

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* MIKROKONTROLER
ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA
PELAJARAN PIRANTI SENSOR DAN AKTUATOR
DI SMK NEGERI 1 CIBINONG**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

RIKAR JISYAKIRIN

1501618012

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI
S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

ABSTRAK

Rikar Jisyakirin, RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* MIKROKONTROLER ARDUINO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN PIRANTI SENSOR DAN AKTUATOR DI SMK NEGERI 1 CIBINONG. Skripsi. Jakarta: Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dosen Pembimbing: Moch. Djaohar, M.Sc., dan Imam Arif R., M.T.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat serta mengetahui kelayakan *trainer kit* mikrokontroler arduino sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di SMK Negeri 1 Cibinong. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahap *Analysis* didapatkan belum tersedia *trainer* dengan mikrokontroler arduino pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator. Tahap *Design* untuk merencanakan media sesuai permasalahan yang ditemukan pada tahap *analysis*. Pada tahap *Development*, media yang sudah terbentuk secara nyata menjalani beberapa pengujian dan dilakukan validasi. Tahap *Implementation* dilakukan pada siswa kelas XI Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cibinong. Tahap *Evaluation* menggunakan instrumen angket dengan skala *likert* empat pilihan untuk mengukur persepsi responden terhadap *trainer kit* mikrokontroler arduino. Hasil pengujian unjuk kerja *trainer kit*, diketahui sensor dan aktuator dapat bekerja dengan baik yaitu mampu mendeteksi perubahan objek masing-masing sensor dan bekerja normal untuk aktuator. Hasil penelitian pada tahap uji kelayakan oleh ahli materi dan media mendapatkan kategori “sangat layak” Hasil penelitian uji kelayakan oleh pengguna, media pembelajaran *trainer kit* mikrokontroler ditinjau dari tiga aspek yaitu: (1) aspek materi mendapatkan persentase skor 77.65%; (2) aspek teknis mendapatkan persentase skor 80.68%; (3) aspek estetika mendapatkan persentase skor 80.02%. Total penilaian semua aspek mendapatkan persentase skor 79.51% dengan kategori “sangat layak”. Dari hasil persentase secara keseluruhan dapat diartikan bahwa *trainer kit* mikrokontroler arduino layak digunakan sebagai *trainer* mata pelajaran piranti sensor dan aktuator untuk kelas XI Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 1 Cibinong.

Kata kunci: ADDIE, Media Pembelajaran, *Trainer Kit*, Piranti Sensor dan Aktuator, Mikrokontroler, Arduino Uno.

ABSTRACT

Rikar Jisyakirin, DESIGN OF ARDUINO MICROCONTROLLER TRAINER KIT AS LEARNING MEDIA IN SENSORS AND ACTUATOR DEVICES AT SMK NEGERI 1 CIBINONG. Thesis. Jakarta: S1 Electrical Engineering Education study program, Faculty of Engineering, Jakarta State University. Supervisor: Moch. Djaohar, M.Sc., and Imam Arif R., M.T.

This research was conducted to make and find out the feasibility of the Arduino microcontroller trainer kit as a learning medium in the subject of sensors and actuators at SMK Negeri 1 Cibinong. This study uses the Research and Development (R&D) research method with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). In the analysis phase, it was found that trainers with Arduino microcontrollers were not yet available in the subject of sensors and actuators. The Design phase is to plan the media according to the problems found in the analysis stage. At the Development stage, the media that has actually been formed undergoes several tests and is validated. The Implementation phase is carried out for class XI Industrial Automation Engineering students at SMK Negeri 1 Cibinong. The Evaluation stage uses a questionnaire instrument with a four-choice likert scale to measure respondents' perceptions of the Arduino microcontroller trainer kit. The results of testing the performance of the trainer kit, it is known that the sensors and actuators can work properly, namely being able to detect changes in the object of each sensor and work normally for the actuators. The results of the research at the due diligence stage by material and media experts were in the "very feasible" category. The results of the due diligence research by users, the microcontroller trainer kit learning media were viewed from three aspects, namely: (1) the material aspect obtained a score percentage of 77.65%; (2) technical aspects get a score percentage of 80.68%; (3) the aesthetic aspect gets a score percentage of 80.02%. The total assessment of all aspects gets a percentage score of 79.51% in the "very decent" category. From the overall percentage results, it can be interpreted that the Arduino microcontroller trainer kit is suitable for use as a trainer for sensor and actuator devices for class XI Industrial Automation Engineering at SMK Negeri 1 Cibinong.

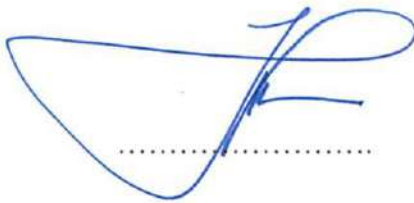

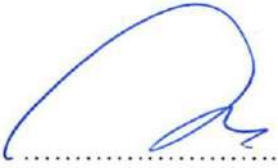
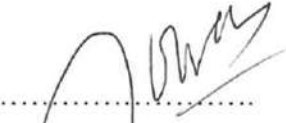
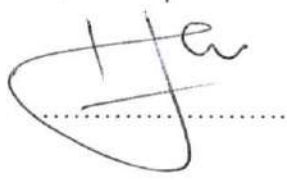
Keywords: ADDIE, Learning Media, Trainer Kit, Sensor and Actuator Devices, Microcontroller, Arduino Uno.

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT* MIKROKONTROLER ARDUINO
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN
PIRANTI SENSOR DAN AKTUATOR DI SMK NEGERI 1 CIBINONG**

Rikar Jisyakirin / 1501618012

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Massus Subekti, M.T. (Ketua Penguji)		22-08-2023
Dr. Muksin, M.Pd. (Sekretaris Penguji)		23-08-2023
Dr. Aris Sunawar, S.Pd, M.T. (Dosen Ahli)		22-8-23
Moch. Djaohar, M.Sc. (Dosen Pembimbing I)		23-08-23
Imam Arif R., M.T. (Dosen Pembimbing II)		23-08-23

Tanggal Lulus : 15-08-23

LEMBAR PERNYATAAN LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Rikar Jisyakirin

No. Reg 1501618012



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rikar Jisyakirin
NIM : 1501618012
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : riweh.yo123@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun *Trainer Kit* Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di SMK Negeri 1 Cibinong

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Agustus 2023
Penulis

(Rikar Jisyakirin)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Trainer Kit* Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator di Smk Negeri 1 Cibinong”. Penelitian ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan serta do’a dari berbagai pihak, oleh sebab itu dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan secara moril maupun materil;
2. Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta;
3. Bapak Moch. Djaohar, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik;
4. Bapak Imam Arif R., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik;
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan;
6. Dini Kholisoh, Dannys, Akbar Nugroho, dan Kawan seperjuangan yang selalu membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, karena masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi penulis.

Jakarta, 24 Agustus 2023

Rikar Jisyakirin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik	6
2.1.1 Pembelajaran	6
2.1.2 Media Pembelajaran	7
2.1.3 Rancang bangun	13
2.1.4 <i>Trainer Kit</i>	14
2.1.5 Pengembangan <i>Trainer Kit</i> Mikrokontroler.....	17

2.1.6 Modul Pembelajaran <i>Trainer Kit</i>	21
2.1.7 Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator	25
2.2 Kerangka Berpikir.....	26
2.3 Diagram Alir Penggunaan <i>Trainer Kit</i>	28
2.4 Penelitian yang Relevan.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2 Metode Penelitian	32
3.3 Prosedur Penelitian	35
3.3.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	38
3.3.2 Tahap Desain (<i>Design</i>).....	38
3.3.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	39
3.3.4 Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	39
3.3.5 Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	39
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.4.1 Observasi	39
3.4.2 Angket (Kuesioner)	40
3.5 Instrumen Penelitian	40
3.5.1 Instrumen untuk Ahli Materi.....	40
3.5.2 Instrumen untuk Ahli Media	41
3.5.3 Instrumen Uji Coba Pemakaian untuk Siswa	42
3.6 Pengujian Instrumen	42
3.7 Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47



4.1 Hasil Penelitian	47
4.1.1 Analisis (<i>Analysis</i>).....	50
4.1.2 Desain (<i>Design</i>).....	53
4.1.3 Pengembangan (<i>Development</i>).....	66
4.1.4 Implementasi (<i>Implementation</i>).....	103
4.1.5 Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	104
4.2 Pembahasan.....	105
4.2.1 <i>Trainer Kit</i> Mikrokontroler Arduino.....	105
4.2.2 Tingkat Kelayakan <i>Trainer Kit</i> Mikrokontroler Arduino	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Keterbatasan Produk	108
5.3 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	112
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	363

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi arduino uno	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Trainer	33
Tabel 3.2 Prosedur Penelitian	37
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	41
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	41
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Pemakaian untuk Siswa.....	42
Tabel 3.6 Tabel Kategori Perhitungan Indeks.....	43
Tabel 3.7 Kategori kelayakan berdasarkan Rating Scale.....	46
Tabel 4.1 Hasil Penelitian	47
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran.....	51
Tabel 4.3 Spesifikasi Baterai.....	65
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Media Trainer Kit	83
Tabel 4.5 Pengujian Baterai	89
Tabel 4.6 Validitas Isi Materi	90
Tabel 4.7 Validitas Isi Media	91
Tabel 4.8 Hasil Validasi Uji Kelayakan Materi	93
Tabel 4.9 Hasil Validasi Uji Kelayakan Media Aspek Teknis	94
Tabel 4.10 Hasil Validasi Uji Kelayakan Media Aspek Estetika	95
Tabel 4.11 Hasil Validasi Uji Kelayakan Media Secara Keseluruhan.....	95
Tabel 4.12 Hasil Uji Coba Penggunaan Oleh Pengguna (Siswa)	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler AVR Atmega32a	18
Gambar 2.2 Arduino Uno SMD R3	18
Gambar 2.3 Pin I/O Arduino Uno	20
Gambar 2.4 Interface Arduino IDE.....	21
Gambar 2.5 Proses Validasi Modul	24
Gambar 2.6 Sistem Proses Sensor dan Aktuator Pada Industri	26
Gambar 2.7 Diagram Kerangka Berpikir	28
Gambar 2.8 Diagram Alir Penggunaan Trainer Kit Mikrokontroler	29
Gambar 3.1 Langkah-langkah Model Pengembangan ADDIE.....	34
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian ADDIE	36
Gambar 4.1 Dimensi Desain Trainer Kit	54
Gambar 4.2 (a) Desain <i>Trainer</i> Tampak Luar, (b) Desain <i>Trainer</i> Tampak Bagian Dalam.....	55
Gambar 4.3 (a) Desain <i>Trainer</i> Tampak Atas (b) Desain <i>Trainer</i> Tampak Atas Bagian Dalam	57
Gambar 4.4 Desain Tata Letak Modul Input dan Output.....	57
Gambar 4.5 Wiring Diagram Trainer Kit.....	58
Gambar 4.6 Desain Trainer Tampak Depan	59
Gambar 4.7 (a) Desain Trainer Tampak Kanan (b) Desain Trainer Tampak Kiri	59
Gambar 4.8 Skema Motor DC	60
Gambar 4.9 Skema <i>Dot Matrix</i>	61
Gambar 4.10 Skema <i>Push Button Active</i>	62

Gambar 4.11 Skema Rangkaian LED <i>Active</i>	63
Gambar 4.12 Rangkaian Power Baterai	64
Gambar 4.13 Rancangan Sampul Modul Pembelajaran	66
Gambar 4.14 Hasil Trainer Kit.....	67
Gambar 4.15 (a) Hasil <i>Trainer</i> Tampak Atas (b) Hasil <i>Trainer</i> Tampak Atas Bagian Dalam	69
Gambar 4.16 Hasil Tata Letak Modul Input dan Output Trainer Kit	70
Gambar 4.17 Hasil Trainer Tampak Depan	71
Gambar 4.18 (a) Desain Trainer Tampak Kanan (b) Desain Trainer Tampak Kiri	71
Gambar 4.19 (a) Hasil Tata Letak Sensor 1, (b) Hasil Tata Letak Sensor 2, (c) Hasil Tata Letak Sensor 3, (d) Hasil Tata Letak Sensor 4.....	74
Gambar 4.20 (a) Hasil Tata Letak Sensor 5, (b) Hasil Tata Letak Sensor 6, (c) Hasil Tata Letak Sensor 7	75
Gambar 4.21 Hasil Motor DC Stepper.....	76
Gambar 4.22 Hasil Motor Servo	76
Gambar 4.23 Hasil Solenoid Door	77
Gambar 4.24 Hasil Solenoid Valve.....	77
Gambar 4.25 Hasil LCD	78
Gambar 4.26 Hasil Dot Matrix.....	78
Gambar 4.27 Hasil 7 Segment	79
Gambar 4.28 Hasil Keypad.....	79
Gambar 4.29 Hasil RTC.....	80
Gambar 4.30 Hasil Buzzer	80
Gambar 4.31 Hasil LED <i>Active</i>	81

Gambar 4.32 Hasil Push Button Active	81
Gambar 4.33 Hasil Rangkaian Baterai dengan BMS HX-6S-12A	82
Gambar 4.34 Hasil Uji Reliabilitas Lembar Evaluasi Responden	92
Gambar 4.35 Modul Praktikum Sebelum Revisi	97
Gambar 4.36 Hasil Revisi Modul Praktikum.....	98
Gambar 4.37 Informasi Trainer Sebelum Revisi	99
Gambar 4.38 Hasil Revisi Informasi Trainer.....	100
Gambar 4.39 Tata Letak Sensor dan Aktuator Sebelum Revisi.....	100
Gambar 4.40 Hasil Revisi Tata Letak Sensor dan Aktuator	101
Gambar 4.41 Hasil Trainer Sebelum Revisi	102
Gambar 4.42 Hasil Revisi Trainer Kit	103

