

Received	: 26 Februari 2020
Revised	: 30 Maret 2020
Accepted	: 20 April 2020
Online	: 25 April 2020
Published	: 30 April 2020

Implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK Jakarta 1

Ahmad Fitra Ritonga^{1,a)}, Syafrima Wahyu¹, Frida Octavia Purnomo¹

¹Program Studi Teknik Fisika, Universitas Binawan

✉: a)fitra@binawan.ac.id

Abstract

Internet of Things (IoT) needs to be developed in education and serves as one of the roles of education to face the industrial revolution 4.0. Vocational High School (SMK) is an appropriate level of education to prepare early for knowledge and application of IoT technology. Vocational High School Jakarta 1 has good technology but the competency of applying IoT expertise is still lacking. To improve the understanding and application of IoT, Physics Engineering Study Program of Binawan University proposes a solution in the form of training with the theme: Implementing Internet of Things (IoT) to improve student competence in Vocational High School Jakarta 1. This training aims to introduce about IoT especially implementation in the scheme monitoring by using light and temperature sensors to increase student motivation and competence in the industrial era 4.0. Based on the analysis of the data, it was concluded that the competency of student expertise could be significantly increased through IoT training to be accepted with significance level of 0.05. The method of implementing training is team work that is able to make the training more effectively and efficiently.

Keywords: Training, Education, IoT

Abstrak

*Internet of Things (IoT) perlu dikembangkan di dunia pendidikan dan dijadikan sebagai salah satu peran pendidikan untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan jenjang pendidikan yang tepat untuk mempersiapkan lebih awal terkait pengetahuan dan penerapan teknologi IoT. SMK Jakarta 1 mempunyai teknologi yang baik namun kompetensi keahlian pengaplikasian IoT dinilai masih kurang. Untuk meningkatkan pemahaman dan aplikasi IoT, program studi Teknik Fisika Universitas Binawan mengusulkan sebuah solusi dalam bentuk pelatihan dengan tema Implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan kompetensi siswa di SMK Jakarta 1. Pelatihan ini bertujuan untuk mengenalkan kepada siswa tentang IoT khususnya implementasi dalam skema monitoring dengan menggunakan sensor cahaya dan temperatur untuk meningkatkan motivasi serta kompetensi siswa di era industri 4.0. Berdasarkan analisis data diperoleh kesimpulan bahwa kompetensi keahlian siswa dapat ditingkatkan secara signifikan melalui pelatihan IoT dapat diterima pada tingkat signifikansi 0.05. Metode pelaksanaan pelatihan berbentuk kerja kelompok yang mampu membuat pelatihan berlangsung secara efektif dan efisien.*

Kata-kata kunci: Pelatihan, Pendidikan, IoT

PENDAHULUAN

*Internet of Things (IoT) adalah arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan web, karena perbedaan protokol antara perangkat keras dengan protokol web, maka diperlukan sistem *embedded* berupa *gateway* untuk menghubungkan dan menjembatani perbedaan protokol tersebut (Prihatmoko, 2016). Tujuannya adalah untuk membuat manusia lebih mudah berinteraksi dan dinama semua mesin dengan pengenalan IP *address* dapat menggunakan jaringan*



internet sebagai media komunikasi (Efendi, 2018). Piranti penting dalam pelatihan ini adalah Arduino. Menurut Maulana (2014), arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Herfiansyah (2014) menjelaskan bahwa kompleks perancangan dan program yang dibuat harus sesuai dengan jenis kontroler yang digunakan. Jadi yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap papan circuitnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan. (Aditya, 2015).

Internet of Things dalam penerapannya juga dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu *event* terkait secara otomatis dan *real time*, Pengembangan dan penerapan komputer, Internet dan teknologi informasi dan komunikasi lainnya (TIK) membawa dampak yang besar pada masyarakat manajemen ekonomi, operasi produksi, sosial manajemen dan bahkan kehidupan pribadi (Junaidi, 2015).

Pemerintah telah mempersiapkan diri dalam menghadapi revolusi ini. Pemerintah tengah mengembangkan teknologi IoT untuk mendukung penerapan konsep *Smart City* (Santiyadiputra et. al, 2017). Selain itu, pemerintah dengan dinas pendidikan juga sedang mengembangkan pola pendidikan yang mendukung paradigma dan implementasi dari revolusi industri 4.0. Implementasi tersebut tersebut dapat dikembangkan melalui kurikulum yang mampu menghasilkan generasi muda yang kompeten di bidang teknologi dengan mengedepankan kemampuan inovasi dan kreativitas teknologi.

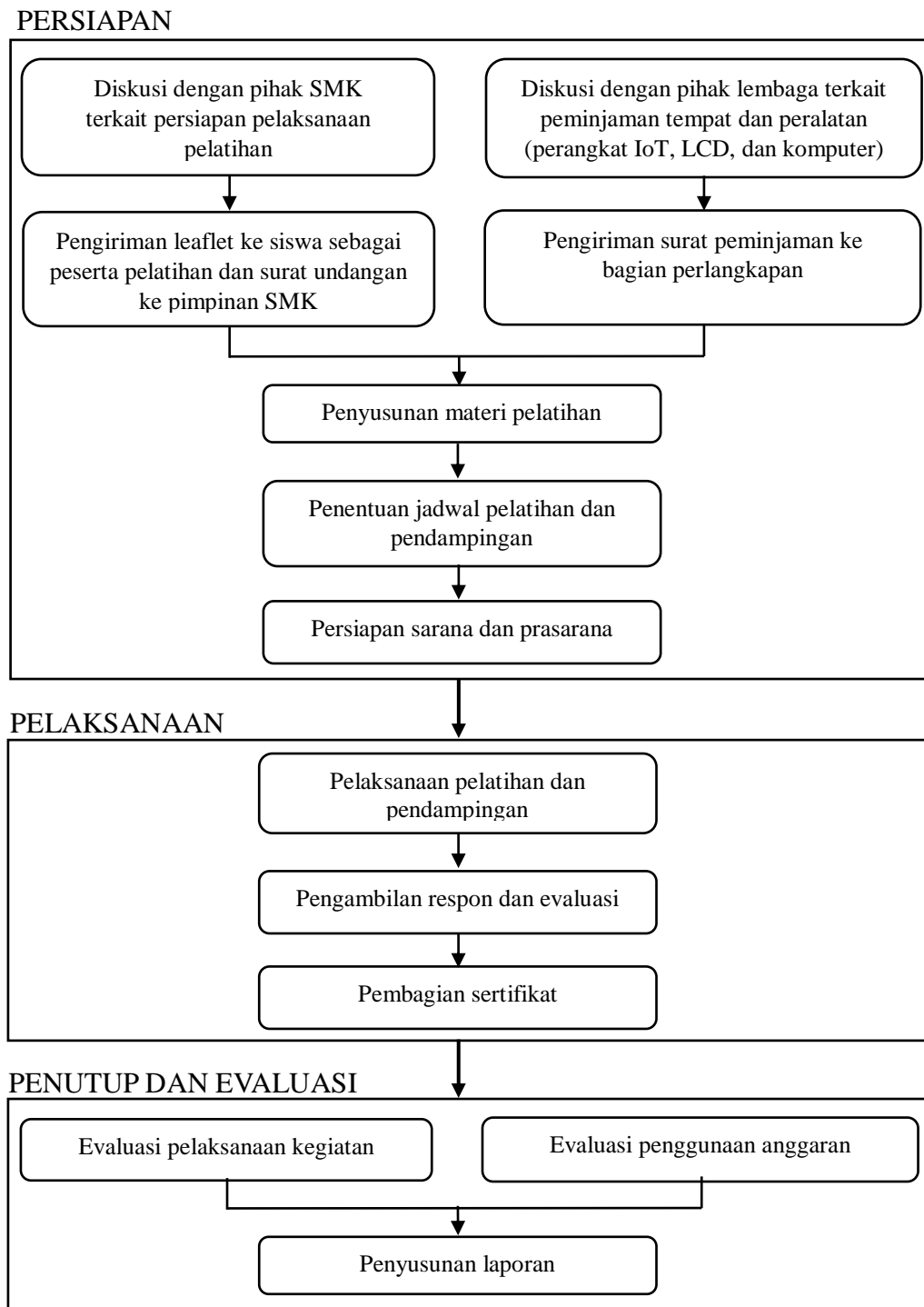
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah sasaran yang tepat untuk mempersiapkan lebih awal terkait pengetahuan teknologi IoT. SMK pada umumnya dipersiapkan memiliki kemampuan lebih dibidang teknologi. Penelitian sebelumnya menunjukkan media pembelajaran rumah pintar berbasis IoT (*Internet of Things*) beserta *jobsheet* ini layak digunakan sebagai alat bantu siswa untuk praktikum agar meningkatkan hasil belajar dalam ranah psikomotor atau hasil kinerja (Afrizal, 2018). Oleh sebab itu sangat perlu diterapkan pemahaman dan aplikasi IoT di dunia pendidikan khususnya jenjang pendidikan kejuruan.

Berdasarkan hasil wawancara tim dengan guru dan juga siswa SMK Jakarta 1. Hasil wawancara menggambarkan bahwa guru mata pelajaran teknologi dan informasi sudah memberikan sepenuhnya pengetahuan dan dasar teknologi internet, namun belum semuanya diimplementasikan dalam pembelajaran. Begitu juga dengan pendapat beberapa siswa yang mengungkapkan bahwa pengetahuan teknologi internet di sekolah sudah baik, namun penerapan teknologi yang masih kurang sehingga dampaknya kemampuan teknologi siswa tidak begitu berkembang.

Kepala sekolah berharap kedepannya SMK Jakarta 1 akan ikut serta dan berperan dalam pengembangan internet dan teknologi yang sehingga lulusan mampu bersaing dan dapat diterima ditempat kerja yang diinginkannya. Oleh karena sebab itu, dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan keilmuan siswa terhadap IoT dan untuk meningkatkan motivasi serta kompetensi siswa, maka program studi Teknik Fisika Universitas Binawan berinisiatif mengadakan penelitian mengenai "Implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa di SMK Jakarta 1".

METODE

Pelaksanaan kegiatan penelitian dirancang berdasarkan pada kerangka pemecahan masalah. Kerangka pemecahan masalah mengenai pemahaman IoT dibentuk dalam suatu pelatihan (Santiyadiputra et. al, 2017). Kerangka tersebut diperbaharui sesuai dengan perencanaan tim. Kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1. Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka di atas dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan implementasi IoT dalam bentuk pelatihan. Secara umum, kerangka tersebut dibagi menjadi 3 tahap yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penutup & evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan diskusi ke pihak-pihak terkait masalah perijinan meliputi perijinan ke pihak SMK sebagai penyelenggara sekaligus tempat diadakannya pelatihan dan ke pihak mitra terkait narasumber, peminjaman perangkat IoT, dan sebagainya. Tahap ini juga menjadi acuan persiapan bahwa peserta, peralatan, materi, dan tempatnya tersedia. Kemudian dilakukan pengiriman surat pernyataan kesediaan kerjasama secara formal ke

pihak SMK maupun mitra. Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan pelatihan. Pelatihan dilakukan dalam 1 x pertemuan. Pada saat akhir pelatihan dikumpulkan respon terkait pelaksanaan pelatihan kepada peserta. Tahap akhir berupa evaluasi terhadap pelaksanaan pelatihan serta penggunaan dana yang diakhiri dengan penyusunan laporan akhir.

Metode yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah pelatihan kerja kelompok. Siswa akan diberikan materi awal berupa pengenalan teknologi IoT dan perangkat-perangkat pendukungnya serta pengimplementasian IoT ke sebuah skema monitoring dengan menggunakan sensor cahaya dan suhu. Setelah itu, diberikan sebuah kasus yang mana solusinya adalah membuat rangkaian alat dengan mengikuti skema monitoring tersebut.

Mekanisme dan langkah-langkah pengerjaan dibuat dalam bentuk modul pemrograman yang ditampilkan saat presentasi. Di akhir kegiatan peserta diminta kesediaannya untuk mengisi angket respon sebagai evaluasi kegiatan pelatihan dan peserta akan diberikan souvenir dijadikan sebagai ucapan terimakasih atas terlaksananya kegiatan pelatihan.

Evaluasi pelatihan terbagi dua yaitu evaluasi selama kegiatan berlangsung dan evaluasi pemahaman siswa tentang IoT. Evaluasi kegiatan pelatihan diberikan setelah pelatihan berakhir dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan terkait pelaksanaan pelatihan berlangsung sedangkan evaluasi pemahaman siswa tentang IoT dilaksanakan sebelum dan sesudah pelatihan. Evaluasi pemahaman siswa berbentuk tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda. Soal tersebut disusun dalam dua bentuk format yaitu soal *pre-test* dan *posttest*. *Pre-test* dilaksanakan sebelum pelatihan sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah pelaksanaan pelatihan dan simulasi. Nilai yang diperoleh oleh siswa diolah dengan cara membandingkan persentase keberhasilan siswa sebelum dan sesudah pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan mulai pada awal Februari sampai akhir Mei di SMK Jakarta 1. Masalah yang dihadapi oleh siswa SMK Jakarta adalah kurangnya kompetensi keahlian siswa dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dosen-dosen program studi Teknik Fisika melaksanakan pelatihan dengan tema implementasi IoT ke sebuah skema monitoring dengan menggunakan sensor cahaya dan suhu. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan dan menemukan pola latihan kerja kelompok yang efektif untuk meningkatkan kompetensi keahlian siswa.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa data *pretest* dan *posttest*. Pengambilan data *pretest* dan *posttest* dibantu dengan aplikasi Quizizz sehingga diperoleh data real dan bisa didownload berupa data excel. Data *pretest* merupakan data sebelum dilaksanakan presentasi pelatihan sedangkan data *posttest* merupakan data yang diperoleh setelah dilaksanakan presentasi dan pelatihan. Deskripsi data hasil penelitian tersebut akan dijelaskan berikut ini.

Deskripsi data merupakan suatu cara untuk menyajikan data hasil penelitian dengan jelas dengan tujuan agar dapat dipahami dan dianalisis. Deskripsi data pada penelitian ini mencakup deskripsi data *pretest* dan *posttest*. Teknik yang digunakan adalah teknik tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak sepuluh buah soal. Soal ini diberikan kepada siswa pada sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan.

Analisis data adalah upaya mengolah data menjadi informasi, sehingga karakteristik atau sifat-sifat data tersebut dapat dengan mudah. Analisis data pada penelitian ini adalah analisis data *pretest* dan *posttest*. Data *pretest* dan *posttest* tersebut dianalisis sehingga menjadi informasi yang dapat diinterpretasikan dan dimaknai. Sebelum melakukan uji statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data *pretest* dan *posttest*. Kemudian dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan uji statistik yang sesuai.

Uji normalitas merupakan salah satu bagian dari uji persyaratan analisis data atau uji asumsi klasik, artinya sebelum melakukan analisis statistik untuk uji hipotesis dalam hal ini adalah analisis regresi pada taraf nyata 0,05. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas K-S: (1) Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal. (2) Sebaliknya, jika nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji normalitas K-S dengan menggunakan SPSS diuraikan pada Tabel 1 berikut.

TABEL 1. One-sample kolmogorov-smirnov test

N	Unstandardized Residual	
	<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>
	<i>Std. Deviation</i>	20.77750085
<i>Most Extrime Differences</i>	<i>Absolute</i>	0.110
	<i>Positive</i>	0.067
	<i>Negative</i>	-0.110
<i>Test Statistic</i>		0.110
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0.191 ^c

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lillifors Significance Correction.

Berdasarkan Tabel 1 hasil SPSS tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi *Asymp.Sig* (2-tailed) sebesar 0,191 lebih besar dari 0,05. Maka sesuai dengan dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas Kolmogorov-Smirnov di atas, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel homogen atau tidak. Uji homogenitas merupakan hasil perbandingan nilai varians dari dua sampel. Dasar atau pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut. (1) Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0.005, maka dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah tidak sama (tidak homogen). (2) Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0.005, maka dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah sama (homogen). Hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan SPSS diuraikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Test of Homogeneity of Variances

		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Hasil kompetensi Keahlian	<i>Based on Mean</i>	3.251	1	94	0.075
	<i>Based on Median</i>	1.953	1	94	0.166
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	1.953	1	76.574	0.166
	<i>Based on trimmed mean</i>	2.889	1	94	0.092

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan nilai signifikansi *Based on Mean* untuk variabel hasil kompetensi keahlian adalah sebesar 0.075, karena nilai 0.075 > 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa varians data hasil kompetensi keahlian siswa berupa *pretest* dan *posttest* adalah homogen.

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata atau uji z. Uji z digunakan untuk menguji hipotesis koperasional. Untuk kepentingan pengujian hipotesis dengan menggunakan statistika maka hipotesis yang tertera di atas dirumuskan ke dalam hipotesis operasional sebagai berikut: “Ada perbedaan antara nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sebelum dilakukan pelatihan dengan nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sesudah dilakukan pelatihan”. Ini disebut hipotesis kerja (H₁/Hipotesis Alternatif). Selanjutnya untuk menggunakan teknik statistika untuk menguji hipotesis kerja (apakah dapat diterima atau ditolak), maka hipotesis ini harus diubah lebih dahulu menjadi hipotesis nol (H₀) yaitu: “Tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sebelum dilakukan pelatihan dengan nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sesudah dilakukan pelatihan”. Jika dari hasil pengujian ternyata hipotesis nol ditolak, maka hipotesis alternatif (H₁) yang merupakan hipotesis kerja diterima.

Kriteria pengujian data terdiri dari dua macam yaitu uji data berdasarkan nilai z atau uji data berdasarkan nilai probabilitas. Kriteria uji data yang dilakukan adalah berdasarkan nilai z dengan pernyataan: tolak H_0 , jika nilai z hitung lebih besar dari nilai z daftar. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan cara mempersiapkan data terlebih dahulu. *File* data yang akan dianalisis berupa data *pretest* dan *postest* berbentuk kolom untuk menguji kompetensi keahlian siswa sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan. Analisis data tersebut dilakukan pada program Exel pada menu Data kemudian diklik *Data Analysis. Analysis tool* yang digunakan adalah *z-Test:Two Sample for Mean* dengan jumlah data sebanyak 48 data. Hasil analisis data diuraikan pada Tabel 3 berikut.

TABEL 3. Z-Test: Two Sample For Means

	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
<i>Mean</i>	24.79167	54.375
<i>Known Variance</i>	191.45	446.41
<i>Observations</i>	48	48
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>z</i>	-8.11531	
<i>P(Z<=z) one-tail</i>	2.22×10^{-16}	
<i>z Critical one-tail</i>	1.644854	
<i>P(Z<=z) two-tail</i>	4.44×10^{-16}	
<i>z Critical two-tail</i>	1.959964	

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *postest* lebih tinggi dari rata-rata nilai *pretest*. Tabel di atas juga menunjukkan nilai z hitung dengan nilai sebesar -8.115 dan nilai z pada titik kritis dengan nilai sebesar 1.96 untuk taraf signifikansi 0.025.

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 27 April 2019 dan dihadiri oleh 48 siswa SMK Jakarta 1 yang terdiri dari perwakilan siswa kelas X, XI, dan XII. Sebagai instruktur dalam pelatihan, hadir delegasi dari mahasiswa sebanyak 2 orang, delegasi dari NetSolution 1 orang, dan 4 orang dosen teknik fisika yang mendampingi siswa selama proses pelatihan berlangsung.

Kegiatan berlangsung di Aula SMK Jakarta 1. Pelatihan diawali dengan ujian *pretest* dengan menggunakan aplikasi Quizizz seperti pada Gambar 2. Siswa diwajibkan mengisi jawaban sesuai dengan pengetahuan atau pengalaman yang peserta dapatkan. Selanjutnya pengenalan teknologi IoT dengan memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh ketua pelaksana. Setelah presentasi, siswa diarahkan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 sampai 5 orang. Dari 10 kelompok yang terbentuk, ditampilkan modul pemrograman kepada seluruh anggota kelompok. Modul pemrograman terdiri dua modul yakni modul pengukur intensitas cahaya dan modul pengukur alat pengukur suhu.



GAMBAR 2. Siswa Ujian *Pretest* Dan *Postest*

Masing-masing kelompok didampingi oleh seorang instruktur dari mahasiswa dan dosen. Tiap kelompok harus mempunyai satu komputer/laptop. Sebelum peralatan diberikan kepada siswa, siswa diarahkan terlebih dahulu menyelesaikan program dengan bantuan bimbingan instruktur seperti pada Gambar 3. Kelompok yang sudah menyelesaikan program diperbolehkan untuk mencoba

mengkoneksikan dengan peralatan IoT seperti arduino, kabel jumper MM, kabel data, *breadboard*, sensor cahaya, dan sensor suhu.

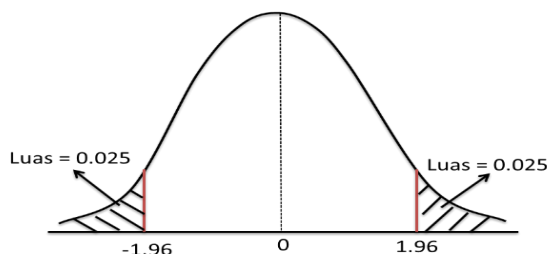


GAMBAR 3. Implementasi Iot

Kegiatan pelatihan berlangsung selama 5 jam dengan materi pelatihan monitoring dengan menggunakan sensor cahaya dan suhu dengan perangkat arduino. Di akhir kegiatan dilakukan pengambilan respon dengan melaksanakan *posttest*, pembagain *doorprize* bagi tiga siswa terbaik pada sesi *pretest* dan *posttest*, dan penyerahan pin kepada siswa yang telah mengisi form evaluasi pelaksanaan pelatihan. Guru mata pelajaran meminta agar selanjutnya diadakan kegiatan seperti ini karena dirasa sangat bermanfaat bagi tambahan pengetahuan siswa-siswanya. Terakhir dilakukan foto bersama dengan siswa dan perangkat arduinonya, guru mata pelajaran dan mahasiswa.

Hasil pelatihan ini berupa data hasil *pretest* dan *posttest*. Data diolah dengan menggunakan analisis statistik dengan bantuan aplikasi SPSS dan Microsoft Excel. Analisis statistik terdiri dari tiga tahap yaitu analisis normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis. Berdasarkan analisis normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa data *pretest* dan data *posttest* merupakan data sampel yang terdistribusi normal dan homogen.

Uji hipotesis dilakukan setelah data tersebut terdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji z karena data lebih besar dari 30 dengan uji dua sisi. Untuk mempermudah dalam interpretasi, maka dibuat kurva normalitas dengan uji z. Kurva tersebut dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



GAMBAR 4. Kurva Uji Z

Berdasarkan hasil di atas, daerah penerimaan H_0 berada di antara -1.96 sampai dengan +1.96. Nilai z hitung -8.115 berada di luar daerah penerimaan H_0 , maka H_0 di tolak dan H_a diterima. Dengan demikian, uji z ini menunjukkan bahwa “Ada perbedaan antara nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sebelum dilakukan pelatihan dengan nilai rata-rata kompetensi keahlian siswa sesudah dilakukan pelatihan”.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan kegiatan pelatihan IoT dapat diuraikan kesimpulan bahwa kompetensi keahlian siswa dapat ditingkatkan secara signifikan melalui pelatihan IoT. Hal ini ditunjukkan berdasarkan analisis uji z yang menyatakan bahwa hipotesis: “kompetensi keahlian siswa dapat ditingkatkan secara signifikan melalui Pelatihan IoT” dapat diterima pada tingkat signifikansi 0.05. Dengan kata lain, tingkat keyakinan sebesar 95% menyatakan bahwa kompetensi

keahlian siswa dapat ditingkatkan secara signifikan melalui pelatihan IoT. Metode pelaksanaan yang dilakukan pada pelatihan IoT adalah pelatihan berbentuk kerja kelompok yang mampu membuat pelatihan berlangsung secara efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada LPPM Universitas Binawan sebagai lembaga pemberi dana pelatihan dan Sekolah SMA Jakarta 1 yang telah memberi dukungan serta kontribusi sehingga pelatihan berjalan dengan baik dan lancar, dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian pada pelatihan ini.

REFERENSI

- Aditya, F. G. (2015). Analisis Dan Perancangan Prototype Smart Home Dengan Sistem Client Server Berbasis Platform Android Melalui Komunikasi Wireless. *e-Proceeding of Engineering*, 2(2). 3070-3077.
- Afrizal, M. A., (2018). Rancang Bangun Rumah Pintar Berbasis IoT (Internet of Things) sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor, dan Mikrokontroler di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 7(1): 79-86.
- Efendi, Y., (2018). Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis *Mobile*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1): 19-26.
- Herfiansyah, D. A. (2014). Pembangunan Electrical Control System Berbasis Smartphone Android dengan Media Internet (Implementasi Sistem Smart Home). *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 1.
- Junaidi, A., (2015). Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3): 62-66.
- Maulana, A. (2014). Perancangan Sistem Pengukuran Warna Tanah Dengan Metode Teaching dan Running. Diploma thesis. Universitas Komputer Indonesia.
- Prihatmoko, D. (2016). Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam Pembelajaran di UNISNU Jepara. *Jurnal SIMETRIS*, 7(2): 567-574.
- Santyadiputra, G. S, Putrama, I. M, & Sindu, I. G. P. (2017). Pelatihan Internet of Things (IoT) Untuk Pelajar Tingkat SMK Di Kecamatan Buleleng. *Jurnal Seminar Nasional Vokasi dan Teknologi*, 1.