PELATIHAN DASAR MIKROKONTROLER DENGAN FOKUS MATERI ACTIVE HIGH DAN ACTIVE LOW SEBAGAI STRATEGI EDUKASI TEKNOLOGI BAGI MASYARAKAT RT 42

Budiono[1)], Sindu Prabowo[2)], Dimas Cahyo Nugroho[3)]
Dimas Aji Wicaksono[4)], Moh. Julio Cesar[5)] Heri Setiawan[6)]

[1-6]Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Angkatan Darat

E-mail : budiono@poltekad.ac.id[1)], sinduprabowo24@gmail.com[2)], dhimascahyo63@gmail.com[3)], dimasajiwicaks@gmail.com[4)], mohammadjulio29@gmail.com[5)], herisetiawan@poltekad.ac.id[6)]

Abstract

Advances in electronics-based technology have not been evenly followed by digital literacy at the grassroots community level, including in the RT 42 neighborhood. This community service activity aims to introduce basic microcontroller learning with a focus on the Active High and Active Low logic concepts as a strategy for technology education for the residents of RT 42. The method used consisted of socialization, hands-on training using Arduino Uno modules, LEDs, push buttons, and resistors, followed by evaluation through pre-test and post-test instruments. The results show that participants' understanding of digital logic concepts and simple microcontroller-based circuits increased significantly after the training, with the average post-test score rising compared to the pre-test. Participants were also able to independently design simple LED indicator circuits applying Active High and Active Low logic. This activity is expected to increase technological literacy and foster interest in electronics-based innovation among the residents of RT 42.

Keywords: *microcontroller, Active High, Active Low, community education, Arduino*

Abstrak

Perkembangan teknologi berbasis elektronika belum diikuti secara merata oleh literasi digital pada tingkat masyarakat akar rumput, termasuk di lingkungan RT 42. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan pembelajaran dasar mikrokontroler dengan fokus pada konsep logika Active High dan Active Low sebagai strategi edukasi teknologi bagi warga RT 42. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan praktik menggunakan modul Arduino Uno, LED, push button, dan resistor, yang dilanjutkan dengan evaluasi melalui instrumen pre-test dan post-test. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemahaman peserta terhadap konsep logika digital dan rangkaian sederhana berbasis mikrokontroler meningkat secara signifikan setelah pelatihan, dengan rata-rata skor post-test lebih tinggi dibandingkan pre-test. Peserta juga mampu secara mandiri merancang rangkaian indikator LED sederhana yang menerapkan logika Active High dan Active Low. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan literasi teknologi serta menumbuhkan minat masyarakat RT 42 terhadap inovasi berbasis elektronika.

Kata kunci: *mikrokontroler, Active High, Active Low, edukasi masyarakat, Arduino*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika dan sistem kendali berbasis mikrokontroler saat ini berkembang sangat pesat dan telah merambah ke berbagai aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari peralatan rumah tangga pintar, sistem keamanan, hingga otomasi sederhana. Namun demikian, pemahaman masyarakat umum terhadap prinsip dasar elektronika digital, khususnya konsep logika Active High dan Active Low yang menjadi dasar pengendalian input maupun output pada rangkaian mikrokontroler, masih sangat terbatas.

Masyarakat RT 42 sebagai salah satu lingkungan permukiman yang memiliki potensi generasi muda cukup besar dinilai perlu mendapatkan pengenalan teknologi tepat guna agar tidak hanya menjadi pengguna pasif teknologi, tetapi juga mampu memahami prinsip kerja perangkat elektronika sederhana yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan edukasi dasar mikrokontroler dengan materi utama konsep Active High dan Active Low kepada warga RT 42, sehingga peserta memiliki bekal pemahaman dasar elektronika digital dan mampu mempraktikkan rangkaian sederhana menggunakan modul Arduino.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan pengurus RT 42, teridentifikasi beberapa permasalahan pokok, di antaranya: (1) rendahnya literasi teknologi elektronika dan mikrokontroler pada kalangan pemuda dan warga RT 42; (2) belum adanya kegiatan pelatihan atau sosialisasi teknologi terapan yang menyentuh langsung masyarakat di tingkat RT; (3) minimnya pemahaman mengenai konsep dasar logika digital, termasuk perbedaan mendasar antara kondisi Active High dan Active Low pada rangkaian input maupun output; dan (4) keterbatasan akses masyarakat terhadap perangkat maupun modul praktik elektronika.

Permasalahan tersebut mendasari perlunya kegiatan pelatihan dasar mikrokontroler yang aplikatif, mudah dipahami, dan langsung dipraktikkan oleh warga RT 42 agar manfaatnya dapat dirasakan secara nyata.

Kajian Flowchart sebagai Alat Bantu Perancangan Program

Flowchart atau diagram alir merupakan gambaran dalam bentuk simbol-simbol yang digunakan untuk menunjukkan urutan proses suatu program atau sistem, sehingga membantu memahami alur kerja program sebelum program tersebut dibuat atau dijalankan. Pada pemrograman mikrokontroler Arduino, flowchart dapat digunakan untuk menggambarkan tahapan mulai dari proses inisialisasi pin, pemberian konfigurasi input atau output, hingga pemberian kondisi awal pada pin yang digunakan.

Flowchart memiliki beberapa fungsi utama, yaitu menggambarkan alur program secara visual sehingga lebih mudah dipahami, menjelaskan urutan proses dari awal hingga akhir program, mempermudah proses perancangan program sebelum dilakukan pemrograman, mempermudah pemeriksaan kesalahan pada alur program, serta menjadi dokumentasi mengenai cara kerja suatu program. Beberapa simbol dasar yang digunakan dalam penyusunan flowchart pada kegiatan pelatihan ini disajikan pada Tabel 1.

Simbol	Nama	Fungsi
Oval	Terminal	Menunjukkan awal atau akhir program
Persegi panjang	Process	Menunjukkan proses atau instruksi yang dijalankan
Jajar genjang	Input/Output	Menunjukkan proses masukan atau keluaran
Panah	Flowline	Menunjukkan arah aliran proses

Tabel 1. Simbol-Simbol Flowchart yang Digunakan

Pada flowchart program konfigurasi LED yang digunakan dalam pelatihan, terdapat simbol SETUP dan END sebagai simbol terminal, beberapa simbol process untuk proses konfigurasi pin, serta simbol flowline yang menunjukkan arah aliran proses dari awal hingga akhir program.

Volume x, Nomor x, (20xx)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp xx-xx

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan rancangan yang terdiri atas tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Pada tahap persiapan, dilakukan koordinasi dengan pengurus RT 42, penyusunan materi pelatihan, serta penyiapan alat dan bahan praktik berupa modul Arduino Uno, breadboard, kabel jumper, resistor, LED, dan push button.

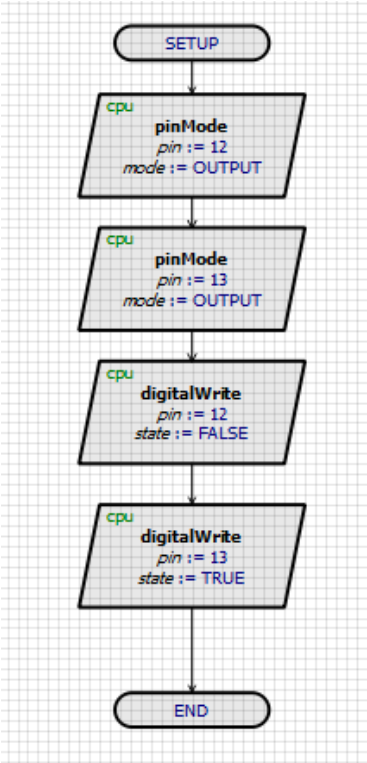
Sasaran kegiatan adalah warga RT 42, khususnya kalangan pemuda dan karang taruna, yang dipilih melalui koordinasi bersama pengurus RT tanpa syarat khusus selain kesediaan mengikuti seluruh rangkaian pelatihan.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan diawali dengan sosialisasi konsep dasar mikrokontroler dan logika digital, dilanjutkan dengan penjelasan konsep Active High (kondisi aktif ketika logika bernilai tinggi/1) dan Active Low (kondisi aktif ketika logika bernilai rendah/0), serta praktik langsung merangkai LED dan push button pada modul Arduino Uno dengan pendampingan instruktur.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama praktik, kuesioner, serta instrumen pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan skor rata-rata sebelum dan sesudah pelatihan.

Analisis Flowchart Program Konfigurasi Pin LED

Flowchart yang digunakan sebagai acuan pelaksanaan praktik menunjukkan proses sederhana untuk melakukan konfigurasi dan pengaturan awal dua buah pin Arduino, yaitu pin 12 dan pin 13, sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Alur program dimulai dari SETUP, kemudian pin 12 dan pin 13 dikonfigurasi sebagai OUTPUT, dilanjutkan dengan pemberian kondisi FALSE/LOW pada pin 12 dan TRUE/HIGH pada pin 13, hingga alur mencapai END.



Gambar 1. Flowchart Program Konfigurasi Pin 12 dan Pin 13

Simbol SETUP merupakan simbol terminal awal yang menunjukkan program mulai menjalankan proses; pada Arduino, bagian ini berkaitan dengan fungsi setup() yang dijalankan sekali pada saat mikrokontroler pertama kali aktif atau setelah dilakukan reset. Selanjutnya, perintah pinMode(12, OUTPUT) dan pinMode(13, OUTPUT) digunakan untuk menetapkan pin 12 dan pin 13 sebagai pin keluaran, sehingga keduanya dapat digunakan untuk memberikan sinyal listrik kepada komponen lain seperti LED.

Setelah kedua pin ditetapkan sebagai OUTPUT, perintah digitalWrite(12, LOW) memberikan kondisi FALSE/LOW pada pin 12 sehingga pin tersebut tidak mengeluarkan tegangan HIGH, sedangkan perintah digitalWrite(13, HIGH) memberikan kondisi TRUE/HIGH pada pin 13. Alur program kemudian mencapai simbol END, yang menandakan seluruh proses konfigurasi dan pemberian kondisi pada flowchart telah selesai

dijalankan. Ringkasan hasil pembacaan tiap proses pada flowchart disajikan pada Tabel 2.

No	Proses	Fungsi	Hasil
1	SETUP	Memulai proses program	Program mulai berjalan
2	pinMode(12, OUTPUT)	Mengatur pin 12 sebagai keluaran	Pin 12 = OUTPUT
3	pinMode(13, OUTPUT)	Mengatur pin 13 sebagai keluaran	Pin 13 = OUTPUT
4	digitalWrite(12, LOW)	Memberikan kondisi LOW pada pin 12	Pin 12 = LOW/FALSE
5	digitalWrite(13, HIGH)	Memberikan kondisi HIGH pada pin 13	Pin 13 = HIGH/TRUE
6	END	Mengakhiri alur proses	Program selesai

Tabel 2. Hasil Pembacaan Flowchart

Berdasarkan hasil pembacaan tersebut, kondisi akhir kedua pin setelah proses konfigurasi adalah pin 12 berada pada status OUTPUT dengan logika LOW (0), sedangkan pin 13 berada pada status OUTPUT dengan logika HIGH (1). Apabila kedua pin tersebut digunakan untuk mengendalikan LED, secara umum LED pada pin 13 dapat menyala sedangkan LED pada pin 12 berada dalam kondisi mati, dengan catatan rangkaian LED menggunakan konfigurasi aktif-HIGH.

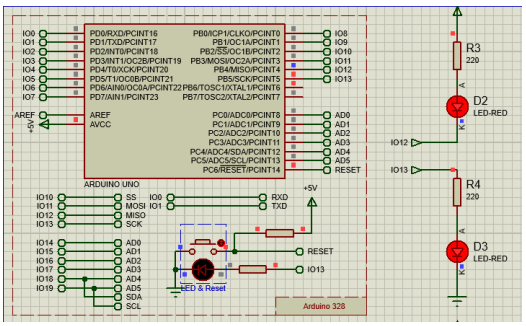
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan diikuti oleh warga RT 42 dan berlangsung dengan antusiasme yang tinggi. Berdasarkan hasil pre-test, sebagian besar peserta belum memahami konsep dasar logika digital serta perbedaan antara Active High dan Active Low. Setelah mengikuti sesi pemaparan materi dan praktik langsung, hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan, yang terlihat dari kenaikan rata-rata skor peserta.

Dalam sesi praktik, peserta berhasil merangkai rangkaian LED dengan konfigurasi Active High, di mana LED menyala ketika pin mikrokontroler diberi logika tinggi, serta rangkaian dengan konfigurasi Active Low, di mana LED menyala ketika pin diberi logika rendah. Peserta juga dilatih menghubungkan push button sebagai input dengan memanfaatkan konsep pull-up dan pull-down resistor untuk memahami penerapan Active High dan Active Low pada sisi input.

Simulasi dan Program Sistem LED Active High/Active Low

Sebagai kelanjutan dari analisis flowchart pada Gambar 1 (lihat Bagian Metodologi Pelaksanaan), peserta juga diperkenalkan pada hasil simulasi rangkaian serta kode program yang digunakan untuk mengendalikan LED dengan konfigurasi Active Low pada pin 12 dan Active High pada pin 13. Kedua elemen ini digunakan sebagai media penjelasan agar peserta memahami keterkaitan antara logika pemrograman, rangkaian elektronika, dan perilaku keluaran pada LED.



Gambar 2. Simulasi rangkaian Arduino Uno dengan dua LED indikator (Proteus)

Analisis Simulasi Konfigurasi Pin LED

Simulasi rangkaian pada Gambar 2 menunjukkan dua cabang rangkaian LED yang masing-masing terhubung pada pin 12 dan pin 13 Arduino Uno. Cabang pertama tersusun atas resistor R3 (220 Ω) yang dihubungkan dari sumber tegangan +5V menuju sisi anoda (A) LED D2, sedangkan sisi katoda (K) LED D2 terhubung langsung ke pin IO12. Cabang kedua tersusun atas pin IO13 yang terhubung langsung ke resistor R4 (220 Ω), dilanjutkan ke sisi anoda (A) LED D3, sedangkan sisi katoda (K) LED D3 dihubungkan ke ground (GND).

Pada cabang pertama, arus mengalir dari +5V melalui R3 dan D2 menuju pin IO12, sehingga LED D2 hanya akan menyala apabila pin IO12 berada pada kondisi LOW, yaitu ketika pin berfungsi menyerap arus ke ground

(konfigurasi Active Low). Pada cabang kedua, pin IO13 berperan sebagai sumber arus menuju R4 dan D3 hingga ke ground, sehingga LED D3 hanya akan menyala apabila pin IO13 berada pada kondisi HIGH (konfigurasi Active High). Ringkasan hasil analisis konfigurasi rangkaian simulasi disajikan pada Tabel 3.

Pin	Konfigurasi Rangkaian	Kondisi Logika (Program)	Status LED
12	+5V - R3 - D2 - Pin (Active Low)	LOW digitalWrite(12, LOW)	D2 menyala
13	Pin - R4 - D3 - GND (Active High)	HIGH digitalWrite(13, HIGH)	D3 menyala

Tabel 3. Hasil Analisis Simulasi Konfigurasi Rangkaian LED

Berdasarkan hasil analisis tersebut, kondisi logika yang diterapkan pada simulasi rangkaian sejalan dengan hasil pembacaan flowchart pada Tabel 2, yaitu pin 12 berlogika LOW dan pin 13 berlogika HIGH. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konfigurasi flowchart dan konfigurasi simulasi rangkaian telah sesuai, tanpa ditemukan perbedaan antara keduanya.

Program yang ditanamkan pada Arduino Uno untuk simulasi tersebut adalah sebagai berikut:

```
// Program LED Arduino UNO
// Pin 12 = LOW
// Pin 13 = HIGH
void setup() {
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
  digitalWrite(12, LOW);
  digitalWrite(13, HIGH);
}
void loop() {
  // Tidak ada perulangan
}
```

Kegiatan praktikum diikuti oleh 25 orang taruna yang seluruhnya mengisi kuesioner pemahaman konsep Active High dan Active Low, baik sebelum maupun sesudah pelaksanaan praktikum. Rekapitulasi hasil kuesioner tiap responden disajikan pada Tabel 4.

No	Responden	Pre-test	Kategori Pre-test	Post-test	Kategori Post-test	Peningkatan
1	Karang Taruna 1	50	Rendah	80	Tinggi	30
2	Karang Taruna 2	60	Sedang	85	Tinggi	25
3	Karang Taruna 3	55	Rendah	80	Tinggi	25
4	Karang Taruna 4	65	Sedang	90	Tinggi	25
5	Karang Taruna 5	45	Rendah	75	Sedang	30
6	Karang Taruna 6	70	Sedang	90	Tinggi	20
7	Karang Taruna 7	55	Rendah	85	Tinggi	30
8	Karang Taruna 8	60	Sedang	80	Tinggi	20
9	Karang Taruna 9	50	Rendah	85	Tinggi	35
10	Karang Taruna 10	65	Sedang	90	Tinggi	25
11	Karang Taruna 11	55	Rendah	80	Tinggi	25
12	Karang Taruna 12	70	Sedang	95	Tinggi	25
13	Karang Taruna 13	60	Sedang	85	Tinggi	25
14	Karang Taruna 14	45	Rendah	75	Sedang	30
15	Karang Taruna 15	50	Rendah	80	Tinggi	30
16	Karang Taruna 16	65	Sedang	85	Tinggi	20
17	Karang Taruna 17	55	Rendah	80	Tinggi	25
18	Karang Taruna 18	60	Sedang	85	Tinggi	25
19	Karang Taruna 19	50	Rendah	75	Sedang	25
20	Karang Taruna 20	70	Sedang	90	Tinggi	20
21	Karang Taruna 21	55	Rendah	85	Tinggi	30
22	Karang Taruna 22	65	Sedang	90	Tinggi	25
23	Karang Taruna 23	60	Sedang	80	Tinggi	20
24	Karang Taruna 24	50	Rendah	75	Sedang	25
25	Karang Taruna 25	55	Rendah	85	Tinggi	30

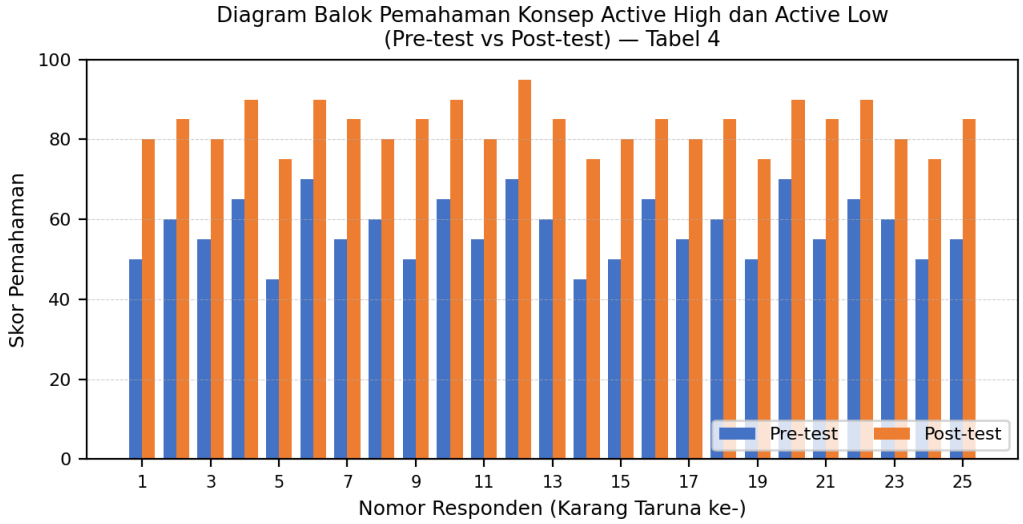
Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pemahaman Konsep Active High dan Active Low

Berdasarkan Tabel 4, hasil kuesioner kemudian direkapitulasi ke dalam tiga kategori pemahaman sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Kategori	Pre-test (Orang)	Pre-test (%)	Post-test (Orang)	Post-test (%)
Rendah	13	52	0	0
Sedang	12	48	4	16
Tinggi	0	0	21	84
Jumlah	**25**	**100**	**25**	**100**

Tabel 5. Rekapitulasi Kategori Tingkat Pemahaman Sebelum dan Sesudah Praktikum

Perbandingan skor pemahaman tiap responden sebelum dan sesudah praktikum, sebagaimana disajikan pada Tabel 4, digambarkan pada diagram balok berikut.



Gambar 3. Diagram Balok Perbandingan Skor Pemahaman Pre-test dan Post-test per Responden (Tabel 4)

Pembahasan hasil menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung (hands-on learning) efektif meningkatkan pemahaman masyarakat awam terhadap konsep elektronika digital yang sebelumnya dianggap abstrak dan sulit dipahami. Kendala yang dihadapi selama kegiatan, seperti keterbatasan waktu praktik dan perbedaan latar belakang pengetahuan peserta, diatasi dengan pendampingan intensif oleh instruktur secara berkelompok kecil.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan dasar mikrokontroler dengan fokus materi Active High dan Active Low yang dilaksanakan bagi masyarakat RT 42 terbukti efektif meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep logika digital dan penerapannya pada rangkaian sederhana berbasis Arduino. Peningkatan skor post-test dibandingkan pre-test menunjukkan keberhasilan strategi edukasi teknologi yang diterapkan. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal peningkatan literasi teknologi masyarakat RT 42 dan mendorong keberlanjutan program pelatihan elektronika terapan di masa mendatang.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengurus dan warga RT 42 atas dukungan dan partisipasi aktif dalam kegiatan pengabdian ini, serta kepada pihak kampus yang telah memberikan dukungan fasilitas dan pendanaan terhadap pelaksanaan kegiatan ini.

7. REFERENSI

Malvino, A. P., & Brown, J. A. (1993). Digital Computer Electronics. McGraw-Hill.

Kadir, A. (2018). Dasar Pemrograman Arduino. Informatika.

Sumardi. (2013). Mikrokontroler: Belajar AVR Mulai dari Nol. Graha Ilmu.

Arduino. (2023). Arduino Uno Rev3 Documentation. https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3

Widodo, T. S. (2017). Elektronika Dasar. Salemba Teknika.