

**PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO BERBASIS MULTI
SENSOR DAN AKTUATOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PRAKTIK MIKROKONTROLER UNTUK SISWA SMK**

SKRIPSI



OLEH :

WAHYUDIN

NIM. 2202113012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
TAHUN 2026**

**PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO BERBASIS MULTI
SENSOR DAN AKTUATOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PRAKTIK MIKROKONTROLER UNTUK SISWA SMK**

SKRIPSI

Diajukan kepada UNIVERSITAS PGRI MADIUN untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Mata Kuliah SKRIPSI
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

OLEH :

WAHYUDIN

NIM.2202113012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

Januari 2026

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul — Pengembangan Trainer Arduino Uno Berbasis Multi Sensor dan Aktuator sebagai Media Pembelajaran Praktik Mikrokontroler untuk Siswa SMK oleh Wahyudin telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 7 Juli 2026
Pembimbing 1,



Ihtari Prastyaningrum, M.Si.
NIDN. 0712048704

Madiun, 7 Juli 2026
Pembimbing 2,



Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd.
NIDN/0722038801

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Wahyudin telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal

7 Juli 2026



Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd
NIDN. 0711127801

Ketua

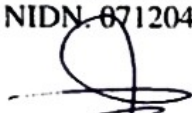


Ir. Sulistyoning Kartikawati, M.M., M.Pd Sekretaris
NIDN. 0729096401



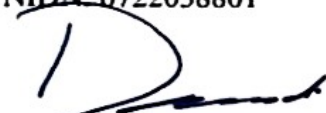
Ihtari Prastyaningrum, M.Si.
NIDN. 0712048704

Penguji I



Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0722038801

Penguji II



Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd
NIDN. 0711127801

Penguji III



Mengetahui
Dekan FKIP

Dr. Muh. Waskito Ardhi, M.Pd.
NIDN. 0725028401



Mengesahkan
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro

Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd
NIDN. 0711127801

PERYANTAAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	Wahyudin
NIM	2202113012
Program Studi	Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas	Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi	Pengembangan Trainer Arduino Uno Berbasis Multi Sensor dan Aktuator sebagai Media Pembelajaran Praktik Mikrokontroler untuk Siswa SMK

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi tersebut.

Madiun, Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Wahyudin
NIM. 2202113012

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya."

(QS. Al-Baqarah [2]: 286)

"ketika mengalami kegagalan atau merasa lelah, jangan berhenti. Istirahatlah, kemudian coba kembali dan lanjutkan perjuangan."

(Kunto Aji, "Rehat")

PERSEMBAHAN

Kedua Orang Tua Saya, Keluarga, Diri
Saya Sendiri, teman seperjuangan PTE dan
OrangOrang yang terlibat dalam
menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan kalimat Alhamdulillah segala puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan hidayahNya penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Arduino Uno Dalam Prototype Proteksi Overcurrent dan Overvoltage dengan Monitoring LCD” ini dapat diselesaikan dengan tujuan mendapatkan gelar sarjana Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. Dalam kesempatan ini penulis berterimakasih kepada semua pihak yang memberikan semangat serta dukungannya selama proses penyusunan skripsi ini, kepada :

1. Bapak Dr. H. Supri Wahyu Utomo, M.Pd, selaku Rektor Universitas PGRI Madiun.
2. Bapak Dr.Muh. Waskito Ardhi, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun.
3. Bapak Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd, selaku Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun.
4. Ibu Ihtiari Prastyaningrum, M.Si, selaku dosen pembimbing pertama yang sudah mengarahkan dan membimbing dalam pembuatan alat dan laporan skripsi ini.
5. Bapak Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd, selaku dosen pembimbing kedua yang sudah mengarahkan dan membimbing dalam pembuatan alat dan laporan skripsi ini.

6. Seluruh staf dosen pengajar Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun.
7. Keluarga dan teman yang selalu mendukung peneliti.
8. Rekan-rekan seperjuangan serta rekan-rekan KOMET Pendidikan Teknik Elektro Universitas PGRI Madiun. Dengan menyadari atas kekurangan, keterbatasan waktu dan pengetahuan yang peneliti miliki, sehingga masih terdapat kesalahan dan kekurangan pada laporan ini. Maka dari itu, saya berharap saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak agar kedepannya menjadi lebih baik lagi.

Madiun, 7 Juni 2026



Wahyudin
NIM. 2202113012

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	iiix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk (<i>Trainer</i>).....	7
G. Pentingnya Pengembangan	8
H. Definisi Istilah	9
BAB II.....	12
KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori.....	12
B. Kajian Penelitian Terdahulu.....	30
C. Kerangka Berpikir	33
BAB III.....	36
METODE PENELITIAN	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian	36
C. Sumber Data.....	37
D. Teknik Pengumpulan Data.....	39
BAB IV	49
HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. <i>Analysis</i> (Analisis).....	50

B. <i>Design</i> (Perancangan)	54
C. <i>Development</i> (Pengembangan)	55
D. <i>Implementation</i> (Implementasi)	66
E. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	78
BAB V	81
PENUTUP	81
A. Simpulan	81
B. Keterbatasan Produk	82
C. Implikasi Hasil Penelitian	82
D. Saran	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3.1 Jadwal Rencana Penelitian dan Pengembangan.....	37
Tabel 3.2 Instrumen Penilaian <i>Trainer</i>	44
Tabel 3.3 Instrumen Angket Respon Siswa	45
Tabel 3.4 Skala Skor Penilaian Likert	47
Tabel 3.5 Kriteria Hasil Persentase.....	47
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan	51
Tabel 4.2 Rekapitulasi Lembar Angket Uji Validasi Media	59
Tabel 4.3 hasil penilaian validator 1	60
Tabel 4.4 hasil penilaian validator 2	61
Tabel 4.5 hasil penilaian validator 3.....	62
Tabel 4.6 hasil penilaian validator 4.....	63
Tabel 4.7 hasil penilaian validator 5.....	64
Tabel 4.8 hasil penilaian validator 6.....	64
Tabel 4.9 Komentar dan saran dari validator	65
Tabel 4.10 Uji Coba <i>LCD</i> dan <i>Buzzer</i> menggunakan <i>Push Butto</i>	67
Tabel 4.11 Uji Coba Menyalakan Lampu <i>LCD</i> dan <i>Buzzer</i> menggunakan Sensor <i>Infrared</i>	68
Tabel 4.12 Uji Coba Menyalakan Lampu <i>LCD</i> menggunakan Sensor <i>PIR</i> dan Menggerakan Servo Menggunakan Sensor Ultrasonik	69
Tabel 4.13 Uji Coba Simulasi Pintu Otomatis Menggunakan <i>RFID</i> dan Servo dengan <i>LCD</i> sebagai monitorin.....	71
Tabel 4.14 Uji Coba Monitoring Kelembapan Tanah dengan <i>Sensor Soil Moisture</i> dan <i>LCD</i>	72
Tabel 4.15 Uji Coba Monitoring Suhu Menggunakan Sensor <i>DHT11</i> dan <i>LCD</i> ..	73
Tabel 4.16 Rekapitulasi Lembar Angket Uji Respon Siswa.....	75
Tabel 4.17 Hasil uji respon siswa	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino uno.....	15
Gambar 2.2 Sensor <i>DHT11</i>	17
Gambar 2.3 Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>	18
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik	19
Gambar 2.5 <i>Push Button</i>	21
Gambar 2.6 <i>LCD (Light Emitting Diode)</i>	22
Gambar 2.7 <i>LCD 16x2 I2C</i> Sumber : Adafruit Industries	23
Gambar 2.8 <i>Buzzer</i> Sumber : SparkFun Electronics.....	25
Gambar 2.9 <i>Relay 1 Channel</i> Sumber	26
Gambar 2.10 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture Sensor</i>).....	27
Gambar 2.11 <i>RFID</i> Sumber : NXP Semiconductors	29
Gambar 2.12 Sensor <i>Infrared</i> Sumber	30
Gambar 2.13 Kerangka Berpikir	35
Gambar 3.1 Diagram Blok Prosedur Penelitian	40
Gambar 3.2 Desain <i>Trainer</i> arduino uno Berbasis Multi Sensor dan Aktuator ...	41
Gambar 3.3 flowchart <i>Trainer</i> arduino uno Berbasis Multi Sensor dan Aktuator	44
Gambar 4.1 Hasil Desain <i>Trainer</i> arduino uno.....	54
Gambar 4.2 Perakitan <i>Trainer Arduino</i>	56
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Menyalakan <i>LCD</i> dan <i>Buzzer</i> Menggunakan <i>Push Button</i>	67
Gambar 4.4 Hasil Uji Coba Menyalakan Lampu <i>LCD</i> dan <i>Buzzer</i> menggunakan Sensor <i>Infrared</i>	68
Gambar 4.5 Hasil Uji Coba Simulasi Pintu Otomatis Menggunakan <i>RFID</i> dan Servo dengan <i>LCD</i> sebagai monitoring	71
Gambar 4.6 Hasil Uji Coba Monitoring Suhu Menggunakan Sensor <i>DHT11</i> dan <i>LCD</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perancangan Prototype Trainer Arduino Uno Berbasis Multi Sensor dan Aktuator.	89
Lampiran 2 Angket Validasi Ahli Media	90
Lampiran 3 Angket Uji Respon siswa	91
Lampiran 4 Jobsheet Project 1 Menyalakan Lampu LED dan Buzzer Menggunakan Push Button	92
Lampiran 5 Jobsheet Project 2 Menyalakan Lampu LED dan Buzzer Menggunakan Sensor Infrared.....	93
Lampiran 6 Jobsheet Project 3 Sistem Keamanan dan Palang Otomatis Menggunakan Sensor <i>PIR</i> dan sensor Ultrasonik	94
Lampiran 7 Jobsheet Project 4 Sistem Keamanan Pintu Otomatis Menggunakan RFID RC522, LCD 12C dan Servo.	95
Lampiran 8 Jobsheet Project 5 Monitoring Kelembapan Tanah Menggunakan Soil Moisture Sensor dan LCD 12C	96
Lampiran 9 Jobsheet Project 6 Monitoring Suhu Menggunakan Sensor DHT22 dan LCD 12C.....	97
Lampiran 10 Surat Keterangan Validasi Ahli Media	97
Lampiran 11 Instrumen Validasi Media Bayu Fandidarma, S.T., M.T.	99
Lampiran 12 Instrumen Validasi Media Sugiyanto, S. Pd.....	101
Lampiran 13 Instrumen Validasi Media Moch Yusuf Asyhari, S. Tr.kom.,M.kom.	103
Lampiran 14 Instrumen Validasi Media Wilis Setyowati, S. Pd.....	105
Lampiran 15 Instrumen Validasi Media Tri Hadi Ampuniati, S.T.....	107
Lampiran 16 Instrumen Validasi Media Denny Hardiyanto, S.T., M.Eng.	109
Lampiran 17 Dokumentasi pengambilan Validasi Trainer	111
Lampiran 18 Angket Respon Siswa Nayzkha Rala A	112
Lampiran 19 Angket Respon Siswa Jainuar Ependi.....	114
Lampiran 20 Angket Respon Siswa Ramzi Nur H.....	116
Lampiran 21 Angket Respon Siswa Rizky Bagus Cahyoni.....	118
Lampiran 22 Angket Respon Siswa Rizki Aditya	120
Lampiran 23 Angket Respon Siswa Ardhan Prayata.....	122
Lampiran 24 Angket Respon Siswa Affan Zainul A	124
Lampiran 25 Angket Respon Siswa Muhammad Arif I	126
Lampiran 26 Angket Respon Siswa Idonta.....	128
Lampiran 27 Angket Respon Siswa Ari Rizky Pradiha.....	130
Lampiran 28 Dokumentasi Angket Respon Siswa	132