PELATIHAN BERBASIS PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN ACTIVE HIGH DAN ACTIVE LOW MIKROKONTROLER BAGI MASYARAKAT RT 03 RW 05 DESA PAKUMBULAN

Budi Santoso[1], M Junnatan Ahsinin[2], Sayid Syaifulrobbi[3], Saeful Muslim[4], Debri Ramadhan[5], Fajar Kholid[6]

[123456] Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Angkatan Darat
E - mail: budisantosodikjar@poltekad.ac.id[1]), junnatan581727@gmail.com[2]), ssyaifulrobbi@gmail.com[3]), saipulmuslim378@gmail.com[4]), debricahvikers@gmail.com[5]), fajarkholid@poltekad.ac.id[6])

Abstract

Understanding fundamental logic concepts such as active high and active low is essential for anyone who wants to work with microcontrollers, because misunderstanding them leads to wiring errors and component failure. However, training that relies only on theory often leaves participants with an abstract, memorized understanding. This community service activity aims to improve the understanding of residents of RT 03 RW 05, Pakumbulan Village, Buaran District, Pekalongan Regency, regarding active high and active low logic on microcontroller input/output (I/O) pins through practicum-based training. The activity involved 25 participants and used a pre-test/post-test evaluation. The training combined schematic simulation in Proteus, flowchart design, code compilation in Arduino IDE, and direct implementation on an Arduino Uno trainer kit. Understanding was categorized as "Understand", "Partially Understand", and "Do Not Understand". The proportion of participants in the "Understand" category increased from 20% (5 participants) before the training to 76% (19 participants) afterwards, while the "Do Not Understand" category dropped from 40% (10 participants) to 4% (1 participant). Direct observation of two indicator LEDs (D2 and D3) gave participants concrete experience of how the same microcontroller output behaves under different logic configurations. Practicum-based training is therefore effective in improving basic understanding of microcontroller logic states among the community.

Keywords: *Active High, Active Low, Microcontroller, Practicum-Based Training, Community Service*

Abstrak

Penguasaan konsep dasar logika active high dan active low sangat penting bagi siapa pun yang ingin mempelajari mikrokontroler, karena kesalahan memahaminya dapat menimbulkan kesalahan pengawatan hingga kerusakan komponen. Namun, pelatihan yang hanya bersifat teoretis cenderung membuat peserta menghafal definisi tanpa memahami penerapannya secara nyata. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan, Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan mengenai logika active high dan active low pada pin input/output (I/O) mikrokontroler melalui pelatihan berbasis praktikum. Kegiatan melibatkan 25 peserta dengan evaluasi pre-test dan post-test. Pelatihan mencakup simulasi skematik di Proteus, pembuatan flowchart, penulisan program pada Arduino IDE, serta implementasi langsung menggunakan trainer kit Arduino Uno. Tingkat pemahaman dikelompokkan menjadi tiga kategori: Mengerti, Kurang Mengerti, dan Tidak Mengerti. Proporsi peserta pada kategori Mengerti meningkat dari 20% (5 peserta) sebelum pelatihan menjadi 76% (19 peserta) sesudah pelatihan, sedangkan kategori Tidak Mengerti menurun dari 40% (10 peserta) menjadi 4% (1 peserta). Pengamatan langsung pada dua LED indikator (D2 dan D3) memberikan pengalaman konkret mengenai perilaku keluaran mikrokontroler yang sama pada konfigurasi logika yang berbeda. Dengan demikian, pelatihan berbasis praktikum efektif meningkatkan pemahaman dasar logika mikrokontroler pada masyarakat.

Kata kunci: *Active High, Active Low, Mikrokontroler, Pelatihan Berbasis Praktikum, Pengabdian Masyarakat*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika dan sistem kendali menuntut masyarakat memiliki literasi teknologi yang memadai, tidak terkecuali masyarakat di lingkungan perdesaan seperti RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan, Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan [1]. Mikrokontroler menjadi komponen dasar dalam berbagai sistem otomasi, robotika, dan peralatan elektronik modern [2], [3], sehingga pemahaman konsep dasarnya menjadi bekal penting untuk mempelajari teknologi tersebut lebih lanjut.

Salah satu konsep fundamental yang perlu dipahami adalah logika active high dan active low pada pin input/output (I/O) mikrokontroler [4]. Kesalahan memahami kedua konsep ini dapat menyebabkan kesalahan rancangan rangkaian, kegagalan pemrograman, bahkan kerusakan komponen elektronik. Pada praktiknya, pelatihan mikrokontroler sering dilakukan secara teoretis melalui ceramah dan gambar rangkaian tanpa disertai praktik langsung menggunakan perangkat keras. Kondisi ini membuat peserta hanya menghafal definisi active high dan active low tanpa benar-benar memahami cara kerjanya pada rangkaian nyata, misalnya pada pengendalian LED, relay, ataupun sensor [5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pengabdian menyelenggarakan pelatihan berbasis praktikum bagi masyarakat RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan [6]. Melalui praktik langsung menggunakan simulasi Proteus dan trainer kit mikrokontroler, peserta diharapkan dapat mengamati, mencoba, dan menganalisis sendiri perbedaan kedua logika tersebut sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan aplikatif. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat tentang konsep active high dan active low pada mikrokontroler sekaligus menjadi langkah awal penguatan literasi teknologi di tingkat komunitas.

2. METODOLOGI PELAKSANAAN

2.1 Khalayak Sasaran dan Waktu Pelaksanaan

Khalayak sasaran kegiatan ini adalah warga RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan, Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan sebanyak 25 orang yang dipilih secara purposif dari warga yang bersedia mengikuti pelatihan. Pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di lingkungan RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan dengan pendekatan pembelajaran berbasis praktikum (practicum-based learning), yaitu peserta langsung mencoba setiap tahapan dengan pendampingan tim pengabdian.

2.2 Alat dan Bahan

1. Laptop dengan perangkat lunak Proteus (ISIS) dan Arduino IDE.
2. Trainer kit mikrokontroler (Arduino Uno), LED, push button, relay, dan multimeter.
3. Modul praktikum, bahan tayang (slide), dan lembar panduan praktik bagi peserta.
4. Kuesioner tingkat pemahaman konsep active high dan active low (pre-test dan post-test).

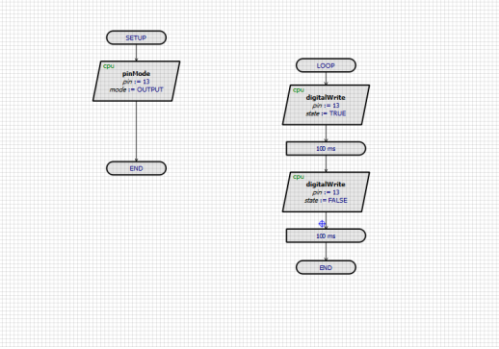
2.3 Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahap, yaitu (1) persiapan, meliputi penyusunan modul praktikum, penyiapan trainer kit, dan penyusunan kuesioner; (2) pre-test untuk mengukur pemahaman awal peserta; (3) praktikum; (4) post-test dengan kuesioner dan kategori jawaban yang sama; dan (5) analisis data. Tahap praktikum dijabarkan sebagai berikut.

2.3.1 Penyusunan Flowchart Program

1. Peserta menentukan alur logika program, yaitu tahap inisialisasi pin (SETUP) dan tahap pengulangan nyala-mati LED (LOOP).
2. Pada aplikasi diagram (draw.io/diagrams.net atau fitur flowchart pada Proteus), peserta membuat kanvas baru.
3. Blok SETUP disusun dari bentuk rounded rectangle "SETUP", blok proses pinMode(pin:=13, mode:=OUTPUT), dan blok "END".
4. Blok LOOP disusun dari "LOOP", digitalWrite(pin:=13, state:=TRUE), blok delay, digitalWrite(pin:=13, state:=FALSE), blok delay, dan "END".

5. Seluruh blok dihubungkan dengan panah searah dari atas ke bawah, kemudian diekspor sebagai gambar (Gambar 1).



Gambar 1. Flowchart program pengendalian LED pada mikrokontroler

2.3.2 Penulisan Program pada Arduino IDE

1. Peserta membuka Arduino IDE dan memilih board "Arduino Uno" pada menu Tools > Board.
2. Peserta membuat sketch baru dan mendeklarasikan pin LED, yaitu const int ledPin = 13;.
3. Pada fungsi setup(), peserta menulis pinMode(ledPin, OUTPUT); untuk menetapkan pin 13 sebagai keluaran digital.
4. Pada fungsi loop(), peserta menulis digitalWrite(ledPin, HIGH); delay(1000); digitalWrite(ledPin, LOW); delay(1000); agar LED berkedip setiap 1 detik (Gambar 2).
5. Program diperiksa dengan tombol Verify. Selanjutnya program diunggah (Upload) ke board fisik, atau file .hex hasil kompilasi dimuat ke Arduino virtual pada Proteus.



Gambar 2. Kode program Arduino IDE untuk pengendalian LED pada mikrokontroler

2.3.3 Perancangan Skematik, Simulasi Proteus, dan Implementasi pada Trainer Kit

1. Peserta membuat project baru pada Proteus (ISIS), lalu menempatkan komponen ARDUINO UNO, dua LED-YELLOW (D2 dan D3), dan resistor pembatas arus.
2. LED D2 dirangkai secara active high (anoda ke pin IO13 melalui resistor, katoda ke GND), sedangkan LED D3 dirangkai secara active low (katoda ke IO13, anoda ke +5V).
3. File .hex hasil kompilasi dimuat pada kolom "Program File" Arduino virtual, kemudian simulasi dijalankan dengan tombol Play untuk mengamati LED D2 dan D3.
4. Simulasi dijeda pada masing-masing kondisi logika untuk didokumentasikan (Gambar 3 dan Gambar 4).
5. Program yang sama diunggah ke Arduino Uno pada trainer kit, kemudian peserta mengamati LED secara langsung dan mendiskusikan perbedaannya dengan hasil simulasi.

2.4 Instrumen Evaluasi Pemahaman Peserta

Tingkat pemahaman peserta diukur menggunakan kuesioner pemahaman konsep active high dan active low yang diberikan dua kali, yaitu sebelum praktikum (pre-test) dan sesudah praktikum (post-test) [7]. Jawaban peserta dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu Mengerti, Kurang Mengerti, dan Tidak Mengerti. Data kuesioner direkapitulasi, dibandingkan antara sebelum dan sesudah praktikum, lalu disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat efektivitas pelatihan berbasis praktikum.

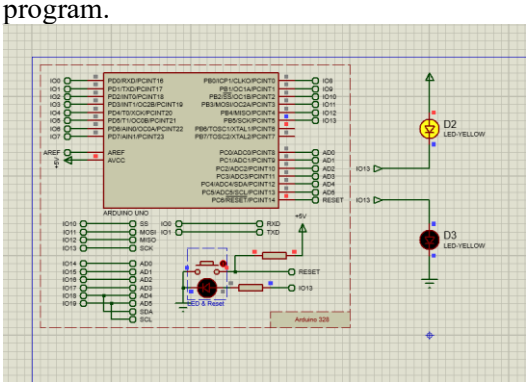
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penyusunan Flowchart dan Program

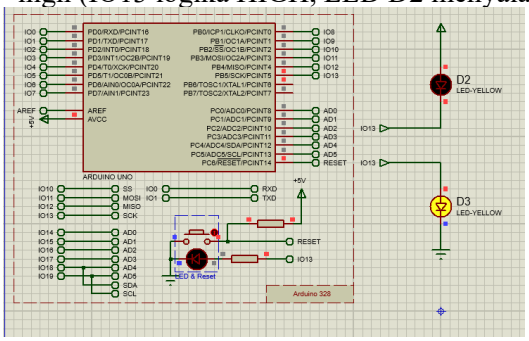
Peserta menyusun flowchart program pengendalian LED yang terdiri atas blok SETUP berisi konfigurasi pinMode (pin:=13, mode:=OUTPUT) dan blok LOOP berisi perintah digitalWrite bernilai TRUE, blok delay, digitalWrite bernilai FALSE, dan blok delay yang berulang (Gambar 1). Flowchart tersebut kemudian diterjemahkan menjadi program pada Arduino IDE (Gambar 2). Dengan jeda 1000 ms pada setiap kondisi, satu siklus HIGH-LOW berlangsung 2 detik (frekuensi 0,5 Hz) sehingga kedipan LED mudah diamati secara kasat mata oleh peserta.

3.2 Hasil Simulasi dan Implementasi Rangkaian

Hasil rangkaian pada Proteus dan trainer kit memperlihatkan perbedaan kedua logika melalui dua LED indikator (D2 dan D3) yang terhubung pada pin IO13 dengan konfigurasi pengawatan berbeda. Pada Gambar 3, ketika pin IO13 berlogika HIGH, LED D2 yang dirangkai secara active high menyala, sedangkan LED D3 yang dirangkai secara active low padam. Sebaliknya pada Gambar 4, ketika pin IO13 berlogika LOW, LED D2 padam dan LED D3 menyala. Tabel 1 merangkum kondisi kedua LED pada tiap fase program.



Gambar 3. Rangkaian skematik kondisi active high (IO13 logika HIGH, LED D2 menyala)



Gambar 4. Rangkaian skematik kondisi active low (IO13 logika LOW, LED D3 menyala)

Fase Program (LOOP)	Status Pin IO13	LED D2 (Active High)	LED D3 (Active Low)
digitalWrite (TRUE), 1000 ms	HIGH (5V)	Menyala	Padam
digitalWrite (FALSE), 1000 ms	LOW (0V)	Padam	Menyala

Tabel 1. Kondisi LED D2 (active high) dan D3 (active low) pada tiap fase program

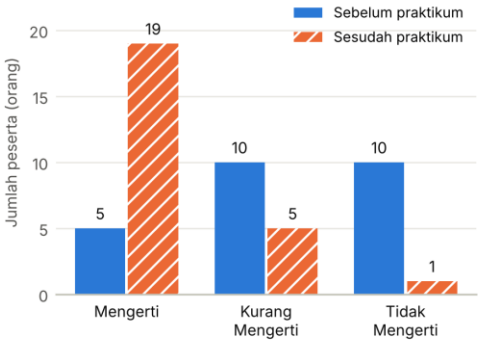
Satu perintah program yang sama (digitalWrite pada pin 13) menghasilkan efek yang berlawanan pada kedua LED, bergantung pada cara komponen dirangkai. Dengan demikian peserta dapat membedakan bahwa pada konfigurasi active high perangkat aktif ketika pin berlogika tinggi (1 atau 5V), sedangkan pada konfigurasi active low perangkat aktif ketika pin berlogika rendah (0 atau 0V).

3.3 Hasil Evaluasi Pemahaman Peserta

Seluruh 25 peserta mengisi kuesioner pemahaman, baik sebelum maupun sesudah praktikum. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 5.

Kategori	Sebelum	Sesudah	Selisih
Mengerti	5 (20%)	19 (76%)	+14
Kurang Mengerti	10 (40%)	5 (20%)	−5
Tidak Mengerti	10 (40%)	1 (4%)	−9
Jumlah	**25 (100%)**	**25 (100%)**	-

Tabel 2. Rekapitulasi tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah praktikum (N=25; data sementara, ganti dengan data kuesioner peserta RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan)



Gambar 5. Grafik jumlah peserta pada tiap kategori pemahaman sebelum dan sesudah praktikum

Sebelum praktikum, hanya 5 dari 25 peserta (20%) yang menyatakan mengerti konsep active high dan active low, sedangkan 10 peserta (40%) kurang mengerti dan 10 peserta (40%) tidak mengerti. Setelah praktikum, peserta pada kategori Mengerti meningkat menjadi 19 orang (76%), kategori Kurang Mengerti menurun menjadi 5 orang (20%), dan kategori Tidak Mengerti menurun menjadi hanya 1 orang (4%).

3.4 Pembahasan

Peningkatan pemahaman tersebut sejalan dengan prinsip experiential learning, yaitu pengalaman langsung melalui praktik mengubah konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah diingat. Peserta tidak hanya mendengar definisi, tetapi menyusun flowchart, menulis program, menjalankan simulasi, dan mengamati nyala LED pada trainer kit. Kegiatan tanya jawab dan diskusi kelompok kecil selama praktikum juga membantu peserta saling mengklarifikasi kesalahpahaman yang muncul pada awal pelatihan.

Meskipun demikian, masih terdapat 5 peserta pada kategori Kurang Mengerti dan 1 peserta pada kategori Tidak Mengerti setelah praktikum, sehingga pendampingan lanjutan dan latihan tambahan, misalnya pada pengendalian relay dan sensor, masih diperlukan agar seluruh peserta mencapai pemahaman yang memadai.

4. KESIMPULAN

1. Pelatihan berbasis praktikum efektif meningkatkan pemahaman masyarakat RT 03 RW 05 Desa Pakumbulan terhadap konsep active high dan active low pada mikrokontroler.
2. Proporsi peserta pada kategori Mengerti meningkat dari 20% (5 peserta) sebelum praktikum menjadi 76% (19 peserta) sesudah praktikum, sedangkan kategori Tidak Mengerti menurun dari 40% (10 peserta) menjadi 4% (1 peserta).
3. Praktik langsung menggunakan simulasi Proteus dan trainer kit memberikan pengalaman konkret yang membantu peserta membedakan logika active high dan active low dibandingkan penyampaian teori semata.
4. Kegiatan serupa disarankan dilaksanakan secara berkelanjutan, dengan materi lanjutan seperti pengendalian relay dan sensor, serta pendampingan bagi peserta yang belum mencapai pemahaman yang memadai.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Angkatan Darat atas dukungan fasilitas selama kegiatan, kepada Pemerintah Desa Pakumbulan serta pengurus RT 03 RW 05, Kecamatan Buaran, Kabupaten Pekalongan atas izin dan koordinasi pelaksanaan kegiatan, serta kepada seluruh peserta pelatihan atas partisipasi aktif yang mendukung keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

6. REFERENSI

[1] S. R. Gumelar, A. Y. Ranius, and R. N. Dasmen, “Peningkatan Literasi Teknologi melalui Sosialisasi Perakitan Sistem Otomatisasi Berbasis Arduino bagi Masyarakat Lokal,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Information Technology (JPM ITech)*, vol. 4, no. 1, pp. 17–21, 2025.

[2] F. H. Rachman, Imamah, and S. Wahyuni, “Pengembangan Keterampilan Guru Dan Siswa SMKN 3 Bangkalan Melalui Pelatihan Smart Sistem Berbasis Arduino,” *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 10, no. 4, pp. 854–864, 2026.

[3] H. Andrianto and A. Darmawan, *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika,

2020.
[4] A. Kadir, *Pemrograman Mikrokontroler AVR dengan Bahasa C*. Yogyakarta: Andi Offset, 2018.
[5] R. Setiawan, *Sistem Mikrokontroler: Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2020.
[6] M. I. Malik and Y. Anistyasari, "Penerapan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Mata Pelajaran Elektronika Digital," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2019.
[7] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2019.