



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL HASIL PENGABDIAN 2023

“Penguatan Riset, Inovasi, Kreativitas Peneliti dan Pengabdian di Era 5.0”

LP2M-Universitas Negeri Makassar, 4 November 2023

Pelatihan Pemrograman Aplikasi Kendali PID pada Heater Bagi Siswa SMAN 1 Pamboang Sulawesi Barat

Muhammad Akil¹, Hasanah Nur¹, Yunus Tjandi²

¹Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

²Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

Abstrak – Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendekatkan teknologi PID kepada siswa dan guru adalah dengan mengadakan pelatihan kepada mereka. Tujuannya adalah agar guru mampu meneruskan pengetahuan dan keterampilannya kepada siswa yang diajarkan di kelas dalam bentuk pembuatan project. Melalui kegiatan PkM ini, kami berinisiatif untuk membantu guru dan siswa SMAN 1 Pamboang kabupaten Majene dengan cara memberikan pelatihan pemrograman berbasis mikrokontroler. Upaya tersebut dilakukan sebagai bagian atau tindak lanjut dari hasil penelitian kami sebelumnya yaitu berupa alat system kendali pemanas air secara otomatis berbasis mikrokontroler. Kegiatan PKM ini dilaksanakan di SMAN 1 Pamboang Kabupaten Majene Sulawesi Barat dan berlangsung selama 2 hari di lokasi secara paralel bersamaan dengan sejumlah tim PkM lainnya. Kegiatan PkM ini dapat berjalan dengan lancar dengan antusias peserta semakin meningkat berdasarkan banyaknya pertanyaan dan tentang materi yang diberikan. Program PkM ini telah menambah pengetahuan dan keterampilan peserta dalam ujicoba pengendalian suhu dan kelembaban menggunakan kendali PID. Peserta memiliki pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan kendali PID dalam mengatur suhu pada heater dan memiliki dasar pemrograman yang kuat.

Kata kunci: Pemrograman, Mikrokontroler, PID.

Abstract – One of the efforts that can be made to bring PID technology to be closer to students and teachers is to hold training for them. The goal is for teachers to be able to pass on their knowledge and skills to students who are taught in the classroom in the form of making projects. Through this PkM activity, we took the initiative to help teachers and students of SMAN 1 Pamboang Majene district by providing microcontroller-based programming training. This effort was made as part or follow-up of our previous research results in the form of a microcontroller-based automatic water heater control system. This PKM activity was carried out at SMAN 1 Pamboang, Majene Regency, West Sulawesi and lasted for 2 days at the location in parallel with a number of other PkM teams. This PkM activity can run smoothly with the enthusiasm of the participants increasing based on the number of questions and about the material provided. This PkM program has increased participants' knowledge and skills in temperature and humidity control trials using PID control. Participants have a better understanding of the use of PID control in regulating the temperature of the heater and have a strong programming foundation.

Keywords : Programming, Microcontroller, PID.

I. PENDAHULUAN

Sulawesi Barat, sebagai salah satu provinsi di Indonesia, mengalami perkembangan pesat dalam sektor pendidikan dan teknologi. SMAN 1 Pamboang, sebagai salah satu sekolah menengah atas (SMA) di wilayah ini, berperan penting dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di daerah tersebut. Salah satu bidang yang sangat relevan dan memiliki potensi besar adalah pembuatan sistem kendali PID (Proportional-Integral-Derivative) dalam aplikasi pengaturan suhu, khususnya pada alat pemanas (heater). Alat ini dapat digunakan secara umum baik pada insdustury rumahan maupun industri besar yang menerapkan sistem penjagaan suhu yang stabil secara otomatis.

Pemrograman PID memang jarang sekali ditemukan dalam kurikulum sekolah menengah umum, namun hal ini sangat penting dipahami dan dikenal oleh masyarakat umum terutama kalangan akademisi agar mereka mampu membuka wawasan tentang perkembangan teknologi dan penerapannya baik di dalam rumah tangga maupun dalam lingkup industri. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendekatkan teknologi PID kepada siswa dan guru adalah dengan mengadakan pelatihan kepada mereka. Tujuannya adalah agar guru mampu meneruskan pengetahuan dan keterampilannya kepada siswa yang diajarkan di kelas dalam bentuk pembuatan project.

Salah satu metode yang paling tepat digunakan oleh guru dalam mengajarkan pemrograman dasar kepada siswa adalah dengan menggunakan mikrokontroller sebagai media untuk membangun dasar yang kuat dalam mempelajari program. Dengan menggunakan mikrokontroller, siswa lebih mudah memahami fungsi masing-masing sintaks yang digunakan dalam pemrograman sebab keluaran program dapat langsung dilihat hasilnya pada board system minimum mikrokontroller. Kondisi tersebut membuat antusias siswa dan motivasi belajarnya menjadi tinggi sebab apa yang mereka lakukan dapat dibuktikan secara langsung.

Agar mempermudah kegiatan proses pembelajaran di sekolah terutama pada subjek pemrograman mikrokontroller, maka dibutuhkan perangkat keras berupa system minimum

mikrokontroller atau modul trainer yang siap digunakan. Melalui kegiatan PkM ini, kami berinisiatif untuk membantu guru maupun siswa SMAN 1 Pamboang kabupaten Majene dengan cara memberikan pelatihan pemrograman berbasis mikrokontroller. Upaya tersebut dilakukan sebagai bagian atau tindak lanjut dari hasil penelitian kami sebelumnya yaitu berupa alat system kendali pemanas air secara otomatis berbasis mikrokontroller.

Alat/modul system kendali pemanas air otomatis ini dapat digunakan sebagai media dalam melakukan pelatihan kepada guru dan siswa. Alat ini bersifat portable dan mudah digunakan, hanya membutuhkan sebuah kabel USB Micro dan laptop/komputer sehingga kita dapat melakukan percobaan pengendalian pemanas air berbasis PID.

Sebagai salah satu perguruan tinggi besar di Indonesia Timur, UNM melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) setiap tahunnya menawarkan proposal kegiatan dan memberikan hibah penelitian dan pengabdian melalui program PNBK. Melalui kesempatan tersebut kami berinisiatif untuk melakukan salah satu kegiatan yaitu Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) yaitu berupa pelatihan untuk peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Kegiatan tersebut secara tidak langsung membantu pemerintah dalam meningkatkan kualitas dan kompetensi siswa maupun guru yang selama ini sesuai dengan program pemerintah pusat yaitu gencar melakukan kegiatan revitalisasi untuk meningkatkan kualitas dan daya saing sumber daya manusia [1].

Berdasarkan hasil observasi tim PkM yaitu dengan menggali informasi terkait kebutuhan dan permasalahan mitra terutama pada guru dan siswa, maka kami dapat mendeskripsikan secara rinci pokok permasalahan yang dimilikinya, diantaranya adalah:

1. Proses pembelajaran khususnya terkait bidang inovasi teknologi selama ini dilakukan secara teoritis dan berbasis software dan dilakukan melalui kegiatan ekstrakurikuler, tentu saja metode ini masih belum cukup efektif untuk peningkatan keterampilan siswa.
2. Terbatasnya fasilitas laboratorium yang mendukung praktikum pemrograman berbasis

hardware, sehingga para siswa hanya mengandalkan simulasi sebagai perangkat utama pembelajaran.

3. Minimnya pengetahuan guru dan siswa tentang perkembangan teknologi mikrokontroller terkhusus pada aplikasi tingkat lanjut.

Berdasarkan gambaran umum yang dihadapi mitra terkhusus pada pelajaran pemrograman mikrokontroller, maka kami berinisiatif memberikan pelayanan dalam bentuk pelatihan pemrograman berbasis hardware. Pemrograman berbasis hardware ini menggunakan perangkat keras berbasis mikrokontroller dan beberapa jenis modul pendukung input output.

Terdapat beberapa publikasi ilmiah tim PkM pada jurnal maupun seminar nasional dan internasional yang menjadi pendukung kegiatan ini diantaranya analisis kebutuhan pengembangan trainer sensor dan transduser berbasis IoT sebagai media pembelajaran pada siswa [2] dan pembuatan trainer embedded system untuk dapat mengendalikan dan memonitoring berbagai jenis sensor berbasis IoT [3]. Selain itu, penelitian terkait juga banyak yang menggunakan heater sebagai elemen pemanas pada destilator [4] dan menggunakan sensor suhu sebagai pendeteksi nilai suhu dan kelembabannya agar nilai suhu yang diinginkan dapat terjaga [5].

Pemanfaatan tenaga listrik pada pemanas air saat ini semakin banyak digunakan karena lebih bersih dan mudah dilakukan pengaturan suhunya. Bahkan dengan perkembangan teknologi elektronika saat ini, penggunaan berbagai macam modul elektronika seperti sensor, kontroller dan aktuator lainnya dapat dengan mudah dibuat dan dikembangkan untuk berbagai jenis pengendalian. Salah satu contoh, penggunaan Arduino Uno sebagai pusat pengendali suhu pada sistem pendingin destilator untuk menjaga kestabilan suhunya [6].

II. METODE YANG DIGUNAKAN

Kegiatan dilaksanakan dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan praktikum. Isi materi ceramah berupa pengenalan dasar tools atau komponen elektronika yang diperlukan, dasar-dasar pemrograman Arduino, dan prinsip kerja pengendali PID. Sedangkan materi praktikum akan diisi dengan

ujicoba pembuatan program dasar berbasis Arduino dan implementasi program PID pada heater.

Sebagai alat bantu dalam memperlancar pelaksanaan kegiatan PkM, disiapkan sebuah media berupa rangkaian atau system yang lengkap sehingga pada penggunaannya nanti tinggal menghubungkan dengan kabel USB antara computer dengan Arduino. Kelebihan dari media ini adalah bersifat portable dengan dimensi yang kecil, sehingga fleksibel dan mudah dibawa kemanapun. Adapun jenis komponen yang terdapat dalam media tersebut diantaranya adalah:

Tabel 1. Daftar alat dan bahan kebutuhan PkM

No.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Mikrokontroller ESP32	1 Buah
2.	Modul Driver Motor DC	1 Buah
3.	LCD Character 16x2	1 Buah
4.	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22	1 Buah
5.	Heater DC	1 Buah
6.	Kabel Jumper	Secukupnya
7.	Power Supply	1 Buah
8.	Modul DC DC Converter	1 Buah
9.	Modul RTC	1 Buah

METODE DAN TAHAPAN PELAKSANAAN PROGRAM

Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan tahapan-tahapan yang tersusun secara sistematis berdasarkan gambar 2. Secara umum tahapan tersebut dibagi menjadi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Berikut adalah gambar tahapan atau proses yang dilakukan dalam menjalankan program ini.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Program

1. Tahap Perencanaan Kegiatan

Dalam tahap ini, perencanaan keseluruhan program dilakukan secara rinci untuk memastikan bahwa program tersebut berjalan dengan sukses dan memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Pada tahapan ini diawali dengan melakukan kunjungan ke Sekolah mitra untuk menggali informasi terkait kondisi pembelajaran dan kebutuhan guru serta siswa terhadap pelatihan pemrograman dasar. Informasi terkumpul melalui wawancara langsung dengan pimpinan (Kepala Sekolah), guru dan siswa. Hasil wawancara tersebut dijadikan landasan penentuan topik program atau kegiatan PkM yang akan dilaksanakan di sekolah mitra.

2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Pada tahapan ini, rencana yang telah disusun sebelumnya diterapkan berdasarkan langkah-langkah persiapan. Berikut adalah penjabaran tentang tahap pelaksanaan kegiatan.

- a. Kesiapan Fasilitas dan Peralatan: Sebelum memulai program, kami memastikan bahwa fasilitas, seperti ruang kelas atau laboratorium komputer, telah disiapkan dengan baik. Demikian juga dengan peralatan yang diperlukan, seperti komputer, sensor suhu, kontroler PID, dan heater, berfungsi dengan baik.
- b. Sosialisasi dan Pengenalan Program: Pada pelaksanaan program, dilakukan sesi pengenalan program kepada semua siswa yang mengikuti pelatihan termasuk diantaranya menjelaskan tujuan, jadwal, harapan, serta aturan dan prosedur yang harus diikuti selama program.
- c. Pembelajaran Materi: Tim PkM memulai proses pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah disusun. Materi pelatihan tentang kendali PID dan pemrograman akan diajarkan kepada siswa. Metode pengajaran yang telah ditentukan dalam tahap perencanaan akan digunakan, seperti kuliah, demonstrasi, dan praktikum.

3. Tahap Evaluasi Pelaksanaan Program

Tahapan ini merupakan evaluasi terhadap semua aspek program secara menyeluruh untuk mengukur sejauh mana program telah mencapai tujuan yang telah ditetapkan dan untuk

mengidentifikasi tahapan yang memerlukan perbaikan.

PARTISIPASI MITRA DALAM PELAKSANAAN PROGRAM

Mitra dalam konteks ini dapat merujuk kepada berbagai pihak yang terlibat atau berkontribusi dalam program tersebut, seperti pihak sekolah, pihak sponsor, industri lokal, instruktur, dan fasilitator. Berikut adalah penjabaran tentang partisipasi mitra dalam pelaksanaan program:

1. Sekolah (SMAN 1 Pamboang)

Sekolah merupakan mitra utama dalam program ini. Mereka memberikan fasilitas, sumber daya manusia (seperti staf pengajar), serta infrastruktur yang diperlukan untuk melaksanakan pelatihan. Sekolah juga bertanggung jawab untuk mengelola administrasi dan mengoordinasikan program dengan berbagai pihak terkait.

2. Siswa

Siswa adalah mitra aktif dalam pelaksanaan program. Mereka berpartisipasi dalam program pelatihan, belajar, dan menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh. Partisipasi aktif siswa sangat penting untuk mencapai tujuan program.

III. PELAKSANAAN DAN HASIL KEGIATAN

Kegiatan PKM ini dilaksanakan di SMAN 1 Pamboang Kabupaten Majene Sulawesi Barat. Kegiatan ini berlangsung selama 2 hari di lokasi secara paralel bersamaan dengan sejumlah tim PkM lainnya.

PELAKSANAAN PROGRAM

Pelaksanaan program PkM di Pamboang dilakukan dengan berbagai acara yang terselenggara secara sistematis. Pertama, acara pembukaan sekaligus penerimaan secara resmi tim PkM dari LP2M UNM dengan tuan rumah yaitu Kepala Sekolah dan guru SMAN 1 Pamboang dan Pemerintah Kecamatan setempat.

1. Kegiatan Pembukaan

Kegiatan ini diikuti oleh ketua LP2M UNM, Pemerintah Kecamatan Pamboang, dan kepala Sekolah SMAN 1 Pamboang. Acara pembukaan sekaligus penerimaan secara resmi oleh pihak

sekolah ditandai dengan pembacaan basmalah oleh ketua LP2M UNM. Sebelumnya, berbagai deretan sambutan telah disampaikan satu persatu mulai dari kepala sekolah, Pemerintah kecamatan, dan kepala desa setempat. Ketua LP2M UNM dalam sambutannya sekaligus memperkenalkan seluruh tim PkM dari dosen-dosen beserta dengan bidang keilmuannya.

2. Pemberian Materi kepada Peserta

Materi yang diberikan kepada peserta pengabdian adalah pemrograman mikrokontroler berbasis PID untuk mengendalikan sensor suhu pada media air yang dipanaskan. Tujuan materi tersebut adalah memberikan pemahaman yang kuat tentang kendali PID (Proportional-Integral-Derivative) dan konsep dasar pemrograman dalam mengendalikan suhu pada heater serta mengajarkan keterampilan pemrograman yang relevan untuk mengontrol sistem kendali PID.

Pemaparan materi diselingi oleh unjuk kerja / demonstrasi langsung menggunakan media yang telah disiapkan oleh tim PkM. Kegiatan demonstrasi ini bertujuan agar peserta lebih mudah menangkap dan memahami materi dikarenakan latar belakang peserta ini berasal dari sekolah umum sehingga banyak istilah-istilah baru yang mereka dengar. Dengan demikian, kegiatan demonstrasi dan praktik langsung oleh peserta sangat tepat khususnya bagi kalangan yang baru saja mendapatkan materi baru tentang pemrograman mikrokontroler PID.



Gambar 2. Proses Persiapan Demonstrasi

Pada gambar 2 memperlihatkan tim PkM sedang melakukan perakitan alat/media yang digunakan untuk mendemonstrasikan materi sekaligus memperlihatkan secara langsung jenis sensor yang digunakan. Selain media, hal lain yang

perlu dipersiapkan adalah menginstall aplikasi android untuk interface pembacaan sensor suhu dan kelembaban secara realtime. Pembuatan aplikasi tersebut diperagakan langsung oleh pemateri dan langsung diikuti oleh seluruh peserta. Terdapat beberapa langkah yang perlu diikuti oleh seluruh peserta terutama pada bagian username dan password agar data dapat diakses oleh pengguna yang memiliki username dan password yang betul.



Gambar 3. Pemaparan materi oleh tim PkM

Ditengah-tengah pemberian materi oleh tim PkM, ada beberapa diantara peserta yang mengajukan pertanyaan dan memperlihatkan ketertarikannya terhadap penggunaan teknologi PID ini. Kondisi tersebut memperlihatkan antusias peserta yang serius ingin mendalami materi yang diberikan. Pada tahapan ini, peserta diberikan kesempatan untuk langsung mendemonstrasikan didepan peserta lainnya. Demonstrasi yang dilakukan adalah dengan melakukan proses monitoring kenaikan atau penurunan suhu pada sensor melalui aplikasi android yang telah diinstall sebelumnya.

Diakhir kegiatan peserta diberikan beberapa souvenir dari tim PkM berupa flashdisk kartu dengan logo UNM dipermukaannya. Selain souvenir, peserta juga mendapatkan sertifikat keikutsertaannya dalam kegiatan PkM.



Gambar 4. Foto Bersama tim PkM dengan peserta

IV. KESIMPULAN

1. Program PkM ini telah menambah pengetahuan dan keterampilan peserta dalam uji coba pengendalian suhu dan kelembaban menggunakan kendali PID. Peserta memiliki pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan kendali PID dalam mengatur suhu pada heater dan memiliki dasar pemrograman yang kuat.
2. Kegiatan PkM ini dapat berjalan dengan lancar dengan antusias peserta semakin meningkat berdasarkan banyaknya pertanyaan dan tentang materi yang diberikan.
3. Uji coba media/alat pengendali suhu berbasis PID dapat digunakan dengan baik, dengan koneksi internet yang cukup bagus sehingga proses monitoring suhu dan kelembaban melalui smartphone peserta dapat terpantau perubahan data secara realtime.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi yang telah memberikan hibah. Selanjutnya ucapan terimakasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) UNM dan Pemerintah Kabupaten Majene, khususnya kepada kepala sekolah SMAN 1 Pamboang yang menjadi pusat pelaksanaan PKM. Tak terlupakan ucapan yang sama kepada seluruh siswa dan guru yang telah berpartisipasi dalam kegiatan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] KSNI-Indonesia, "Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia," Jakarta Kementerian. Sekr. Negara, 2016.
- [2] P. Purnamawati, M. Akil, and N. Nuridayanti, "Analysis of needs for the development of trainer sensor and transducer learning media based on Internet of Things (IoT)," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 11, no. 2, pp. 232–242, 2021, doi: 10.21831/jpv.v11i3.43833.
- [3] Purnamawati, M. Akil, and Nuridayanti, "Perancangan Embedded System Pada Pembacaan dan Pengendalian Multi Sensor Berbasis Internet Of Things (IoT)," in *Seminar Nasional LP2M UNM*, 2021, vol. 19, pp. 752–764.
- [4] A. H. Ikhwanudin, M. P. Narendro, and N. Widadi, "Rancang Bangun Alat Destilasi Sederhana Untuk Memenuhi Kebutuhan Akuades Di Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan," *Pengabd. Masy. Polje Proc. Ser.*, vol. 4, no. 1, pp. 284–290, 2020, [Online]. Available: <https://proceedings.polije.ac.id/index.php/ppm/article/view/79>
- [5] W. Sehwantoro, F. Hindarti, and M. Oktivina, "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Destilator Elektrik Sebagai Alat Destilasi pada Proses Pembuatan Bioethanol," *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 31, no. 2, pp. 1–9, 2021.
- [6] Y. A. Saputra, R. Winarso, and R. Wibowo, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Suhu Otomatis Destilator Bioetanol Kapasitas 5 Liter/Jam Berbasis Arduino Uno," in *Prosiding SNATIF Ke -5 Tahun 2018*, 2018, pp. 673–680.