

TRAINER KIT RANGKAIAN ELEKTRONIKA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Fiby Kania^{1*}, Riyan Oktoviansyah¹, Ocsirendi¹, Dewi Tumatul Ainin¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: fibykania2@gmail.com

ABSTRAK

Praktikum elektronika sering terkendala oleh komponen yang terpisah-pisah, sehingga membutuhkan waktu lama dalam perakitan. Penelitian ini bertujuan merancang trainer kit rangkaian elektronika sebagai media pembelajaran yang efisien dan interaktif di Polman Babel. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem terintegrasi berbasis Arduino Uno yang dilengkapi sensor ACS712, sensor INA219, dan layar LCD. Trainer ini mencakup modul penyearah dioda dan modul pengondisi sinyal Op-Amp. Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan seluruh modul berhasil berfungsi dengan baik. Keunggulan alat ini terletak pada fitur multimeter otomatis yang mampu menampilkan nilai tegangan, arus, dan hambatan secara langsung pada LCD. Kesimpulannya, trainer kit ini efektif dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep elektronika.

Kata Kunci: Arduino Uno, media pembelajaran, multimeter otomatis, trainer kit.

ABSTRACT

Electronics practicum is often constrained by separate components, requiring a long assembly time. This study aims to design an electronics circuit trainer kit as an efficient and interactive learning medium at Polman Babel. The method used is the design of an integrated system based on Arduino Uno equipped with ACS712 sensors, INA219 sensors, and an LCD screen. This trainer includes diode rectifier modules and Op-Amp signal conditioning modules. The functionality test results show that all modules successfully function properly. The main advantage of this device lies in the automatic multimeter feature which can display voltage, current, and resistance values directly on the LCD. In conclusion, this trainer kit is effective and practical for learning media to enhance students' understanding of electronics concepts.

Keywords: Arduino Uno, automatic multimeter, learning media, trainer kit.

1. PENDAHULUAN

Kegiatan belajar mandiri memerlukan media dan sarana yang dirancang khusus untuk pengembangan peserta didik yang disebut media pembelajaran. Media pembelajaran yang baik adalah media pembelajaran yang mampu menjadikan proses pembelajaran lebih efektif, menarik, dan menyenangkan. Seiring dengan berkebangnya teknologi perlu adanya peningkatan media pembelajaran tersebut agar sejalan dengan peningkatan proses belajar mengajar, karena keberadaannya memiliki peran penting dalam dunia pendidikan, dimana dapat membantu menyampaikan materi secara lebih jelas, membantu meningkatkan minat belajar mahasiswa dan tercapainya tujuan pembelajaran.

Proses pembelajaran terdiri dari teori dan praktikum. Dibiidang elektronika kegiatan praktikum membutuhkan lebih banyak praktek. Salah satunya pada mata kuliah piranti elektronika. Piranti elektronika yang digunakan saat ini masih terpisah-pisah, sehingga mahasiswa membutuhkan waktu yang lama dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Salah satu solusi yang pernah dilakukan untuk membantu kegiatan praktikum yaitu pembuatan trainer kit rangkaian elektronika sebagai media pembelajaran. Kelebihan dari trainer kit ini adalah dapat membantu berjalannya proses belajar dengan baik sehingga tercipta kondisi belajar yang berpusat pada mahasiswa dikarenakan memiliki komponen yang lengkap. Adapun kekurangan dari alat ini adalah tidak mengarahkan mahasiswa pada proses pemikiran kritis, kreatif dan mandiri, media yang digunakan masih berupa software aplikasi untuk simulasi pembelajaran karena tidak mengaplikasikan langsung menggunakan alat atau komponen yang lebih nyata seperti yang ada terdapat di trainer kit. Ada juga trainer kit yang berjudul “Electric Drive Training Kit Sebagai Produk Inovasi Media Pembelajaran Praktikum Mahasiswa Pendidikan Dan Vokasi: “Analisi Uji Praktikalitas” adapun kelebihan dari trainer kit ini yaitu sesuai dengan konteks dan karakteristik proses pembelajaran karena menyediakan komponen yang lengkap yang terpisah sehingga mahasiswa dapat lebih kreatif dalam mengaplikasikan berbagai rangkaian elektronika dan juga kekurangan di trainer kit ini yaitu pengukuran masih menggunakan multimeter manual atau multimeter biasa untuk pengukuran arus dan tegangan.

Dari dua trainer kit yang telah dibuat, pada proyek akhir ini akan membuat suatu trainer kit yang dapat membantu mahasiswa serta mempermudah untuk praktikum dengan judul “Trainer Kit Rangkaian Elektronika Sebagai Media Pembelajaran”. Kelebihan trainer kit ini adalah terdapat multimeter otomatis yang bisa langsung menampilkan nilai tegangan (Vout), arus (Iout), dan hambatan (Ohm) secara langsung dan ditampilkan di layar LCD. Serta adanya SOP (Standar Operasional Prosedur) penggunaan modul agar mahasiswa lebih mudah mengerti tata cara penggunaan rangkaian yang terdapat pada trainer kit tersebut sesuai dengan modul praktikum rangkaian elektronika yang ada di Polman Babel.

2. METODE

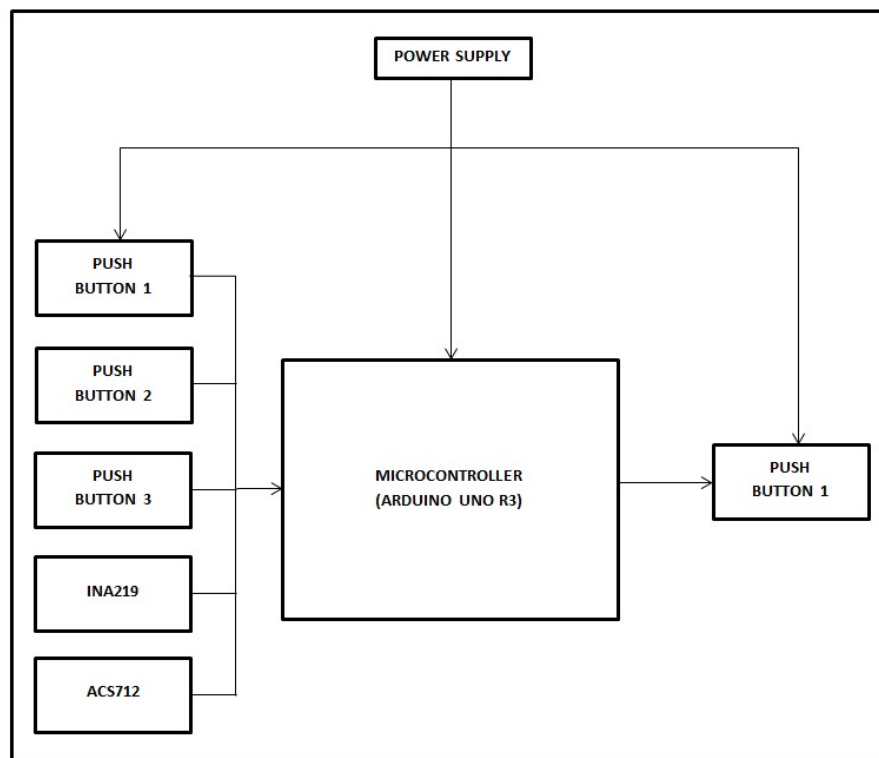
2.1 Perancangan Sistem

Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu:

1. PCB sebagai media pemasangan dan penghubung komponen
2. Resistor sebagai pembatas arus dan pembagi tegangan
3. Dioda sebagai proteksi polaritas dan penyearah
4. IC sebagai penguat sinyal atau regulator
5. Arduino Uno sebagai pengolah data dan pengendali sistem
6. Potensiometer sebagai pengatur kontras LCD atau input analog
7. Sensor ACS712 sebagai sensor pengukur arus
8. Sensor INA219 sebagai sensor pengukur tegangan, arus, dan daya
9. Kapasitor Mylar sebagai filter frekuensi tinggi dan stabilisasi sinyal
10. Elco sebagai penyimpan muatan dan filter tegangan
11. LCD sebagai menampilkan hasil pengukuran
12. Banana Jack sebagai terminal input/output praktikum
13. Kabel Jumper sebagai penghubung antar modul dan konfigurasi rangkaian.

2.2 Blok Diagram

1. Power Supply



Gambar 1. Blok Digram

- Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan utama bagi seluruh rangkaian.
 - Tegangan dari power supply didistribusikan ke Arduino Uno R3, push button, dan rangkaian lainnya agar seluruh komponen dapat bekerja dengan baik.
2. Push Button 1, Push Button 2, dan Push Button 3 (Input)
- Ketiga push button berfungsi sebagai masukan ke mikrokontroler Arduino Uno R3.
 - Ketika salah satu tombol ditekan, Arduino akan membaca perubahan logika pada pin digital.
 - Masing-masing tombol dapat diprogram memiliki fungsi berbeda, misalnya:
 - Push Button 1 : Memulai proses pengukuran.
 - Push Button 2 : Mengganti mode atau menu.
 - Push Button 3 : Menghentikan proses atau melakukan reset.
3. Sensor INA219
- Sensor INA219 digunakan untuk mengukur tegangan, arus, dan daya pada beban DC.
 - Data hasil pengukuran dikirimkan ke Arduino melalui komunikasi I2C (SDA dan SCL).
4. Sensor ACS712
- Sensor ACS712 digunakan untuk mengukur besar arus listrik yang mengalir pada beban.

- Sensor menghasilkan tegangan analog yang sebanding dengan arus, kemudian dibaca oleh pin analog Arduino.

-

5. Mikrokontroler Arduino Uno R3

- Arduino Uno R3 merupakan pusat pengendali sistem.
- Tugas Arduino meliputi:
 - Menerima input dari ketiga push button.
 - Membaca data pengukuran dari sensor INA219 dan ACS712.
 - Mengolah data sesuai program yang telah diunggah.
 - Mengirimkan perintah ke bagian keluaran (output) berdasarkan kondisi tertentu.

6. LCD

- Setelah data diproses, Arduino mengirimkan hasil pengukuran ke LCD.
- LCD menampilkan informasi seperti:
 - Nilai tegangan
 - Nilai arus
 - Nilai daya
 - Menu atau mode yang dipilih melalui push button.
- Rangkaian Praktikum:
 1. Penyearah Setengah Gelombang: Mengubah arus AC menjadi DC dengan hanya melewati satu siklus gelombang.
 2. Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo CT: Menyearahkan gelombang AC secara penuh menggunakan transfo CT.
 3. Penyearah Gelombang Penuh dengan Dioda Bridge: Menyearahkan gelombang AC penuh menggunakan konfigurasi jembatan 4 dioda tanpa memerlukan trafo CT.
 4. Inverting Amplifier: Menguatkan sinyal masukan dengan membalik fasenya sebesar 180°.
 5. Non-Inverting Amplifier: Menguatkan sinyal masukan tanpa membalik fase sinyal asli.
 6. Inverting Adder: Menjumlahkan beberapa sinyal masukan dengan hasil keluaran yang fasenya terbalik.
 7. Non-Inverting Adder Amplifier: Menjumlahkan beberapa sinyal masukan dengan hasil keluaran fase tetap.
 8. Differential Amplifier: Menguatkan selisih tegangan antara dua input.
 9. Ideal Comparator: Membandingkan dua tegangan input untuk menghasilkan output logika tinggi (High) atau rendah (Low).

2.3 Pengujian sistem

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Modul	Keterangan
1.	Penyearah setengah gelombang	Berhasil
2.	Penyearah gelombang penuh dengan aplikasi jembatan dioda	Berhasil
3.	Penyearah gelombang penuh dengan aplikasi trafo CT	Berhasil
4.	<i>Inverting amplifier</i> dengan input DC	Berhasil
5.	<i>Non inverting ampifier</i> dengan input DC	Berhasil
6.	<i>Inverting adder amplifier</i>	Berhasil

7.	<i>Non inverting adder amplifier</i>	Berhasil
8.	<i>Differential amplifier</i> dengan input DC	Berhasil
9.	<i>Ideal Comporator</i>	Berhasil

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Codingan

```

MULTIMETER.ino
1  #include <Wire.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
5
6  const int pinTombolAmpere = 2;
7  const int pinTombolVolt = 3;
8  const int pinTombolOhm = 4;
9
10 const int pinAnalogAmpere = A0;
11 const int pinAnalogVolt = A1;
12 const int pinAnalogOhm = A2;
13
14 int modeAktif = 2;
15 int modeSebelumnya = 0;
16
17 const float sensitivitasACS = 185.0;
18 const float R1_Volt = 10000.0;
19 const float R2_Volt = 1000.0;
20 const float R1_Ohm = 10000.0;
21
22 void setup() {
23   Serial.begin(9600);
24
25   pinMode(pinTombolAmpere, INPUT_PULLUP);
26   pinMode(pinTombolVolt, INPUT_PULLUP);
27   pinMode(pinTombolOhm, INPUT_PULLUP);
28
29   lcd.begin();
30   lcd.backlight();
31
32   lcd.setCursor(0, 0);

```

Gambar 2. Codingan

1. Pin Tombol: (Pin 2, (Pin 3), dan (Pin 4). Tombol-tombol ini digunakan pengguna untuk memilih mode pengukuran secara manual.
2. Pin Analog: (Pin A0), (Pin A1), dan (Pin A2). Ini adalah pin input untuk membaca nilai tegangan analog dari masing-masing rangkaian sensor.
3. Pin A0 adalah pin input Ohmmeter untuk menghitung Ohm (hambatan)
4. Pin A1 adalah pin input Voltmeter untuk menghitung Voltage (tegangan)
5. Pin A2 adalah pin input Amparemeter untuk menghitung Current (arus)

4. KESIMPULAN

1. Trainer kit rangkaian elektronika sebagai media pembelajaran dapat digunakan dengan baik, namun nilai yang ditampilkan masih belum stabil dan berubah-ubah.
2. Penggunaan sensor ACS712 dan INA219 memberikan hasil yang baik sehingga nilai yang didapatkan pada arduino dapat dilihat secara real-time.
3. Dari pengujian yang dilakukan sistem kerja pada rangkaian, bekerja dengan baik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat.
2. Bapak Ocsirendi, S.ST., M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran didalam mengarahkan pengarah dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dewi Tumatul Ainin, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran didalam mengarahkan pengarah dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Zanu Saputra, M.Tr.T selaku pembimbing institusi dan juga selaku Kepala Jurusan Rekayasa Elektro dan Industri Pertanian Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Ibu Novitasari, M.Pd selaku Kepala Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Ibu Elisa Mayang Sari, M.Pd selaku Dosen Wali penulis di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Seluruh staf pengajar dan karyawan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan Proyek Akhir.
10. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Q. L. M. D. R. C. K. M. Moh. Arif Rohman S1*, Media Trainer Kit Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Pemahaman Siswa Dalam Pembelajaran Praktik, JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan, 2024.
- F. Montoya and B. Dwi Cahyono, "Development of a Digital Electronics Trainer Kit as a Learning Medium for Basic Concepts of Electricity and Electronics in Vocational High Schools," *Futur. Educ. J.*, vol. 4, no. 4, p. Page, 2025.
- H. O. D. S. H. & A. W. Effendi, Effectiveness of Trainer-Kit in the Learning Process in Vocational Education., Journal for Lesson and Learning Studies., 2025.
- J. Akbar, Krismadinata, and Anwar, "Pengembangan Training Kit Pada Mata Pelajaran Mengoperasikan Sistem Kendali Elektronik," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 18, no. 1, 2021.
- M. Anwar, M. B. Triyono, T. Ta'ali, H. Hidayat, and V. N. Syahputeri, "Design of trainer kit as a fault-finding based on electricity and electronics learning media," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 11, no. 2, pp. 192–203, 2021, doi: 10.21831/jpv.v11i2.43742.
- M. B. T. T. T. 1. H. H. 1. V. N. S. Muhammad Anwar* 1, Design of trainer kit as a fault-finding based on electricity and electronics learning media, 2021.
- M. R. F. Sawu, Sukarno, T. A. Lestari, and B. S. Handayani, "Penerapan Pendekatan Pembelajaran STEM dalam membangun Disposisi Kreatif dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, no. x, pp. 1–12, 2023.
- O. C. C. D. H. H. Z. Doni Tri Putra Yanto1)*, Electric drive training kit sebagai produk inovasi media pembelajaran praktikum mahasiswa pendidikan vokasi: Analisis uji praktikalitas, 2022.
- P. Budiastuti, E. S. Damarwan, A. K. Triatmaja, and R. Damarsuri, "Pengembangan Trainer Kit Printed Circuit Board (Pcb) Solder Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Praktik Rangkaian Listrik," *J. Edukasi Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 85–95, 2022, doi: 10.21831/jee.v6i2.51664.
- S. Purba, Pengembangan Trainer Filter Analog Sebagai Media Praktikum Rangkaian Elektronika, Jurnal TIK dalam Pendidikan, 2024.