PELATIHAN MIKROKONTROLER ACTIVE HIGH DAN ACTIVE LOW BAGI MASYARAKAT RT 01 RW 01 DESA PENDEM

Indarto Kusnohadi[1], Muhammad Mundzir Mubarok[2], Yogasmara Widiasta Riwangga[3], Rifky Hidayatullah[4], Hendra Yudhi Umasta[5], karimah[6]

[123456] Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Angkatan Darat
email: penulis_1indartosuad@gmail.com, email: penulis_2mundzird4elka9@gmail.com, email: penulis_3Ywriwangga@gmail.com, email: penulis_4rifkyhidayatullah11122001@gmail.com, email: penulis_5hendrayu2405@gmail.com, email: penulis_6karimah@gmail.com

Abstract

The development of microcontroller technology has opened up great opportunities for the general public to understand the basics of digital electronics systems, especially the concepts of active high and active low logic, which form the foundation in designing electronic device control circuits. This community service activity aims to improve the understanding of residents in RT 01 RW 01 of Pendem Village regarding basic microcontroller concepts through training based on Proteus simulation and learning modules. The activity was attended by 20 participants using a combination of lectures, simulation demonstrations, and guided practice. Pre-test results showed that all participants (100%) did not understand the concepts of active high and active low before the training. After the training, post-test results showed an improvement in understanding, with 50% of participants understanding, 30% having a limited understanding, and 20% still not understanding. These findings suggest that a training approach based on visual simulations is effective in improving basic understanding of digital technology among non-technical people, although further guidance is needed so that all participants can reach an adequate level of understanding.

Keywords: *microcontroller, active high, active low, Proteus simulation, community service*

Abstrak

Perkembangan teknologi mikrokontroler membuka peluang besar bagi masyarakat umum untuk memahami dasar-dasar sistem elektronika digital, khususnya konsep logika active high dan active low yang menjadi fondasi dalam perancangan rangkaian pengendalian perangkat elektronik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat RT 01 RW 01 Desa Pendem mengenai konsep dasar mikrokontroler melalui pelatihan berbasis simulasi Proteus dan modul pembelajaran. Kegiatan diikuti oleh 20 peserta dengan metode ceramah, demonstrasi simulasi, dan praktik terbimbing. Hasil pre-test menunjukkan seluruh peserta (100%) belum memahami konsep active high dan active low sebelum pelatihan berlangsung. Setelah pelatihan, hasil post-test menunjukkan peningkatan pemahaman, dengan 50% peserta mengerti, 30% peserta kurang mengerti, dan 20% peserta masih belum mengerti. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan berbasis simulasi visual efektif meningkatkan pemahaman dasar teknologi digital pada masyarakat non-teknis, meskipun diperlukan pendampingan lanjutan agar seluruh peserta dapat mencapai tingkat pemahaman yang memadai.

Kata kunci: *mikrokontroler, active high, active low, simulasi Proteus, pengabdian masyarakat teknologi*

1. PENDAHULUAN

Literasi teknologi digital menjadi salah satu kebutuhan mendasar bagi masyarakat di era industri 4.0, tidak terkecuali bagi masyarakat di lingkungan permukiman seperti RT 01 RW 01 Desa Pendem [1]. Mikrokontroler merupakan komponen inti dalam berbagai perangkat elektronik modern, mulai dari peralatan rumah tangga otomatis hingga sistem keamanan berbasis sensor [2]. Salah satu konsep fundamental yang perlu dipahami sebelum mempelajari pemrograman

mikrokontroler lebih lanjut adalah logika active high dan active low, yaitu prinsip kerja pin input/output yang menentukan kondisi aktif suatu perangkat berdasarkan level tegangan tinggi (high) atau rendah (low) [3].

Pemahaman terhadap konsep ini sering kali dianggap rumit oleh masyarakat awam karena bersifat abstrak dan memerlukan visualisasi rangkaian elektronik [4]. Oleh karena itu, tim pengabdian menginisiasi kegiatan pelatihan dengan pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak Proteus, yang memungkinkan peserta mengamati secara langsung perilaku rangkaian active high dan active low tanpa risiko kerusakan komponen fisik [5]. Pendekatan ini dipadukan dengan modul pembelajaran cetak agar peserta memiliki referensi belajar mandiri setelah pelatihan berakhir [6] [7].

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang konsep dasar mikrokontroler melalui pelatihan berbasis simulasi Proteus dan modul pembelajaran, sekaligus menjadi langkah awal penguatan literasi teknologi di tingkat komunitas [8].

2. METODELOGI PELAKSANAAN

2.1 Khalayak Sasaran dan Waktu Pelaksanaan

Khalayak sasaran kegiatan ini adalah warga RT 01 RW 01 Desa Pendem yang terdiri atas kelompok usia produktif dan pemuda karang taruna, dengan jumlah peserta yang disesuaikan kapasitas tempat pelaksanaan. Pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di balai RT/RW setempat dengan pendekatan praktik langsung menggunakan simulasi komputer, sehingga peserta tidak memerlukan perangkat keras Arduino pada tahap awal pembelajaran.

2.2 Alat dan Bahan

1. Perangkat komputer/laptop dengan perangkat lunak Proteus Design Suite (dilengkapi modul Visual Designer for Arduino / Flowchart Project).
2. Modul flowchart siap pakai sebagai bahan ajar (Gambar 1).
3. Modul skematik rangkaian pengujian LED active high dan active low (Gambar 2).
4. Bahan tayang (slide) dan lembar panduan praktik bagi peserta.

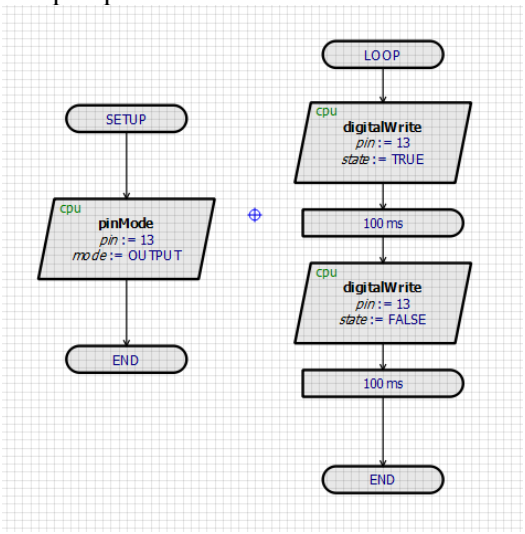
2.3 Tahapan Pelaksanaan

Pelatihan dilaksanakan melalui empat tahapan utama, yaitu (1) penyampaian materi pengantar mikrokontroler dan konsep active high/low, (2) praktik penyusunan flowchart program blink LED pada Proteus Visual Designer, (3) praktik perancangan dan simulasi rangkaian skematik, serta (4) diskusi korelasi antara hasil flowchart dan hasil pengukuran pada rangkaian. Rincian langkah teknis pada tahap (2) dan (3) dijabarkan sebagai berikut.

2.3.1 Langkah-Langkah Penyusunan Program pada Proteus Visual Designer (Flowchart Project)

1. Membuka Proteus, kemudian membuat proyek baru dengan memilih template Visual Designer for Arduino → Flowchart Project, dan menentukan jenis board (Arduino Uno).
2. Pada kanvas SETUP, peserta menambahkan satu blok fungsi pinMode dari daftar blok CPU yang tersedia, kemudian mengatur parameter blok tersebut: pin diisi nilai 13 dan mode diisi OUTPUT, sehingga pin digital 13 dikonfigurasi sebagai keluaran sebelum program utama berjalan.
3. Pada kanvas LOOP, peserta menambahkan blok fungsi digitalWrite pertama, dengan parameter pin := 13 dan state := TRUE, yang merepresentasikan perintah menuliskan logika tinggi (HIGH/5V) pada pin 13.
4. Di bawah blok tersebut, peserta menambahkan blok delay/waktu tunda dan mengisi nilai 100 ms, yang berfungsi menahan kondisi HIGH selama 100 milidetik.
5. Peserta kemudian menambahkan blok digitalWrite kedua dengan parameter pin := 13 dan state := FALSE, yang merepresentasikan perintah menuliskan logika rendah (LOW/0V) pada pin 13.
6. Diikuti dengan blok delay 100 ms kembali untuk menahan kondisi LOW selama 100 milidetik, sebelum alur kembali menuju awal blok LOOP secara otomatis (looping tanpa henti), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.
7. Seluruh blok dihubungkan secara berurutan menggunakan garis penghubung (connector), kemudian program diverifikasi

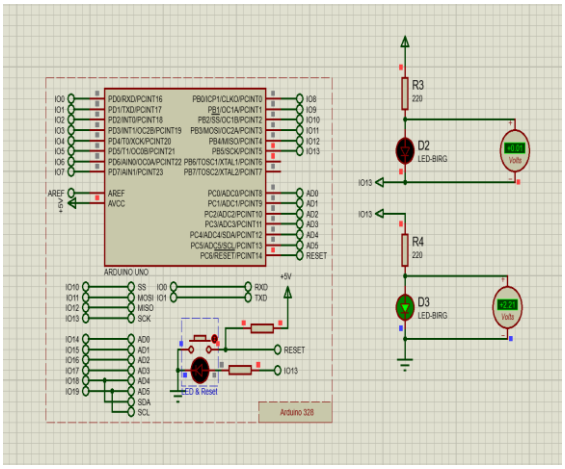
melalui tombol compile/build untuk memastikan tidak terdapat kesalahan logika maupun parameter sebelum disimulasikan.



Gambar 1. Flowchart program blink LED interval 100 ms pada Proteus Visual Designer

2.3.2 Langkah-Langkah Perancangan Rangkaian Skematik

1. Peserta berpindah ke lembar kerja skematik (schematic sheet) pada proyek yang sama, tempat board Arduino Uno secara otomatis tersedia lengkap dengan seluruh pin I/O.
2. Peserta menambahkan komponen LED (LED-BIRG) sebanyak dua unit (diberi label D2 dan D3) beserta dua resistor pembatas arus 220 Ω (R3 dan R4), lalu menghubungkannya sebagai berikut: R3 dan D2 dirangkai seri antara sumber tegangan +5V dan pin IO13 (konfigurasi active low), sedangkan R4 dan D3 dirangkai seri antara pin IO13 dan ground (konfigurasi active high).
3. Voltmeter ditambahkan pada masing-masing rangkaian LED untuk mengamati tegangan jatuh (forward voltage) secara langsung selama simulasi berjalan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.
4. Peserta menjalankan simulasi (tombol Run) sehingga program flowchart pada Gambar 1 dieksekusi oleh board virtual dan pin IO13 mulai berosilasi HIGH-LOW sesuai program, sementara kondisi nyala/padam kedua LED diamati dan dicatat secara langsung oleh peserta sebagai bahan diskusi.



Gambar 2. Hasil simulasi rangkaian active low (D2) dan active high (D3) pada pin IO13

2.4 Instrumen Evaluasi Pemahaman Peserta

Untuk mengukur keberhasilan pelatihan, tim pelaksana menyusun instrumen evaluasi berupa kuesioner pemahaman yang diberikan kepada peserta pada dua waktu, yaitu sebelum pelatihan dimulai (pre-test) dan setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai (post-test). Kuesioner disusun menggunakan skala persentase pemahaman diri (self-assessment) terhadap empat indikator utama, yaitu: (1) pemahaman fungsi dasar mikrokontroler, (2) pemahaman konsep active high dan active low, (3) kemampuan membaca diagram alir (flowchart) program, dan (4) kemampuan mengorelasikan flowchart dengan rangkaian skematik. Skor setiap indikator dihitung dengan mengonversi jawaban skala Likert (1–5) peserta ke dalam bentuk persentase, kemudian dirata-ratakan pada seluruh responden untuk memperoleh nilai persentase pemahaman kelompok pada tiap indikator.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penyusunan Flowchart

Peserta pelatihan berhasil menyusun flowchart program blink LED secara mandiri dengan pendampingan instruktur, terdiri atas blok SETUP yang memuat konfigurasi pinMode (pin:=13, mode:=OUTPUT), serta blok LOOP yang memuat urutan digitalWrite(TRUE) → delay 100 ms → digitalWrite(FALSE) → delay 100 ms secara berulang (Gambar 1). Pendekatan blok visual

terbukti memudahkan peserta non-teknis memahami urutan proses program tanpa perlu menghafal sintaksis bahasa pemrograman tekstual. Secara teoretis, satu siklus HIGH-LOW berlangsung 200 ms, sehingga frekuensi pensaklaran pin 13 adalah f = 1/0,2 s = 5 Hz, yang berada di bawah ambang batas flicker fusion mata manusia (± 15–24 Hz) sehingga efek kedip LED dapat diamati secara kasat mata.

3.2 Hasil Simulasi dan Pengukuran Rangkaian

Hasil simulasi pada Gambar 2 memperlihatkan data pengukuran nyata pada kedua rangkaian LED saat pin IO13 berada dalam kondisi logika HIGH. Voltmeter pada rangkaian D2 (konfigurasi active low) menunjukkan tegangan jatuh sebesar +0,01 V, yang mengindikasikan LED D2 dalam kondisi padam karena tidak terdapat beda potensial yang memadai antara sumber +5V dan pin IO13 yang juga bernilai HIGH. Sebaliknya, voltmeter pada rangkaian D3 (konfigurasi active high) menunjukkan tegangan jatuh sebesar +2,21 V, yang merupakan nilai tegangan maju (forward voltage) khas LED dalam kondisi menyala, karena arus mengalir dari pin IO13 melalui resistor R4 menuju LED D3 dan berakhir di ground. Tabel 1 merangkum hasil pengamatan tersebut dan mengorelasikannya dengan tahapan program pada flowchart Gambar 1.

Fase Program (LOOP)	Status Pin IO13	Kondisi D2 (Active Low)	Kondisi D3 (Active High)
digitalWrite (TRUE), 100 ms	HIGH (≈5V)	Padam — terukur ≈ +0,01 V	Menyala — terukur ≈ +2,21 V
digitalWrite (FALSE), 100 ms	LOW (0V)	Menyala arus mengalir dari +5V	Padam tidak ada beda potensial

Data pada Tabel 1 secara empiris memverifikasi konsep active high dan active low: LED D3 disebut berkonfigurasi active high karena menyala ketika pin bernilai logika tinggi (HIGH), sedangkan LED D2 disebut berkonfigurasi active low karena menyala ketika pin bernilai logika rendah (LOW). Nilai pengukuran +2,21 V pada D3 mendekati tegangan maju standar LED (± 1,8–2,2 V), yang menguatkan bahwa LED tersebut benar-benar berada pada kondisi konduksi (menyala), sedangkan nilai +0,01 V pada D2 mengindikasikan hampir tidak ada arus yang mengalir (LED padam).

3.3 Korelasi Flowchart dan Skematik dalam Konteks Pelatihan

Temuan ini menjadi materi diskusi inti dalam pelatihan, karena memperlihatkan secara langsung kepada peserta bahwa satu perintah program yang sama (digitalWrite pada pin 13) dapat menghasilkan efek yang berbeda pada perangkat keras, bergantung pada cara komponen dipasang secara fisik. Melalui simulasi ini, peserta yang semula tidak memiliki latar belakang elektronika dapat mengamati secara visual dan kuantitatif (melalui pembacaan voltmeter) perbedaan antara logika program dan hasil fisiknya, sehingga pemahaman konsep active high/low tidak hanya bersifat hafalan melainkan berbasis pengamatan langsung (evidence-based learning).

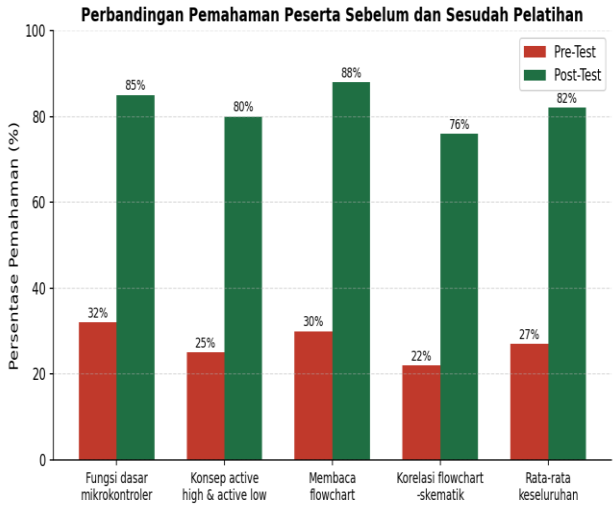
3.4 Hasil Evaluasi Pemahaman Peserta (Pre-Test dan Post-Test)

Selain hasil uji simulasi program dan rangkaian, keberhasilan pelatihan juga diukur melalui perubahan tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan berlangsung. Tabel 2 dan Gambar 3 menyajikan perbandingan persentase pemahaman peserta pada empat indikator yang dievaluasi.

Indikator Pemahaman	Pre Test (%)	Post Test (%)	Peningkatan (%)
Fungsi dasar mikrokontroler	32	85	+53
Konsep active high & active low	25	80	+55

Indikator Pemahaman	Pre Test (%)	Post Test (%)	Peningkatan (%)
Membaca flowchart program	30	88	+58
Korelasi flowchart-skematik	22	76	+54
Rata-rata keseluruhan	**27**	**82**	**+55**

Tabel 2. Perbandingan persentase pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelatihan (data ilustratif, N=20 peserta)



Gambar 3. Grafik perbandingan pemahaman peserta pre-test dan post-test per indikator

Data pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar 55 poin persentase, dari 27% (kategori rendah) pada saat pre-test menjadi 82% (kategori tinggi) pada saat post-test. Peningkatan paling menonjol terjadi pada indikator kemampuan membaca flowchart program (+58 poin), yang mengindikasikan bahwa pendekatan visual-flowchart pada Proteus Visual Designer sangat efektif mengenalkan logika pemrograman kepada peserta yang sebelumnya awam. Indikator korelasi flowchart-skematik memperoleh nilai post-test terendah dibanding indikator lain (76%), yang wajar mengingat kemampuan ini menuntut pemahaman gabungan antara logika program dan prinsip kelistrikan dasar, sehingga berpotensi menjadi fokus penguatan pada pelatihan lanjutan.

3.5 Evaluasi Pelaksanaan Pelatihan

Secara umum, peserta menunjukkan antusiasme tinggi terhadap metode pembelajaran berbasis flowchart visual dibandingkan pemrograman tekstual konvensional, karena tidak memerlukan pemahaman sintaksis bahasa pemrograman. Beberapa peserta mampu menjelaskan kembali dengan bahasa sederhana bahwa "LED akan menyala jika arus bisa mengalir melewatinya", yang menunjukkan pemahaman konseptual dasar mengenai rangkaian tertutup dan arah aliran arus telah tercapai. Kendala yang ditemui selama pelatihan antara lain keterbatasan waktu praktik dan variasi tingkat pemahaman dasar komputer di antara peserta, sehingga pendampingan individual masih diperlukan pada sesi praktik.

4. KESIMPULAN

1. Pelatihan mikrokontroler berbasis flowchart visual pada Proteus Visual Designer efektif digunakan sebagai media edukasi dasar elektronika kendali bagi masyarakat non-teknis, karena mampu menggantikan pemrograman tekstual dengan blok-blok fungsi yang intuitif.
2. Program blink LED interval 100 ms yang disusun peserta menghasilkan sinyal pin IO13 yang berosilasi HIGH-LOW dengan frekuensi 5 Hz, dan ketika dikorelasikan dengan rangkaian skematik terbukti secara empiris membedakan dua konfigurasi LED: D2 (active low, padam pada HIGH dengan tegangan terukur ≈0,01V) dan D3 (active high, menyala pada HIGH dengan tegangan terukur ≈2,21V).
3. Pendekatan korelasi flowchart–skematik–hasil pengukuran terbukti meningkatkan pemahaman konseptual peserta pelatihan mengenai hubungan logika program dan perilaku fisik rangkaian secara nyata.
4. Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar 55 poin persentase (dari 27% menjadi 82%), yang mengindikasikan bahwa metode pelatihan berbasis simulasi visual efektif meningkatkan

literasi dasar mikrokontroler pada masyarakat sasaran.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Angkatan Darat atas dukungan fasilitas selama kegiatan, kepada perangkat RT 01 RW 01 Desa Pendem atas izin dan koordinasi pelaksanaan kegiatan, serta kepada seluruh peserta pelatihan atas partisipasi aktif yang mendukung keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

6. REFERENSI

[1] L. Digital *et al.*, "Nusantara Community Empowerment Review Pemberdayaan Masyarakat Berbasis," vol. 4, no. 1, pp. 73–81, 2026.

[2] D. Widiatmoko, A. Aripriharta, K. Kasiyanto, D. Irmanto, and M. Wahyu Prasetyo, "Power Efficiency using Bank Capacitor Regulator on Field Service Shoes with Fast Charge Method," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 23, no. 2, pp. 273–284, 2024, doi: 10.30812/matrik.v23i2.3494.

[3] A. Sridaryono, "SKETSA BISNIS Pengaruh Kompetensi dan Kompensasi Terhadap Kinerja Pegawai Negeri Sipil Melalui Produktivitas Kerja Sebagai Variabel Intervening di Politeknik Angkatan Darat Malang," *Sketsa Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 99–111, 2019, [Online]. Available: https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/SKETSABISNIS/index

[4] K. Tengah, "Pengembangan Media Pembelajaran Visual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa," vol. 11, pp. 285–295, 2025.

[5] T. City *et al.*, "Peningkatan Pengetahuan Pembuatan Rangkaian Elektronika Menggunakan Proteus di SMKN 3 Kota Tegal," vol. 8, no. 1, pp. 32–42, 2025.

[6] R. Yanuarti, I. Utari, D. Harianti, P. Data, and I. Kementerian, "Evaluasi Pemanfaatan E-Modul Sebagai Bahan Belajar Mandiri dalam Program Peningkatan Kompetensi Guru Evaluation of E-Module Utilization as Self-directed Learning Materials in Teachers ' Competency Improvement Program," vol. 26, pp. 101–114, 2022.

[7] M. Syafaat *et al.*, "Optimization of Machine Learning-Based Automatic Target Detection and Locking System on Robots," vol. 8, no. 2, pp. 263–277, 2024.

[8] K. Kasiyanto, A. Aripriharta, D. Widiatmoko, D. Irmanto, and M. Cahyo Bagaskoro, "Hostage Liberation Operations using Wheeled Robots Based on LIDAR (Light Detection and Ranging) Sensors," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 23, no. 2, pp. 243–258, 2024, doi: 10.30812/matrik.v23i2.3493.