

Pelatihan dan Peningkatan Pengajaran Mikrokontroler Arduino Bagi Guru SMK Negeri 5 Lhokseumawe

Muhammad Nasir¹, Hari Toha Hidayat^{2*}, Aswandi³, Novi Quintena Rahayu⁴

^{1,2,3} *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe*

⁴ *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

¹muhnasir.tmj@pnl.ac.id

^{2*}haritoha@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

³aswandi@pnl.ac.id

⁴quintena@pnl.ac.id

Abstrak— Mitra kegiatan ini adalah SMK Negeri 5 Lhokseumawe yang beralamat di jalan rel kereta api No. 5 Desa Kumbang Puenteut Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe yang berjarak lebih kurang 850 meter dari kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe. SMK Negeri 5 didirikan dengan harapan mampu menciptakan dinamika reformasi pendidikan ke arah solusi menyingkirkan problem bangsa untuk menjadikan bangsa yang adil, mandiri, dan bermartabat tinggi. Untuk mewujudkan semua itu harus menyadari bahwa tujuan pendidikan nasional kita harus mengarah kepada peningkatan mencerdaskan kehidupan bangsa dan menghasilkan lulusan yang memiliki bekal Wirausaha yang merupakan program dari kemdikbud. Dalam rangka meningkatkan daya saing lulusan serta membekali siswa dengan perkembangan teknologi industri 4.0, maka diperlukan pengenalan dan penguasaan dasar teknologi elektronika khususnya dalam bidang Mikrokontroler Arduino yang sudah banyak digunakan di dunia industri. Meskipun pihak SMK Negeri 5 Lhokseumawe telah memiliki laboratorium Komputer tetapi belum ada materi dan perangkat mikrokontroler arduino yang khusus untuk pelajaran tersebut. Serta guru belum siap untuk memberikan materi pembelajaran tentang mikrokontroler arduino. Solusi yang ditawarkan antara lain penyediaan perangkat latih/trainer mikrokontroler Arduino, penyediaan Modul/Panduan pembelajaran mikrokontroler Arduino, dan Pelatihan pembelajaran mikrokontroler Arduino bagi pengajar (guru). Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang ingin dicapai untuk memberikan pengetahuan, meningkatkan pemanfaatan teknologi dalam bidang elektronika khususnya mikrokontroler Arduino sehingga dapat diajarkan ke siswa. Sedangkan manfaat kegiatan PKM akan memberikan pengetahuan praktis tentang merakit modul mikrokontroler Arduino sederhana dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran bagi siswa..

Kata kunci— SMK Negeri 5 Lhokseumawe , Mikrokontroler, Arduino, Wirausaha, internet.

Abstract— The partner of this activity is SMK Negeri 5 Lhokseumawe which is located at Jalan Railway No. 5 Kumbang Puenteut Village, Blang Mangat Subdistrict, Lhokseumawe City which is approximately 850 metres from the Lhokseumawe State Polytechnic campus. SMK Negeri 5 was established with the hope of being able to create the dynamics of educational reform towards solutions to get rid of the nation's problems to make the nation fair, independent, and highly dignified. To realize all of this, we must realize that the objectives of our national education must lead to an increase in the intellectual life of the nation and produce graduates who have entrepreneurial provisions which are programs from the Ministry of Education and Culture. In order to increase the competitiveness of graduates and equip students with the development of industrial technology 4.0, it is necessary to introduce and master the basics of electronic technology, especially in the field of Arduino Microcontrollers which are already widely used in the industrial world. Although SMK Negeri 5 Lhokseumawe already has a computer laboratory, there are no Arduino microcontroller materials and devices specifically for the lesson. And the teacher is not ready to provide learning material about the arduino microcontroller. The solutions offered include providing Arduino microcontroller training devices / trainers, providing Arduino microcontroller learning modules / guides, and Arduino microcontroller learning training for teachers. The purpose of community service activities (PKM) to be achieved is to provide knowledge, increase the use of technology in the field of electronics, especially the Arduino microcontroller so that it can be taught to students. While the benefits of PKM activities will provide practical knowledge about assembling simple Arduino microcontroller modules and can be implemented in the learning process for students.

Keywords— SMK Negeri 5 Lhokseumawe , Microcontroller, Arduino, Entrepreneurship, internet.

I. PENDAHULUAN

SMK Negeri 5 Lhokseumawe adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri yang berlokasi di Jalan Rel Kerata Api No. 5 Meunasah Kumbang Puenteut Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. SMK Negeri 5 Lhokseumawe memiliki Bidang Keahlian Bisnis Manajemen Dan Teknologi Rekayasa terdiri dari 4 Jurusan yaitu : 1. Akuntansi 2. Teknik Gambar Bangunan (TGB) 3. Teknik Instalasi Listrik 4. Teknik Elektro. Dengan jumlah guru 40 orang dan 254 orang murid dengan 18 ruang belajar dan 2 laboratorium serta 1 ruang perpustakaan [1]

Pada tahun pelajaran 2021/2022 SMK Negeri 5 Lhokseumawe telah menjadi salah satu Sekolah Pencetak Wirausaha yang merupakan program dari kemdikbud. Program ini untuk mendorong peningkatan wirausahawan dari

lulusan atau siswa kejuruan. Karena itu selain kegiatan akademik dengan muatan keahlian, siswa juga diberikan bekal tentang kewirausahaan. Selain itu untuk melengkapi kegiatan minat bakat diantaranya adanya bidang robotika yang potensial untuk dikembangkan. Seiring dengan perkembangan era industry 4.0, maka penguasaan keahlian siswa khususnya bidang komputer juga perlu dipersiapkan diantaranya dengan memperkenalkan teknologi mikrokontroler Arduino, sebagai upaya persiapan SDM Indonesia menyongsong industry 4.0 [2]. Penerapannya dapat digunakan pada berbagai bidang seperti system elektronik maupun obyek-obyek fisik.

Dalam rangka meningkatkan daya saing lulusan SMK Negeri 5 Lhokseumawe, serta membekali siswa dengan perkembangan teknologi industri 4.0, maka diperlukan pengenalan dan penguasaan dasar Mikrokontroler Arduino. Meskipun pihak SMK Negeri 5 Lhokseumawe telah memiliki

laboratorium komputer yang terhubung ke Internet tetapi belum ada perangkat pembelajaran terkait Mikrokontroler Arduino tersebut. Serta guru belum siap untuk memberikan materi pembelajaran tentang Mikrokontroler Arduino. Pendidikan yang berkualitas prosesnya dapat dilihat jika pendidikan tersebut berlangsung secara efektif dan inovatif, peserta didik juga menjalani proses pembelajaran yang baik dan didukung oleh sumber daya manusia, sarana dan prasarana yang sangat memadai. Dengan pembelajaran yang berkualitas maka akan menghasilkan lulusan yang berkualitas juga. Untuk kualitas proses pembelajaran, dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 32 Tahun 2013 dalam pasal 19 ayat 1: "Proses Pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik" [3][4]

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Agar para guru yang dijadikan sasaran dalam kegiatan ini akan memperoleh keahlian dalam bidang Mikrokontroler Arduino, maka perlu adanya persiapan sebelum terjun langsung ke lapangan untuk melatih guru-guru SMK Negeri 5 Lhokseumawe dalam proses memahami konsep Mikrokontroler Arduino dan membuat modul sederhana Mikrokontroler Arduino, Hal tersebut penting karena kesamaan pemahaman terhadap substansi masing-masing poin-poin tersebut akan mempermudah proses pelatihan para guru dalam menguasai bidang Mikrokontroler Arduino. Maka terlebih dahulu diperlukan metode penerapan ipteks yang efektif dan efisien serta terinci. Adapun metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dalam bentuk pelatihan, di mana pelatihan yang akan dilakukan terbagi 5 (lima) kegiatan yaitu :

1. Kegiatan pelatihan teori yang mencakup teori tentang pengenalan Mikrokontroler Arduino, meliputi materi pengertian, kompetensi, konsep, fitur dan perangkat yang digunakan dalam pelatihan serta konfigurasi perangkat lain yang akan digunakan saat pelatihan
2. Kegiatan Pelatihan persiapan, mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menginventarisasi semua bahan dan perangkat yang digunakan dalam kegiatan pelatihan.
3. Kegiatan pelatihan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan para guru dalam mengenal dan merangkai modul Mikrokontroler Arduino
4. Kegiatan pelatihan praktek mengajarkan cara proses pembuatan perangkat dan modul Mikrokontroler Arduino.
5. Kegiatan menguji langsung fungsi dan kegunaan dari perangkat modul Mikrokontroler Arduino yang telah di rangkai.

Metode realisasi program ini dalam bentuk pelatihan praktis, antara lain:

1. Pre test
Pada bagian ini diberikan soal-soal teori secara umum sebagai penunjang pelatihan yang telah dipelajari sebelum pelatihan dimulai
2. Pengenalan konsep dan perangkat Mikrokontroler Arduino
3. Memperkenalkan perangkat dan cara pembuatan modul Mikrokontroler Arduino

4. Diskusi Interaktif
5. Praktik pembuatan modul Mikrokontroler Arduino sederhana yang dapat diaplikasikan langsung
6. Menggunakan Modul BORD Mikrokontroler Arduino media internet
7. Post-Test, yaitu evaluasi kegiatan ini dilakukan pada akhir kegiatan.

Adapun indikator keberhasilan kegiatan ini adalah:

1. Peserta pelatihan mampu memahami dasar-dasar konsep Mikrokontroler Arduino
2. Peserta pelatihan mampu merangkai perangkat Mikrokontroler Arduino.
3. Peserta pelatihan mampu membuat modul sederhana Mikrokontroler Arduino.
4. Peserta pelatihan mampu mengaplikasikan modul Mikrokontroler Arduino sederhana.

Langkah-langkah pelaksanaan tertuang dalam 3 (tiga) kegiatan yaitu:

1. Penyediaan perangkat latihan/trainer Mikrokontroler Arduino
Perangkat Mikrokontroler Arduino ini diperlukan sebagai bahan pembelajaran. Pembuatan perangkat ini didasarkan pada ketersediaan bahan dan keterjangkauan biaya. Karena itu diharapkan pihak sekolah selanjutnya dapat mengembangkan sendiri untuk mencukupi ketersediaan perangkat latihan Mikrokontroler Arduino

2. Penyediaan Modul/Panduan pembelajaran Mikrokontroler Arduino
Modul/panduan pembelajaran Mikrokontroler Arduino berfungsi sebagai acuan pembelajaran terkait penggunaan perangkat latihan yang telah dikembangkan. Dengan modul/panduan ini pihak guru dapat mengarahkan pembelajaran siswa terkait dengan penggunaan perangkat Mikrokontroler Arduino

3. Pelatihan pembelajaran Mikrokontroler Arduino bagi pengajar (guru)
Pelatihan pembelajaran Mikrokontroler Arduino bagi pengajar ini untuk memberikan wawasan hingga pengetahuan tentang Mikrokontroler Arduino. Dengan pelatihan ini guru diharapkan dapat mengajarkan materi tentang Mikrokontroler Arduino mulai dari teori hingga praktek menggunakan perangkat Mikrokontroler Arduino. Lebih jauh lagi guru diharapkan dapat mengembangkan aplikasi dari IoT tersebut.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yakni menggunakan konsep Pre-Experimental Design dimana tidak ada variabel kontrol, dan semua sampel tidak dipilih secara random. Desain yang digunakan yaitu One-Group Pretest-Posttest Design. Dari sampel yang ada terdiri dari 5 pendidik dari sekolah SMK Negeri 5 Lhokseumawe. Pada pelaksanaannya peserta diklat sebelum mendapatkan materi diberikan pretest kemudian diberikan perlakuan materi sesuai jadwal pada tabel 2 diatas, setiap pelatihan ada evaluasi materi yang telah diberikan dan setelah selesai pembelajaran peserta pelatihan diberikan posttest untuk mengetahui hasil proses pelatihan pemahaman dari keseluruhan materi. Rancangan penelitian [1] disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rancangan PkM

Group	Pretest	Perlakuan	PostTest
Kelas	O1	X	O2

Keterangan:

- O1 = nilai pretest (sebelum diberikan pelatihan)
- X = Perlakuan materi internet of things
- O2 = nilai posttest (setelah diberikan pelatihan)

Dalam pelatihan ini instrumen yang digunakan adalah soal tes pilihan ganda untuk mengukur pemahaman materi teknologi pembelajaran interaktif secara daring dengan menggunakan program kahoot. Data tersebut dilakukan proses pengolahan (dianalisis) menggunakan aplikasi excell dan untuk menguji peningkatan pemahaman peserta pelatihan menggunakan uji rata-rata N-gain atau nilai rata-rata gain ternormalisasi dengan kriteria pada tabel 2 berikut[5]:

Tabel 2. Interpretasi Rata-Rata Gain Ternormalisasi

Normalized Gain Average <g>	Kriteria
<g> ≤ 0,7	Tinggi
0,3 ≤ <g> < 0,7	Sedang
<g> < 0,3	Rendah

$$N_{Gain} = \frac{Skor_{posttest} - Skor_{pretest}}{Skor_{ideal} - Skor_{posttest}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Skor_{ideal} = Nilai maksimum (tertinggi) yang dapat diperoleh

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan langsung, wawancara, tanya jawab dan angket/kuesioner selama kegiatan pengabdian pada masyarakat berlangsung, ada beberapa hasil sebagai berikut:

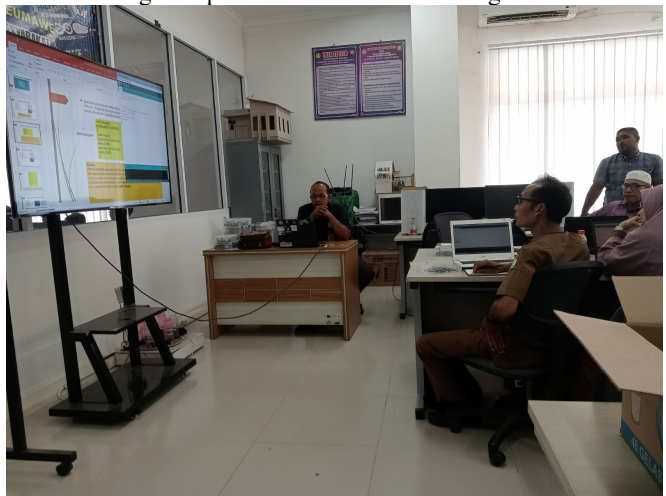
1. Meningkatnya ilmu pengetahuan dan pemahaman tentang dasar-dasar konsep Mikrokontroller Arduino.
2. Meningkatnya keterampilan guru-guru dalam merangkai perangkat Mikrokontroller Arduino.
3. Meningkatkan produktivitas dan kreativitas para guru SMK Negeri 5 Lhokseumawe dalam membuat dan mengaplikasikan modul sederhana Mikrokontroller Arduino.
4. Dari hasil pelaksanaan pengabdian ini luaran yang diperoleh adalah sebuah modul smart garden (Penyiram tanaman) berbasis Mikrokontroller Arduino

Beberapa faktor yang mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah besarnya minat dan antusiasme peserta selama kegiatan, sehingga kegiatan berlangsung dengan lancar dan efektif. Pendukung kegiatan pelatihan pengembangan modul pembelajaran Mikrokontroller Arduino sudah terlaksana sehingga adanya meningkatkan kemampuan guru di Sekolah SMK Negeri 5 Lhokseumawe dapat merancang dan membuat modul sederhana smart garden (Penyiram tanaman) yang berbasis Mikrokontroller Arduino yang akan berdampak pada kualitas proses dan hasil pembelajaran. Sedangkan faktor penghambatnya adalah keterbatasan waktu pelatihan dan tidak tersedianya trainer kit di sekolah sehingga guru-guru tidak dapat mengembangkan hasil pelatihan lebih lanjut. Berikut beberapa dokumentasi pelaksanaan kegiatan PKM tersebut. Adapun realisasi

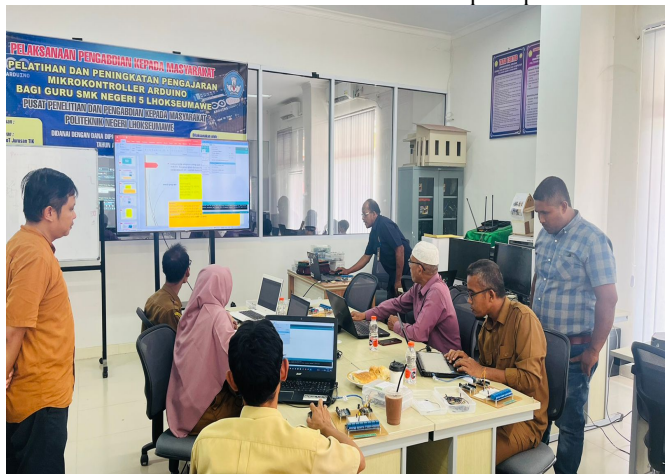
kegiatan PKM dapat terlihat seperti pada gambar 1 sampai dengan 3 berikut:



Gambar 1 kegiatan pelaksanaan PKM di Gedung Jurusan TIK



Gambar 2. Tim PKM memberikan materi pada peserta



Gambar 3 peserta mempraktekkan penggunaan alat IoT

Setelah tahap pelaksanaan penelitian selesai, maka akan didapatlah data yang siap diolah pada tahap pelaporan. Berikut hasil analisis data yang dilakukan sesuai dengan teknik analisis data yang ditentukan. Berikut penyajian data melalui uji kemampuan peserta yang berdasarkan hasil pretest dan posttest, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Interpretasi Rata-Rata Gain Ternormalisasi

Peserta	Pretest		Posttest		N-Gain (d) = (Y-X)
	X1	X2	Y1	Y2	
1	70	4122	85	7134	0,81
2	75	4575	85	7134	0,81
3	70	4122	90	8100	0,88
4	70	4122	90	8100	0,88
5	80	6578	100	9023	0,90
Jumlah	365	23519	450	39491	
$X = \sum x / n$	64,44		87,76		
S	9,660917831		3,753785968		
Min	42		81		
Max	67		94		

Mencari N-gain pada tabel diatas terdapat banyak peserta rata-rata yang ditunjukkan pada $d \geq 0.7$ Dengan demikian terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara hasil pretest dan posttest.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan PkM yang telah dilaksanakan oleh tim pelaksana sebagai berikut:

1. Kegiatan ini telah menghasilkan modul Mikrokontroller Arduino sebagai perangkat latih pembelajaran bagi guru guru SMK Negeri 5 Lhokseumawe.
2. Dari hasil pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan ketrampilan terkait penggunaan Modul Mikrokontroller Arduino sebagai bahan pembelajaran dari rata-rata nilai pre-test 64,44 meningkat saat post-test menjadi 87,76.
3. Selanjutnya diharapkan pihak guru-guru dapat mengembangkan modul peraga Mikrokontroller Arduino untuk aplikasi lainnya, seperti aplikasi pemantau suhu, pingingat (alarm) Gas elpiji, system pemberian pakan binatang ternak dan sebagainya

REFERENSI

- [1] <https://referensi.data.kemdikbud.go.id/pendidikan/npsn/10110714> (Diakses pada tanggal 7 Maret 2024).
- [2] Prasetyo, B. and Trisyanti, U., "Revolusi Industri 4.0 dan Tantangan Perubahan Sosial". IPTEK Journal of Proceedings Series, (5), pp.22-27. 2018
- [3] Nasir. M, dkk, "Peningkatan Ketrampilan Penggunaan Teknologi Informasi Pada Sistem Pembelajaran Daring Bagi Guru Smk Negeri 5 Lhokseumawe". Jurnal Vokasi, Vol. 5 No.2 Oktober 2021 ISSN : 2548-9410 (Cetak) | ISSN : 2548-4117 (Online), 2021.
- [4] Khairina, J, Nasir. M, "Sistem Monitoring Pembersihan Kotoran Dan Pengaturan Suhu Kandang Kelinci Berbasis Raspberry Pi" JAISE : Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering. Vol 1 No. 1 September 2021 | P-ISSN : 2797-054X | E-ISSN : 2777-001X., 2021.
- [5] Nasir. M, dkk "Pengembangan Dan Pelatihan Modul Pembelajaran Internet Of Things (IoT) Bagi Guru Di Sekolah SMK Negeri 5 Lhokseumawe" Proseding SEMNAS PNL , Vol. 7 No. 1 ISSN : 2598-3954, 2023