut berjalan dengan baik dan lancar. Dari semua siswa yang hadir, mereka semuanya antusias dalam mengikuti dan mempraktikkan materi yang telah disampaikan. Pengetahuan mereka semua bertambah yaitu dapat membaca dan menerapkan wiring diagram sistem kontrol yang biasanya ada di dunia industri, menambah pengetahuan yang sudah mereka terima yaitu wiring diagram pada kendaraan.

REFERENCES

- Akbar, S., Anhar, W., & Basri. (2021). *Penerapan Alat Praktek Air Conditioning (AC Trainer) pada SMK Negeri 5 Balikpapan*. 1(1), 1–6.
- Basuki, B. (2018). Pembuatan Training Kit Pneumatik untuk SMKN I Ngawen Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Pengabdian Dan Pengembangan Masyarakat*, 1(1).
- Humas, S. N. U. (n.d.). *SMK Nurul Ulum*. SMK Nurul Ulum.
- Muflihawati, S., Daryanto, & Subekti, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Katup Pneumatik Berbasis Augmented Reality Dengan Sistem Android Di Smk Bunda Kandung Jakarta. *Journal of Electrical Vocational Education and Technology*, 4(1), 52–57.
- Sisjono. (2017). *Paket Pembelajaran & Penilaian : Elektro pneumatik*.
- Sudaryono. (2013). Pneumatik dan Hidrolik. *Untuk SMK/MAK Kelas XI*, 1, 13–14.