

Peningkatan Kompetensi Sistem Pengontrolan Peralatan Listrik Berbasis IoT (*Internet of Things*) Bagi Siswa SMKN 5 Lhokseumawe

Akhyar¹, Taufik¹, Yusman¹, Miswar²

¹ Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

² Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹akhyar.19966@gmail.com

Abstrak—Keterampilan dan skill yang dimiliki siswa dapat diperoleh dari luar sekolah terutama untuk keterampilan yang tingkatannya lebih tinggi. Skill yang diperoleh dari kegiatan pelatihan sangat diperlukan oleh siswa sekolah terutama bagi siswa sekolah menengah kejuruan (SMK). Salah satu sekolah menengah kejuruan (SMK) yang dekat dengan Politeknik Negeri Lhokseumawe adalah SMK Negeri 5 yang berlokasi di Punteuet Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. Sesuai dengan kelompok bidang yang ada pada SMK Negeri 5 ini yaitu Teknik Elektro. Sebagai salah satu perguruan tinggi vokasi Politeknik Negeri Lhokseumawe di mana salah satu bidang ada adalah Jurusan Teknik Elektro. Salah satu tugas dosen adalah menerapkan ilmu dan keterampilan dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM). Kegiatan PKM dari dosen bidang Teknik elektro, yaitu memeberikan ketrampilan siswa SMK dalam mendesain dan merakit sistem pengontrolan peralatan listrik dan memanfaatkan teknologi internet media pengiriman data yang disebut IoT (Internet of Things). Metode yang diterapkan pada siswa adalah dengan melakukan pelatihan peningkatan skill. Pelatihan ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tutorial mencakup pemaparan teori singkat tentang sistem Arduino Uno, sistem IoT dan aplikasinya, stage kedua adalah desain sistem pengontrolan dengan simulator proteus dan stage ketiga adalah praktek perakitan (*assembling*) sistem pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT. Jumlah peserta sebanyak 6 orang siswa pada SMK Negeri 5 dengan jumlah pertemuan 10 kali pertemuan, Hasil dari kegiatan ini adalah peningkatan kompetensi peserta dengan nilai rata-rata di atas 80 baik teori maupun praktek.

Kata kunci—Sistem Kontrol, Peralatan elektrik, IoT, Peningkatan, Keterampilan

Abstract—Skills and skills possessed by students can be obtained from outside the school, especially for higher level skills. The skills obtained from training activities are very much needed by school students, especially for vocational high school (SMK) students. One of the vocational high schools (SMK) which is close to the Lhokseumawe State Polytechnic is SMK Negeri 5 which is located in Punteuet, Blang Mangat District, Lhokseumawe City. In accordance with the group of fields that exist in SMK Negeri 5, namely Electrical Engineering. As one of the Lhokseumawe State Polytechnic vocational colleges where one of the fields is the Department of Electrical Engineering. One of the duties of a lecturer is to apply knowledge and skills in the form of community service activities (PKM). PKM activities from lecturers in the field of electrical engineering, namely providing vocational students skills in designing and assembling electrical equipment control systems and utilizing internet technology for data transmission media called IoT (Internet of Things). The method applied to students is to conduct skill improvement training. This training is carried out in three stages, namely the tutorial includes a brief theoretical explanation about the Arduino Uno system, the IoT system and its applications, the second stage is the design of the control system with the Proteus simulator and the third stage is the practice of assembling the IoT-based electrical equipment control system. The number of participants is 6 students at SMK Negeri 5 with a total of 10 meetings. The result of this activity is an increase in the competence of participants with an average score above 80 both in theory and practice.

Keywords— Control Systems, Electrical Equipment, IoT, Upgrades, Skills

I. PENDAHULUAN

Sistem pengontrolan pada dunia industri merupakan kegiatan selalu memegang peranan penting dalam proses industri. Perkembangan sistem pengontrolan sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi elektronika seperti mikrokontroler dan teknologi telekomunikasi/informasi seperti jaringan internet. Sistem pengontrolan berkembang tidak hanya berbasis mikrokontroler tetapi sudah berkembang menjadi pengontrolan berbasis IoT (*Internet of Things*) [1],[3]. Perkembangan teknologi sistem pengontrolan berbasis IoT tidak hanya dimiliki oleh dunia industri besar saja, tetapi skala industri rumah tangga dan perkantoran sudah memanfaatkan sistem pengontrolan berbasis IoT ini [4], [6]. Oleh karena itu bidang ini menjadi sangat urgen dipelajari dan dimiliki baik ilmunya maupun keterampilannya (*skill*).

Skill dan keterampilan sistem pengontrolan berbasis IoT pada sekolah menengah kejuruan (SMK) hanya diperoleh pada SMK tertentu di mana pada kurikulumnya sudah

termasuk sistem pembelajaran pengontrolan berbasis IoT. Pada umumnya SMK walaupun berkelompok bidang yang ada adalah teknik elektro tetapi pada kurikulumnya belum memasukan sistem pengontrolan berbasis IoT. Penyebabnya biasanya pada bidang kompetensi ini baik sarana laboratorium dan sumber daya manusia (guru) belum memadai. Sehingga kompetensi bidang sistem pengontrolan berbasis IoT tidak diperoleh siswa SMK.

Kondisi ini dialami oleh siswa SMK Negeri 5 Punteuet Kota Lhokseumawe. SMK ini memiliki kelompok bidang studi teknik elektro, tetapi kompetensi sistem pengontrolan berbasis IoT belum didapatkan. Agar kompetensi bidang ini diperoleh, perlu dilakukan dengan kegiatan lain seperti pelatihan-pelatihan dari pihak luar. Kesempatan memperoleh pelatihan dapat dilakukan dengan adanya program-program penerapan iptek dan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dari perguruan tinggi. Politeknik Negeri Lhokseumawe sebagai salah satu perguruan tinggi yang berdekatan dengan SMK Negeri 5 Punteuet Lhokseumawe, sangat strategis

dijadikan mitra berupa transfer teknologi dalam bentuk skill di bidang sistem pengontrolan berbasis IoT.

Agar kompetensi berupa skill dan keterampilan sistem pengontrolan berbasis IoT, lebih mudah dipahami oleh siswa SMK, pemilihan jenis pengontrolan juga menjadi pertimbangan. Berdasarkan kurikulum dan bidang studi pada SMK Negeri 5 bidang studi yang ada yaitu teknik elektro. Oleh karena itu pelatihan pada PKM ini sistem pengontrolan difokuskan pada pengontrolan peralatan elektrik berbasis IoT.

Permasalahan mitra yaitu siswa SMK Negeri 5 Puneuet Lhokseumawe adalah kompetensi dan skill pada bidang sistem pengontrolan berbasis IoT belum dimiliki, disebabkan kurikulum pembelajaran tidak mengajarkan kompetensi ini. Kompetensi ini sangat urgen di mana *trend* teknologi pengontrolan pada industri dan perkantoran, perumahan sangat membutuhkan skill ini. Dan kompetensi ini dapat diperoleh melalui transfer skill dari ahli, seperti kegiatan pelatihan penerapan ipteks dan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dari perguruan tinggi.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) berupa penerapan ipteks ini, adalah peningkatan keterampilan (skill) siswa SMK Negeri 5 Lhokseumawe pada sistem pengontrolan berbasis IoT. Meningkatkan peluang lulusan mendapatkan pekerjaan pada industri yang menggunakan sistem pengontrolan berbasis IoT. Dan mempersingkat waktu tunggu lulusan mendapatkan pekerjaan.

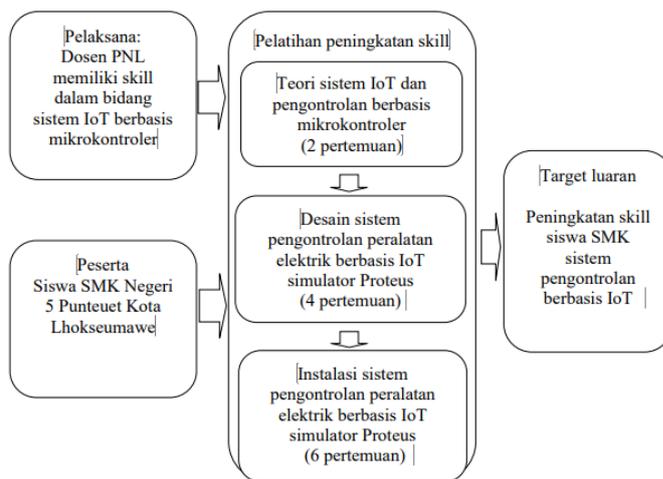
Sedangkan manfaat kegiatan ini adalah membekali keahlian khusus kepada siswa SMK Negeri 5 Lhokseumawe dengan skill tambahan sistem pengontrolan berbasis IoT sehingga dengan keahlian khusus ini dapat meningkatkan daya saing siswa setelah lulus mendapatkan pekerjaan.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Permasalahan mitra yaitu kompetensi dan skill dibidang sistem pengontrolan berbasis IoT yang tidak diperoleh dari pembelajaran di SMK berdasarkan kurikulum yang diajarkan dapat diiperoleh melalui kegiatan pelatihan yang dilakukan dalam bentuk penerapan iptek dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dosen Politeknik Negeri Lhokseumawe. Sehingga kompetensi yang sangat urgen dimiliki disebabkan trend teknologi sistem pengontrolan pada industri dan lainnya mengarah pada teknologi berbasis IoT dapat dimiliki. Dengan adanya transfer keterampilan dan skill ini akan memberikan kompetensi siswa SMK Negeri 5 kota Lhokseumawe dan pada gilirannya akan membuka peluang kerja lebih besar jika siswa ini lulus sekolah.

Metode dan strategi yang digunakan dalam kegiatan PKM ini diperlihatkan Gambar 1.

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1, strategi dan metode yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah pelatihan peningkatan keterampilan (*skill*) dalam mengerti sistem pengontrolan peralatan elektrik berbasis IoT, mendesain sistem pengontrolan peralatan elektrik berbasis IoT, dan menginstalasi sistem pengontrolan peralatan elektrik berbasis IoT. Berdasarkan metode ini alokasi yang disediakan untuk masing-masing tahapan dinilai cukup memadai untuk mencapai target yang diinginkan yaitu peningkatan skill siswa SMK sistem pengontrolan berbasis IoT.



Gambar 1. Metode dan strategi pendekatan penyelesaian persoalan mitra

Metode kegiatan ini dilakukan dengan dua metode utama yaitu metode simulasi (*simulation*) menggunakan perangkat lunak (*software*) proteus dan ewb simulator [8]. Desain menggunakan metode simulasi dapat mempermudah mitra dalam meningkatkan keterampilan desain dan menghemat waktu serta biaya karena tidak menggunakan komponen sebenarnya. Metode perakitan (*assembling*) dan pabriaksi digunakan setelah hasil desain sudah sesuai dengan rancangan.

Metode-metode ini diterapkan sesuai dengan materi dan alokasi waktu yang dibutuhkan.

Metode ceramah atau tutorial adalah cara mengajar untuk menyampaikan informasi atau keterangan secara lisan [5],[7]. Kelebihan metode ini adalah peserta dapat diawasi dan pusat perhatian akan terus pada pengajar, karena wawasan pengajar (pakar) sangat baik pada bidangnya. Materi ceramah yang dipilih dirancang yang langsung berhubungan dengan program penerapan ipteks dan dijabarkan dalam bentuk slide-slide dan video tutorial. Evaluasi dilakukan sebelu, dan setelah kegiatan dengan bobot evaluasi 20%.

Simulasi dalam metode mengajar dimaksudkan sebagai cara untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui perbuatan yang bersifat pura-pura atau melalui proses tingkah laku imitasi, atau bermain peran mengenai suatu tingkah laku yang dilakukan seolah-olah dalam keadaan yang sebenarnya [2]. Simulasi digunakan pada pelatihan Penerapan ipteks ini agar hasil desain tidak terjadi kesalahan. Hasil desain menggunakan simulasi akan menghemat waktu dan biaya karena tidak secara nyata menggunakan komponen elektronika sebenarnya. Program simulasi digunakan untuk mendesain produk yang diinginkan. Evaluasi dilakukan sebelu, dan setelah kegiatan dengan bobot evaluasi 25%.

Perakitan (*assembling*) adalah proses penggabungan dari beberapa bagian komponen untuk membentuk suatu rangkaian yang diinginkan. Pabriaksi adalah menghasilkan produk yang memiliki nilai jual. Perakitan dan pabriaksi dilakukan setelah desain pada menggunakan simulasi komputer berhasil. Evaluasi dilakukan sebelu, dan setelah kegiatan dengan bobot evaluasi 55%.

Komitmen mitra yaitu siswa SMK Negeri 5 Lhokseumawe untuk meningkat skill dalam bidang sistem pengontrolan peralatan elektrik rangka menambah kompetensi yang tidak diajarkan di sekolah, tetapi sangat dibutuhkan dalam industri sehingga pada gilirannya akan membuka peluang kerja setelah kukus menjadi lebih besar. Komitmen dari pihak pelaksana

yaitu tim pakar bidang sistem kontrol dan telekomunikasi untuk menyelesaikan permasalahan mitra dengan solusi yang tepat menggunakan metode tutorial, simulasi dan instalasi. Sehingga target luaran dapat tercapai.

Jumlah peserta kegiatan ini sebanyak 6 orang peserta. Kegiatan dilakukan selama 2 hari dalam satu, dan setiap hari ada 5 sesi pertemuan, sehingga secara keseluruhan ada 10 kali pertemuan. Susunan kegiatan dan alokasi waktu dimulai dari kegiatan ceramah, simulasi dan proses perakitan (*assembling*) serta pabrikan seperti yang diperlihatkan pada tabel I.

Tabel 1. lokasi waktu kegiatan PKM berdasarkan metode pelaksanaan

No	Metode Pelaksanaan	Jumlah Pertemuan (kali)	Lokasi Pelaksanaan	Target capaian
1	Ceramah/Tutorial teori Arduino Uno, Sistem Kontrol Peralatan Listrik, IoT	2	Laboratorium Teknologi Elektronika Jurusan Teknik Elektro PNL	Dapat memahami dan menjelaskan penggunaan mikrokontroler untuk pengontrolan peralatan listrik dan sistem IoT
2	Desain sistem kontrol peralatan listrik menggunakan Arduino Uno dan IoT pada simulasi proteus	3	Laboratorium Teknologi Elektronika Jurusan Teknik Elektro PNL	Memiliki skill mendesain sistem kontrol peralatan listrik menggunakan Arduino Uno dan IoT
4	Praktek merakit sistem kontrol peralatan listrik menggunakan trainer kit IoT-Arduino Uno dan melakukan pengujian	5	Laboratorium Teknologi Elektronika Jurusan Teknik Elektro PNL	Memiliki skill standar merakit sistem kontrol peralatan listrik menggunakan Arduino Uno dan IoT

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kegiatan

Evaluasi yang diterapkan pada kegiatan pelatihan PKM ini dibagi atas dua tahap. Tahap pertama evaluasi untuk mengukur kemampuan peserta sebelum mengikuti pelatihan. Tahap kedua adalah evaluasi setelah mengikuti pelatihan. Dan pada tahap kedua evaluasi dibagi dua yaitu evaluasi teori dan evaluasi praktek. Evaluasi praktek merupakan komponen terbesar dari seluruh nilai dalam kegiatan ini. Praktek yang dilakukan meliputi praktek desain pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan trainer kit.

Tabel 2. Nilai peserta untuk teori mikrokontroler dan peralatan listrik

No	Nama Peserta	Nilai Sebelum Pelatihan	Nilai Setelah Pelatihan
1	Hendra Saputra	60	85
2	Khalil	60	84
3	Masykur	60	85
4	Muhammad Arifin Ilham	60	84
5	Muhammad Farhan	60	84

6	Nasrullah	60	85
<i>Nilai rata-rata</i>		60	84.5

Tabel 3. Nilai peserta untuk materi teori sistem IoT.

No	Nama Peserta	Nilai Sebelum Pelatihan	Nilai Setelah Pelatihan
1	Hendra Saputra	50	83
2	Khalil	50	84
3	Masykur	50	82
4	Muhammad Arifin Ilham	50	82
5	Muhammad Farhan	50	83
6	Nasrullah	50	84
<i>Nilai rata-rata</i>		50	83

Tabel 4. Nilai peserta untuk simulasi pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT dengan proteus

No	Nama Peserta	Nilai Sebelum Pelatihan	Nilai Setelah Pelatihan
1	Hendra Saputra	50	86
2	Khalil	50	84
3	Masykur	50	85
4	Muhammad Arifin Ilham	50	85
5	Muhammad Farhan	50	86
6	Nasrullah	50	84
<i>Nilai rata-rata</i>		50	85

Tabel 5. Nilai peserta untuk materi perakitan pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan trainer kit

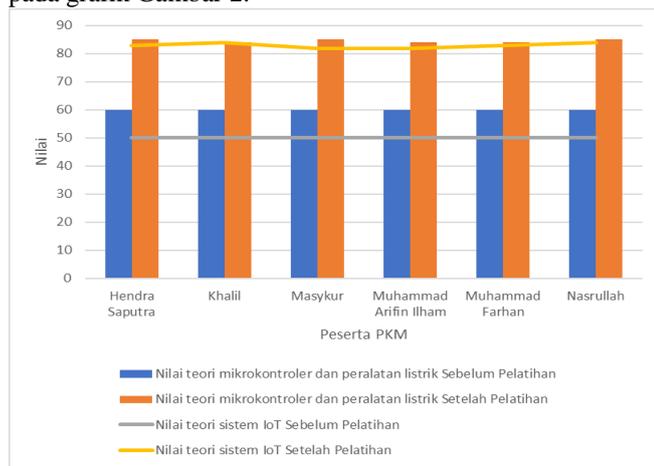
No	Nama Peserta	Nilai Sebelum Pelatihan	Nilai Setelah Pelatihan
1	Hendra Saputra	50	85
2	Khalil	50	86
3	Masykur	50	84
4	Muhammad Arifin Ilham	50	86
5	Muhammad Farhan	50	84
6	Nasrullah	50	85
<i>Nilai rata-rata</i>		50	85

B. Pembahasan

Dari hasil evaluasi yang diperlihatkan pada Tabel IV.1 di atas maka dapat jelaskan sebagai berikut: Tabel evaluasi dirancang untuk mengevaluasi setiap peserta pelatihan sebelum dan setelah pelatihan pada kegiatan PKM. Evaluasi dimulai dari teori yang meliputi teori mikrokontroler dan sensor serta teori sistem IoT. Pada bagian teori ini, prosentasi penilaian secara keseluruhan adalah 20% dari keseluruhan nilai evaluasi kegiatan pelatihan PKM. Sedangkan batas nilai minimal pada bagian teori ini adalah 50 untuk dapat mengikuti kegiatan dan dinyatakan berhasil jika memiliki nilai 80 setelah pelatihan. Bagian kedua dari rancangan evaluasi adalah penilaian desain telemetri berbasis IoT menggunakan simulator proteus. Persentasi penilaian adalah 40%, dan peserta dapat mengikuti kegiatan pelatihan ini jika memiliki nilai 50 sebelum pelatihan dan dinyatakan berhasil memiliki nilai minimal 80. Bagian ketiga dari rancangan kegiatan pelatihan PKM ini adalah praktek menggunakan trainer kit untuk melakukan praktek telemetri berbasis IoT. Peserta dapat mengikuti kegiatan pelatihan ini jika memiliki nilai 50

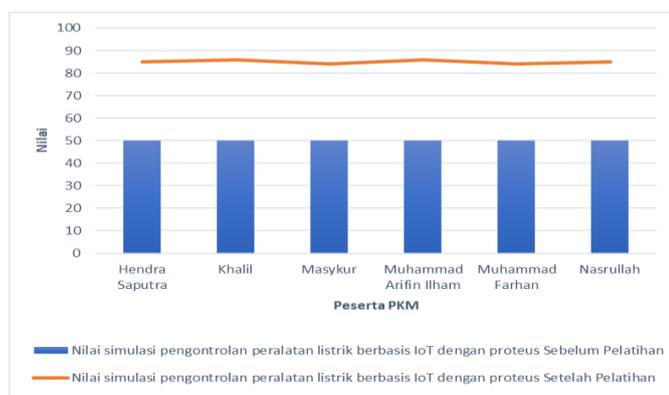
sebelum pelatihan dan dinyatakan berhasil memiliki nilai minimal 80.

Berdasarkan hasil evaluasi untuk bagian pertama yaitu teori mikrokontroler, sensor dan sistem IoT seperti yang diperlihatkan pada Tabel IV.2 dan Tabel IV.3. Nilai masing-masing peserta untuk materi teori seperti yang diperlihatkan pada Tabel IV.2 dan Tabel IV.3, menunjukkan bahwa peserta pelatihan memenuhi syarat mengikuti pelatihan di mana nilai minimal sebelum pelatihan di atas batas minimal yang disyaratkan. Dan nilai peserta setelah pelatihan meningkat dengan nilai rata-rata di atas 80 yang menjadi syarat keberhasilan pelatihan PKM. Berdasarkan grafik tersebut, nilai tertinggi setelah pelatihan adalah 85 dan nilai terendah adalah 82. Hasil evaluasi teori secara lebih jelas diperlihatkan pada grafik Gambar 2.



Gambar 2 Grafik nilai teori mikrokontroler, peralatan listrik dan teori sistem IoT sebelum dan setelah pelatihan PKM

Hasil evaluasi bagian kedua yaitu desain pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan simulator proteus diperlihatkan pada tabel IV.4. Berdasarkan hasil evaluasi ini, setiap peserta pelatihan mendapatkan nilai diatas batas minimal untuk mengikuti pelatihan. Dan setelah mengikuti kegiatan pelatihan nilai rata-rata peserta adalah 91 dan tidak ada peserta yang mendapatkan nilai di bawah 80. Sehingga semua peserta dinyatakan lulus pada evaluasi bagian kedua. Berdasarkan grafik tersebut, nilai tertinggi setelah pelatihan adalah 86 dan nilai terendah adalah 84. Untuk lebih jelas melihat hasil evaluasi grafik evaluasi diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai simulasi desain IoT menggunakan proteus sebelum dan setelah pelatihan PKM

Sedangkan untuk evaluasi bagian ketiga yaitu pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan trainer kit sebelum dan setelah pelatihan diperlihatkan pada Tabel IV.5. Berdasarkan hasil evaluasi ini, setiap peserta pelatihan mendapatkan nilai diatas batas minimal untuk mengikuti pelatihan. Dan setelah mengikuti kegiatan pelatihan nilai rata-rata peserta adalah 85, dan tidak ada peserta yang mendapatkan nilai di bawah 80. Sehingga semua peserta dinyatakan lulus pada evaluasi bagian ketiga. Untuk lebih jelas melihat hasil evaluasi grafik evaluasi diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai praktik pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan trainer kit sebelum dan setelah pelatihan PKM

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan ini berhasil meningkatkan kemampuan peserta baik teori dan praktik dimana indikator keberhasilannya adalah nilai rata-rata peserta setelah mengikuti pelatihan meningkat dari 60 menjadi 84,5, untuk teori mikrokontroler dan peralatan listrik dan untuk teori sistem IoT nilai rata-rata peserta meningkat dari 50 menjadi 83. Demikian juga untuk praktik desain pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan proteus kemampuan peserta meningkat dari nilai rata-rata 50 menjadi 85. Dan untuk praktik perakitan pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT menggunakan trainer kit kemampuan peserta meningkat dari nilai rata-rata 50 menjadi 85. Seluruh peserta pelatihan PKM peningkatan skill bidang pengontrolan peralatan listrik berbasis IoT dinyatakan lulus di mana nilai setiap peserta di atas 80.

REFERENSI

- [1] Diatagirma, H. (2019). *Rancang Bangun Miniatur Alat Pengendalian Peralatan Listrik pada Rumah Tinggal Berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- [2] Kromim B. 2012. *Pelatihan Implementasi Metode Simulasi dan Pemanfaatan Barang Bekas Sebagai Media Pembelajaran Bagi Guru*. *Proceeding Seminar Nasional Cakrawala Pembelajaran Berkualitas di Indonesia*. Direktorat Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: 362-377.
- [3] Raharjo, Ahmad. 2016. *Definisi Internet of Thing*. <https://teknournal.com/definisi-internet-of-things/>
- [4] Revaldi, R., & Hariyanto, N. (2021). *Perencanaan Instalasi Listrik pada Gedung Lapan Bogor*. In *Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi dan Otomasi (SNETO)* (pp. 188-197).
- [5] Roestiyar. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta. Jakarta.
- [6] Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2016). *Trainer periferifal antarmuka berbasis mikrokontroler arduino uno*. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13-23.
- [7] Sudjana, N. 2000. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru Alegginsindo. Bandung.
- [8] Syamsul, S., Suherman, S., Razi, F., & Mardiyanto, A. (2021). *Pelatihan Peningkatan Skill Bidang Telemetri Berbasis IoT (Internet of*

*Things) bagi Alumni Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe.
In Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe (Vol.*

5, No. 1, pp. 1-4).