

## Pelatihan instalasi listrik menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika industri sekolah menengah kejuruan

Pramudita Budiastuti<sup>1</sup>, Rendra Ananta Prima Hardiyanta<sup>2</sup>, Moch. Yordan Rismarinandyo<sup>3</sup>,  
Eko Swi Damarwan<sup>4</sup>, Rio Tirta Sudarma<sup>5</sup>

Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Pramuka No. 42, Sidikan, Yogyakarta 55161<sup>1,2,3,5</sup>

Universitas Negeri Yogyakarta, Jalan Colombo No.1, Sleman, Yogyakarta 55281<sup>4</sup>

Email: pramudita.budiastuti@pvte.uad.ac.id

### ABSTRAK

Perkembangan industri kelistrikan yang pesat tidak sejalan dengan pembelajaran dan pemenuhan kompetensi yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Media pembelajaran yang digunakan untuk praktik instalasi listrik rumah tinggal masih mempelajari teori dan praktik yang mempelajari saklar manual. Bahan ajar yang mempelajari saklar manual di SMK masih sangat jauh dari kebaruan jika dibandingkan dengan perkembangan industri kelistrikan modern saat ini. Selain itu motivasi pembelajaran praktik instalasi listrik menurun, siswa kurang fokus terhadap pembelajaran akibat dari kurangnya kontrol diri/*self-management* dalam penggunaan gadget saat pelaksanaan pembelajaran. Tujuan pengabdian adalah untuk meningkatkan kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar siswa SMK dan meningkatkan kontrol diri siswa terhadap penggunaan gadget saat proses pembelajaran. Metode pengabdian yaitu pembuatan trainer saklar pintar, pelatihan, serta keberdayaan mitra, kegiatan meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, dan pengukuran peningkatan keberdayaan mitra. Hasil dan dampak yaitu pengetahuan dan keterampilan modul MCB 90,50%, modul saklar tunggal 91%, modul WIFI smart switch 80,50%, modul key tag 81%, modul photocell 80,50%, modul sensor gerak 62,50%, dan modul dimmer 81%. Trainer saklar pintar dari segi estetika memiliki nilai sebesar 85%, desain tata letak 78%, kandungan kognisi 70%, dan kemudahan navigasi 88%. Selain itu, pelatihan membawa dampak perubahan 70%, kemudahan materi 90%, serta kualitas materi pelatihan 89%.

**Kata kunci:** Elektronika industri; Pembelajaran; Saklar pintar; Self-management skills; Trainer;

### ABSTRACT

*The rapid development of the electricity industry is not in line with learning and fulfilling existing competencies in Vocational High Schools (SMK). The learning media used for residential electrical installation practice is still studying theory and practice studying manual switches. Teaching materials for studying manual switches in vocational schools are still very far from being new when compared to the current development of the modern electrical industry. Apart from that, motivation to learn about electrical installation practice decreases, students are less focused on learning due to a lack of self-control/self-management in using gadgets during learning. The aim of the service is to increase theoretical and practical competence regarding smart switches for vocational school students and increase students' self-control over the use of gadgets during the learning process. The service method is making smart switch trainers, training and empowering partners, activities include the preparation,*

*implementation and measurement stages of increasing partner empowerment. Results and impacts are knowledge and skills of MCB module 90.50%, single switch module 91%, WIFI smart switch module 80.50%, key tag module 81%, photocell module 80.50%, motion sensor module 62.50%, and dimmer module 81%. In terms of aesthetics, the smart switch trainer has a score of 85%, layout design 78%, cognitive content 70%, and 4) ease of navigation 88%. Apart from that, the training had a change impact of 70%, the ease of the material was 90%, and the quality of the training material was 89%.*

**Keywords:** *Industrial electronics; Learning; Smart switch; Self-management skills; Trainers;*

## PENDAHULUAN

Perkembangan industri kelistrikan khususnya yang digunakan untuk keperluan rumah tinggal semakin berkembang pesat [1]. Saat ini sudah terdapat berbagai macam jenis kelistrikan yang memiliki system otomatis dan hemat energi [2]. Salah satu jenis kelistrikan yang memiliki system otomatis adalah saklar pintar. Jenis saklar pintar tersebut adalah Passive Infrared Receiver (PIR), Photocell, WIFI, Key Tag, dan Dimmer [3]. Pada realitanya, perkembangan industri kelistrikan yang pesat tidak sejalan dengan pembelajaran dan pemenuhan kompetensi yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) [4]. Media pembelajaran/Trainer yang digunakan untuk praktik Instalasi Listrik Rumah Tinggal masih mempelajari teori dan praktik yang mempelajari saklar manual. Bahan ajar yang mempelajari saklar manual di SMK masih sangat jauh dari kebaruan jika dibandingkan dengan perkembangan industri kelistrikan modern saat ini. SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta didirikan pada tanggal 1 Januari 1967 dan memiliki 5 konsentrasi keahlian. Konsentrasi keahlian yang ada di SMK Muhammadiyah Prambanan yaitu, teknik pemesinan, teknik kendaraan ringan, teknik nisnis sepeda motor, elektronika industry, dan multimedia. Visi SMK yaitu terwujudnya SMK Muhammadiyah Prambanan sebagai pencetak Sumber Daya Manusia (SDM) yang bertakwa, berakhlak mulia, kompeten dan berwawasan global. Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta didapati bahwa: 1) Pembelajaran teori instalasi listrik rumah tinggal masih mempelajari saklar manual, belum ada pembelajaran tentang saklar pintar, 2) Pembelajaran praktik instalasi listrik rumah tinggal masih menggunakan komponen saklar manual, belum ada praktik instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar, 3) Motivasi pembelajaran praktik instalasi listrik menurun, siswa/siswi kurang fokus terhadap pembelajaran akibat dari kurangnya kontrol diri (self-management) dalam penggunaan gadget saat pelaksanaan pembelajaran.



Gambar 1. Diskusi dengan pihak SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta



Gambar 2. Pembelajaran praktik menggunakan trainer



Gambar 3. Kondisi kelas saat pembelajaran praktik

Hasil diskusi dengan ketua jurusan/ketua konsentrasi keahlian elektronika industri dan kepala sekolah SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang ditunjukkan pada gambar 1 menyepakati terdapat 2 permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan pertama yang akan diselesaikan yaitu terkait SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang belum ada kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar. Permasalahan kedua yang akan diselesaikan yaitu kurangnya focus dan control diri (self-management) siswa/siswi akibat dari penggunaan gadget terhadap pembelajaran teori dan praktik instalasi listrik. Urgensi penetapan permasalahan pertama agar dapat mencapai solusi yaitu karena kecanggihan dunia industri instalasi listrik yang sudah menggunakan saklar pintar, dan mulai menggeser penggunaan saklar manual. Satuan Pendidikan yang belum mengikuti arus perkembangan teknologi dapat berdampak pada menurunnya kompetensi siswa/siswi terhadap daya saing dunia kerja [5]. Urgensi penetapan permasalahan kedua agar dapat mencapai solusi yaitu karena terdapat fenomena dimana siswa/siswi mudah terpengaruh dengan gadget yang dimiliki saat proses pembelajaran. Peserta didik menjadi tidak fokus karena keinginan dari dalam diri menggunakan gadget untuk kegiatan membuka akun media social, mendengarkan music, mengakses permainan, menonton film, dan membalas pesan [6]. Tujuan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat: 1) Untuk meningkatkan kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar siswa SMK Muhammadiyah Prambanan pada mata pelajaran instalasi listrik, 2) Untuk meningkatkan fokus dan kontrol diri (self-management) siswa/siswi terhadap penggunaan gadget saat proses pembelajaran teori dan praktik instalasi listrik.

## METODE

Pelatihan dilaksanakan 2 semester yang berbeda, pada masing-masing semester dilaksanakan selama 2 hari. Pada semester ganjil/pertama dilakukan pada bulan Januari pada tanggal 17-18 Januari 2024. Pada semester genap/kedua dilakukan pada bulan Maret pada tanggal 4-5 Maret 2024. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang pertama adalah menyelenggarakan pelatihan dengan tema “Pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta” dilakukan pada bulan Januari pada tanggal 17-18 Januari 2024 seperti yang ditampilkan pada gambar 2. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang kedua adalah menyelenggarakan pelatihan dengan tema “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran” dilakukan pada bulan Maret pada tanggal 4-5 Maret 2024. Jumlah mahasiswa yang terlibat berjumlah 3 orang yang berasal dari program studi Pendidikan vokasional teknik elektronika (PVTE) dan mitra pada pengabdian ini adalah SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta.

Solusi yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan:

1. Permasalahan pertama yang akan diselesaikan yaitu terkait SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang belum ada kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar. Solusi yang akan ditawarkan dari Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: Mengadakan pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika
2. Permasalahan kedua yang akan diselesaikan yaitu kurangnya focus dan control diri siswa/siswi akibat dari penggunaan gadget terhadap pembelajaran teori dan praktik instalasi listrik. Solusi yang akan ditawarkan dari Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget pada konsentrasi keahlian elektronika

Untuk mendukung pemecahan masalah ini, kegiatan PKM juga akan membuat teknologi dan inovasi berupa trainer instalasi saklar pintar. Trainer instalasi saklar pintar harapannya dapat meningkatkan kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar siswa SMK Muhammadiyah Prambanan pada mata pelajaran instalasi listrik.

Permasalahan yang dihadapi mitra akan diselesaikan secara sistematis sesuai dengan prioritas permasalahan.

1. Permasalahan terkait SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang belum ada kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar. Rancangan tahapan pelaksanaan untuk menyelesaikan permasalahan pertama pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan tahapan pelaksanaan untuk menyelesaikan permasalahan pertama.

No	Tahapan	Keterangan
1	Koordinasi dengan mitra	Tim PKM sudah melakukan observasi dan diskusi penentuan pemecahan permasalahan yang akan diselesaikan
2	Persiapan	1. Tim PKM melakukan rapat koordinasi awal dengan yang menghasilkan need assessment tentang desain dan pembuatan teknologi dan inovasi yang akan dibuat,

		2. Tim PKM melakukan rapat koordinasi awal terkait need assessment pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika yang akan dilaksanakan
3	Perancangan	Tim PKM mendesain penyelenggaraan kegiatan pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika bersama dengan mitra. Pada tahap ini teknologi dan inovasi yang dibuat oleh tim PKM sudah siap untuk digunakan pada saat pelatihan
4	Penetapan	Tim PKM melakukan check list penetapan rundown penyelenggaraan pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika
5	Pelaksanaan	Tim PKM menyelenggarakan pelatihan dengan tema “Pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta” diikuti oleh seluruh siswa/siswi konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang dilaksanakan selama 2 hari pada semester ganjil/pertama, pada bulan Januari 2024
6	Pengukuran peningkatan keberdayaan mitra.	Tim PKM akan melakukan evaluasi terhadap efektivitas pelaksanaan “Pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta”. Data evaluasi didapat dari pengisian angket oleh siswa/siswi pasca pelatihan.

2. Permasalahan terkait kurangnya fokus dan kontrol diri (self-management) siswa/siswi akibat dari penggunaan gadget terhadap pembelajaran teori dan praktik instalasi listrik. Rancangan tahapan pelaksanaan untuk menyelesaikan permasalahan kedua pada table 2

Tabel 2. Rancangan tahapan pelaksanaan untuk menyelesaikan permasalahan kedua.

No	Tahapan	Keterangan
1	Persiapan	Tim PKM melakukan rapat koordinasi antara tim PKM dengan mitra terkait need assessment “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran” yang akan dilaksanakan
2	Perancangan	Tim PKM mendesain penyelenggaraan “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget”
3	Penetapan	Tim PKM melakukan check list penetapan rundown penyelenggaraan “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran”
4	Pelaksanaan	Tim PKM menyelenggarakan “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran” diikuti oleh seluruh siswa/siswi konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang dilaksanakan selama 2 hari pada semester genap/kedua, pada bulan Maret 2024
5	Pengukuran peningkatan keberdayaan mitra.	Tim PKM akan melakukan evaluasi terhadap efektivitas pelaksanaan “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran”. Data evaluasi didapat dari pengisian angket oleh siswa/siswi pasca pelatihan.

Partisipasi SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta dalam kegiatan PKM ini terwujud yaitu memberikan wahana tempat untuk kegiatan PKM, memberikan waktu dan tenaga untuk kegiatan PKM, dan menyediakan sebagian sarana dalam hal ini sumber listrik sebagai sumber energy

Tabel 3. Rencana peningkatan keberdayaan mitra

No	Permasalahan	Peningkatan Keberdayaan Mitra	Rencana
1	Permasalahan terkait SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta yang belum ada kompetensi teori dan praktik tentang saklar pintar.	Pengetahuan Keterampilan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tim PKM memfasilitasi dengan adanya teknologi dan inovasi berupa trainer saklar pintar yang dibuat oleh tim PKM serta siap untuk digunakan pada saat pelatihan.</li> <li>2. Tim PKM menyelenggarakan pelatihan dengan tema “Pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta” diikuti oleh kelas I, II, dan III siswa/siswi konsentrasi keahlian elektronika industri berjumlah <math>\pm</math> 60 orang. Pelatihan dilaksanakan 2 hari, materi pelatihan pada hari pertama focus pada pendalaman teori instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar oleh narasumber. Materi pada hari kedua focus pada praktik instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar yang didemonstrasikan oleh narasumber, kemudian dilanjutkan praktik mandiri oleh siswa/siswi.</li> </ol>
2	Permasalahan terkait kurangnya fokus dan kontrol diri (self-management) siswa/siswi akibat dari penggunaan gadget terhadap pembelajaran teori dan praktik instalasi listrik.	Pengetahuan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tim PKM menyelenggarakan pelatihan dengan tema “Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran” diikuti oleh kelas I, II, dan III siswa/siswi konsentrasi keahlian elektronika industri berjumlah <math>\pm</math> 60 orang. Pelatihan dilaksanakan 2 hari, materi pelatihan pada hari pertama focus pada pemberian materi Self-Management Skills oleh narasumber. Materi pada hari kedua focus pada praktik baik Self-Management Skills yang disampaikan oleh narasumber.</li> </ol>

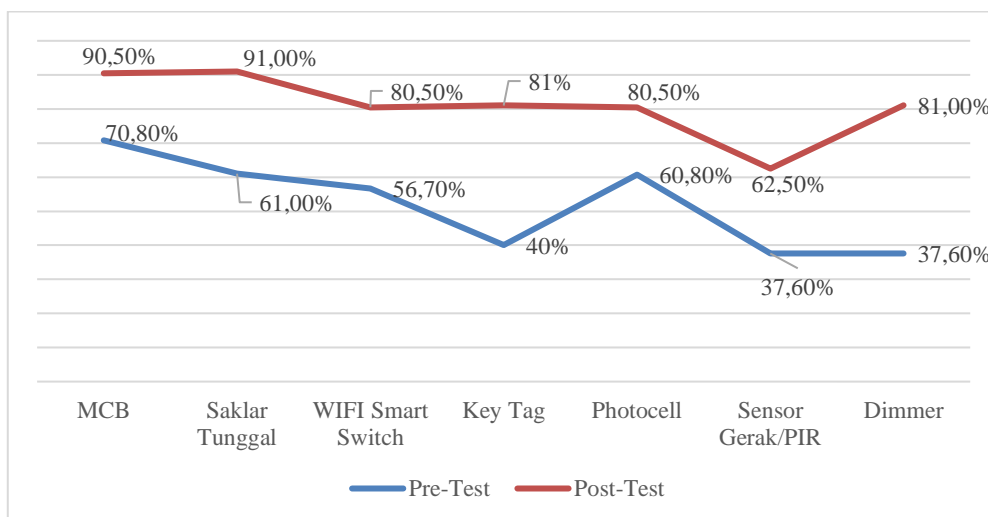
### HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Pelatihan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Menggunakan Saklar Pintar Pada Konsentrasi Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta diikuti oleh 30 siswa SMK. Pelatihan dilaksanakan 2 semester yang berbeda, pada masing-masing semester dilaksanakan selama 2 hari. Pada semester ganjil/pertama dilakukan pada bulan Januari pada tanggal 17-18 Januari 2024. Pada semester genap/kedua dilakukan pada bulan Maret pada tanggal 4-5 Maret 2024. Pada saat berlangsungnya pelatihan Siswa SMK

muhammadiyah Prambanan pada konsentrasi keahlian elektronika industri menunjukkan keaktifan yang sangat tinggi. Presentase kehadiran siswa pada saat pelatihan sebesar 90%. Keaktifan untuk melakukan tanya jawab dan diskusi oleh siswa SMK pada pelaksanaan pelatihan juga sangat tinggi. Keaktifan tanya jawab dan diskusi ditunjukkan dengan banyaknya interaksi dari siswa SMK kepada pelaksana pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika industri SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta terdiri dari beberapa kegiatan yang ditunjukkan pada gambar 4 yaitu pembuatan trainer saklar pintar, gambar 5 uji fungsi trainer saklar pintar, gambar 6 hasil final trainer saklar pintar, gambar 7 pelaksanaan pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar di laboratorium elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan, gambar 8 pelaksanaan pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran di laboratorium elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan, dan gambar 9 dokumentasi foto bersama siswa dan tim pelaksana PkM.

Tabel 4. Evaluasi pelaksanaan kegiatan PkM

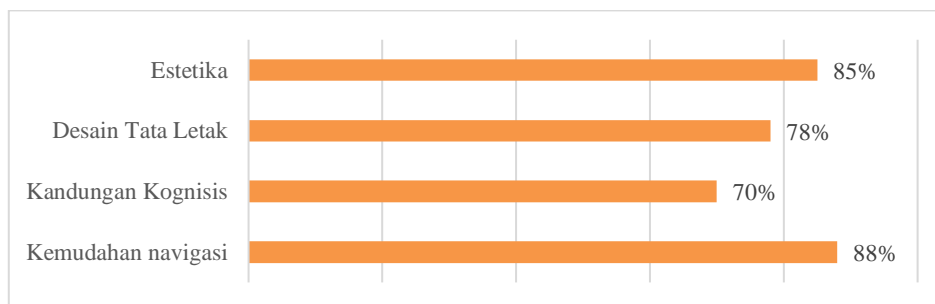
No	Pelaksanaan program	Indikator evaluasi
1	“Pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar pada konsentrasi keahlian elektronika SMK Muhammadiyah Prambanan Yogyakarta”	Keefektifan trainer instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar dievaluasi berdasarkan hasil belajar peserta didik, kemudahan navigasi, kandungan kognisi, desain tata letak, dan estetika
2	“Pelatihan Self-Management Skills untuk bijak dalam penggunaan gadget saat proses pembelajaran”	Keefektifan materi Self-Management Skills dievaluasi berdasarkan kualitas materi, kemudahan pemahaman materi, dan tingkat kesadaran audiens untuk berubah



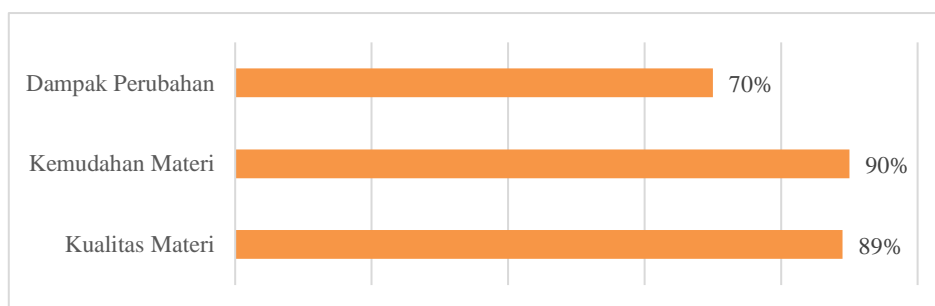
Gambar 4. Grafik hasil pre-test dan post test pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar siswa SMK Muhammadiyah Prambanan

Dampak peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK Muhammadiyah Prambanan setelah mengikuti pelatihan instalasi listrik rumah tinggal menggunakan saklar pintar dapat dilihat pada gambar 4 yang dapat dijelaskan yaitu, 1) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul MCB menunjukkan 70,80% dan mengalami peningkatan pada post-test

yaitu menjadi 90,50%, 2) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul saklar tunggal menunjukkan 61% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 91%, 3) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul WIFI smart switch menunjukkan 56,70% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 80,50%, 4) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul key tag menunjukkan 40% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 81%, 5) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul photocell menunjukkan 60,80% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 80,50%, 6) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul sensor gerak/PIR menunjukkan 37,60% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 62,50%, dan, 7) hasil pre-test pengetahuan dan keterampilan modul dimmer menunjukkan 37,60% dan mengalami peningkatan pada post-test yaitu menjadi 81%. Berdasarkan hasil peningkatan post-test, menunjukkan bahwa siswa sangat terbuka dan memiliki kesadaran tinggi untuk mempelajari ilmu pengetahuan baru berupa teori dan praktik. Hal ini sependapat dengan kajian penelitian terdahulu oleh Aini dan Nikmah pada tahun 2020 yaitu peningkatan kesadaran yang tinggi tentang ilmu pengetahuan dan teknologi oleh siswa membawa dampak yang positif untuk menghadapi tantangan pekerjaan pada era revolusi industri 4.0 [7]. Selain itu berdasarkan hasil peningkatan post-test, menunjukkan bahwa siswa lebih siap untuk mempersiapkan masa depan. Hal ini sependapat dengan kajian penelitian terdahulu oleh Mulyatno dkk pada tahun 2024 yaitu teknologi akan terus berkembang di masa depan, dengan memahami teori dan praktik teknologi terbaru, siswa SMK akan lebih siap untuk beradaptasi dengan perubahan dan perkembangan teknologi di masa depan [8].



Gambar 5. Grafik hasil evaluasi trainer saklar pintar



Gambar 6. Grafik hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan pelatihan

Berdasarkan hasil evaluasi trainer saklar pintar yang ditampilkan oleh gambar 5 dapat disimpulkan bahwa: 1) trainer saklar dari segi estetika memiliki nilai sebesar 85% atau baik sekali, 2) trainer saklar dari segi desain taat letak memiliki nilai sebesar 78% atau baik sekali, 3) trainer saklar dari segi kandungan kognisi memiliki nilai sebesar 70% atau baik, dan 4) trainer saklar dari segi kemudahan navigasi memiliki nilai sebesar 88% atau baik sekali. Alat



pembelajaran yang rapi, estetik, dan mudah dipahami dapat menjadi alat yang berharga untuk membantu siswa belajar dengan lebih efektif dan efisien. Alat dapat meningkatkan motivasi belajar, konsentrasi, dan pemahaman, serta meningkatkan keterampilan belajar dan hasil belajar [9]. Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan pelatihan yang ditunjukkan pada gambar 6 dapat disimpulkan bahwa, pelatihan memiliki dampak perubahan (signifikan) memiliki nilai sebesar 70%. Untuk kemudahan materi pelatihan yang diberikan kepada peserta didik (sangat signifikan) memiliki nilai sebesar 90%. Untuk kualitas materi pelatihan yang diberikan kepada peserta didik (sangat signifikan) memiliki nilai sebesar 89%. Materi pembelajaran yang mudah dipahami, berkualitas, dan memberikan pengaruh positif terhadap siswa secara keseluruhan yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman dan pengetahuan, kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, kreativitas dan inovasi, kepercayaan diri, dan prestasi belajar [10].

## SIMPULAN

Pengetahuan dan keterampilan modul MCB meningkat sebesar 90,50%, modul saklar tunggal 91%, modul WIFI smart switch 80,50%, modul key tag 81%, modul photocell 80,50%, modul sensor gerak 62,50%, dan modul dimmer 81%. Berdasarkan hasil peningkatan menunjukkan bahwa siswa sangat terbuka dan memiliki kesadaran tinggi untuk mempelajari ilmu pengetahuan baru berupa teori dan praktik serta lebih siap untuk mempersiapkan masa depan. Trainer saklar pintar dari segi estetika memiliki nilai sebesar 85%, desain tata letak 78%, kandungan kognisi 70%, dan kemudahan navigasi 88%. Selain itu, pelatihan membawa dampak perubahan 70%, kemudahan materi 90%, serta kualitas materi pelatihan 89%. Alat pembelajaran yang rapi, estetik, dan mudah dipahami dapat menjadi alat yang berharga untuk membantu siswa belajar dengan lebih efektif dan efisien. Alat dapat meningkatkan motivasi belajar, konsentrasi, dan pemahaman, serta meningkatkan keterampilan belajar dan hasil belajar. Selain itu, materi pembelajaran yang mudah dipahami, berkualitas, dan memberikan pengaruh positif terhadap siswa secara keseluruhan yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar, pemahaman dan pengetahuan, kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, kreativitas dan inovasi, kepercayaan diri, dan prestasi belajar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Terima kasih kepada Kepala Sekolah, wakil Kepala Sekolah, Guru, dan Siswa SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah membantu dan mensukseskan penyelenggaraan kegiatan pelatihan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. S. Rosadi, M., & Amar, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Listrik di Indonesia. Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan," *J. Kaji. Ekon. Dan Pembang.*, vol. 1, no. 2, pp. 273–286, 2019.
2. E. R. Ahdan, S., & Susanto, "Implementasi Dashboard Smart Energy Untuk Pengontrolan Rumah Pintar Pada Perangkat Bergerak Berbasis Internet Of Things," *J. Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, pp. 26–31, 2021.
3. T. Setiawan, "Perancangan Dan Pembuatan Prototipe Saklar Dengan Modul Timer Otomatis Menggunakan 3D Print.," *uii.ac.id*, 2022.
4. N. S. Perdana, "Analisis Permintaan Dan Penawaran Lulusan SMK Dalam Pemenuhan Pasar Tenaga Kerja," *Refleks. Edukatika J. Ilm. Kependidikan*, vol. 9, no. 2, 2019.
5. R. Pujiati, P and Fanni Rahmawati, Fanni and Rahmawati, "Pentingnya E-Module Pembelajaran Peserta Didik Di Era Revolusi Industri 4.0.," *2nd Proceeding Annu. Natl. Conf. Econ. Econ. Educ. Res.*, pp. 81–87, 2019.

6. M. Zulfa, N., & Mujazi, “Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa,” *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*. vol. 7, no. 574, pp. 10–29210, 2022.
7. C. Nur’Aini, D., & Nikmah, “Pengaruh Penguasaan Teknologi Informasi Dan Prestasi Belajar Terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK,” *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, vol. 5, no. 2, pp. 259–266, 2020.
8. A. R. Mulyatno, M., Pujitresnani, A., Legowo, D. K., Firman, A., & Mahendra, “Pemberdayaan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Melalui Pelatihan Pengenalan Machine Learning,” *J. Pengabd. Masy. Bangsa*, vol. 1, no. 11, pp. 2899–2904, 2024.
9. N. S. Menrisal, M., Yunus, Y., & Rahmadini, “Perancangan dan Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Berbasis Project Based Learning Mata Pelajaran Simulasi Digital SMKN 8 Padang,” *J. Koul.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–16, 2019.
10. P. Maylitha, E., Parameswara, M. C., Iskandar, M. F., Nurdiansyah, M. F., Hikmah, S. N., & Prihantini, “Peran Keterampilan Mengelola Kelas dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 2184–2194, 2023.
11. G. Liang, H. Hong, W. Xie, and L. Zheng, “Combining Convolutional Neural Network With Recursive Neural Network for Blood Cell Image Classification,” *IEEE Access*, vol. 6, pp. 36188–36197, 2018.
12. G. Carbonnier, M. Carton, and K. King, *Education, Learning, Training: Critical Issues for Development*. Brill, 2014.