

Pelatihan Teknologi Pneumatik dan Elektro Pneumatik untuk Dosen Muda di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Zulkifli*, Khairol Mizan Us, Nawawi Juhan, Mahmud, Jufriadi

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

**zulkifli@pnl.ac.id*

Abstrak— Kebutuhan mendesak untuk mempersiapkan regenerasi tenaga pengajar yang terampil seiring dengan banyaknya dosen pendahulu yang memasuki masa purnatugas dan teridentifikasi beberapa permasalahan mendasar, yaitu rendahnya pemahaman teori, kemampuan desain layout, keterampilan operasional, pengetahuan perawatan hardware/software, serta minimnya pemahaman prosedur standar. Metode pelaksanaan pelatihan dilaksanakan secara terpadu antara pelatihan teori dan pelaksanaan praktik, dengan materi meliputi pengenalan komponen, simulasi, perakitan sistem kontrol, hingga perancangan rangkaian sekuensial menggunakan metode cascade dan stepper. Jumlah peserta dibatasi sepuluh orang untuk memastikan efektivitas pelatihan. Evaluasi keberhasilan dilakukan dengan penilaian disetiap sesi, dimana peserta dinyatakan berhasil dan kompetensinya meningkat jika memperoleh nilai minimal 90. Luaran dari kegiatan ini adalah peningkatan keterampilan praktis peserta dalam mengoperasikan, merancang, dan merawat sistem pneumatik dan elektropneumatik, yang diharapkan dapat langsung diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas, laboratorium, dan bengkel.

Kata kunci— Pelatihan, Pneumatik, Elektropneumatik, dosen.

Abstract— The urgent need to prepare for the regeneration of skilled teaching staff arises as numerous senior lecturers enter their retirement period. Several fundamental issues were identified, including a low level of theoretical understanding, layout design capability, operational skills, hardware/software maintenance knowledge, and minimal comprehension of standard operating procedures. The training implementation method was carried out in an integrated manner, combining theoretical instruction and hands-on practice. The training materials covered component introduction, simulation, control system assembly, and the design of sequential circuits using both cascade and stepper methods. The number of participants was limited to ten participants to ensure training effectiveness. Success evaluation was conducted through assessments in every session, where participants were deemed successful and their competence was considered enhanced if they achieved a minimum score of 90. The outcome of this activity is the improvement of participants' practical skills in operating, designing, and maintaining pneumatic and electro-pneumatic systems, which is expected to be directly applicable in the learning process within classrooms, laboratories, and workshops.

Keywords— Training, Pneumatic, electropneumatic, lecturer.

I. PENDAHULUAN

Tahun 2025 ini, Jurusan Teknologi Mesin memiliki 4 (empat) program studi yaitu, Program Studi Diploma III Teknologi Industri, Diploma III Teknologi Mesin, Diploma IV Teknologi Rekayasa Manufaktur, dan Diploma IV Teknologi Rekayasa Pengelasan Fabrikasi, saat ini memiliki jumlah sekitar 300 orang mahasiswa per angkatan, jumlah dosen ada 50 orang dan tendik 18 orang.

Dalam hal ini, Jurusan Teknik Mesin memiliki 3 (tiga) permasalahan dalam hal, pertama skill dosen muda yang baru bergabung masih perlu ditingkatkan dalam bidang pneumatik dan elektropneumatik. Kedua, beberapa orang dosen senior dibidang ini akan memasuki masa pensiun, dan yang ketiga adalah kebutuhan industri akan tenaga ahli pneumatik dan elektropneumatik semakin meningkat.

Dari hasil survei, diskusi dan justifikasi antara tim pelaksana pengabdian dengan staf dosen muda di jurusan teknik mesin sebagai mitra, ditemukan permasalahan yang sangat utama yaitu baik secara teori, praktek, dan fasilitas digunakan untuk mendukung ilmu pneumatik, elektropneumatik, dan hidrolik yang banyak digunakan pada dunia perkapalan dan industri masih jauh dari yang diharapkan.

Pelatihan teknologi pneumatik dan elektropneumatik kepada dosen muda dan Tenaga PLP untuk meningkatkan keahlian baik teori maupun praktek disebabkan saat ini beberapa staff dosen senior yang mengajar matakuliah ini memasuki masa pensiun.

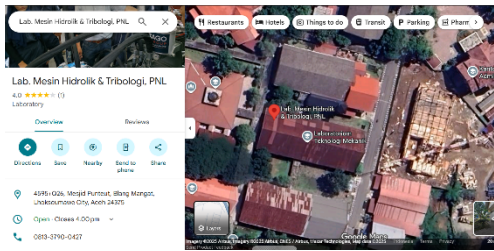
Dengan kegiatan ini diharapkan kesinambungan keahlian tersebut tetap ada. Kegiatan pelatihan diharapkan mendukung visi dan misi jurusan untuk menghasilkan alumni yang memiliki kompetensi. Bagi staff dosen muda dan tenaga PLP, pelatihan di rancang sebagai langkah awal untuk memahami teknologi pneumatik dan elektropneumatik. Pelatihan ini akan dilaksanakan oleh dosen yang berpengalaman dalam bidang tersebut dengan demikian kompetensi peserta dosen akan meningkat.

Dosen muda belum memiliki kompetensi dalam ilmu teori dan praktek, terutama tentang teknologi pneumatik dan elektropneumatik. Sehingga diperlukan upgrading keterampilan (skill) pada bidang khusus yang sangat diperlukan pada dunia usaha (industri). Trend teknologi dan keterampilan dosen muda alumni yang sangat diperlukan adalah penguasaan teknologi pneumatik dan elektropneumatik. Oleh karena itu diperlukan transfer knowledge agar kompetensi dosen muda sesuai kebutuhan yang berkembang di industri dan Masyarakat.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Tempat

Tempat pelaksanaan kegiatan pelatihan ini, dilaksanakan pada Laboratorium Otomasi Industri Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe. Posisi lokasi pelaksanaan pelatihan dapat dilihat pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Lokasi Pelaksanaan



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Waktu

Waktu pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan durasi empat hari dimulai dari tanggal 11 sampai dengan 14 Agustus 2025, dengan waktu pelaksanaan sebanyak 8JP/hari dengan akumulasi jam total sebanyak 32 JP.

Justifikasi Pengusul dan Mitra

Pengusul dalam pelaksanaan kegiatan ini berperan penting dalam proses pengusulan hingga kegiatan dilaksanakan, tim pelaksana kegiatan ini juga diisi oleh dosen dan Instruktur pelatihan yang berpengalaman dan memiliki kompetensi dalam bidang pneumatic dan elektropneumatik. dengan demikian proses transfer knowledge dan kemampuan dosen muda yang mengikuti pelatihan ini akan meningkat.

Mitra utama dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini merupakan dosen muda dan Tenaga PLP yang berfokus meningkatkan keahlian baik teori maupun praktek yang nantinya bisa menjadi regenerasi serta tim teaching yang akan mengelola mata kuliah yang berkaitan dengan materi pelatihan.

Langkah-Langkah Kegiatan

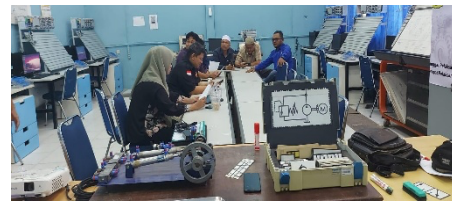
Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat memberikan beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut:

- Pelatihan teori prinsip kerja sistem kontrol pneumatic dan elektropneumatik.
- Praktek pengenalan berbagai elemen dan sensor pneumatic dan elektropneumatik.
- Praktek menganalisis fungsi dan diagram alir rangkaian kontrol pneumatic dan elektro pneumatik.
- Praktek pemasangan rangkaian sekuensial pneumatic dan elektropneumatik.

Adapun tahapan pelaksanaan yang dicapai dari luaran pelaksanaan pelatihan ini adalah sebagai berikut:

- Memungkinkan kedepan kerjasama dengan pihak luar khususnya industri manufaktur semakin meningkat dalam bentuk pelatihan yang berkesinambungan.
- Peserta Dosen muda memahami sistem kontrol pneumatic dan kontrol elektropneumatik baik secara teori maupun praktek,
- Kreatifitas dan produktivitas dosen muda semakin meningkat dalam bidang pneumatic dan elektropneumatik.
- Kompetensi dosen muda dalam bidang pneumatic dan elektropneumatik semakin meningkat.

Metode pelaksanaan kegiatan pelatihan pneumatic dan elektropneumatik bagi dosen muda jurusan teknik mesin dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 3. Metode Ceramah dan Tanya Jawab



Gambar 3. Metode Praktikum dan Analisa Rangkaian

Metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, tanya jawab dan praktikum seperti pada gambar 3 s.d 5 dapat diinformasikan sebagai berikut:

- Melakukan dalam memahami tentang komponen dasar pneumatic dan elektropneumatik.
- Melatih dosen muda di jurusan mesin untuk praktek membuat rangkaian sekuensial sistem pneumatic dan elektropneumatik dengan software FluidSim,
- Melatih untuk merakit sistem kontrol pneumatic dan elektropneumatik.
- Melatih menggunakan berbagai jenis katub pengarah elektropneumatik.
- Melatih menerapkan berbagai actuator
- Melatih untuk dapat merancang rangkaian sekuensial sistem kontrol pneumatic dan elektropneumatik.
- Melatih membuat layout komponen dan sistem kontrol pneumatic dan elektropneumatik.

Metode realisasi kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan, yang tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut:

- Pre-test.
- Penyajian materi sistem kontrol pneumatic dan kontrol pneumatic perangkat baik secara hardware maupun software yang digunakan, Praktek teknik merakit sistem kontrol pneumatic dan elektropneumatik,
- Praktek katup dan aktuator di pneumatic dan elektropneumatik,
- Post-test.

Keterlibatan dan Partisipasi Mitra

Keterlibatan dan partisipasi mitra pelatihan dapat ditunjukkan dengan meningkatnya pengetahuan dan wawasan, kemampuan dalam praktek mengenai nama komponen, fungsi, simbol-simbol, rangkaian, gerak langkah, diagram langkah, gerak sekuensial cara kerja pneumatik dan elektropneumatik serta memahami dasar sistem penggerak mula, diagram kerja serta diagram langkah, sistem penjepit, jembatan bagi, pengontrol buka/tutup, dan aplikasi sensor, praktek instalasi-kerja, mengenai ;selang waktu kerja pada 2 silinder, gerak bolak balik silinder, gerak silinder, dan konveyor pemindah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan peserta sebelum pelatihan diukur dengan memberikan pre-test pada setiap peserta. Beberapa hal yang dilakukan untuk mengukur kemampuan akhir para peserta adalah dengan mengukur tingkat pemahaman dalam hal:

- Kemampuan memahami komponen, simbol, kode terminal dan rangkaian rangkaian.
- Kemampuan melakukan analisa apabila sistem tidak berjalan.
- Kemampuan melakukan menerjemahkan soal aplikasi ke rangkaian.
- Kemampuan melakukan mensimulasikan rangkaian dengan fluidSim,
- Kemampuan melakukan pemasangan langsung rangkaian pada media peralatan.

Bobot skor beberapa variabel yang diukur pada pretest dan evaluasi akhir, seperti ditunjukkan pada tabel 1, variabel yang diukur terdiri dari lima komponen dengan total skor 10.

Tabel 2. Bobot skor variabel yang diukur

No	Variable yang diukur	Bobot Skor
1	Kemampuan memahami komponen, simbol, kode terminal dan rangkaian rangkaian	2
2	Kemampuan melakukan analisa apabila sistem tidak berjalan	2
3	Kemampuan melakukan menerjemahkan soal aplikasi ke rangkaian	2
4	Kemampuan melakukan mensimulasikan rangkaian dengan fluidSim	2
5	Kemampuan melakukan pemasangan langsung rangkaian pada media peralatan	2
Jumlah		10

Soal pre-test dalam bentuk pertanyaan tentang pemahaman terhadap komponen-komponen, simbol, kode terminal, gerak langkah, diagram langkah, dan cara membuat rangkaian pneumatik dan elektropneumatik, membuat rangkaian dengan fluidsim supaya bisa disimulasikan dan pemasangan langsung pada media praktek.

Bentuk pertanyaan pada tahapan pretest antara lain sebagai berikut:

- pengetahuan tentang pneumatik dan elektropneumatik, gerak sekuensial, metode cascade dan metode stepper.
- komponen-komponen komponen-komponen, simbol dan kode terminal.
- aplikasi pada dunia industri sistem pneumatik dan elektropneumatik sebagai alat bantu produksi.
- Aplikasi fluidSim.
- keselamatan kerja apa saja yang berhubungan dengan system pneumatik dan elektropneumatik.

Hasil pretest yang dilakukan terhadap peserta seperti ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pre-test peserta

No.	Nama Peserta	Nomor Urut Pertanyaan					Total	Kemampuan
		1	2	3	4	5		
		Skor						
1	Mahmud	1	1	1	1	5	Kurang	
2	Azahara Ramadhanti W	1	1	0	0	1	3	Kurang
3	M. Zaki Andrian	1	0	0	0	0	1	Kurang
4	Jagodang harahap	1	1	0	0	1	3	Kurang
5	Khairol Mizan Us	1	0	0	0	1	2	Kurang
6	Anuarman	1	0	0	0	0	1	Kurang
7	Jenne Syarif	1	0	1	0	0	2	Kurang
8	Nawawi Juhan	1	0	1	0	0	2	Kurang
9	Sumardi	1	1	0	0	0	2	Kurang
10	Andi sudirman	2	2	2	2	1	9	Baik

Keterangan;

Skor 0-4 : Kemampuan Kurang

Skor 5-7 : Kemampuan Cukup

Skor 8-10 : Kemampuan Baik

Hasil pre-test diperoleh, sehingga menggambarkan kemampuan awal peserta terhadap pemahaman teknologi pneumatic dan elektropneumatik dan fungsi dari masing-masing komponen. Dalam pelatihan kepada peserta diberi penjelasan secara sistematis sistem pneumatik dan elektropneumatik tersebut.

Dari hasil pre-test yang didapatkan seperti pada tabel 1 terlihat bahwa kemampuannya rata-rata dengan nilai 3 (tiga) yaitu dengan katagori kemampuan kurang, peserta pelatihan belum begitu memahami komponen dan sistem kerja Pneumatik dan elektropneumatik. Oleh karena itu dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini perlu dipandu oleh tim pelaksana dan bisa saling membantu sesuai dengan tingkat kemampuannya.

Kemampuan peserta setelah pelatihan dilaksanakan selama 32 JP latihan dan dengan penerapan teori-teori pendukung yang harus diikuti oleh peserta dan diberikan jobsheet/petunjuk memahami aplikasi dilapangan yang di dalamnya berisikan teori-teori pendukung dan langkah-langkah menyelesaikan, kemampuan peserta berdasarkan pengamatan dan evaluasi telah meningkat pesat dan sangat signifikan kemajuannya. Terdapat beberapa peserta yang sudah dapat menerjemahkan kasus ke dalam bentuk rangkaian dengan baik dan sudah memahami kegunaan masing- komponen dan cara melakukan pemasangan di media praktek.

Evaluasi pada tahap ini hanya dilakukan dengan mengadakan ujian praktek dan tanya jawab. Setelah peserta pelatihan mereka memahami dan. Hasil evaluasi akhir setelah pelatihan seperti ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil evaluasi akhir kemampuan peserta pelatihan

No	Nama Peserta	No Urut Variabel					Total	Kemampuan
		1	2	3	4	5		
		Skor						
1	Mahmud	2	2	2	2	1	9	Baik
2	Azahara Ramadhanti W	2	2	2	2	1	9	Baik
3	M. Zaki Andrian	2	2	1	1	1	8	Cukup
4	Jagodang harahap	2	2	2	1	1	8	Baik
5	Khairol Mizan Us.	2	2	2	2	1	8	Baik
6	Anuarman	1	2	1	1	1	6	cukup
7	Jenne Syarif	1	2	1	2	1	7	cukup
8	Nawawi Juhan	1	2	1	2	1	7	cukup
9	Sumardi	2	2	2	1	1	8	Baik
10	Andi sudirman	2	2	2	2	2	10	Baik

Keterangan;

Skor 0-4 : Kemampuan Kurang

Skor 5-7 : Kemampuan Cukup

Skor 8-10 : Kemampuan Baik

Hasil evaluasi akhir seperti yang dalam table 3 evaluasi dilakukan terhadap 10 (sepuluh) orang peserta pelatihan yaitu mempunyai nilai rata-rata 8,5 dengan katagori baik, artinya dapat dinyatakan bahwa seluruh peserta telah mempunyai kemampuan untuk melakukan dalam ilmu pneumatic dan elektropneumatik. Berikut kemajuan peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelatihan di digambarkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan

No	Nama Peserta	Sebelum Pelatihan	Kemampuan	Setelah Pelatihan	Kemampuan
1	Mahmud	5	Kurang	9	Baik
2	Azahara Ramadhanti W	3	Kurang	9	Baik
3	M. Zaki Andrian	1	Kurang	8	Cukup
4	Jagodang harahap	3	Kurang	8	Baik
5	Khairol Mizan Us	2	Kurang	8	Baik
6	Anuarman	1	Kurang	6	cukup
7	Jenne Syarif	2	Kurang	7	cukup
8	Nawawi Juhan	2	Kurang	7	cukup
9	Sumardi	2	Kurang	8	Baik
10	Andi sudirman	9	Baik	10	Baik

Efektivitas Metode pelaksanaan pelatihan dengan Kombinasi teori, praktik, simulasi FluidSim, dan pemasangan langsung terbukti efektif. meningkatkan kompetensi peserta mampu menerjemahkan masalah teknis ke dalam rangkaian dalam memahami simbol, komponen, dan fungsi sistem pneumatik & elektropneumatik. Mampu melakukan simulasi dan instalasi fisik. Target Capaian meskipun target minimal 90 tidak tercapai oleh semua peserta, rata-rata skor 8,5 menunjukkan peningkatan yang sangat memuaskan.

Beberapa peserta masih berada di level Cukup, menunjukkan perlunya pendalaman lebih lanjut atau pelatihan lanjutan. Variabel pemasangan langsung masih menjadi tantangan bagi sebagian peserta.

IV. KESIMPULAN

Pelatihan ini sangat berhasil dalam meningkatkan kompetensi dosen muda di bidang pneumatik dan elektropneumatik. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan mayoritas peserta mencapai level Baik. Dokumen ini telah menyajikan data yang jelas, metodologi

yang terstruktur, dan analisis yang mendukung tujuan regenerasi tenaga pengajar.

REFERENSI

- [1] A.S.Pabla.(2012).SistemPneumaticdanHidraulic.Erlangga:Jakarta
- [2] Bishop,RobertH.(2013).TheMechatronicsHandbook.CRCPRESS:USA.
- [3] Bolton, W. (2014) Mechatronics, Electronic Control Systems In Mechanical Engineering, Longman Scientific & Technical. Erlangga: Jakarta.
- [4] Bambang Mulyanto.(2015) Modul Rangkaian Rangkaian dasar Pneumatik. Andi: Yogyakarta
- [5] Carl Hamacher.(2013), Organisasi Komputer, Edisi 5.Andi, Yogyakarta.
- [6] HughJack.(2017).Automating Manufacturing System with PLC, version5.0
- [6] Pneumatik 1 dan 2, Indonesia Australia Partnership for Skills Development AusAID