

**TRAINING KIT SELEKTOR WARNA BARANG SEBAGAI
SARANA PEMBELAJARAN PLC
PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK
KELAS XII DI SMK NEGERI 2 WONOSARI**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Teguh Arik Yuanto

NIM. 12502241017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) merealisasikan desain dari *training kit* selektor warna barang dan (2) mengetahui tingkat kelayakan *training kit* selektor warna barang sebagai sarana pembelajaran pada mata pelajaran sistem pengendali elektronik kelas XII EI di SMK Negeri 2 Wonosari.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pelaksanaan penelitian menggunakan acuan *ADDIE Models* yang terdiri dari lima tahapan yaitu: (1) Analisis (*Analysis*); (2) Disain (*Design*); (3) Pengembangan (*Development*); (4) Implementasi (*Implementation*); (5) Evaluasi (*Evaluation*). Teknik pengumpulan data menggunakan dua metode yaitu (1) observasi untuk mengamati unjuk kerja *training* dan (2) kuesioner untuk mengetahui tingkat kelayakan *training*. Pengujian melalui tiga tahapan yaitu (1) validasi produk oleh ahli; (2) pengujian oleh guru; (3) pengujian oleh siswa Teknik analisa data menggunakan deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah: (1) desain *training kit* selektor warna barang terdiri dari *training* dan *jobsheet*. Bagian–bagian *training* meliputi boks, konveyor, selektor dan rangkaian mikrokontroler. Sedangkan *jobsheet* terdiri dari tiga kegiatan belajar yang meliputi pengenalan PLC dan *training*, *sorting* dan kalibrasi, *timer* dan *counter*. (2) tingkat kelayakan *training kit* selektor barang dari validasi isi sebesar 89,39% (sangat layak), dari validasi konstruk sebesar 91,20% (sangat layak) dan dari uji coba siswa mendapatkan hasil sebesar 79,96% (layak). Berdasarkan presentase tersebut, sarana pembelajaran *training kit* selektor warna barang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci : sarana pembelajaran, *training*, PLC, selektor warna

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**TRAINING KIT SELEKTOR WARNA BARANG SEBAGAI SARANA
PEMBELAJARAN PLC PADA MATA DIKLAT PEREKAYASAAN
SISTEM KONTROL KELAS XII DI SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Disusun Oleh :

Teguh Arik Yuanto

NIM 12502241017

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

Yogyakarta, 24 Juni 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi

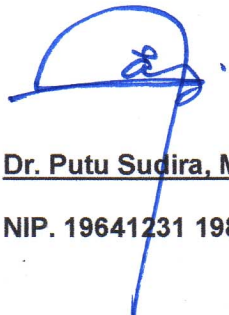
Pendidikan Teknik Elektronika,

Disetujui,

Dosen Pembimbing,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.

NIP. 19720508 199802 1 002


Dr. Putu Sudira, M.P.

NIP. 19641231 198702 1 063

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teguh Arik Yuanto

NIM : 12502241017

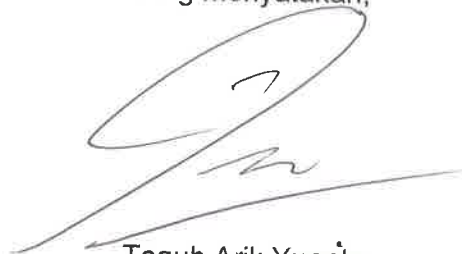
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : *Training Kit* Selektor Warna Barang sebagai Sarana Pembelajaran PLC pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronik Kelas XII 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, 15 Juli 2019

Yang menyatakan,



Teguh Arik Yuanto

NIM. 12502241017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**TRAINING KIT SELEKTOR WARNA BARANG
SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN PLC PADA MATA PELAJARAN
SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK KELAS XII
DI SMK NEGERI 2 WONOSARI**

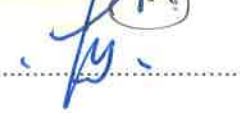
Disusun oleh :

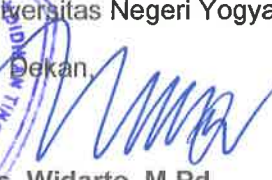
Teguh Arik Yuanto

NIM. 12502241017

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

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	tanggal
Dr. Drs. Putu Sudira, M.P. Ketua Penguji/Pembimbing		17/7 2019
Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T. Sekretaris		17/07/2019
Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. Penguji Utama		17/07/2019

Yogyakarta, 23 Juli 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,

Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

“Kegagalan hanya akan terjadi ketika kita menyerah” [Lessing]

“Selama masih belum 0% segalanya masih mungkin” [Hiruma Yoichi]

*“Every Morning you have two choice: continue to sleep with your dreams , or
wake up and chase them”* [ashton kutcher]

“Bekerja untuk malas” [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. 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 kehadiran Allah SWT atas berat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “*TRAINING KIT SELEKTOR WARNA BARANG SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) PADA MATA DIKLAT PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KELAS XII EI 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. Drs. Putu Sudira, M.P. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M.Pd., Bakti Wulandari, M.Pd. selaku validator instrument penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T., Edy Noviyanto, S.Pd. selaku validator ahli materi penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
4. Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T., Eka Triyanto, S.Pd. selaku validator ahli media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.

5. Dr. Drs. Putu Sudira, M.P. selaku Ketua Penguji, Dr. Dra. Umi Rochayati, M.T. selaku Sekretaris Penguji, dan Dr. Ir. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. selaku Penguji Utama yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
6. 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.
7. Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc.,MT.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
8. 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.
9. Para guru dan staf SMK N 2 Wonosari yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Ayah, Ibu, adik, dan semua anggota keluarga besar yang ada di desa Sumur Cluwak Pati atas doa, kasih sayang, perhatian dan doanya kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
11. Teman-teman Perkasa Multimedia (Ismail, Bayu, Sigit), Indobot (Imam) dan PakarPin Jogja (Kamal, Abrid, Andi) atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

12. 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,

Penulis,

Teguh Arik Yuanto

NIM 1250224107

DAFTAR ISI

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	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Praktis	5
2. Manfaat Teoritis	5
BAB II DASAR TEORI.....	6
A. Kajian Teori	6
1. Pembelajaran Berbasis Kompetensi.....	6
2. Sarana dan Prasarana Pembelajaran	12
3. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	18
4. <i>Training Kit</i> Selektor Warna dan Penghitung Barang.....	22
5. Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronik	24
B. Kerangka Pikir	25
C. Pertanyaan Penelitian.....	25

D. Penelitian yang Relevan	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Desain Penelitian	28
1. Metode Penelitian	28
2. Objek Penelitian	29
3. Tempat dan Waktu Penelitian	29
B. Teknik Pengumpulan Data.....	29
1. Observasi.....	30
2. Kuesioner (Angket).....	30
C. Instrumen Penelitian	30
1. Instrumen Kelayakan Validasi Isi.....	31
2. Instrumen Kelayakan Validasi Konstruk	32
3. Penggunaan Sarana Pembelajaran oleh Siswa.....	32
4. Uji Validasi dan Reliabilitas Instrumen.....	33
D. Teknik Analisa Data.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
1. Analysis.....	38
2. Design.....	39
3. Development	64
4. Implementation.....	77
5. Evaluation	78
B. Pembahasan	79
1. Pengembangan <i>Training</i> Kit Selektor Warna Barang	79
2. Tingkat Kelayakan <i>Training</i> Kit Selektor Warna Barang	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Keterbatasan Penelitian dan Produk.....	83
C. Saran.....	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keunggulan Pembelajaran Berbasis Kompetensi.....	9
Tabel 2. Spesifikasi PLC Omron CPM2A	17
Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Indikator	24
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	30
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Sarana	31
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa	32
Tabel 7. Konversi Korelasi	34
Tabel 8. Skor Penilaian.....	35
Tabel 9. Konversi Skor ke Kategori Kelayakan	36
Tabel 10. Algoritma Program	44
Tabel 11. Data Pengujian Catu Daya	69
Tabel 12. Data Pengujian Driver Motor	69
Tabel 13. Data Pengujian Sensor Warna	70
Tabel 14. Data Pengujian Keakuratan Selektor	70
Tabel 15. Revisi Ahli Materi	72
Tabel 16. Revisi Ahli Sarana.....	76
Tabel 17. Data Hasil Respon Siswa untuk Setiap Aspek Penilaian	77
Tabel 18. Data Hasil Respon Siswa Secara Keseluruhan	77

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Bentuk Fisik PLC.....	18
Gambar 2. Alur Kerja PLC.....	20
Gambar 3. Sistem PLC	20
Gambar 4. Bagian-bagian PLC CPM2A	21
Gambar 5. Struktur PLC CPM2A.....	22
Gambar 6. Alur Kerja Training.....	22
Gambar 7. Langkah-langkah ADDIE	27
Gambar 8. Regulator Step Down LM2596.....	39
Gambar 9. MOSFET IRF540.....	39
Gambar 10. Konfigurasi Kaki L293D	40
Gambar 11. Rangkaian Driver Motor dengan MOSFET	40
Gambar 12. Layout Rangkaian Driver Motor	41
Gambar 13. ATmega 8.....	42
Gambar 14. Konfigurasi Kaki ATmega 8	42
Gambar 15. Sistem Minimum ATmega 8.....	43
Gambar 16. Flowchart Program	45
Gambar 17. Motor Servo SG90.....	54
Gambar 18. PWM pada Servo	55
Gambar 19. Photodiode	56
Gambar 20. Susunan Warna Dasar RGB.....	57
Gambar 21. LCD 16x2	57
Gambar 22. (atas) Desain Konveyor Tampak Samping; (bawah) Desain Konveyor Tampak Atas.....	58
Gambar 23. Socket Banana	60
Gambar 24. Rancangan Tata Letak Socket	60
Gambar 25. (a) Jaring-Jaring Desain Boks; (b) Visualisasi 3D Boks Tampak Depan; (c) Visualisasi 3D Boks Tampak Belakang.....	62
Gambar 26. Desain Layout Cover Jobsheet.....	62
Gambar 27. Training Tampak Atas	64

Gambar 28. Training Tampak Depan	64
Gambar 29. Training Tampak Belakang.....	65
Gambar 30. Training Tampak Kanan	65
Gambar 31. Training Tampak Kiri	66
Gambar 32. Sensor Warna	66
Gambar 33. PCB Rangkaian Utama	67
Gambar 34. Realisasi Cover Jobsheet.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY	87
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Gubernur DIY	88
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari DIKPORA DIY	89
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	90
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Instrumen 1	91
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen 1	92
Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen Penelitian 1	93
Lampiran 8. Surat Permohonan Validasi Instrumen 2	94
Lampiran 9. Surat Pernyataan Validasi Instrumen 2	95
Lampiran 10. Hasil Validasi Instrumen Penelitian 2	96
Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi Materi 1	97
Lampiran 12. Hasil Validasi Materi 1.....	98
Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Materi 2	105
Lampiran 14. Hasil Validasi Materi 2.....	106
Lampiran 15. Surat Permohonan Validasi Media 1	113
Lampiran 16. Hasil Validasi Media 1	114
Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi Media 2	120
Lampiran 18. Hasil Validasi Media 2	121
Lampiran 19. Sampel Hasil Respon Siswa XII EI.....	127
Lampiran 20. Analisis Data Validasi Ahli Materi	133
Lampiran 21. Analisis Data Validasi Ahli Media	135
Lampiran 22. Analisis Data Respon Siswa	137
Lampiran 23. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	139
Lampiran 24. Dokumentasi	141