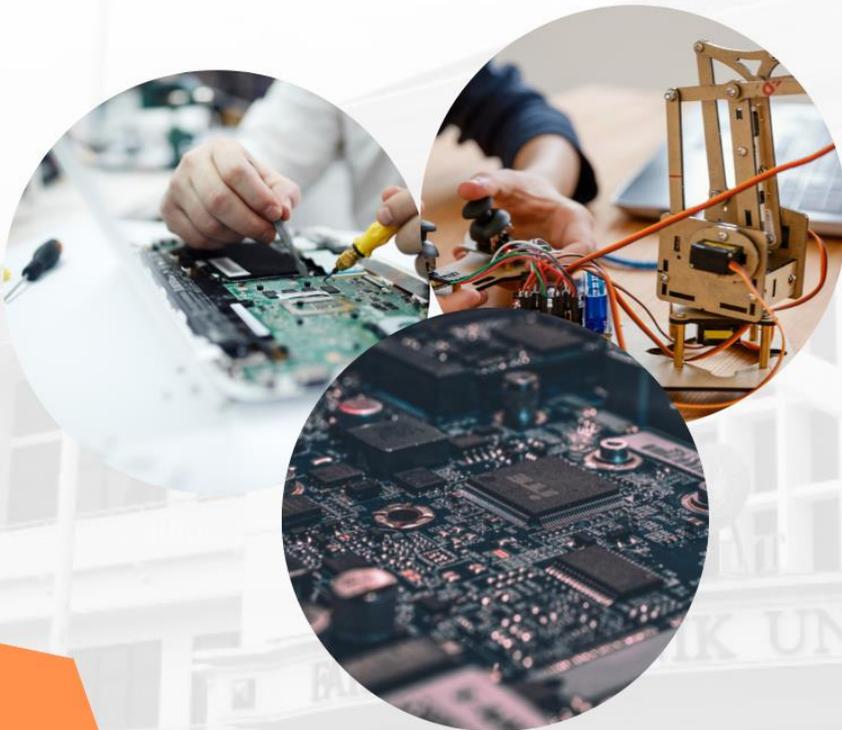


ISSN 0216-034X



PROSIDING **SEMINAR NASIONAL**

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO



SABTU 22 OKTOBER 2022

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNY**

DAFTAR ISI

Daftar Isi	ii
Sambutan	1
Profil Pembicara	2
Jadwal Seminar	3
Susunan Panitia	4
Jadwal Parallel Session Room 1.....	6
Jadwal Parallel Session Room 2.....	6
Jadwal Parallel Session Room 3.....	7
Artikel 1 : Pengembangan Augmented Reality Book Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Negeri 1 Pundong.....	8
Artikel 2 : Pengembangan Lengan Robot Pelontar Anak Panah Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Robotika.....	21
Artikel 3 : Peningkatan Keterampilan Praktik Analisis Instrumen Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL).....	35
Artikel 4 : Implementasi Model Hypnoteaching pada Mata Kuliah Instalasi Listrik Industri	45
Artikel 5 : Keefektifan Layanan Bimbingan Kejuruan Kelompok Siswa Smk Berbasis Daring.....	52
Artikel 6 : Pengembangan Unit Pelatihan Instalasi Listrik Penerangan.....	58
Artikel 7 : Pelatihan Sistem Kendali Pneumatik di SMKN 2 Klaten.....	76
Artikel 8 : Pengaruh Kepemimpinan Instruksional Kepala Sekolah, Budaya Organisasi, dan Komitmen Kerja Terhadap Kinerja Mengajar Guru di Sekolah Menengah Kejuruan.....	82
Artikel 9 : Pengembangan Media Pembelajaran Prosedur Penggunaan Alat Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik Berbasis Android Di SMK Negeri 2 Yogyakarta.....	94
Artikel 10 : Pengembangan Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dual Axis Solar Tracking System Pada Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik	104
Artikel 11 : Pelatihan ATS-AMF Tiga Fasa Berbasis Relai di SMK N 1 Pundong	116
Artikel 12 : Kontrol Kecepatan Motor pada Kereta Rel Listrik Menggunakan DC-DC Converter dengan Metode Kendali PI	122

Artikel 13 : Pendampingan Pengembangan Trainer Mobile Robotik Untuk LKS Tingkat SMK	131
Artikel 14 : Peningkatan Kompetensi Guru-guru SMK Yogyakarta Melalui Pelatihan dan Pendampingan Aplikasi Motor Listrik di Industri	142
Artikel 15 : Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah Melalui Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru SMK.....	149
Artikel 16 : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) 300 Wp Dengan Sistem Automatic Transfer Switch (Ats) Untuk Rumah Sederhana	157

Sambutan dari Ketua Panitia



Dr. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.

Ketua Panitia Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE) 2022

Hadirin sekalian yang saya hormati

Atas nama Panitia, saya merasa terhormat untuk menyambut Anda di acara **Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro (SNPTE)** pada hari sabtu, 22 Oktober 2022. Konferensi ini diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Tema konferensi tahun ini adalah **“Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar untuk Peningkatan Kesiapan Kerja Lulusan Vokasi di Bidang Elektro dan Mekatronika”**. Di era new normal, perkembangan dan inovasi teknologi semakin maju dengan berbagai kecanggihannya yang dapat memudahkan hampir semua pekerjaan kita. Teknologi industri 4.0 seperti internet seluler, otomatisasi pekerjaan pengetahuan, internet hal-hal, teknologi cloud, robotika canggih, kecerdasan buatan, sistem tertanam, dan kendaraan otonom, memberikan peluang baru bagi manusia untuk mendukung masyarakat cerdas. Konferensi ini diharapkan dapat menyumbangkan ide-ide mutakhir untuk pertumbuhan teknologi. selain itu konferensi ini juga bertujuan untuk mengkaji penerapan dari kurikulum merdeka belajar untuk peningkatan kesiapan kerja lulusan vokasi khususnya dibidang teknik elektro dan teknik mekatronika. Konferensi ini juga menjadi wadah pertukaran ilmu dan pengalaman bagi para peneliti, dosen, guru, cendekiawan, praktisi, pengambil keputusan termasuk pemerintah, dan pemangku kepentingan.

Akhir kata, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada para Pembicara yang Diundang yang memberikan keynote dan pidato yang menginspirasi. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada panitia penyelenggara yang telah bekerja tanpa lelah untuk memungkinkan konferensi ini berlangsung dengan sukses. Juga, saya ingin menggarisbawahi penghargaan saya atas kerja luar biasa dari Reviewer yang telah memberikan umpan balik positif dan konstruktif untuk naskah yang dikirimkan. Selain itu, saya juga sangat berterima kasih kepada semua presenter call-for-paper dan semua orang yang berpartisipasi dalam konferensi ini. Saya memastikan seminar akan menguntungkan dan bermanfaat bagi semua orang yang hadir di sini.

Terima Kasih

Yogyakarta, 22 October 2022

Ketua Panitia

Dr. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.

Pembicara 1



Didik Wardaya, SE, M.Pd.

Kepala Dinas Dikpora DIY

Tema : Implementasi Kurikulum Merdeka untuk Peningkatan Kesiapan Kerja Lulusan Vokasi

Didik Wardaya, Se, M.Pd

Kepala Dinas Dikpora DIY

Pembicara 2



Drs. Djefri Cantono. MBA.

Direktur PT. Bekasi Power

Tema : Kompetensi dan Dunia Kerja

Drs. Djefri Cantono, MBA

Direktur PT. Bekasi Power

Pembicara 3



Ipung J Ruspamudjie

Komisaris PT IDN Nusa Solar

Tema : Energi Baru & Terbarukan Pembangkit Tenaga Surya

Ipung J Ruspamudjie

Komisaris PT IDN Nusa Solar

Jadwal Seminar Nasional Pendidikan Teknik Elektro 2022

Implementasi Kurikulum merdeka Belajar untuk Peningkatan Kesiapan Kerja Lulusan
Vokasi di Bidang Elektro dan Mekatronika
22 Oktober 2022

No	Waktu	Acara
1.	08.00 WIB - 08.15 WIB	Peserta masuk ke zoom meeting
2.	08.15 WIB - 08.45 WIB	<ul style="list-style-type: none">• Pembukaan• Lagu Indonesia Raya• Sambutan Kajur JPTE• Sambutan Dekan FT
3.	08.45 WIB – 10.15 WIB	Pemaparan materi Pembicara 2: Drs. Djefri Cantono, MBA Pembicara 3: Ipung J. Ruspamudji
4.	10.15 WIB - 11.00 WIB	Pemaparan materi Pembicara utama: Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY Didik Wardaya, SE, M.Pd
5.	11.00 WIB - selesai	Parallel session

Susunan Panitia

Pelindung

- Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., M.T., Ph.D.
(Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta)

Steering Commitee

- Prof. Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
(Wakil Dekan Bidang Akademik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta)
- Prof. Dr. Mutiara Nugraheni
(Wakil Dekan Bidang Keuangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta)
- Darmono, M.T.
(Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta)
- Dr. phil. Nurhening Yuniarti, M.T.
Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Ketua Panitia

- Dr. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Wakil Ketua

- Dr. Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Lukkas Pardamean Pardosi, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Sekretaris

- Amelia Fauziah Husna, S.Pd., M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Zulfa Sofia Dewi, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Bendahara

- Faranita Surwi, M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Ari Kurniasih, S.E., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Az Zahrah Nur Alifah, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Seksi Acara

- Dr. Eng. Sarwo Pranoto, S.T., M.Eng., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Ir. Alex Sandria Jaya Wardhana, M.Eng., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Eko Swi Damarwan, M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Seksi Perlengkapan

- Usman Nursusanto, M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Winarno Surahmad, Amd. Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Nopa Widiyanto, S.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Sekar Muflihya Adi Utami, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

Editor

- Muhammad Luthfi Hakim, S.T., M.Eng., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Nurman Setiawan, M.Eng., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
- Khairunnisa', M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA

- Yudi Utomo Putra, M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Rizki Ardian Wicaksono, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Hafid Maulana Rizki, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
-

Moderator

- Dr. Drs. Mutaqin, M.Pd., M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Dr. Drs. Nur Kholis, M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Sa'adilah Rosyadi, S.Pd., M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
-

Organizing Committee

- Prof. Dr. Edy Supriyadi, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Dr. phil. Nurhening Yuniarti, M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Sigit Yatmono, M.T., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Dr. Hartoyo, S.Pd., M.T., M.Pd. Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Dr. Sukir, M.T. Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Ir. Rustam Asnawi, ST., M.T., Ph.D. Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Deny Budi Hertanto, S.Si., M.Kom. Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
-

IT Support

- Rohjai Badarudin, M.Pd., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Sabna Lutfia, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
-

Seksi Konsumsi

- Rita Darmawati, S.IP., Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
 - Tri Wibowo, Universitas Negeri Yogyakarta, INDONESIA
-

Jadwal Parallel Session

Room 1

Moderator: Dr.Nurkholis, M.Pd

No	Full Name	Affiliation	Title	Time
1	Muhammad Nurul Faizin	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengembangan Augmented Reality Book Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Negeri 1 Pundong	11.00 – 11.15
2	Azhar Abdul Fattah Purnomo	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengembangan Lengan Robot Pelontar Anak Panah Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Robotika	11.15 – 11.30
3	Sulastri, M.Pd.	SMK N 2 Depok	Peningkatan Keterampilan Praktik Analisis Instrumen Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)	11.30 – 11.45
4	Dr. Dra. Zamtinah, M.Pd.	Universitas Negeri Yogyakarta	Implementasi Model Hypnoteaching pada Mata Kuliah Instalasi Listrik Industri	11.45 – 12.00

Room 2

Moderator: Dr. Drs. Mutaqin, M.Pd., M.T.

No	Full Name	Affiliation	Title	Time
1	Dr. Ir. Djoko Laras Budiyo Taruno, M.Pd.	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengembangan Unit Pelatihan Instalasi Listrik Penerangan	11.00 – 11.15
2	Dr. Drs. Mutaqin, M.Pd., M.T.	Universitas Negeri Yogyakarta	Keefektifan Layanan Bimbingan Kejuruan Kelompok Siswa Smk Berbasis Daring	11.15 – 11.30
3	Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng.	Universitas Negeri Yogyakarta	Pelatihan Sistem Kendali Pneumatik di SMKN 2 Klaten	11.30 – 11.45
4	Dewanti Indri Hestiwi, Giri Wiyono	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengaruh Kepemimpinan Instruksional Kepala Sekolah, Budaya Organisasi, dan Komitmen Kerja Terhadap Kinerja Mengajar Guru di Sekolah Menengah Kejuruan	11.45 – 12.00

Room 3

Moderator: Sa'adilah Rosyadi, M.Pd

No	Full Name	Affiliation	Title	Time
1	Hardika Wahyu Rejeki	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengembangan Media Pembelajaran Prosedur Penggunaan Alat Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik Berbasis Android Di SMK Negeri 2 Yogyakarta	11.00 – 11.15
2	Irfan Efrizal	Universitas Negeri Yogyakarta	Pengembangan Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Dual Axis Solar Tracking System Pada Mata Kuliah Pembangkit Tenaga Listrik	11.15 – 11.30
3	Rohjai Badarudin, M.Pd.	Universitas Negeri Yogyakarta	Pelatihan ATS-AMF Tiga Fasa Berbasis Relai di SMK N 1 Pundong	11.30 – 11.45
4	Rizqi Ervani	Universitas Negeri Yogyakarta	Kontrol Kecepatan Motor pada Kereta Rel Listrik Menggunakan DC-DC Converter dengan Metode Kendali PI	11.45 – 12.00
5	Eko Prianto, S.Pd.T., M.Eng.	Universitas Negeri Yogyakarta	Pendampingan Pengembangan Trainer Mobile Robotik Untuk LKS Tingkat SMK	12.00 – 12.15
6	Muhamad Ali	Universitas Negeri Yogyakarta	Peningkatan Kompetensi Guru-guru SMK Yogyakarta Melalui Pelatihan dan Pendampingan Aplikasi Motor Listrik di Industri	12.15-12.30
7	Istanto Wahyu Djatmiko	Universitas Negeri Yogyakarta	Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah Melalui Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru SMK	12.30-12.45
8	Faisal Fadhlurrahman	SMK N 55 Jakarta	Peningkatan Kompetensi Guru-guru SMK Yogyakarta Melalui Pelatihan dan Pendampingan Aplikasi Motor Listrik di Industri	12.45-13.00

Pelatihan Sistem Kendali Pneumatik di SMKN 2 Klaten

Yuwono Indro Hatmojo^{1*}, Didik Hariyanto², Amelia Fauziah Husna³, Rohjai Badarudin⁴, Muhfizaturrahmah⁵, Soeharto⁶.

^{1,2,3,4,5,6} Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

¹ yuwono_indro76@uny.ac.id

² didik_hr@uny.ac.id

³ amelia.husna@uny.ac.id

⁴ rohjai.badarudin@uny.ac.id

⁵ muhfizaturrahmah@uny.ac.id

⁶ soeharto@uny.ac.id

Abstrak

Program ini bertujuan untuk: (1) memberikan pengetahuan mengenai sistem kendali pneumatik kepada guru untuk meningkatkan kompetensi bagi civitas academica di SMK N 2 Klaten, dan (2) mengetahui cara atau metode penerapan pembelajaran bidang pneumatik guru, tenaga pendidik, dan siswa di SMK N 2 Klaten. Tahapan pelaksanaan kegiatan secara garis besar terbagi menjadi 3 tahap, yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Ketika tahap itu kemudian dijabarkan lagi menjadi 6 tahap. Tahap persiapan meliputi: (1) identifikasi dan analisis kebutuhan serta (2) menyusun perangkat pelatihan dan perangkat evaluasi. Tahap pelaksanaan meliputi tahap (1) menyampaikan materi pengenalan komponen, simbol, dan fungsi pneumatik, (2) menyampaikan materi simulasi pneumatik, serta (3) menyampaikan materi merakit atau merangkai komponen pneumatik. Tahap evaluasi program berisikan review materi dan respon peserta kegiatan. Hasil program menunjukkan jumlah peserta yang hadir juga mencapai 100% selama tiga hari. Peserta juga mampu melakukan kegiatan perangkaian sistem kendali pneumatik baik dengan menggunakan *software* maupun alat peraga sebanyak 83,87%. Respon peserta pelatihan terhadap materi pelatihan dengan rerata skor 3,16, yang termasuk kategori sangat sesuai dan skor rerata kepuasan terhadap pelaksanaan program sebesar 3,89, termasuk kategori sangat memuaskan,

Kata kunci: pelatihan, pneumatik, sistem kendali.

I. PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 di dunia, banyak mempengaruhi dunia industri. Karakteristik revolusi industri 4.0 banyak ditandai dengan beberapa perkembangan teknologi terapan. Salah satunya adalah *Advance Robotics* yang merupakan peralatan yang diimplementasikan pada dunia industri yang digunakans e cara mandiri, yang mampu berinteraksi langsung dengan manusia, dan melakukan pekerjaan sesuai dengan input yang diberikan. Hal tersebut dilakukan secara otomatis guna memperpendek waktu tunggu dan waktu layanan yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi (Ningsih, 2018). Otomasi adalah suatu proses yang merupakan penerapan dan pemanfaatan teknologi yang berupa aplikasi mekanik, elektronik dan system computer guna menjalankan dan mengendalikan suatu proses operasi produksi tanpa keterlibatan manusia secara langsung (Mandala et al., 2015). Penerapan otomatisasi tersebut, Sudah banyak digunakan pada industri yang ada di Indonesia.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang berbasis pada pembelajaran praktik, yang siswa lulusannya dipersiapkan dengan pelatihan ketrampilan, pengembangan bakat dan pendidikan karakter untuk siap bekerja, bekerja secara mandiri maupun melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, sesuai dengan program keahlian yang dipelajari (Mahfudz Hayusman et al., 2019). Tenaga kerja yang dibutuhkan oleh industry, salah satunya merupakan lulusan dari SMK. Kompetensi yang dibutuhkan oleh siswa SMK, salah satunya adalah dalam bidang otomasi industri.

SMK N 2 Klaten, merupakan salah satu SMK yang telah berdiri sejak tahun 1961. Salah satu jurusan yang ada di SMK tersebut yaitu jurusan Teknik Tenaga Listrik. Guna meningkatkan kemampuan kompetensi siswanya dalam bidang otomasi, salah satu mata pelajaran yang diberikan yaitu pnumatik dan hidrolik. Pengetahuan tentang pnumatik dan hidrolik yang diberikan, perlu dilengkapi dengan pembelajaran praktikum. Pengetahuan tentang pneumatik dan hidrolik, sangat dibutuhkan oleh siswa guna menyiapkan diri, sebelum terjun ke dunia industri.

Pengetahuan tentang pneumatik dan hidrolik yang diberikan, perlu dilengkapi dengan pembelajaran praktikum untuk mendukung tuntutan industri terutama di bidang otomasi. Otomasi di dunia industri sangat bersaing terutama untuk meningkatkan produktivitas, seperti penggunaan sistem pneumatik. Sistem pneumatik sudah banyak variasi pengaplikasian yang sangat bermanfaat di dunia industri, seperti pada industri pengolahan pangan, industri otomotif, industri kimia farmasi, dan industri lainnya (Syahril & Hidayat, 2018). Pengetahuan tentang pneumatik dan hidrolik sangat dibutuhkan oleh siswa guna menyiapkan diri, sebelum terjun ke dunia industri.

Sistem pneumatik sendiri merupakan sistem penggerak yang memanfaatkan udara bertekanan. Sistem gerak yang dilakukan pneumatik adalah gaya dorong dan gaya tarik. Sistem penggerak pneumatik bersifat bekerja secara kontinyu dan dapat di pasang secara vertikal dan horizontal (Indriyanto et al., 2018), sehingga bersifat lebih fleksibel di dunia industri. Penggunaan pneumatik pada aktuator juga memiliki manfaat pengurangi beban kerja pada saat produksi benda kerja (Gautama et al., 2014). Penggunaan komponen pneumatik di industri memiliki beberapa manfaat lain di antaranya: (1) kemudahan memperoleh udara bertekanan, (2) kemudahan dalam menyimpan bahan baku, (3) zat limbah kimia yang cenderung minim, (4) kemudahan dalam instalasi, (5) aman dari bahaya ledakan dan hubungan arus pendek, dan (6) tidak peka terhadap perubahan suhu (Pranoto et al., 2021).

Guna meningkatkan kompetensi siswa, maka dibutuhkan guru yang memiliki kompetensi yang sesuai serta dapat diajarkan kepada siswa. Kompetensi guru merupakan faktor yang harus dimiliki oleh seorang pendidik. Kompetensi guru yang baik akan memiliki dampak pada kualitas pembelajaran dalam hal pengoptimalan pencapaian tujuan pembelajaran (Ta'ali et al., 2019). Tujuan pembelajaran tersebut salah satunya tercapainya kompetensi yang dimiliki oleh siswa.

Penguasaan kompetensi siswa bidang pneumatic dan hidrolik, dapat diberikan oleh guru yang memiliki kompetensi tersebut. Peningkatan kompetensi guru bidang pneumatic dan hidrolik dilakukan dengan melakukan pelatihan bidang keahlian tersebut. Pelatihan ini bertujuan agar guru memiliki kompetensi dalam hal pengetahuan dasar pneumatic dan hidrolik, perencanaan sistem pnumatik dan hidrolik, serta ketrampilan instalasi bidang pneumatic dan hidrolik.

II. METODE

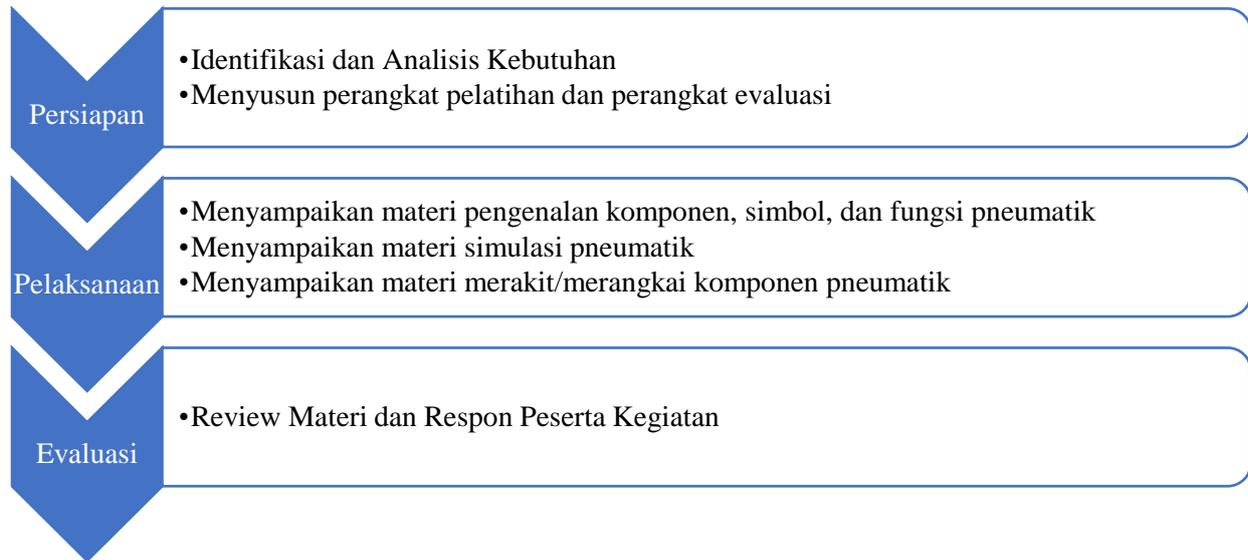
A. Khalayak Sasaran

Sasaran kegiatan adalah guru, teknisi, dan siswa SMKN 2 Klaten. Jumlah peserta sebanyak 31 orang. Kegiatan pelatihan pneumatik ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru, tenaga pendidik, dan siswa di SMKN 2 Klaten. Hasil dari pelatihan ini juga diharapkan mampu digunakan untuk mengembangkan keilmuan di bidang sistem kendali pneumatik dengan memanfaatkan trainer pneumatik yang ada di SMKN 2 Klaten, sehingga dan bisa digunakan untuk pembelajaran kepada siswa-siswa di SMKN 2 Klaten.

B. Metode Pelaksanaan Program

Pelaksanaan pelatihan ini bertujuan untuk: (1) memberikan pengetahuan mengenai sistem kendali pneumatik kepada guna meningkatkan kompetensi bagi civitas academica di SMK N 2 Klaten, dan (2) mengetahui cara atau metode penerapan pembelajaran bidang pneumatik guru, tenaga pendidik, dan siswa di SMK N 2 Klaten. Tahapan pelaksanaan kegiatan secara garis besar terbagi menjadi 3 tahap, yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Ketika tahap itu kemudian dijabarkan lagi menjadi 6 tahap. Tahap persiapan meliputi: (1) identifikasi dan analisis kebutuhan serta (2) menyusun perangkat pelatihan dan perangkat evaluasi. Tahap pelaksanaan meliputi tahap (1) menyampaikan materi pengenalan komponen, simbol, dan fungsi pneumatik, (2) menyampaikan materi simulasi pneumatik, serta (3) menyampaikan materi merakit atau merangkai komponen pneumatik. Tahap evaluasi program

berisikan review materi dan respon peserta kegiatan. Adapun tahap kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Pelaksanaan Program

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan dapat diukur dari: (1) kehadiran peserta kegiatan minimal 70% kehadiran dari total target peserta yang mengikuti pelatihan, (2) keaktifan peserta kegiatan dalam menyelesaikan mendesain dan merangkai sistem kendali pneumatik dengan menggunakan *software* maupun papan peraga minimal 70% dari jumlah peserta yang hadir, serta (3) respon peserta kegiatan yang dinilai dari angket yang diisi peserta pelatihan yang minimal menunjukkan kategori baik untuk keseluruhan aspek.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal sebelum kegiatan ini dilaksanakan adalah tahap persiapan. Persiapan terdiri dari identifikasi dan analisi kebutuhan. Tahap ini dilakukan dengan cara diskusi bersama. Diskusi tersebut dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, yang melibatkan pihak dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY serta pihak dari Kompetensi Keahlian Teknik Tenaga Listrik SMKN 2 Klaten. Hasil dari diskusi tersebut diketahui bahwa di SMK N 2 Klaten telah mendapatkan bantuan alat peraga pneumatik dan elektropneumatik sejak tahun 2018. Penggunaan trainer itu belum maksimal karena keterbatasan dari sumber daya manusia. Baik guru maupun tenaga kependidikan di Kompetensi Keahlian Teknik tenaga Listrik SMKN 2 Klaten belum memiliki pengetahuan maupun keterampilan dasar dalam menggunakan alat peraga pneumatik, sehingga perlu adanya pelatihan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan mengenai penggunaan sistem kendali pneumatik. Hasil diskusi juga menghasilkan kesepakatan pelaksanaan pelatihan sistem kendali pneumatik bagi civitas academica di Kompetensi Keahlian Teknik Tenaga Listrik selama tiga hari pelaksanaan dengan pembahasan mengenai pengenalan komponen, simbol, dan fungsi dari pneumatik, materi mengenai simulasi pneumatik, dan materi mengenai proses merakit/merangkai komponen-komponen pneumatik.

Langkah selanjutnya, menyusun perangkat pelatihan dan perangkat evaluasinya. Perangkat pelatihan terdiri dari modul pelatihan beserta *software* simulasi desain pneumatik. Guna mengetahui tingkat keberhasilan program, juga disiapkan perangkat evaluasi kegiatan pelatihan dan evaluasi materi pelatihan. Evaluasi kegiatan digunakan untuk mengetahui respon pengguna. Terdapat 10 butir instrumen untuk mengetahui respon pengguna terhadap pelaksanaan kegiatan yang di adaptasi dari butir evaluasi program pengabdian masyarakat dari LPPM UNY. Butir tersebut meliputi: (1) Kesesuaian kegiatan pelatihan dengan kebutuhan sekolah, (2) Manfaat kerjasama pelatihan dengan sekolah, (3) Pelatihan memunculkan aspek pemberdayaan siswa/guru/teknisi, (4) Pelatihan meningkatkan motivasi saya untuk berkembang (5) Sikap/perilaku pelatih di lokasi pengabdian, (6) Komunikasi/koordinasi saat kegiatan pelatihan berlangsung, (7) Kesesuaian waktu pelaksanaan pelatihan, (8) Kesesuaian keahlian

pelatih dengan kegiatan pelatihan, (9) Kemampuan mendorong kemandirian siswa/guru/teknisi, (10) Hasil pengabdian dapat dimanfaatkan siswa/guru/teknisi

Selain itu, terdapat 10 butir instrumen pengguna yang digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap materi yang diberikan. Item tersebut meliputi: (1) Materi pelatihan yang diberikan sangat menarik, (2) Kegiatan pelatihan yang diberikan tidak efektif dari segi waktu dan biaya, (3) Materi pelatihan yang diberikan sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran di kelas, (4) Materi pelatihan yang diberikan sulit dipahami, (5) Kegiatan pelatihan dilakukan dengan metode yang tepat dan menyenangkan, (6) Materi pelatihan yang diberikan sangat kurang relevan untuk diterapkan, (7) Manfaat pelatihan tidak berdampak bagi peningkatan kualitas pembelajaran, (8) Kegiatan pelatihan mampu memberikan inovasi dalam bidang pembelajaran yang lebih baik, (9) Materi pelatihan mudah untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas, dan (10) Kegiatan pelatihan yang sejenis diharapkan dapat dilakukan kembali (Juniantari et al., 2017).

Pelaksanaan kegiatan pelatihan sistem kendali pneumatik, berlangsung dengan dihadiri oleh 31 partisipan yang terdiri dari guru, tenaga kependidikan, dan siswa di SMK N 2 Klaten. Jumlah peserta tersebut sesuai dengan rencana peserta pelatihan sehingga tingkat kehadiran peserta sebesar 100%. Jumlah peserta pelatihan tersebut bertahan sampai dengan kegiatan pelatihan selesai, yaitu selama 3 hari.

Pelaksanaan hari pertama, peserta dikenalkan dengan pengetahuan dasar dan simbol-simbol pneumatik. Pengenalan tersebut berguna untuk memberikan pemahaman dasar, tentang simbol masing-masing komponen, dan arti serta maknanya. Selain itu, peserta juga diberikan gambaran mengenai fungsi dari masing-masing komponen pneumatik dasar yang dapat digunakan untuk kegiatan praktik pneumatik. Materi dasar yang diajarkan meliputi kompresor, tangki udara, pengering, filter, katup kontrol arah, aktuator, dan komponen pendukung pneumatik, seperti katup logika AND, katup logika OR, dan katup pengatur aliran satu arah. Materi katup kontrol arah dirinci lagi menjadi simbol katup kontrol arah, notasi dan penomoran katup kontrol, jenis-jenis katup kontrol, aktuasi kerja, dan implementasi simbol katup. Materi aktuator terdiri dari silinder kerja ganda dan silinder kerja tunggal. Pengenalan tersebut dilanjutkan dengan instalasi software simulasi pneumatik pada komputer masing-masing peserta.

Pelaksanaan pada hari kedua, peserta diberikan pengetahuan dan cara mendesain rangkaian pneumatik menggunakan *software*. Pengenalan beberapa simbol-simbol pada *software*, dan cara mendesain sebuah kendali pneumatik. Peserta kegiatan dipandu oleh narasumber dan instruktur untuk membuat rangkaian pneumatik dengan menggunakan *software*. Peserta dibimbing untuk mengenali simbol-simbol komponen pada *software* sesuai dengan yang telah diajarkan pada hari sebelumnya. Peserta juga diberitahu mengenai *tools* yang ada pada *software* pneumatik. Metode pelatihan dengan memberikan panduan secara langsung oleh instruktur dan modul pelatihan. Peserta kegiatan dibimbing untuk menyelesaikan rangkaian pneumatik dengan menggunakan *software* yang terdiri dari rangkaian: (1) Kontrol Langsung Silinder Kerja Tunggal, (2) Kontrol Langsung Silinder Kerja Ganda, (3) Kontrol tidak Langsung Silinder Kerja Tunggal, (4) Kontrol Tidak Langsung Silinder Kerja Ganda, (5) Kontrol Tidak Langsung Silinder Kerja Ganda dengan Memanfaatkan Katup AND, (6) Kontrol Tidak Langsung Silinder Kerja Ganda dengan Memanfaatkan Katup OR, (7) Kontrol Tidak Langsung Silinder Kerja Ganda dengan Memanfaatkan Katup Kontrol Aliran Satu Arah secara Metering In, (8) Kontrol Tidak Langsung Silinder Kerja Ganda dengan Memanfaatkan Katup Kontrol Aliran Satu Arah secara Metering Out.

Hari ketiga, peserta diajarkan untuk mengenali komponen-komponen fisik pneumatik. Peserta diajarkan untuk mengidentifikasi komponen dan memustuskan komponen apa yang akan digunakan dalam rangkaian. Instalasi pada perangkat keras (*trainer*) pneumatik dilakukan secara individu oleh masing-masing peserta pelatihan. Narasumber dan instruktur membimbing peserta satu per satu dan memastikan bahwa peserta mampu melakukan perangkaian sistem kendali pneumatik dengan benar. Peserta pelatihan dipastikan mampu untuk merangkai sistem kendali pneumatik. Dari 31 peserta, terdapat 26 peserta (83, 87%) yang berhasil merangkai sistem kendali pneumatik dengan menggunakan alat peraga. Akhir pelatihan hari ketiga ini, dilakukan evaluasi terhadap pelaksanaan pelatihan sejak

hari pertama. Evaluasi yang dilakukan mengenai pelaksanaan kegiatan pelatihan serta materi pelatihan yang diberikan selama pelatihan sejak hari pertama. Hasil evaluasi tersebut seperti yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Respon Peserta Terhadap Materi Pelatihan

No.	Uraian	Rerata Skor
1.	Materi pelatihan yang diberikan sangat menarik	3.86
2.	Kegiatan pelatihan yang diberikan tidak efektif dari segi waktu dan biaya	2.17
3.	Materi pelatihan yang diberikan sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran di kelas	3.59
4.	Materi pelatihan yang diberikan sulit dipahami.	2.07
5.	Kegiatan pelatihan dilakukan dengan metode yang tepat dan menyenangkan	3.69
6.	Materi pelatihan yang diberikan sangat kurang relevan untuk diterapkan	2.28
7.	Manfaat pelatihan tidak berdampak bagi peningkatan kualitas pembelajaran.	2.41
8.	Kegiatan pelatihan mampu memberikan inovasi dalam bidang pembelajaran yang lebih baik.	3.90
9.	Materi pelatihan mudah untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas.	3.69
10.	Kegiatan pelatihan yang sejenis diharapkan dapat dilakukan kembali.	3.97
Total		3.16

Berdasarkan Tabel 1, rerata skor untuk respon peserta terhadap materi kegiatan pelatihan, sebesar 3,16 dari skala 1 – 4, dan masuk dalam kategori sangat sesuai. Hal ini tersebut menyimpulkan, bahwa materi yang diberikan dalam pelatihan, sesuai dengan kebutuhan kompetensi dalam bidang pneumatik. Setiap item memiliki skor rerata minimal 2. Hal tersebut menandakan bahwa kesesuaian sudah dapat dicapai pada setiap item. Meskipun perlu beberapa peningkatan terkait efektivitas pelatihan yang efektif dari sisi waktu dan biaya (2,17), materi pelatihan yang masih sulit dipahami dengan skor (2,04), materi pelatihan relevan untuk diterapkan (2,28), dan manfaat pelatihan bagi kualitas pembelajaran (2,41). Tetapi peserta pelatihan juga mengharapkan kegiatan pelatihan dilaksanakan lagi untuk ke depannya, dilihat dari rerata skor yang mencapai 3,97 dari skala 4. Kegiatan pelatihan juga dianggap mampu memberikan inovasi dalam pembelajaran (3,90) dan materi pelatihan dianggap sangat menarik (3,86). Adapun respon peserta terhadap kegiatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Respon Peserta Terhadap Kegiatan Pelatihan

No.	Uraian	Rerata Skor
1.	Kesesuaian kegiatan pelatihan dengan kebutuhan sekolah	3.90
2.	Manfaat kerjasama pelatihan dengan sekolah	3.97
3.	Pelatihan memunculkan aspek pemberdayaan siswa/guru/teknisi	3.83
4.	Pelatihan meningkatkan motivasi saya untuk berkembang	3.97
5.	Sikap/perilaku pelatih di lokasi pengabdian	3.97
6.	Komunikasi/koordinasi saat kegiatan pelatihan berlangsung	3.93
7.	Kesesuaian waktu pelaksanaan pelatihan	3.69
8.	Kesesuaian keahlian pelatih dengan kegiatan pelatihan	3.90
9.	Kemampuan mendorong kemandirian siswa/guru/teknisi	3.90
10.	Hasil pengabdian dapat dimanfaatkan siswa/guru/teknisi	3.90
Total		3.89

Tabel 2 terlihat bahwa, respon peserta pelatihan terhadap kegiatan pelatihan mendapatkan rerata skor 3,89, dari skala 1 – 4, termasuk dalam kategori sangat memuaskan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan ini, sangat memuaskan bagi peserta. Pelatihan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan dari pihak sekolah. Pelatihan ini juga dianggap mampu untuk meningkatkan kerjasama, pemberdayaan peserta, motivasi, serta mendorong kemandirian bagi peserta kegiatan. Koordinasi yang dilakukan juga sangat baik, begitu pula dengan sikap dan kesesuaian pelatih atau nara sumber.

IV. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Dosen Berkegiatan di Luar Kampus, pengabdian kepada masyarakat yang berjudul Pelatihan Sistem Kendali pneumatik di SMK N 2 Klaten, telah mampu untuk meningkatkan kompetensi guru. Guru peserta pelatihan telah memiliki kompetensi bidang perencanaan, desain, dan instalasi sisten kendali pneumatik melalui kegiatan ini. Hal ini dapat dilihat dari respon peserta pelatihan terhadap materi pelatihan dengan rerata skor 3,16, yang termasuk kategori sangat sesuai dan skor rerata 3,89, termasuk kategori sangat memuaskan, dalam hal respon peserta terhadap kegiatan pelatihan. Jumlah peserta yang hadir juga mencapai 100% selama tiga hari. Peserta juga mampu melakukan kegiatan perangkaian sistem kendali pneumatik baik dengan menggunakan *software* maupun alat peraga sebanyak 83,87%.

DAFTAR REFERENSI

- Gautama, P., Ka'ka, S., Suyuti, M. A., & Susanto, T. A. (2014). Desain Prototipe Alat Press Tool untuk Pembuatan O-Ring Sistem Pneumatik. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 12(2), 114–123.
- Indriyanto, R., Kabib, M., & Winarso, R. (2018). No Title Rancang Bangun Sistem Pengepresan dengan Penggerak Pneumatik pada Mesin Press dan Potong untuk Pembuatan Kantong Plastik Ukurasn 400 x 550 mm. *Jurnal Simetris*, 2(2), 1053–1060.
- Juniantari, M., Dewi, N. P. S. R., & Devi, N. L. P. L. (2017). PELATIHAN PENYUSUNAN INSTRUMEN PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR BERORIENTASI PENDIDIKAN KARAKTER BAGI GURU DI GUGUS I KECAMATAN MARGA. *WIDYA LAKSANA*, 6(2), 163–171.
- Mahfudz Hayusman, L., Hidayat, T., Wartana, I. M., & Herbasuki, T. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru Dan Siswa Smk Pgri Singosari Kabupaten Malang Melalui Pelatihan Software Etap. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 45–49. <https://doi.org/10.36040/industri.v8i1.675>
- Mandala, H., Rachmat, H., Sukma, D., Atmaja, E., Studi, P., Industri, T., Industri, F. R., & Telkom, U. (2015). *Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali PLC Siemens S7 1200 dan Supervisory Control dan Data Acquisition (SCADA) di PT. Perkebunan Nusantara VIII Rancabali*. 2(1).
- Ningsih, M. (2018). Pengaruh perkembangan revolusi industri 4.0 dalam dunia teknologi di indonesia. *Pengaruh Perkembangan Revolusi Industri 4.0 Dalam Dunia Teknologi Di Indonesia*, 1–12.
- Pranoto, D., Hendrawan, A. B., & Usman, M. W. J. (2021). *Analisis Sistem Pneumatik Resiprokal Dua Silinder pada Trainer Elektro PNeumatik*. <http://eprints.poltektegal.ac.id/651/>
- Syahril, A., & Hidayat, M. H. (2018). Perancangan Ulang Peralatan Pneumatik Berbasis Programmable Logic Control (PLC) untuk Kegiatan Praktikum. *Jurnal Konversi Energi Manufaktur UNJ*, 9(2), 40–49.
- Ta'ali, T., Mawardi, A., & Yanto, D. T. P. (2019). Pelatihan PLC dan Elektropneumatik untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru SMK Bidang Ketenagalistrikan: Pendekatan Revolusi Industri 4.0. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(2), 88. <https://doi.org/10.24036/jtev.v5i2.106722>



SNPTE 2022
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNY