

## **Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Kejuruan melalui Pelatihan Otomasi Industri**

**Aswardi\*, Doni Tri Putra Yanto, Ta'ali**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: [aswardi@ft.unp.ac.id](mailto:aswardi@ft.unp.ac.id)

### **Abstrak**

Kompetensi profesional guru merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pelaksanaan proses pembelajaran. Oleh karena itu, harus selalu ditingkatkan agar dapat menciptakan proses pembelajaran yang baik bagi peserta didik. Penelitian ini membahas tentang peningkatan kompetensi profesional guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bidang Ketenagalistrikan melalui pelaksanaan program pelatihan keterampilan *Programmable Logic Control* (PLC), program pelatihan dirancang dalam dua metode yaitu metode teori dan praktik. Subjek penelitian ini adalah 20 orang guru bidang ketenagalistrikan SMK Negeri 1 Pariaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kompetensi guru dalam bidang otomasi industri khususnya PLC setelah mengikuti kegiatan program pelatihan keterampilan PLC. Peningkatan ini diindikasikan dengan hasil Pascates peserta yang rata-rata mengalami peningkatan pada tingkatan yang tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program pelatihan keterampilan PLC bagi guru SMK 1 Pariaman dapat meningkatkan kompetensi profesional guru dalam bidang otomasi industri sesuai dengan tuntutan perkembangan revolusi industri 4.0.

Keyword: Peningkatan, Kompetensi Profesional, Guru, PLC.

### **Abstract**

*The professional competence of teachers is one of the factors that influence the implementation of the learning process. Therefore, it must always be improved in order to create a good learning process for students. This study discusses improving the professional competence of Vocational High School (SMK) teachers in the electricity sector through the implementation of a Programmable Logic Control (PLC) skills training program, the training program is designed in two methods, namely theoretical and practical methods. The subjects of this study were 20 teachers in the field of electricity at SMK Negeri 1 Pariaman. The results showed that there was an increase in teacher competence in the field of industrial automation, especially PLC after participating in the PLC skills training program. This increase is indicated by the results of the Posttest participants who on average have increased at a high level. Thus, it can be concluded that the PLC skills training program for teachers of SMK 1 Pariaman can improve the professional competence of teachers in the field of industrial automation in accordance with the demands of the development of the industrial revolution 4.0.*

**Keywords:** *Improvement, Professional Competence, Teacher, PLC*

## **PENDAHULUAN**

Guru merupakan salah satu faktor utama penentu kualitas pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas. Guru yang memiliki kompetensi yang baik akan mampu melaksanakan pembelajaran dengan baik kepada peserta didik sehingga tujuan pelaksanaan pembelajaran dapat dicapai dengan optimal. Kompetensi guru merupakan faktor yang melekat dan harus ada pada seorang tenaga pendidik yang mengindikasikan kualitas dari seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran. Kompetensi guru yang baik akan berdampak kepada pelaksanaan proses pembelajaran yang baik pula, terutama dalam mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Kompetensi guru juga berbanding lurus dengan kompetensi yang akan didapatkan oleh peserta didik. Di Indonesia kompetensi guru atau tenaga pendidik secara umum dibagi menjadi empat kompetensi utama yaitu kompetensi Pedagogi, Profesional, Kepribadian, dan Sosial [1]–[3].

Kompetensi profesional merupakan kompetensi dari seorang tenaga pendidik tentang bidang keilmuan atau penguasaan materi pembelajaran sesuai dengan bidang keahlian dan bidang yang diajarkannya. Kompetensi profesional ini sifatnya sangat dinamis karena harus selalu mengalami perkembangan serta adaptif dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Kompetensi profesional guru harus selalu ditingkatkan agar materi pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik pada proses pembelajaran selalu mengalami pembaharuan dan disesuaikan dengan perkembangan IPTEK. Terlebih untuk tenaga pendidikan dalam bidang pendidikan vokasi tingkat seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) [4], [5].

Pendidikan vokasi merupakan salah satu bentuk pelaksanaan pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan yang siap kerja dan memiliki kompetensi kerja yang baik sesuai dengan bidang keahlian tertentu. Dapat dikatakan juga bahwa pendidikan vokasi merupakan pelaksanaan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja di dunia usaha/dunia industri (DU/DI). Oleh karena itu, materi pembelajaran pada pendidikan vokasi harus cepat menyesuaikan dengan keadaan di industri agar kompetensi lulusan tetap terjaga dan sesuai dengan kebutuhan di dunia industri [6]–[8].

Mengingat pentingnya pembaharuan secara terus menerus dan terstruktur maka tenaga pendidik di SMK harus mampu selalu memperbaharui kompetensi profesionalnya agar memiliki kesesuaian dengan perkembangan yang terjadi di industri. Pada abad 21 ini perkembangan otomasi industri sering disebut dengan revolusi industri 4.0. dimana pelaksanaan pekerjaan pada industri banyak dilakukan dengan perangkat otomasi berbantuan komputer dan *internet of things* (IOT) yang artinya semua kebanyakan bidang kerja di industri dilaksanakan melalui sistem otomasi yang terintegrasi dengan jaringan internet. SMK Negeri 1 Pariman merupakan salah satu penyelenggara pendidikan vokasi tingkat menengah yang tentu membutuhkan tenaga pendidikan dengan kompetensi profesional yang baik dan memiliki kemampuan serta keinginan untuk pengembangan diri yang baik. Salah satu bidang keahlian di SMK Negeri 1 Pariman ini adalah Teknik Instalasi Tenaga Listrik dimana salah satu topik yang dipelajari adalah tentang otomasi industri. Mengingat perkembangan dari sistem otomasi industri ini maka guru diharafkan untuk mampu mengembangkan kemampuan teoritis dan praktisnya dalam bidang tersebut sebagai wujud peningkatan kompetensi profesional [1], [9], [10].

Salah satu bentuk perkembangan dalam bidang otomasi industri adalah penggunaan PLC dan untuk pengoperasian motor-motor listrik, PLC merupakan suatu sistem terpadu yang dapat diprogram untuk dapat melakukan pekerjaan tertentu secara otomatis, PLC telah banyak digunakan dalam dunia industri sebagai alat otomasi. Sedangkan, motor-motor listrik merupakan peralatan yang umum digunakan dalam dunia industri baik skala menengah maupun skala yang lebih luas. Kedua hal ini merupakan peralatan yang harus dikuasai cara penggunaannya oleh setiap pekerja pada bidang industri, oleh karena itu maka pendidikan di SMK bidang kelistrikan membutuhkan materi pembelajaran tentang PLC sebagai peralatan pengendali motor-motor listrik.

Kebutuhan materi dari PLC ini tentu menuntut guru untuk mampu menguasai materi tersebut sebagai bentuk peningkatan kompetensi profesional. Peningkatan kompetensi profesional ini dapat dilakukan melalui beberapa cara yaitu sebagai berikut [11], [12].

1. Menempuh pendidikan formal sesuai dengan bidang akademiknya. Hal ini berdasarkan Undang-Undang Guru dan Dosen bahwa guru agar dapat mengembangkan kompetensi profesionalnya harus melalui pendidikan profesi. Selain itu, guru juga dituntut untuk memiliki kualifikasi akademik pendidikan formal minimal sarjana (S1) atau Diploma Empat (D4). Pada saat sekarang ini, perkembangan dunia pendidikan dan sistem pendidikan semakin meningkat. Dengan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, diharapkan guru dapat memperoleh informasi-informasi terbaru dalam dunia pendidikan sehingga guru tersebut mengetahui perkembangan-perkembangan yang terjadi dalam ilmu pendidikan.
2. Program Sertifikasi Guru. Salah bentuk peningkatan profesionalisme guru adalah melalui program sertifikasi dimana makna dari sertifikasi ini adalah memastikan bahwa guru-guru telah memenuhi kriteria sebagai guru profesional yang diindikasikan dengan mampu menguasai empat kompetensi guru yang telah dirumuskan oleh pemerintah.

3. Memberikan pelatihan dan diklat bagi guru. Pelatihan atau diklat merupakan salah satu teknik pembinaan yang berfungsi untuk menambah wawasan / pengetahuan guru. Kegiatan diklat dan pelatihan perlu dilaksanakan dan diikuti oleh guru serta dibutuhkan tindak lanjut oleh guru itu sendiri untuk mengaplikasikannya dalam dalam proses pembelajaran.
4. Gerakan Guru Membaca (G2M). Gerakan ini bertujuan agar guru-guru mau terus memperbaharui keilmuannya melalui membaca buku-buku terbaru baik dalam bidang pendidikan maupun dalam bidang keilmuan tertentu sesuai dengan bidang keahlian yang dipelajari dan diajarkan dalam proses pembelajaran. Melalui organisasi KKG (Kelompok Kerja Guru). KKG merupakan bentuk nyata untuk berbagi informasi dan pengalaman kepada guru-guru lain yang sebidang. Sehingga dengan adanya KKG ini guru-guru dapat saling berbagi informasi dan pengalaman baik dalam bidang pendidikan maupun dalam bidang keahliannya masing-masing.
5. Produktif untuk menghasilkan karya-karya di dalam bidang pendidikan. Guru sebaiknya memiliki kesadaran untuk lebih banyak menulis, terutama mengenai masalah-masalah pendidikan dan pengajaran. Tulisan tersebut tentu harus berdasarkan kepada penelitian-penelitian. Oleh karena itu, guru juga dituntut untuk mampu dan selalu melaksanakan penelitian-penelitian dalam bidang pendidikan dan proses pembelajaran [1], [2].

Dari beberapa jenis cara peningkatan kompetensi profesional guru diatas salah satunya adalah pelaksanaan pelatihan. Pelaksanaan pelatihan ini tentu dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan materi dan karakteristik materi pada bidang keahlian masing-masing, inilah yang melatarbelakangi dilaksanakannya kegiatan pelatihan otomasi industri berbasis PLC bagi guru-guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 1 Pariaman. Tujuan dilaksanakannya kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kompetensi profesional guru dalam bidang otomasi industri khususnya PLC dalam penerapannya untuk mengendalikan motor-motor listrik sehingga nantinya dapat diajarkan kepada peserta didik.

## **METODE**

### **Tahapan Pelaksanaan**

Kegiatan pelatihan ini secara umum dibagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran yaitu pembelajaran teoritis dan pembelajaran praktik, kedua pelaksanaan ini dilakukan untuk memastikan peserta dapat memahami materi dengan baik secara teoritis maupun praktis. Materi yang dipelajari pada kegiatan pelatihan ini dibagi menjadi dua yaitu *Programmable Logic Controlled* dan penerapan PLC dalam mengendalikan Motor-motor listrik. Secara lebih rinci kegiatan pembelajaran pada pelatihan ini adalah sebagai berikut.

#### **1. Pembelajaran Teori**

Pembelajaran teori merupakan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan pada kegiatan pelatihan dengan tujuan menyampaikan materi secara teori kepada peserta terkait semua materi yang telah direncanakan sesuai dengan topik pelatihan [1], [2], [13]. Kegiatan pembelajaran teori ini dilakukan diawal kegiatan pelatihan sebelum pembelajaran praktik. Hal ini dilaksanakan agar pada saat pembelajaran praktik semua peserta telah memahami materi secara teori sehingga pembelajaran praktik dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan materi yang dipelajari pada pembelajaran teori.

#### **2. Pembelajaran Praktik**

Pembelajaran praktik merupakan kegiatan lanjutan dari kegiatan pelatihan yang dilaksanakan, pembelajaran praktik ini dilaksanakan dengan tujuan agar peserta pelatihan dapat mengaplikasikan materi teori yang telah dipelajari sebelumnya pada pembelajaran teori [14], [15]. Pembelajaran praktik dilakukan setelah peserta telah benar-benar memahami materi teori kemudian dibuktikan dengan pembelajaran praktik, terlebih pembelajaran di pendidikan vokasi lebih cenderung kepada pembelajaran praktik untuk itu maka guru-guru tidak hanya dituntut memahami keilmuan secara teori saja tapi mampu mengimplentasikan dalam proses pembelajaran praktik.

kedua proses pembelajaran tersebut dilaksanakan dalam beberapa metode pembelajaran. Hal ini dilakukan agar pelaksanaan pelatihan dapat berjalan dengan baik untuk kedua kegiatan pembelajaran baik

pembelajaran teori maupun pembelajaran prakti. Adapun metode pembelajaran yang digunakan pada kegiatan pelatihan ini adalah sebagai berikut.

1. Metode Ceramah dan Tanya Jawab

Metode ceramah diterapkan pada proses pembelajaran teori, dengan metode ceramah ini, instruktur atau pemateri akan memaparkan materi-materi yang terkait dengan topik pelatihan menggunakan media presentasi. Proses pembelajaran tidak berlangsung satu arah saja namun diselingi dengan sesi tanya jawab antara peserta dengan pemateri [16], [17].

2. Metode Praktik Pengalaman Langsung

Metode praktik langsung merupakan metode untuk pembelajaran praktik dimana peserta melaksanakan praktik secara langsung dengan benda nyata. Kegiatan praktik ini merupakan impelentasi dari kegiatan pembelajaran teori. Dengan pengalaman langsung peserta diharapkan mampu melakukan pengujian materi tertentu sesuai dengan topik yang dibahas pada kegiatan pelatihan tersebut.

### **Tahapan Evaluasi**

Rancangan evaluasi dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu seperti berikut.

1. Tahap Awal

Peserta diberikan tes awal untuk mengetahui pengetahuan awal dari guru- guru yang menjadi peserta tentang PLC dan Elektropneumatik. Hasil pra-tes ini kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif untuk mendapatkan nilai maksimum, minimum, rata-rata, dan standar deviasi. Pra-tes ini dilakukan selain untuk mengetahui kemampuan awal peserta juga dijadikan sumber analisis data peningkatan kemampuan peserta. Peningkatan ini analisis dengan cara membandingkan nilai peserta antara sebelum dan sesudah mengikuti program pelatihan.

2. Tahap Inti

Peserta mengikuti kegiatan pelatihan yang terdiri dari dua kegiatan yaitu kegiatan pembelajaran teori dan pembelajaran praktik, peserta akan dibimbing oleh dua orang instruktur atau pemateri untuk masing masing materi. Setelah pembelajaran teori, Pelatihan dilanjutkan dengan pembelajaran praktik yang dibimbing oleh dua orang pemateri dan di bantu 1 orang tenaga teknis. Dalam tahap inti ini peserta diharapkan dapat berperan secara aktif dalam mengikuti pelatihan, agar memperoleh hasil yang maksimal.

3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir ini, peserta kegiatan pelatihan akan diberikan tes akhir untuk mengetahui kemampuan peserta kegiatan setelah mengikuti program pelatihan. Data pasca-tes ini kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. kemudian dibandingkan dengan hasil pra-tes untuk mendapatkan keputusan tentang besar peningkatan yang terjadi pada masing-masing peserta baik secara individu maupun klasikal, setelah mengikuti program pelatihan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian didapatkan setelah dilaksanakannya kegiatan pelatihan dan evaluasi terhadap kegiatan pelatihan tersebut. Secara lebih rinci hasil dan pembahasan pada penelitian ini dijelaskan seperti berikut.

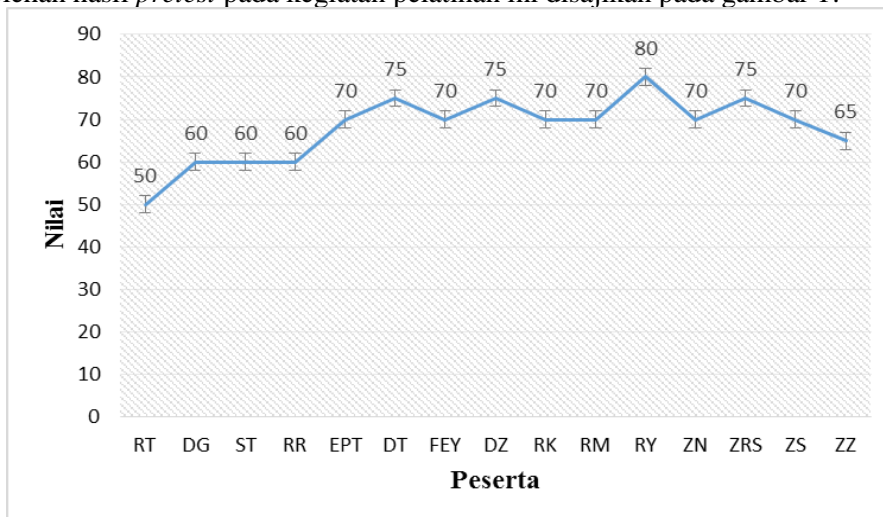
#### **Tahap Awal**

Kegiatan pelatihan ini diawali dengan tahap pra-tes dimana peserta pelatihan diberikan tes awal berupa soal objektif. Peserta yang terdiri dari 15 orang guru diberikan soal objektif tentang PLC dan aplikasinya pada motor-motor listrik, untuk mengetahui kemampuan awal dari peserta sebelum mengikuti program pelatihan. Hasil pra-tes menunjukkan masih banyak peserta yang memperoleh nilai dibawah standar kelulusan yaitu 75. 12 orang dari 15 orang peserta memperoleh nilai dibawah 75. Hasil perolehan pra-tes secara lengkap disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Distribusi Nilai Pra-tes**

N	Analisis Deskriptif			S. Deviasi
	Maksimum	Minimum	Mean	
15	80	50	68	5,320

Grafik perolehan hasil *pretest* pada kegiatan pelatihan ini disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1. Grafik Nilai Pra-tes**

### Tahap Inti

Pada tahap ini, kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan materi teori dengan metode ceramah dan tanya jawab. Kemudian, dilanjutkan dengan pelaksanaan pembelajaran praktik melalui pengalaman langsung. Dimana peserta melakukan praktik secara langsung dengan dibimbing oleh instruktur dan dibantu oleh teknisi. Kegiatan ini dilaksanakan dalam waktu 2 x 8 jam pertemuan tatap muka. Dokumentasi kegiatan ini disajikan pada gambar 2 dan 3 berikut.



**Gambar 2. Kegiatan Pembelajaran Teori**



**Gambar 3. Kegiatan Pembelajaran Praktik**

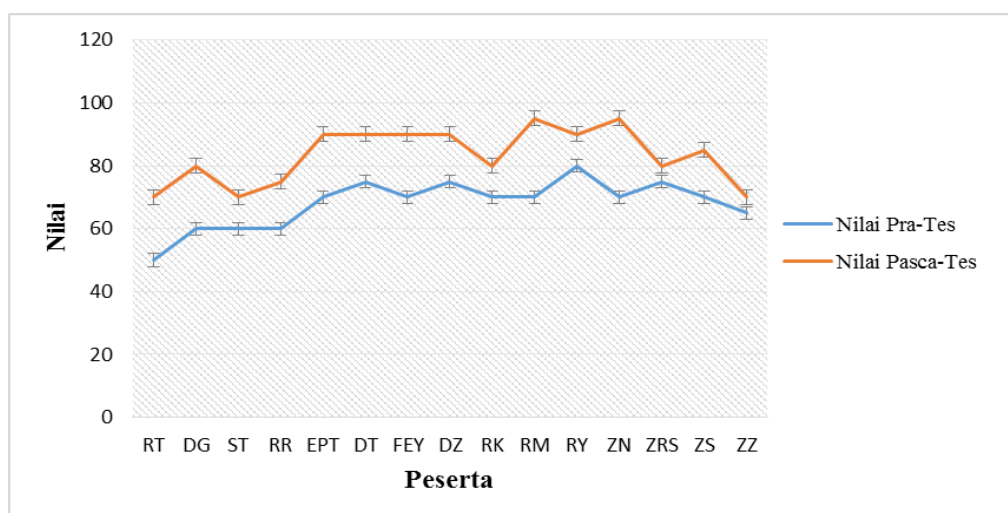
### **Tahap Akhir**

Tahap akhir pada kegiatan pelatihan ini adalah memberikan tes akhir kepada semua peserta berupa soal objektif dengan materi sesuai dengan materi pelatihan. Tujuan dari tes akhir ini adalah untuk mengukur kemampuan akhir peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan. Hasil pasca-tes menunjukkan bahwa semua peserta memperoleh nilai diatas 75. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan kemampuan peserta pelatihan setelah mengikuti kegiatan pelatihan pada pembelajaran teori dan praktik. Distribusi data hasil pasca-tes disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Distribusi Nilai Pasca-tes**

n	Analisis Deskriptif			S. Deviasi
	Maksimum	Minimum	Mean	
15	95	70	83,3	4,241

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan dimana dari sebelumnya 68 meningkat menjadi 83,3. Grafik peningkatan kemampuan peserta pelatihan melalui perbandingan hasil pra-tes dan pasca-tes disajikan pada gambar 4.



**Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Pra-tes dengan Nilai Pasca-tes**

Berdasarkan kenyataan tersebut dapat diketahui bahwa program pelatihan otomasi berbasis PLC yang telah dilaksanakan, mampu meningkatkan kompetensi profesional guru sebagai peserta. Kompetensi profesional yang dimaksud adalah kemampuan teori dan praktik dalam bidang PLC dan penerapannya pada instalasi motor-motor listrik yang merupakan salah satu bidang keilmuan yang perlu selalu diperbaharui oleh guru dalam bidang ketenagalistrikan, terutama dalam menghadapi era revolusi industri 4.0.

## **PENUTUP**

Berdasarkan temuan dan hasil analisis data yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kompetensi profesional guru dapat dilakukan dengan melaksanakan program pelatihan yang terstruktur dan sistematis dan fokus pada bidang tertentu. Pelatihan otomasi industri berbasis PLC dan aplikasinya pada motor-motor listrik yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Pariaman mampu meningkatkan kompetensi profesional guru dalam bidang otomasi industri khususnya pada bidang PLC salah satu usaha menghadapi revolusi industri 4.0 di sekolah. Peningkatan kompetensi guru ini diharapkan mampu diterapkan kepada peserta didik di kelas sehingga kompetensi lulusan SMK bidang ketenagalistrikan semakin berkualitas dan memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan kebutuhan di industri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] F. Eliza, Hastuti, D. E. Myori, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Kejuruan melalui Pelatihan Software Engineering," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. V, no. 1, pp. 37–45, 2019.
- [2] T. Taali, A. Mawardi, and D. T. P. Yanto, "Pelatihan PLC dan Elektropneumatik untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru SMK Bidang Ketenagalistrikan :," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 2, pp. 88–95, 2019.
- [3] H. Biemans, M. Mulder, and R. Wesselink, "Competence-based VET in the Netherlands :," *J. Vocat. Educ. Train.*, vol. 56, no. 4, pp. 523–538, 2004.
- [4] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on Electrical Circuits Course : The Effects on Students Cognitive Abilities," *Proc. 4rd Int. Conf. Tech. Vocat. Educ. Train.*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.
- [5] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The Validity of interactive Instructional Media on Electrical Circuits at Vocational High School and Technology," *2nd INCOTEPD*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [6] S. K. Babu, S. Krishna, R. Unnikrishnan, and R. R. Bhavani, "Virtual Reality Learning Environments For



- Vocational Education : A Comparison Study With Conventional Instructional Media On Knowledge Retention,” *2018 IEEE 18th Int. Conf. Adv. Learn. Technol.*, pp. 385–389, 2018.
- [7] M. Mulder, T. Weigel, and K. Collins, “The concept of competence in the development of vocational education and training in selected EU member states: A critical analysis,” *J. Vocat. Educ. Train.*, vol. 59, no. 1, pp. 67–88, 2007.
- [8] S. J. Choi, J. C. Jeong, and S. N. Kim, “Impact of vocational education and training on adult skills and employment: An applied multilevel analysis,” *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 66, no. March, pp. 129–138, 2019.
- [9] D. T. P. Yanto and A. Ahyanuardi, “Pelatihan Reparasi dan Perawatan Peralatan Elektronik Rumah Tangga untuk Meningkatkan Lifeskill Masyarakat di Kenagarian Kapau Alam Pauh Duo,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 2, pp. 59–66, 2019.
- [10] O. Candra, N. Faradina, S. Islami, D. T. P. Yanto, and C. Dewi, “Peningkatan Kompetensi Bidang Instalasi Listrik Domestik bagi Pemuda Panti Sosial Asuhan Anak Binaan Remaja ( PSAABR ) Budi Utama Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 2, pp. 22–27, 2019.
- [11] C. L. Sianturi, “Asesmen Kebutuhan Pengembangan Profesionalisme Guru SMK,” *J. Pendidik. Hum.*, 2013.
- [12] T. Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana, 2009.
- [13] O. Candra and D. T. P. Yanto, “The Active Learning Strategy ‘ Everyone Is A Teacher Here ’ To Improve Studet Learning Outcomes,” *J. Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, vol. 4, no. 3, pp. 616–623, 2020.
- [14] S. Sudiyono, U. Mudjiono, H. A. Widodo, and B. Antoko, “Pelatihan Perawatan Dan Perbaikan Mesin Pompa Air Sawah Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian Di Desa Glagahan Kecamatan Perak Jombang,” *J. Cakrawala Marit.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–34, 2018.
- [15] M. Korber and D. Oesch, “Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland,” *Adv. Life Course Res.*, vol. 40, pp. 1–13, 2019.
- [16] N. Pono and M. Lutfi, “PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE DISKUSI KELOMPOK TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA PADA POKOK BAHASAN GEOMETRI DIMENSI TIGA DI MAN KALIMUKTI KEC. PABEDILAN KAB. CIREBON,” *Eduma Math. Educ. Learn. Teach.*, 2012.
- [17] G. Blickle and H. A. Genau, “The two faces of fearless dominance and their relations to vocational success,” *J. Res. Pers.*, vol. 81, pp. 25–37, 2019.

## Biodata Penulis

**Aswardi**, Lahir di Kubang Putih-Sumatera Barat, 21 Februari 1959. Menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) pada program studi Pendidikan Teknik Elektro IKIP Padang pada tahun 1983 dan pendidikan pascasarjana (S2) Magister Teknik pada bidang Teknik Elektro tahun 1998. Gelar doktor ia peroleh pada tahun 2021 pada program pendidikan Doktor (S3) bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Program Pascasarjana FT-UNP. Hingga sekarang masih aktif sebagai staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP .

**Doni Tri Putra Yanto**, lahir di Cupak, 16 April 1993. Sarjana Pendidikan Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNP tahun 2014. Tahun 2016 memperoleh gelar Magister Pendidikan Teknologi dan Kejuruan konsentrasi Teknik Elektro Program Pascasarjana FT UNP. Staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP Padang tahun 2017-sekarang.

**Ta`ali**, lahir di Pekalongan-Jawa Tengah, 16 Oktober 1963. Sarjana Pendidikan Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik IKIP Padang tahun 1989. Tahun 1999 memperoleh gelar Magister bidang Instrumentasi dan Kontrol Program Pascasarjana ITB. Kemudian, memperoleh gelar Doktor dalam bidang Pendidikan Teknologi dan Kejuruan pada tahun 2017. Staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP Padang tahun 1990-sekarang.