

**PENGEMBANGAN *TRAINING KIT* ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA  
PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK  
PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S1)



Oleh  
Eko Bayu Saputra  
NIM 12502244008

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2019**

## ABSTRAK

Kegiatan pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) lebih banyak mengedepankan kegiatan praktikum dari pada teor. Untuk itu perludanya penambahan dan pengembangan *training kit*. Penelitian ini bertujuan untuk (1) merealisasikan desain dari *training kit* Arduino Uno R3, (2) Menguji unjuk kerja *training kit* Arduino Uno R3, dan (3) Mendeskripsi tingkat kelayakan desain *training kit* Arduino Uno R3.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pelaksanaan penelitian menggunakan acuan *ADDIE Models* yaitu: (1) *Analysis*; (2) *Design*; (3) *Development*; (4) *Implementation*; (5) *Evaluation*. Teknik pengumpulan data menggunakan (1) observasi untuk mengetahui desain *Training kit* yang di butuhkan , (2) Uji coba Produk untuk mengetahui unjuk kerja dari *training kit*, (3) kuesioner untuk mengetahui tingkat kelayakan *training kit*. Pengujian melalui tiga tahapan yaitu (1) validasi produk oleh ahli; (2) pengujian oleh guru; (3) pengujian oleh siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMKN 2 Wonosari. Teknik analisa data menggunakan deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah: (1) desain *training kit* Arduino Uno R3 terdiri dari *training kit* dan *jobsheet*. Bagian–bagian *training kit* meliputi boks, rangkaian input, rangkaian output, mikrokontroler. (2) Unjuk kerja dari *training kit* Arduino Uno R3 bisa bekerja dengan lancar dan baik dalam proses uji coba pemakaian oleh siswa (3) Tingkat kelayakan *training kit* Arduino Uno R3 terdiri dari validasi isi sebesar 87,88% (sangat layak), dari validasi konstruk sebesar 87,05% (sangat layak) dan dari uji coba siswa mendapatkan hasil sebesar 81,85% (layak). Berdasarkan presentase tersebut, sarana pembelajaran *training kit* Arduino Uno R3 ini layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci : sarana pembelajaran, *Training kit*, Arduino Uno R3

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN *TRAINING* KIT ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA  
PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK  
PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Disusun Oleh :

Eko Bayu Saputra


NIM. 12502244008

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 08 November 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektronika,

  
**Dr. Fatchul Arifin, M.T.**

**NIP. 19720508 199802 1 002**

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

  
**Dr. Fatchul Arifin, M.T.**

**NIP. 19720508 199802 1 002**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan *Training kit* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Di SMK Negeri 2 Wonosari

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 08 November 2019

Yang menyatakan,



Eko Bayu Saputra

NIM. 12502244008



**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN *TRAINING KIT* ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA  
PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK  
PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI  
SMK NEGERI 2 WONOSARI**



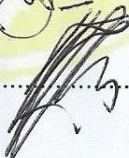
Disusun oleh :

Eko Bayu Saputra

NIM. 12502244008

Telah dipertahankan di depan TIM Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal *22-11-2019*


**TIM PENGUJI**


Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		<i>03/12-2019</i>
Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T. Sekretaris		<i>26/11-2019</i>
Dr. phil. Mashoedah, S.Pd., M.T. Penguji Utama		<i>3/12-2019</i>

Yogyakarta, *03-12-2019*

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

  
**Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.**

  
NIP. 196402051987031001

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

( QS. Ash-Sharh: 5)

“Allah tidak membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Bekerja itu mengasikan jika kita mencintainya”

(Penulis)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Ayah, ibu dan saudara atas segala doa, kasih sayang, perhatian dan dukungannya.
2. Seluruh guru dan dosen yang telah memberikan bimbingan kepada saya dalam menuntut ilmu.
3. Team kerja dari PT VIRENDRA yang telah meberikan dorongan penuh kepada saya dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Rekan-rekan semua khususnya sahabat kelas A Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2012 atas semua bantuan dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “PENGEMBANGAN *TRAINING KIT ARDUINO UNO R3* SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 2 WONOSARI”. dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. phil. Mashoedah, S.Pd., M.T., dan Murbini, S.Pd.T. selaku validator ahli materi penelitian TAS yang memberian saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T., dan Edy Noviyanto, S.Pd.T. selaku validator ahli media penelitian TAS yang memberian saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku Ketua Penguji, Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T. selaku Sekretaris Penguji, dan Dr. phil. Mashoedah, S.Pd., M.T. selaku Penguji Utama yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.



5. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
6. Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc.,MT.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
7. Bapak Basuki, S.Pd, M.Pd selaku kepala sekolah SMK N 2 Wonosari yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Para guru dan staf SMK Negeri 2 Wonosari yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Ayah, Ibu, adik, dan semua anggota keluarga besar yang ada di desa Air Muring, Bengkulu Utara atas doa, kasih sayang, perhatian dan doanya kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Team kerja dari PT VIRENDRA ( Pak Bram, Pak Daru, Pak Andi, Mang Dayat, dan Ismail) atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
11. Teman-teman Perkasa Multimedia Ismail, Teguh, Sigit, Thomas, Eka dan Indobot (Imam) atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
12. Dewi Siti Aisyah atas bantuan, motivasi, semangat, dan doanya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

13. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, November 2019

Penulis,

Eko Bayu Saputra

NIM 12502244008

## DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN1	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6
1. <i>Training kit</i> .....	6
2. <i>Software</i> .....	7
3. <i>Jobsheet</i> .....	7

G. Manfaat penelitian .....	7
1. Manfaat Praktis .....	7
2. Manfaat Teoritis.....	7
BAB II DASAR TEORI .....	8
A. Kajian Teori .....	8
1. Pendidikan kejuruan .....	8
2. Sarana dan Prasarana Pendidikan .....	11
a. Pengertian Sarana dan Prasarana Pendidikan .....	11
1) Alat Pelajaran.....	12
2) Alat Peraga .....	12
3) Media Pendidikan.....	12
b. Evaluasi Sarana dan Prasarana Pendidikan .....	13
c. Jobsheet .....	15
3. Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.....	16
4. Mikrokontroler Arduino Uno .....	18
a. Pengertian Arduino Uno.....	20
b. Spesifikasi Arduino Uno .....	21
c. Bahasa Pemrograman .....	22
1) Struktur .....	22
2) Syntax.....	22
3) Variabel.....	23
4) Operator matematika.....	23
5) Operator perbandingan .....	23
6) Struktur pengaturan .....	24

7) Digital.....	24
8) Analog.....	24
B. Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Pikir.....	27
D. Pertanyaan Penelitian.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Desain Penelitian.....	31
1. Metode Penelitian.....	31
2. Objek Penelitian.....	32
3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
B. Teknik Pengumpulan Data.....	33
1. Observasi.....	33
2. Kuesioner (Angket).....	33
C. Instrumen Penelitian.....	34
1. Instrumen Kelayakan Validasi Isi.....	34
2. Instrumen Kelayakan Validasi Konstruk.....	35
3. Penggunaan Sarana Pembelajaran oleh Siswa.....	36
4. Uji Validasi dan Reliabilitas Instrumen.....	37
a. Uji Validitas.....	38
b. Uji Reliabilitas.....	38
D. Teknik Analisa Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil Penelitian.....	42
1. Analysis.....	42
a. Analisis Kurikulum.....	42
b. Analisis Karakteristik Siswa.....	43

c.	Analisis Kebutuhan .....	44
2.	Design (Perancangan) .....	45
a.	Perancangan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 .....	46
b.	Perancangan jobsheet Pembelajaran .....	50
3.	Development (Pengembangan) .....	52
a.	Hasil Pengembangan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 .....	52
b.	Hasil Pengembangan jobsheet Pembelajaran.....	59
4.	Implementasi .....	60
5.	Evaluasi .....	61
a.	Evaluasi Awal .....	61
b.	Evaluasi oleh Para Ahli Materi dan Media.....	64
B.	Analisis Data .....	72
1.	Validitas dan Reabilitas Instrumen .....	70
2.	Pengujian oleh Ahli Materi .....	73
3.	Pengujian oleh Ahli media .....	74
4.	Uji Coba Pemakaian oleh Siswa .....	75
C.	Pembahasan .....	77
1.	Hasil Rancangan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 .....	77
2.	Unjuk Kerja <i>Training kit</i> Arduino Uno R3.....	80
3.	Tingkat kelayakan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 .....	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		83
A.	Kesimpulan.....	83
B.	Keterbatasan Penelitian dan Produk.....	84
C.	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....		85
LAMPIRAN .....		87



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi Dasar pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler .....	17
Tabel 2. Jenis Tipe Data Bahasa C .....	23
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Materi Pembelajaran.....	35
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Ahli Media Pembelajaran.....	36
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Untuk Siswa.....	37
Tabel 6. Konversi korelasi.....	39
Tabel 7. Skor penilaian .....	40
Tabel 8. Konversi Skor ke kategori kelayakan .....	41
Tabel 9. Kompetensi dasar yang berhubungan dengan pengembangan <i>Training kit</i> Mikrokontroler Arduino Uno R3.....	43
Tabel 10. Hasil Analisis Kebutuhan Materi Jobsheet Pembelajaran.....	45
Tabel 11. Hasil Pengujian Unjuk Kerja <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 .....	62
Tabel 12. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	64
Tabel 13. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	66
Tabel 14. Revisi ahli materi.....	67
Tabel 15. Revisi ahli media.....	69
Tabel 16. Hasil Analisis Item Instrumen .....	72
Tabel 17. Koefisien Reabilitas.....	73
Tabel 18. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	73
Tabel 19. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	75
Tabel 20. Data hasil respon siswa untuk setiap aspek penilaian.....	76

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Arduino Uno .....	20
Gambar 2. Kerangka pikir penelitian .....	29
Gambar 3. Langkah-langkah ADDIE .....	31
Gambar 4. Skema Rangkaian <i>Push Button Active Low</i> .....	47
Gambar 5. Skema Rangkaian LED <i>Active High</i> .....	47
Gambar 6. Skema Rangkaian LCD.....	48
Gambar 7. Skema Rangkaian Motor DC.....	48
Gambar 8. Skema rangkaian Photodiode DC .....	49
Gambar 9. Skema Dot Matrix 8x8.....	49
Gambar 10. Rancangan Layout Box <i>Training kit</i> .....	50
Gambar 11. Rancangan Sampul <i>jobsheet</i> Pembelajaran.....	52
Gambar 12. Hasil Pengembangan Bagian Arduino Uno R3.....	53
Gambar 13. Hasil Pengembangan <i>Push Button Active Low</i> .....	53
Gambar 14. Hasil Pengembangan LED <i>Active High</i> .....	54
Gambar 15. Hasil Pengembangan LCD.....	54
Gambar 16. Hasil Pengembangan Seven Segment.....	55
Gambar 17. Hasil Pengembangan Potensiometer .....	55
Gambar 18. Hasil Pengembangan Motor DC dalam bentuk <i>conveyor</i> .....	56
Gambar 19. Hasil Pengembangan Sensor Photodiode.....	57
Gambar 20. Driver MAX7219 Dot Matrix 8x8 .....	57
Gambar 21. Hasil Pengembangan Dot Matrix 8x8 .....	57
Gambar 22. Hasil Pengembangan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 Tampak Bawah .....	58
Gambar 23. Hasil Pengembangan <i>Training kit</i> Arduino Uno R3 Tampak Atas .....	58
Gambar 24. <i>Jobsheet</i> Pembelajaran Arduino .....	59
Gambar 25. Diagram Batang Persentase Hasil Pengujian oleh Ahli Materi... 74	
Gambar 26. Diagram Batang Persentase Hasil Pengujian oleh Ahli Media... 75	
Gambar 27. Diagram Batang Persentase Hasil Pengujian oleh Siswa.....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Pembimbing Tugas Akhir Skripsi .....	88
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY .....	90
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari DIKPORA DIY.....	91
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	92
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Instrumen .....	93
Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian .....	94
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Materi Dosen.....	96
Lampiran 8. Hasil Validasi Materi Dosen .....	97
Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Materi Guru .....	104
Lampiran 10. Hasil Validasi Materi Guru.....	105
Lampiran 11. Surat Permoohnan Validasi Media Dosen.....	112
Lampiran 12. Hasil Validasi Media Dosen.....	113
Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Media Guru .....	119
Lampiran 14. Hasil Validasi Media Guru .....	120
Lampiran 15. Sampel Hasil Respon Siswa XI TEI.....	126
Lampiran 16. Analisis Data Validasi Ahli Materi .....	131
Lampiran 17. Analisis Data Validasi Ahli Media .....	133
Lampiran 18. Analisis Data Respon Siswa .....	135
Lampiran 19. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	137
Lampiran 20. Dokumentasi .....	139