

Implementasi Pemrograman Trainer Mikrokontroler Arduino Sebagai Media Praktikum Mikrokontroler

Bahar Dzulfikhar¹, Darwinto²

¹Mahasiswa Program Studi Mekanik Industri Dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

²Dosen Program Studi Mekanik Industri Dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

Email: bahardzulfikhar9fsmpn1pdl@gmail.com , darwinto@poltektedc.ac.id

ABSTRAK

Praktikum mikrokontroler merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran bidang teknik elektro dan informatika, khususnya dalam memahami prinsip kerja sistem tertanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pemrograman menggunakan trainer mikrokontroler Arduino sebagai media pembelajaran praktikum yang efektif dan aplikatif. Trainer yang digunakan merupakan alat siap pakai yang dilengkapi berbagai modul seperti input-output digital, driver motor, serta jalur komunikasi I2C. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengujian fungsi setiap modul, implementasi program melalui Arduino IDE, serta efektivitas trainer dalam mendukung proses pembelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul dapat berjalan sesuai fungsinya dan mendukung berbagai eksperimen dasar mikrokontroler. Implementasi trainer ini terbukti meningkatkan interaktivitas dan pemahaman peserta praktikum terhadap pemrograman dan logika kontrol. Dengan pendekatan pembelajaran berbasis praktik, trainer Arduino memberikan solusi praktis, aman, dan efisien dalam proses pembelajaran sistem mikrokontroler.

Kata Kunci: Arduino, Implementasi Program, Mikrokontroler, Praktikum, Trainer.

ABSTRACT

Microcontroller practicum is an essential part of the learning process in electrical engineering and informatics, especially in understanding embedded system operations. This study aims to implement programming using an Arduino microcontroller trainer as an effective and practical learning tool for microcontroller practicum. The trainer used is a ready-to-use device equipped with various modules such as digital input-output, motor driver, and I2C. The research method includes functional testing of each module, program implementation using Arduino IDE, and of the trainer's effectiveness in supporting the learning process. Test results indicate that all modules function properly and support various basic microcontroller experiments. The implementation of this trainer has proven to enhance student interactivity and comprehension of programming and control logic. Through a hands-on learning approach, the Arduino trainer offers a practical, safe, and efficient solution for microcontroller system education.

Keywords: Arduino, Program Implementation, Microcontroller, Practicum, Trainer.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong dunia pendidikan untuk menghadirkan media pembelajaran yang interaktif dan aplikatif. Pada bidang teknik, khususnya praktikum mikrokontroler,



mahasiswa dituntut tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengimplementasikannya dalam bentuk nyata.

Keterbatasan alat praktikum sering menjadi hambatan dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, diperlukan media alternatif yang ekonomis, mudah digunakan, namun tetap aplikatif. Trainer berbasis Arduino hadir sebagai solusi untuk mendukung kegiatan praktikum mikrokontroler dengan menyediakan berbagai sensor dan aktuator dalam satu perangkat.

Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan trainer mikrokontroler berbasis Arduino serta menguji efektivitasnya sebagai media pembelajaran praktikum mikrokontroler.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan proses perilaku akibat interaksi individu dengan lingkungan (Slameto, 2010). Dalam konteks pembelajaran, media menjadi sarana penting untuk membantu menyalurkan pengetahuan secara efektif.

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah perantara dalam menyampaikan pesan atau materi pembelajaran (Arsyad, 2014). Media yang baik mampu mempermudah mahasiswa memahami konsep secara teori maupun praktik.

2.3 Trainer Mikrokontroler

Trainer adalah perangkat laboratorium yang digunakan untuk menunjang praktikum. Menurut Saraswati (2018), trainer meningkatkan keterampilan peserta didik karena menghubungkan konsep dengan benda nyata. Arduino sebagai mikrokontroler *open-sources* banyak digunakan sebagai *platform* pembelajaran karena kemudahan dan ketersediaan berbagai modul pendukung.

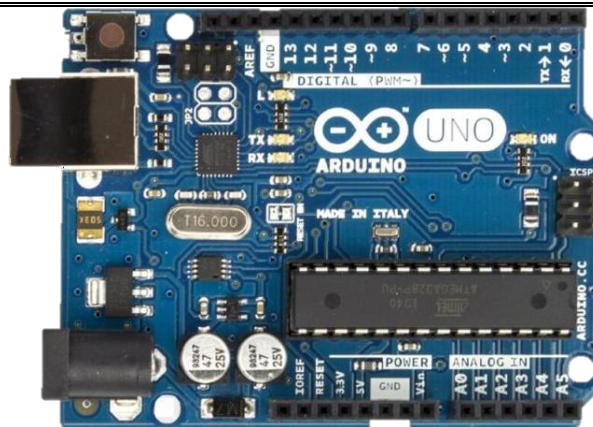
2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler disebut juga MCU (Micro Chip Unit) adalah salah satu komponen elektronik atau IC yang memiliki beberapa sifat dan komponen seperti komputer, yaitu: CPU (Central Processing Unit), memori kode, memori data, dan I/O. Mikrokontroler merupakan *single chip computers* yang dapat digunakan untuk mengontrol sistem, disamping itu bentuknya yang kecil dan harganya murah sehingga dapat dicangkokkan di dalam berbagai peralatan rumah tangga, kantor, industri atau robot (Ibrahim, 2006).

2.5 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis mikrokontroler 8-bit Atmega328P. Bersama dengan Atmega328P, terdiri dari komponen lain seperti osilator kristal, komunikasi serial, pengatur tegangan, untuk mendukung mikrokontroler. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, koneksi USB, soket DC, *header* ICSP dan tombol reset (Arduino Official Documentation).

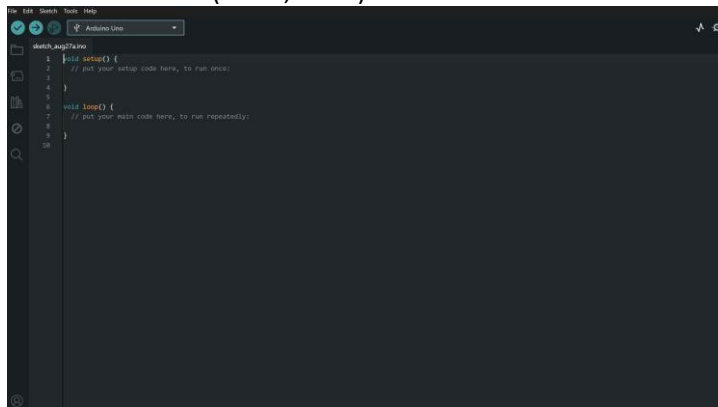
Bahasa pemrograman Arduino pada dasarnya menggunakan bahasa pemrograman C. Bahasa C sendiri merupakan bahasa tingkat tinggi yang sangat populer dan banyak digunakan oleh para *programmer*. Dengan demikian aturan penulisan dan penggunaan dari bahasa Arduino akan sama dengan bahasa C (Monk, 2016).



Gambar 1. Arduino Uno

2.6 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak resmi yang digunakan dalam pengembangan dan pemrograman papan mikrokontroler Arduino. IDE ini berfungsi sebagai jembatan antara penulis program dan perangkat keras Arduino, dimana pengguna dapat menuliskan kode program, mengompilasinya, hingga mengunggah hasil program tersebut ke papan mikrokontroler. Arduino IDE dirancang dengan tampilan antarmuka yang sederhana sehingga mudah dipahami dan digunakan, baik oleh pemula maupun oleh kalangan yang sudah berpengalaman dalam bidang pemrograman mikrokontroler (Banzi, 2014).



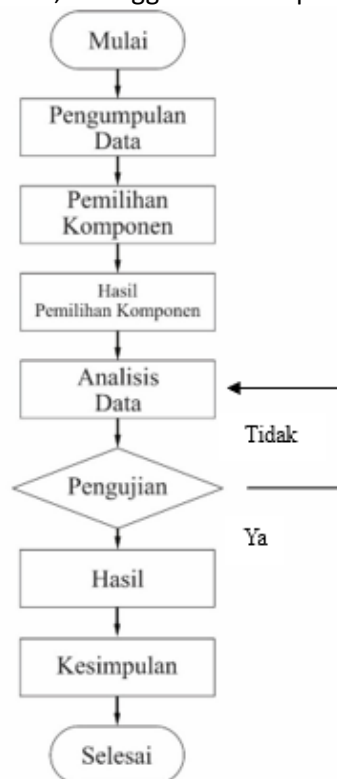
Gambar 2. Tampilan Arduino IDE

3. METODE PENELITIAN

Proses penelitian tentu membutuhkan metode yang baik, berikut langkah-langkah yang dikerjakan pada penelitian ini:

1. Mulai
Penelitian dimulai dari penetapan topik dan identifikasi masalah yang ingin diselesaikan, yaitu kebutuhan media pembelajaran mikrokontroler yang efektif dan aplikatif.
2. Pengumpulan Data
Pada ini dilakukan pengumpulan informasi dan referensi yang relevan untuk mendukung proses implementasi pemrograman pada trainer mikrokontroler. Data yang dikumpulkan meliputi Studi literatur dari buku, jurnal dan artikel ilmiah tentang mikrokontroler Arduino dan aplikasinya.

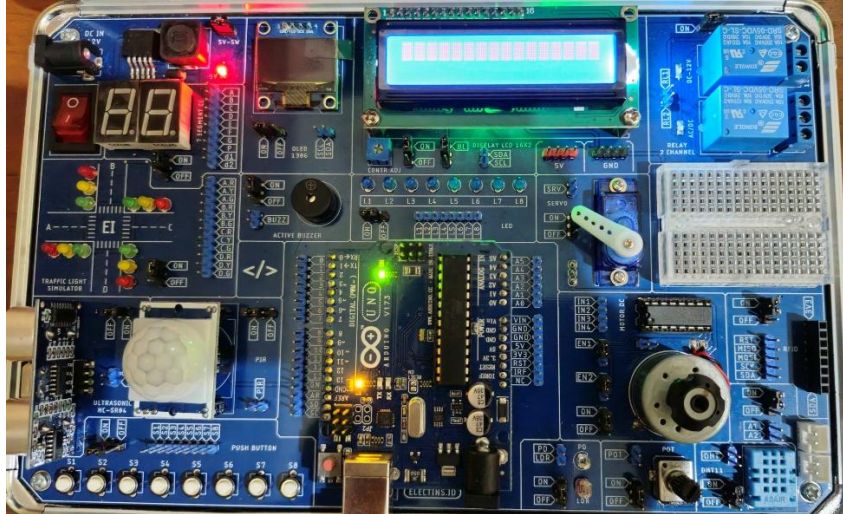
3. Pemilihan Komponen
Setelah data terkumpul, dilakukan seleksi terhadap komponen-komponen yang akan digunakan berdasarkan kompatibilitas dengan mikrokontroler Arduino, ketersediaan di pasaran dan kebutuhan fungsional.
4. Hasil Pemilihan Komponen
Diperoleh daftar spesifikasi komponen yang dapat digunakan sebagai objek pembelajaran dan praktikum. Setiap komponen dicocokkan dengan materi pembelajaran mikrokontroler yang relevan.
5. Analisis Data
Setiap komponen diuji secara terpisah menggunakan program sederhana (*sketch* Arduino) untuk menganalisis fungsionalitas dan kompatibilitas. Hasil respons komponen terhadap program dicatat dan dibandingkan dengan spesifikasi teknis.
6. Pengujian
Pengujian dilakukan pada fungsi tiap komponen secara individu dan integritas beberapa komponen dalam satu *project* sederhana.
7. Hasil
Setelah semua pengujian berhasil, hasil dokumentasi fungsionalitas tiap komponen dan integritas sistem direkap sebagai bukti keberhasilan implementasi.
8. Kesimpulan
Berdasarkan pengujian dan hasil, bahwa trainer berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Kelayakan penggunaan trainer Arduino sebagai media praktikum dan kesesuaian fitur dengan kebutuhan pembelajaran.
9. Selesai
Semua proses telah selesai dilakukan, sehingga trainer dapat diimplementasikan.



Gambar 3. Diagram Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Trainer yang digunakan terdiri dari komponen utama berupa mikrokontroler Arduino Uno, yang dilengkapi berbagai sensor, aktuator, dan modul pendukung.

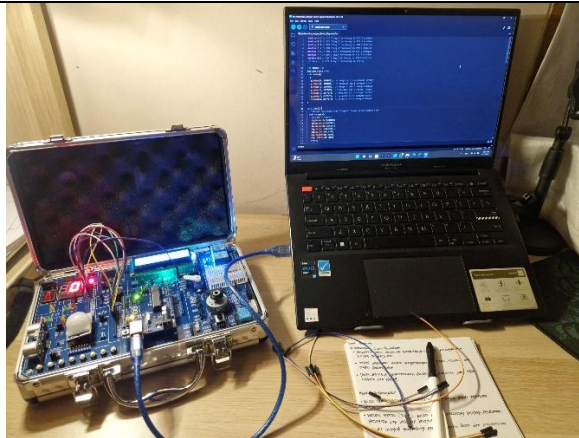


Gambar 4. Trainer Mikrokontroler

Tabel 1. Komponen-Komponen pada Trainer

No	Proses	Trainer	Antar Muka Komponen
1	Socket DC IN	14	Motor Servo
2	Saklar ON-OFF	15	Mini <i>Breadboard</i>
3	Regulator <i>Stepdown</i>	16	Konektor dan <i>Header</i> RFID
4	5V Swith Cap Jumper	17	Motor DC L293D <i>Driver</i>
5	OLED <i>Display</i>	18	Konektor dan <i>Header</i> Sensor Analog
6	LCD 16x2 I2c	19	Arduino UNO
7	Pengatur Kecerahan	20	Sensor PIR
8	Relay Output 12V	21	Sensor Ultrasonik HC-SR04
9	Relay (Saklar AC/DC)	22	Push Button
10	Sumber Tegangan 5 v	23	Sensor Cahaya Analog
11	Aktif Buzzer	24	Potensio Meter
12	Seven Segment 2 digit	25	Sensor DHT11
13	Traffic Light Simulator	26	Light Emitting Diode (LED)

Implementasi penelitian ini pada sebuah trainer mikrokontroler berbasis Arduino Uno yang telah terintegrasi dengan berbagai modul input dan output. Trainer ini dirancang untuk mendukung proses pembelajaran praktikum mikrokontroler secara lebih efisien dan praktis.



Gambar 5. Pengujian Program

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua modul dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan. Respon dari sensor terbaca dengan benar pada serial monitor Arduino IDE, dan aktuator dapat bekerja sesuai dengan program yang diberikan.

Tabel 2. Pengujian Trainer

No	Antarmuka Komponen	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	LED	LED Menyala	Berfungsi
2	<i>Push Button</i>	LED Merespon Sesuai Tombol Ditekan	Berfungsi
3	<i>Buzzer</i>	Buzzer Berbunyi	Berfungsi
4	Relay	Relay On/Off Sesuai Perintah	Berfungsi
5	Traffic Light Simulator	Pola Lampu Sesuai Simulasi	Berfungsi
6	Seven Segment	Angka Tampil Sesuai Program	Berfungsi
7	LCD 16x2 I2 C	Teks Tampil di Layar LCD	Berfungsi
8	OLED Display	Tampilan Muncul di OLED	Berfungsi
9	Sensor PIR	Status " <i>Motion</i> " Tampil di Serial Monitor	Berfungsi
10	Sensor Ultrasonik	Jarak Terbaca Sesuai Posisi Objek	Berfungsi
11	Potensiometer	Nilai Analog Terbaca di Serial Monitor	Berfungsi
12	Sensor Cahaya	Data Intensitas Tampil di Serial Monitor	Berfungsi
13	Sensor DHT 11	Data Suhu & Kelembaban Terbaca	Berfungsi
14	Motor Servo	Servo Bergerak Sesuai Program	Berfungsi
15	Motor DC	Motor Berputas Sesuai Program	Berfungsi

Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa seluruh modul dan komponen pada trainer bekerja dengan baik sesuai dengan perintah yang diberikan melalui Arduino IDE. Hal ini menunjukkan bahwa trainer siap digunakan sebagai media praktikum pembelajaran mikrokontroler.

Trainer mikrokontroler ini terbukti dapat mendukung kegiatan praktikum mikrokontroler secara optimal. Selain itu, trainer ini memungkinkan mahasiswa untuk belajar dengan pendekatan project-based learning, yaitu menggabungkan beberapa modul sensor dan aktuator.

Secara keseluruhan, hasil implementasi menunjukkan bahwa trainer mikrokontroler berbasis Arduino Uno ini berhasil berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menjadi media pembelajaran



yang praktis, efektif, dan aplikatif untuk mahasiswa dalam memahami konsep dasar hingga lanjutan pemrograman mikrokontroler.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian pada trainer mikrokontroler berbasis Arduino Uno, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Seluruh komponen antarmuka pada trainer mikrokontroler berbasis Arduino Uno dapat diimplementasikan dan berfungsi dengan baik.
2. Setiap sensor, aktuator, dan media tampilan memberikan respon sesuai dengan program yang dijalankan melalui Arduino IDE.
3. Trainer mikrokontroler ini mampu mendukung kegiatan praktikum mikrokontroler secara interaktif, aplikatif, dan mudah diprogram ulang.
4. Trainer terbukti layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk memperkuat pemahaman konsep elektronika dan pemrograman mikrokontroler

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. *Arduino Uno Rev3*. Diakses dari <https://docs.arduino.cc>
- Arsyad (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Banzi, Massimo & Shiloh, Michael. (2014). *Getting Started with Arduino*. Edisi ke-3. Maker Media
- Ibrahim (2006). *Mikrokontroler: Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Elex Media
- Monk (2016). *Programming Arduino: Getting Started with Sketches*. Edisi ke-2. McGraw-Hill Education
- Saraswati, D. (2018). *Pengembangan Trainer Mikrokontroler untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang mempengaruhinya*. Jakarta: Renika Cipta.