

# Pengembangan *Trainer Kit* untuk Menunjang Kegiatan Praktikum Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Universitas Islam Raden Rahmat

Ahmad Hidayat<sup>1</sup>, Indah Martha Fitriani<sup>2\*</sup>, Candra Pradhana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Raden Rahmat, Malang

\*Penulis Korespondensi, email: [indahmartha28@gmail.com](mailto:indahmartha28@gmail.com)

Received: 27/05/2022

Revised: 03/06/2022

Accepted: 08/06/2022

**Abstract.** The Electrical Engineering Study Program, Raden Rahmat Islamic University, Malang, in practicum courses, often uses a microcontroller to be applied in various modules and sensors. Microprocessor and microcontroller courses are learning activities whose delivery requires concrete things, so that it will be easier to understand the material presented. Therefore, the teaching and learning process requires media to assist students in practical activities. The media in question is the trainer kit module that has been arranged. This study aims to design and determine the performance of Electrical Engineering students at the University of Islam Raden Rahmat Malang in the practical activities of Microcontroller and Microprocessor courses. The design of this trainer kit uses research methods with the ADDIE model whose stages include analysis, design, development, testing, and evaluation. The object of this research is the Arduino Uno R3 trainer board and module. This research integrates a 16x2 LCD module, HCSR04 ultrasonic sensor, LM35 temperature sensor and FC-03 Speed sensor assembled in one module so that it is in the form of a board trainer kit. The development of this trainer kit obtained the results of trials from several modules with an average percentage of 88% which means that the board trainer kit can be declared quite suitable to be used as a medium to support learning or practicum in microprocessor and microcontroller courses.

**Keywords:** Trainer kit, Ultrasonic sensor HCSR0, Speed sensor FC-03

**Abstrak.** Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Raden Rahmat Malang, dalam kegiatan praktikum mata kuliah sering menggunakan mikrokontroler untuk diaplikasikan diberbagai modul dan sensor. Pada mata kuliah mikroprosesor dan mikrokontroler merupakan kegiatan pembelajaran yang penyampaiannya memerlukan hal yang konkret, sehingga akan lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan. Oleh sebab itu proses belajar mengajar memerlukan media untuk membantu mahasiswa dalam kegiatan praktikum. Media yang dimaksud yaitu modul *trainer kit* yang telah tertata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengetahui unjuk kerja untuk mahasiswa Teknik Elektro Universitas Islam Raden Rahmat Malang pada kegiatan praktikum mata kuliah Mikrokontroler dan Mikroprosesor. Perancangan *trainer kit* ini menggunakan metode penelitian dengan model ADDIE yang tahapnya meliputi analisa, desain, pengembangan, uji coba, serta evaluasi. Penelitian ini berobjek pada *board trainer* dan modul Arduino Uno R3. Penelitian ini mengintegrasikan modul LCD 16x2, sensor ultrasonik HCSR04, Sensor suhu LM35 dan Sensor kecepatan FC-03 yang dirangkai dalam satu modul sehingga berbentuk *board trainer kit*. Pengembangan *trainer kit* ini diperoleh hasil uji coba dari beberapa modul dengan presentase rata-rata 87% yang berarti bahwa *board trainer kit* tersebut dapat dinyatakan cukup layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran atau praktikum pada mata kuliah mikroprosesor dan mikrokontroler.

**Kata Kunci:** Trainer kit, Sensor ultrasonik HCSR04, Sensor kecepatan FC-03

## I. PENDAHULUAN

Semakin pesatnya perkembangan dan kemajuan teknologi di segala bidang, maka meningkat pula berkembangnya teknologi dalam dunia pendidikan

[1]. Hal tersebut menuntut proses pembalaran untuk menyesuaikan dengan perkembangan jaman, salah satunya di Universitas Islam Raden Rahmat Malang jurusan Teknik Elektro untuk menjadikan

mahasiswa-mahasiswi yang unggul dalam bidang pengetahuan teknologi dan keterampilan.

Berdasarkan pengamatan, terdapat kendala dalam proses praktikum pada ruang laboratorium elektronika yaitu kurangnya modul *trainer kit* sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi kurang maksimal. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan praktikum sehingga membantu dalam kegiatan belajar di ruang laboratorium melalui modul *trainer kit* untuk meningkatkan minat belajar dan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah mikroprosesor dan mikrokontroler [2][3][4]. *Trainer kit* yang dibuat dilengkapi dengan LCD 16x2, sensor ultrasonik HCSR04, Sensor suhu LM35 dan Sensor kecepatan FC-03.

#### A. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan modul elektronik yang bersifat *open source* dan memiliki chip mikrokontroler jenis AVR di dalamnya [5]. *Board* Arduino UNO yang digunakan menggunakan *Integrated Circuit* berjenis Atmega 328 yang mempunyai 6 pin untuk *output* PWM, 6 pin untuk *input* analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power* DC, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Arduino Uno tersebut dilengkapi dengan kabel USB sehingga dapat disuplay dengan adaptor AC ke DC dengan tegangan 3,3 volt atau 5 volt [6]. Arduino ini dipilih karena mudah didapatkan dan harganya yang relatif murah [7].

#### B. Sensor Ultrasonik HCSR04

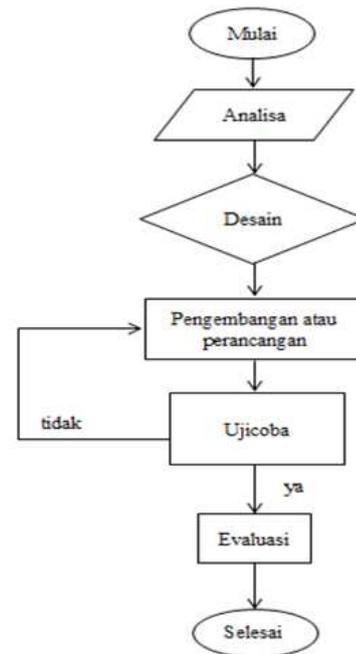
Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengukur suatu jarak pada suatu objek. Jarak yang dapat diukur oleh sensor ultrasonik berkisar 2cm sampai 450cm. Sensor ultrasonik yang digunakan terdapat dua pin digital yang berfungsi untuk mengukur jarak objek yang terlihat [8].

#### C. Sensor Kecepatan

Dengan penggunaan *rotary encoder*, data yang termonitor pada perputaran poros akan diubah ke dalam bentuk data digital oleh *rotary encoder* berupa lebar pulsa kemudian akan dihubungkan ke mikrokontroler dan sebagai outputnya akan terbaca pada LCD 16x2 [9]. *Rotary encoder* dapat

memonitor gerakan dan posisi pada piringan tipis yang di kopel dengan poros yang berputar. Lubang-lubang yang terdapat pada piringan akan menghantarkan cahaya led ke *phototransistor*, apabila cahaya tidak dapat menembus lubang piringan maka cahaya tersebut akan tertahan [10].

## II. METODOLOGI

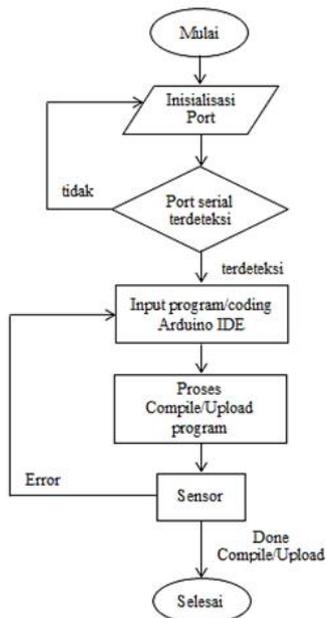


Gambar 1. Flow chart metodologi penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pada tahap analisis dilakukan kegiatan analisa kebutuhan terhadap media pembelajaran mata kuliah mikroprosesor dan mikrokontroler. Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan melakukan wawancara terhadap mahasiswa. Selanjutnya melakukan desain PCB yang akan digunakan untuk *trainer kit* agar penyusunan atau penempatan bahan dan komponen tertata dengan rapi. Seiring dengan itu, dilakukan pengembangan terhadap *trainer kit* yang disusun.

Tahap selanjutnya adalah implementasi desain *trainer kit*. Setelah *trainer kit* tersusun dilakukan uji coba oleh dosen dan mahasiswa ketika melakukan praktikum mata kuliah mikroprosesor dan

mikrokontroler. Pengujian dilakukan guna menguji kelayakan media *trainer kit*, dimana penilaian meliputi beberapa aspek yaitu tampilan/desain, aspek teknis dan kemanfaatan secara berlangsung bagi pengguna. Respon pengguna pada tahap pengujian menjadi evaluasi untuk perbaikan *trainer kit* yang dibuat.

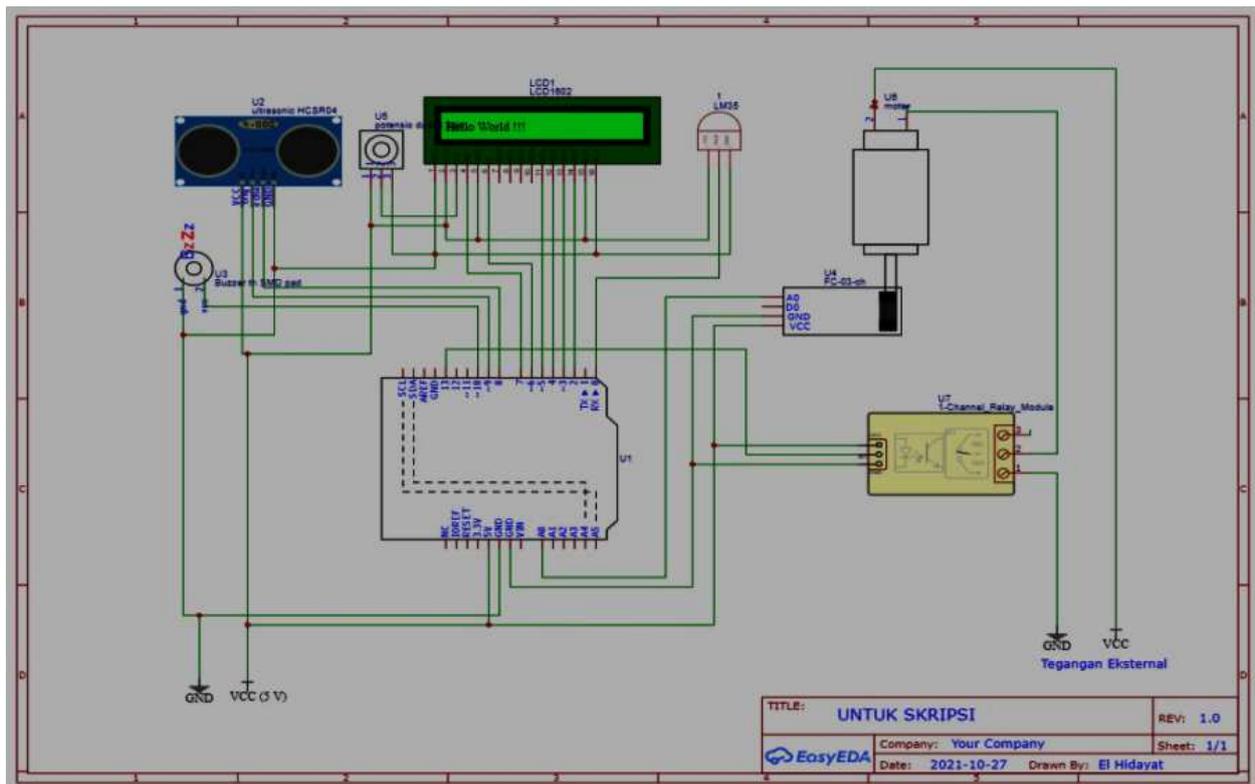


Gambar 2. Flow chart cara kerja *trainer kit*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Media *trainer kit* memerlukan identifikasi kebutuhan yang akan digunakan. Tahap desain menentukan spesifikasi untuk masing-masing komponen yang akan digunakan saat kegiatan praktikum berlangsung. Desain atau tampilan *trainer kit* lebih spesifikasi dengan tujuan agar lebih mudah dimengerti bagi pengguna saat kegiatan praktikum.

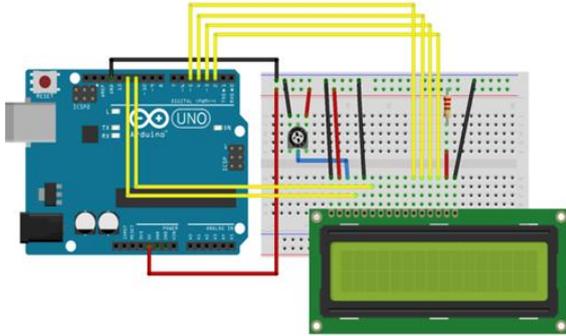
Pengembangan *board trainer kit* arduino ini yaitu di mana yang awal mulanya terdapat beberapa sensor yang tidak bisa digunakan kemudian dirangkai dan terdapat penambahan beberapa modul atau sensor, sehingga beberapa modul pada *board trainer kit* tersebut dapat digunakan kembali serta berisi panduan tentang bagaimana langkah-langkah penggunaan *trainer kit* sensor berbasis Arduino Uno.



Gambar 3. Desain elektronik *trainer kit*

Trainer kit yang dirancang terdiri dari Arduino Uno, modul LCD 16x2, sensor ultrasonik HCSR04, Sensor LM35, dan sensor kecepatan FC-03.

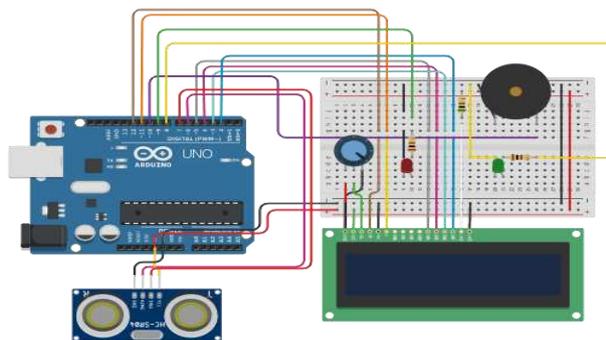
A. Pengujian LCD 16x2



Gambar 4. Wiring LCD 16x2

LCD 16x2 dapat menampilkan karakter pesan teks yaitu dengan menginput sebuah program atau perintah sehingga tidak perlu untuk membuka pada serial monitor pada software Arduino IDE.

B. Pengujian Sensor Ultrasonik, Buzzer dan LCD 16x2



Gambar 5. Wiring sensor ultrasonik dan buzzer

Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 terhadap akurasi jarak deteksi pada suatu benda yang telah ditetapkan yaitu jarak 1-10 cm. Hasil yang didapatkan dari sensor ultrasonik HCSR04 dapat dikatakan mampu membaca jarak dengan baik. Pada pengujian buzzer juga dapat dikatakan bahwa apabila sensor ultrasonik HCSR04 mendeteksi jarak yang ditentukan antara 1-10 cm maka buzzer tersebut akan bekerja dengan mengeluarkan indikator berupa bunyi, sedangkan apabila jarak benda pada sensor ultrasonik HCSR04 lebih dari 10 cm maka sensor ultrasonik tersebut tidak akan mendeteksi dan buzzer tidak akan aktif.

Dari hasil pengujian sensor ultrasonik dan buzzer di atas dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor ultrasonik HCSR04 dan buzzer

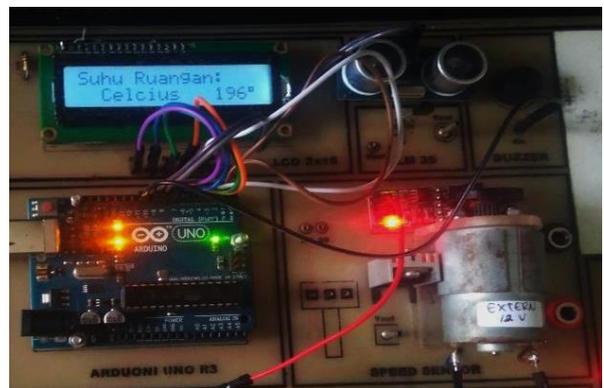
	Jarak Objek	Hasil Pembacaan	On/Off Buzzer
1	3 cm	3 cm	On
2	7 cm	4 cm	On
3	10 cm	10 cm	On
4	>10 cm	-	Off

C. Pengujian Sensor Suhu LM35



Gambar 6. Pengujian LM35 mengukur suhu ruang

Gambar 6 menunjukkan hasil pengujian sensor LM35 untuk mengukur suhu ruang. Hasil pengukuran yang diperoleh adalah 29 °C.



Gambar 7. Pengujian LM35 mengukur suhu api korek.

Gambar 7 menunjukkan hasil pengujian ketika sensor LM35 didekatkan dengan korek api yang menyala selama beberapa saat. Hasil pengukuran yang terbaca adalah 196 °C.

D. Pengujian Sensor Kecepatan dengan Modul FC-03

Modul FC-03 merupakan sensor optocoupler yang terintegrasi dengan komparator LM393 dalam satu modul. Modul FC-03 ini berfungsi untuk menghitung pulsa dan mengukur kecepatan motor. Poros *encoder* ditempatkan pada Modul FC-03 diantara *optocoupler* yang bertujuan untuk menghitung lubang-lubang pada poros *encoder* yang berputar. Lubang-lubang pada piringan poros *encoder* tersebut memiliki fungsi menghantarkan cahaya led ke phototransistor, sebaliknya jika cahaya tidak dapat menembus lubang piringan pada poros *encoder* maka cahaya akan tertahan.



Gambar 8. Pengujian sensor kecepatan

Tabel 2. Hasil uji coba sensor kecepatan FC-03 dengan LCD 16x2

No	Tegangan Dinamo Motor	Hasil Pembacaan
1	Tegangan Eksternal 5 V	0,05 RPM
2	Tegangan Eksternal 12 V	0,6 RPM
3	Internal pada board <i>trainer kit</i>	Eror (Tegangan drop)

Pada uji coba IR *optocoupler* atau modul FC-03 tegangan yang digunakan pada dinamo motor yaitu menggunakan tegangan eksternal 5-12 V, apabila tegangan pada dinamo motor menggunakan tegangan internal pada Arduino atau modul *trainer kit* maka tampilan pada LCD akan eror.

Berdasarkan data hasil pengujian, *trainer kit* dapat dijalankan ketika telah melalui tahap inialisai *port*, yang tujuannya untuk menghubungkan program dengan mikrokontroler dan setting jalur komunikasi yang digunakan (COM). Selanjutnya mikrokontroler diberi program atau perintah agar dapat menjalankan atau mengirim data pada setiap modul sensor sesuai program yang telah dibuat. Pada tahap uji coba di beberapa modul sensor dapat dikatakan bahwa media pembelajaran *trainer kit* berbasis arduino tersebut cukup praktis digunakan oleh mahasiswa dalam kegiatan praktikum mata kuliah mikrokontroler dan mikroprosesor. Uji coba kelayakan media *trainer kit* terhadap beberapa mahasiswa dapat dilihat pada gambar 9.

No	Nama Modul	Presentase Kelayakan
1	Arduino	95 %
2	LCD 16x2	90 %
3	Ultrasonik HCSR04	90 %
4	LM35	85 %
5	Buzzer	90 %
6	Speed sensor	80 %
7	Power Supply	90 %
8	Kabel Jumper	80 %
Rata-rata		88 %

No	Nama Modul	Presentase Kelayakan
1	Arduino	90 %
2	LCD 16x2	85 %
3	Ultrasonik HCSR04	90 %
4	LM35	85 %
5	Buzzer	85 %
6	Speed sensor	80 %
7	Power Supply	90 %
8	Kabel Jumper	80 %
Rata-rata		86 %

No	Nama Modul	Presentase Kelayakan
1	Arduino	95 %
2	LCD 16x2	90 %
3	Ultrasonik HCSR04	85 %
4	LM35	80 %
5	Buzzer	85 %
6	Speed sensor	80 %
7	Power Supply	90 %
8	Kabel Jumper	80 %
Rata-rata		86 %

Gambar 9. Hasil uji kelayakan *trainer kit*

Berdasarkan hasil uji kelayakan *trainer kit* yang diperoleh dari 3 pengguna, diperoleh hasil persentas rata-rata 87% dengan kategori bahwa modul *trainer kit* tersebut dapat dikatakan cukup layak digunakan dalam kegiatan pratikum mata kuliah mikrokontroler dan mikroprosesor.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

*Trainer kit* merupakan alat peraga atau suatu set peralatan di ruang laboratorium yang berfungsi sebagai media pembelajaran atau praktikum. Pengembangan *board trainer kit* arduino ini, yaitu

di mana yang awal mulanya terdapat beberapa sensor yang tidak bisa digunakan kemudian dirangkai serta terdapat penambahan beberapa modul atau sensor, sehingga beberapa modul atau sensor pada board *trainer kit* tersebut dapat digunakan kembali. Penambahan modul pada *board trainer kit* yaitu diantaranya sensor ultrasonik HCSR04, Sensor LM35, dan sensor kecepatan FC-03.

Pengembangan *trainer kit* ini diperoleh hasil uji coba dari beberapa modul dengan persentase rata-rata 87% yang berarti bahwa *board trainer kit* tersebut dapat dinyatakan cukup layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran atau praktikum pada mata kuliah mikroprosesor dan mikrokontroler.

Saran untuk penelitian serupa selanjutnya yaitu menambah varian sensor yang digunakan dalam *trainer kit* agar *board trainer* tersebut dapat digunakan secara efisien dalam kegiatan praktikum.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh dosen yang telah memberikan dukungan, ide, dan juga ilmu. Serta ucapan terimakasih kepada lab. Elektronika yang ada di Universitas Islam Raden Rahmat yang telah menjadi sarana untuk mendukung penyusunan skripsi.

#### REFERENSI

- [1] G. Ma'rif dan W. Riani, "Trainer Kit Control System And Data Acquisition Bangka Belitung," Bangka Belitung, 2021. [Online]. Available: [http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/313/1/Makalah\\_2\\_Trainer\\_Kit\\_System\\_Control\\_And\\_Data\\_Acquisition.pdf](http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/313/1/Makalah_2_Trainer_Kit_System_Control_And_Data_Acquisition.pdf).
- [2] V. U. Ayunintyas, "Penerapan Trainer kit Arduino Uno untuk Mendukung Mata Kuliah Mikrokontroler di Universitas PGRI Madiun," *Seminar Nasional Pendidikan Vokasi*, no. 2, pp. 419-422, 2017.
- [3] I. M. Fitriani dkk., "Pelatihan Kendali Sequential Berbasis Programmable Logic Controller pada Simulasi Otomasi Sistem Produksi," *I-Com: Indonesian Community Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 15-23, Desember 2021.
- [4] A. Prastyo, dan E. Yundra, "Pengembangan *Trainer Kit* berbasis ATmega 16 pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman di SMKN 1 Arosbaya," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 127-133, 2018.
- [5] A. Suwandi, A. Mahfud, and A. B. Rantawi, "Prototipe Sistem Kendali Otomatis Pengiriman (Dispatch) CPO di Storage Tank Berbasis Arduino Uno R3," *Prosiding SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)*, pp. 98-104, September 2019.
- [6] Y. Mochtiarsa, dan B. Supriadi, "Rancangan Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Berbasis Sensor Getar," *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol.1, no.1, pp. 40-44, September 2016.
- [7] P. Handoko, "Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik berbasis Arduino Uno R3," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017*, November 2017.
- [8] F. Puspasari dkk., "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, vol. 15, no. 2, pp. 36-39, 2019.
- [9] H. Zulputra, Zaini, dan T. Erlina, "Rancang Bangun Robot Navigasi Pengantar Surat dengan Menggunakan Magnetic Compass," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*, November 2016.
- [10] Pujiono, "Rangkaian Elektronika Analog", *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2012.