

**PENGEMBANGAN *TRAINING KIT ACCESS CONTROL* RFID PADA MATA
PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI
KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:
Oby Zamisyak
NIM 13502241014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN *TRAINER ACCESS CONTROL* RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

Disusun oleh:

Oby Zamisyak
NIM 13502241014

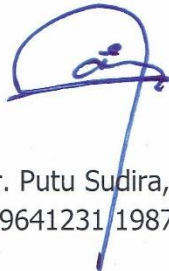
telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Agustus 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Dr. Putu Sudira, M.P.
NIP. 19641231 198702 1 063

LEMBAR PERNYATAAN


Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oby Zamisyak
NIM : 13502241014
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan *Training Kit Access Control* RFID Pada
Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi
Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

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 dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 5. September 2018

Yang Menyatakan,



Oby Zamisyak

NIM. 13502241014

LEMBAR PENGESAHAN

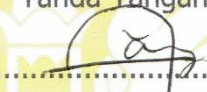


Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN *TRAINING KIT ACCESS CONTROL* RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

Disusun oleh:
Oby Zamisyak
NIM. 13502241014

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 15 September 2018


TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Putu Sudira, M.P. Ketua Penguji/Pembimbing		14/8 2018
Suprpto, S.Pd., M.T., Ph.D. Sekertaris		14/05/2018
Dr. Drs Masduki Zakarijah, M.T. Penguji Utama		12/09/2018

Yogyakarta, 18 September 2018

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


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

MOTTO

"Menjadi Pengusaha Adalah Pilihanmu, Jangan Sesalkan Itu. Bangkrut adalah Konsekuensimu Setimbang Dengan Kayamu."

-Jaya Setiabudi Founder YukBisnis-

"Kegagalan itu cara Alloh Mengatakan, Bersabarlah Aku Memiliki Sesuatu yang Lebih Baik Untukmu"

-Dewa Eka Prayoga Founder Billionare Coach and Store-

"Bisnis Bukan Hanya Soal Profit, Namun Soal Kepedulian Kita dengan Menciptakan Solusi Akan Masalah yang Ada"

-Oby Zamisyak Founder Indobot-

"Semakin Rumit Masalah, Semakin Besar Peluangnya"

-Nadiem Makarim Founder GO-JEK-

"Modal Terbesar Dalam Membangun Start Up adalah Kepercayaan"

-William Tanuwijaya CEO Tokopedia-

"Bermimpilah Setinggi Langit, Jika Engkau Jatuh maka Engkau Akan Jatuh Diantara Bintang-Bintang"

-Ir. Soekarno-

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah, atas nikmat Allah SWT yang telah mengijinkan terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini sehingga dapat saya persembahkan kepada:

- *Ibuku, Ibuku dan Ibuku (Darwiyah) yang selalu memotivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi disela-sela bisnis yang rumit dan naik turun, Bapakku (Sukardi), Kakakku (Laode Kurnia Sandi dan Iken Jhonatra) yang tercinta.*
- *Tim CV Indobot (Nur Imam Prayogo, Wahhadi, dan Eva Kurnia Sari) yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan kuliah supaya bisa fokus dalam berbisnis.*
- *Bidikmisi yang telah memberikan kesempatan belajar di Universitas Negeri Yogyakarta.*
- *Pak Putu Sudira yang telah memberikan nasehat dan materi dalam penyusunan skripsi ini dan PKM Kewirausahaan 2015.*
- *Dosen Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yang telah memberikan bimbingan dan arahan.*
- *Guru Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih Kulonprogo.*
- *Teman seperjuangan Kelas A Pendidikan Teknik Elektronika 2013 Universitas Negeri Yogyakarta.*
- *Dan kepada semua pihak yang berkaitan, yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini.*

**PENGEMBANGAN *TRAINING KIT ACCESS CONTROL* RFID PADA MATA
PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI
KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

Oleh :

Oby Zamisyak
NIM. 13502241014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pengembangan, menguji unjuk kerja, dan menguji tingkat kelayakan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan tahapan: (1) Potensi dan Masalah; (2) Pengumpulan Data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Uji Coba Produk; (7) Revisi Produk; (8) Uji Coba Pemakaian; dan (9) Revisi Produk. Pengumpulan data meliputi pengujian, pengamatan, dan kuisioner (angket). Obyek penelitian ini adalah *Training Kit Access Control RFID* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK. *Training Kit* ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta 64 siswa kelas XI (sebelas) Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih sebagai subyek uji coba pemakaian. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian ini berupa sebuah *Training Kit Access Control* RFID sebagai *Training Kit* dengan 3 blok dan percobaan meliputi (1) *Input* Tombol dan RFID reader RC522, (2) Pemroses Arduino Uno, (3) *Output* berupa LED, LCD, *Motor* DC, *Solenoid Doorlock*, *Relay*, *Servo* yang dilengkapi dengan modul pembelajaran yang memiliki 4 job praktikum. Hasil pengujian unjuk kerja *Training Kit Access Control* RFID, diketahui alat dapat bekerja dengan baik yaitu mampu membaca ID pada setiap kartu RFID yang digunakan untuk kendali *output*. Hasil validasi isi materi pengembangan *Training Kit Access Control* RFID oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil validasi konstruk yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan persentase sebesar 89,5% dengan kategori sangat layak. Kemudian hasil uji coba pemakaian oleh siswa mendapatkan persentase sebesar 82,74% dengan kategori sangat layak. Sehingga *Training Kit Access Control* RFID dapat dikategorikan "Sangat Layak" sebagai *Training Kit* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

Kata Kunci: Teknik Elektronika Industri, *Training Kit Access Control* RFID, Arduino.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Pengembangan *Training Kit Access Control RFID* Pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK" dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama oleh pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Putu Sudira, M.P. selaku Pembimbing yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
2. Dr. Drs. Masduki Zakarijah, M.T. selaku Validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan dan penguji utama TAS ini yang telah memberikan masukan untuk membenahi TAS ini.
3. Suprpto, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku penguji dan sekretaris penguji TAS yang memberikan saran dan masukan terhadap TAS ini.
4. Dessy Irmawati, M.T. selaku Validator ahli materi penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Ponco Wali Pranoto, M.Pd. selaku Validator ahli media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
6. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

7. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan
8. Para dosen dan staff Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
9. Dra. Rr. Istihari Nugraheni, M.Hum. selaku Kepala SMK Negeri 2 Pengasih yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian TAS ini.
10. Lilik Gunarta, S.T. selaku Ketua Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri sekaligus Validator ahli materi penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
11. Suseno Pranowo, S.Pd. selaku Guru pengampu mata pelajaran sensor dan aktuator sekaligus Validator ahli media penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
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, Agustus 2018

Penulis,

Oby Zamisyak

NIM. 13502241014

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
1. Manfaat Teoretis	8
2. Manfaat Praktis	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9
1) Pendidikan Kejuruan	9

2) Pengembangan	10
3) <i>Training Kit</i>	12
3) Media Cetak (Modul Pembelajaran)	16
4) Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol	17
5) <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID)	18
6) Mikrokontroler Arduino UNO	22
7) <i>Push Button</i> / Tombol	28
8) RFID RC522	29
9) LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	30
10) LCD 16x2 (<i>Liquid Crystal Display</i>)	31
11) Driver Motor L293D	32
12) Motor DC 60003	32
13) Relay HRS2H-S-DC5V-N	33
15) Relay SRD-05VDC-SL-C.....	35
16) Servo SG90.....	36
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Pikir	40
D. Hipotesis.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
A. Model Pengembangan	43
B. Prosedur Pengembangan.....	44
C. Sumber Data Penelitian	52
D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data	53
1. Metode Pengumpulan Data.....	53
2. Instrumen Penelitian.....	54
3. Pengujian Instrumen.....	56

E.	Teknik Analisis Data	58
1.	Data Kualitatif	59
2.	Data Kuantitatif	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		62
A.	Hasil Penelitian	62
1.	Hasil Implementasi Desain	62
2.	Hasil Implementasi Modul	71
B.	Hasil Validasi <i>Training Kit</i>	72
1.	Hasil Uji Validasi Isi (<i>content</i>)	72
2.	Hasil Uji Validasi Konstruk (<i>construct</i>)	75
C.	Revisi Alat dan Isi <i>Training Kit</i>	77
D.	Uji Coba Produk.....	78
E.	Revisi <i>Training Kit 1</i>	81
F.	Uji Validasi Instrumen	81
G.	Uji Reliabilitas Instrumen.....	84
H.	Hasil Uji Pemakaian <i>Training Kit</i>	84
I.	Revisi <i>Training Kit 2</i>	86
J.	Pembahasan.....	86
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		90
A.	Kesimpulan	90
B.	Keterbatasan Penelitian	91
C.	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN		96
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY.....		97
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik UNY		99

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Kesbangpol Provinsi DIY	100
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Disdikpora DIY	101
Lampiran 5. Surat Ijin Melaksanakan Penelitian di SMK.....	102
Lampiran 6. Surat Ijin Telah Melaksanakan Penelitian di SMK.....	103
Lampiran 7. Surat Ijin Observasi di SMK Negeri 1 Nanggulan.....	104
Lampiran 8. Surat Ijin Observasi di SMK Negeri 2 Pengasih	105
Lampiran 9. Lembar Data Hasil Observasi di SMK.....	106
Lampiran 10. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian.....	108
Lampiran 11. Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	109
Lampiran 12. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 1	110
Lampiran 13. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 2	111
Lampiran 14. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 3	112
Lampiran 15. Lembar Evaluasi Ahli Media 1	113
Lampiran 16. Lembar Evaluasi Ahli Media 2	117
Lampiran 17. Lembar Evaluasi Ahli Materi 1.....	121
Lampiran 18. Lembar Evaluasi Ahli Materi 2.....	124
Lampiran 19. Lembar Evaluasi Siswa.....	127
Lampiran 20. Hasil Uji Validasi Butir Instrumen	133
Lampiran 21. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen.....	134
Lampiran 22. Hasil Uji Pemakaian Siswa.....	135
Lampiran 23. Tabel Nilai <i>r Product Moment</i>	136
Lampiran 24. Dokumentasi.....	137

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Materi Dasar dalam Silabus perekrayaan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri	17
Tabel 2. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya	19
Tabel 3. Spesifikasi Teknik Arduino UNO.....	24
Tabel 4. Pin-Pin Pada LCD	31
Tabel 5. Kompetensi Dasar dan Materi Dasar dalam Silabus perekrayaan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri	44
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	54
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	55
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa	55
Tabel 9. Interpretasikan tingkat keadaan koefisien	58
Tabel 10. Kriteria Skor Penilaian.....	59
Tabel 11. Kategori Kelayakan Berdasarkan Rating Scale.....	61
Tabel 12. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media	76
Tabel 13. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan empat tombol dan keluaran empat LED.	78
Tabel 14. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Empat Tombol, Pemroses Arduino dan Keluaran Empat LED.....	79
Tabel 15. Pembacaan ID Card dengan RFID reader RC522 dan keluaran serial monitor dengan Arduino.....	79
Tabel 16. Pengendalian Keluaran Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo...79	
Tabel 17. Pengendalian Motor DC dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.....	80
Tabel 18. Pengendalian Solenoid Doorlock dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.....	80
Tabel 19. Pengendalian Relay dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.....	80
Tabel 20. Pengendalian Servo dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.....	81
Tabel 21. Uji Validitas Butir 1	82
Tabel 22. Hasil Analisis Item Instrumen.....	83
Tabel 23. Hasil Uji Pemakaian Training Kit	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Sederhana sistem RFID secara umum	19
Gambar 2. Data <i>transfer tag</i> dan <i>reader</i> RFID	20
Gambar 3. Bentuk Fisik Board Arduino UNO	23
Gambar 4. Tampilan Halaman Utama Software Arduino	28
Gambar 5. Push Button atau Tombol	28
Gambar 6. RFID RC522	29
Gambar 7. LED (Light Emitting Diode)	30
Gambar 8. LCD 16x2	31
Gambar 9. L293D	32
Gambar 10. Motor DC 60003	32
Gambar 11. Relay HRS2H-S-DC5V-N	33
Gambar 12. Solenoid Doorlock	34
Gambar 13. Relay SRD-05VDC-SL-C	35
Gambar 14. Servo SG 90	36
Gambar 15. Kerangka Pikir Pengembangan Media Access Control RFID	41
Gambar 16. Langkah-Langkah Penggunaan Metode <i>Research</i> dan <i>Development</i>	43
Gambar 17. Rangkaian Skematik	49
Gambar 18. Top Layer Layout Alat	50
Gambar 19. Revisi Desain Produk	51
Gambar 20. Desain Block Alat	62
Gambar 21. Implementasi <i>Training Kit</i>	63
Gambar 22. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan satu tombol dan keluaran satu LED	63
Gambar 23. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan empat tombol dan keluaran empat LED.	64
Gambar 24. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran LED	64

Gambar 25. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran 4 LED	64
Gambar 26. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran LED65	
Gambar 27. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Empat Tombol, Pemroses Arduino dan Keluaran Empat LED.....	65
Gambar 28. Rangkaian pembacaan ID Card dengan RFID reader RC522 dan keluaran serial monitor dengan Arduino.....	66
Gambar 29. Pengendalian <i>motor dc</i> dan ditampilkan pada LCD 16x2 Arduino ..	67
Gambar 30. Pengendalian <i>solenoid doorlock</i> dan ditampilkan pada LCD Arduino	67
Gambar 31. Pengendalian <i>relay</i> dan ditampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino .	68
Gambar 32. Pengendalian <i>servo</i> dan ditampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.	68
Gambar 33. Rangkaian pengendalian <i>motor dc</i> dengan RFID dan ditampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.....	69
Gambar 34. Pengendalian <i>Solenoid Doorlock</i> dengan RFID.....	69
Gambar 35. Pengendalian <i>Relay</i> dengan RFID.....	70
Gambar 36. Pengendalian <i>Servo</i> dengan RFID	70
Gambar 37. Cover Hasil Implementasi Modul <i>Access Control RFID</i>	71
Gambar 38. Diagram Persentase Kualitas Materi.....	74
Gambar 39. Diagram Persentase Teknis dari masing-masing Ahli Media	76
Gambar 40. Diagram Persentase Tampilan dari masing-masing Ahli Media	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi berkembang dengan pesat. Otomasi sudah diterapkan di berbagai sektor industri, rumah sakit, kantor dan gedung bertingkat. Sistem keamanan menggunakan otomasi. Sistem keamanan sekarang menggunakan identitas khusus yang sudah menggunakan sistem radio frekuensi. *Training Kit* yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengacu pada perkembangan teknologi otomasi. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang mengembangkan dan mempersiapkan peserta didiknya untuk masuk ke dunia kerja. Menurut Undang-Undang No.20 Tahun 2003 dijelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Tujuan pendidikan yang ada pada Undang-Undang No.20 Tahun 2003 dapat dicapai dengan meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya pada sarana proses belajar. Sumber belajar mengajar hanya terbatas pada buku dan penjelasan dari guru. Siswa cenderung hanya mendengar, mencatat, dan menghafal saja sehingga siswa menjadi kurang aktif. *Training Kit* merupakan sarana yang dapat menunjang siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran sesuai kurikulum 2013. Penelitian Eyller dan Giles (Widyanto, 2008:8) menyatakan bahwa keefektifan pembelajaran dipengaruhi oleh alat yang digunakan oleh guru. Pemanfaatan *Training Kit* secara maksimal dapat menunjang siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Survey dilakukan pada tanggal 3 Maret 2016 dengan wawancara guru pengampu mata pelajaran perancangan sistem kontrol di Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih dan SMK Negeri 1 Nanggulan. Hasil survey adalah belum ada *Training Kit* yang menggunakan Arduino. *Training Kit* yang ada masih menggunakan AT89S51 yang menggunakan Bahasa *Assembly* yang cukup sulit untuk dikembangkan. *Training Kit* pada praktikum mata pelajaran perancangan sistem kontrol masih terbatas sehingga membuat siswa cenderung bosan terhadap mata pelajaran tersebut. Siswa perlu belajar menggunakan *Training Kit* yang disertai Arduino sebagai pemroses utama. Arduino memiliki Bahasa C yang sudah dimodifikasi supaya lebih mudah untuk dikembangkan karena memiliki *syntax* yang lebih mudah dari Bahasa C pada umumnya.

Hasil survey tersebut digunakan untuk mengembangkan *Training Kit Access control* RFID. *Training kit* ini disesuaikan dengan silabus mata pelajaran perancangan sistem kontrol yang ada di Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK. *Access control*/RFID pada umumnya berbentuk alat jadi yang biasa digunakan untuk presensi dan *doorlock*. *Access control*/RFID pada umumnya hanya memiliki keluaran berupa *doorlock*. Keterbatasan *access control* RFID yang ada dipasaran digunakan sebagai landasan untuk mengembangkan *Training Kit access control* RFID yang sesuai dengan satu kompetensi dasar pada silabus mata pelajaran perancangan sistem kontrol kurikulum 2013 yaitu "4.1 Memahami jenis disain, kerja, sifat, karakteristik, dan media dari sistem kontrol, serta sistem software teknik kontrol".

Training Kit access control/RFID ini dilengkapi dengan RC522 sebagai RFID *reader*, Arduino, menggunakan kartu RFID dengan frekuensi 13,56MHz dan

keluaran yang bervariasi mulai LCD, *motor DC*, *solenoid doorlock*, *servo*, dan LED. *Training kit access control* RFID menggunakan komponen yang mudah ditemukan dipasaran supaya ketika terjadi kerusakan, pengguna dapat dengan mudah mengganti komponen yang rusak.

Teknologi ini menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pemroses utama. Mikrokontroler ini digabungkan dengan sistem pembacaan nomor identitas berupa transmisi radio frekuensi yang disebut RFID. RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. Informasi yang terdapat pada RFID digunakan sebagai access untuk masuk ke ruangan maupun access untuk menjalankan sistem lain. Sistem yang terintegrasi antara mikrokontroler dan RFID disebut *access control*.

Contoh dari *Training Kit* Teknologi *access control* RFID yaitu "Aplikasi RFID untuk pembelajaran bagi anak-anak menggunakan PC". RFID digunakan untuk menampilkan suatu pertanyaan dan menjawab suatu soal yang akan ditampilkan pada layar PC. Program pada PC akan memproses masukan dan menampilkan sebuah informasi tentang objek-objek yang terdapat didalamnya yang dapat disimpan sebagai informasi. (Romy, 2016).

Aplikasi dari RFID dalam konteks ini akan dikembangkan menjadi sistem *access control*. Sistem kontrol RFID sudah diterapkan pada hotel, kamar rumah sakit maupun ruang kerja. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Atmega 328 sebagai pemroses utama, RC522 RFID sebagai reader, RFID Card 13,56MHz sebagai pembawa informasi, Motor Servo untuk penggerak, dan ditampilkan pada LCD 1602. Pengembangan *Training Kit access control* RFID ini mengacu pada silabus dan satu kompetensi dasar pada mata pelajaran perekayasaan sistem

kontrol kompetensi keahlian teknik elektronika industri di SMK. Kesempatan siswa dalam memahami setiap bagian mikrokontroler serta RFID harus diberikan, tidak hanya sekedar teori dan mengoperasikan. Untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari *access control* RFID maka perlu adanya pengembangan *Training Kit access control* RFID.

Berdasarkan uraian diatas bahwa SMK membutuhkan *Training Kit* dalam proses kegiatan belajar. Dari inilah penulis menjadikan alasan untuk melakukan penelitian dengan judul: "Pengembangan *Training Kit access control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK" dengan jenis penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. *Training Kit access control* RFID belum ada yang sesuai pada satu kompetensi dasar mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol.
2. *Training Kit access control* RFID yang ada belum menggunakan RC522 RFID sebagai *reader* dan RFID Card 13,56MHz sebagai penyimpan informasi.
3. *Training Kit Access control*/RFID yang ada belum menggunakan Arduino sebagai pemroses utama.
4. Perlunya pengenalan bahasa C Arduino untuk memprogram mikrokontroler Atmega 328.
5. Keterbatasannya media belajar praktikum pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.
6. Mikrokontroler yang digunakan perlu dikembangkan mengikuti perkembangan zaman menggunakan Atmega 328 dengan bahasa C Arduino yang sebelumnya MCS-51 dengan Bahasa *assembly*.
7. RC522 RFID sebagai *reader* dan RFID Card 13,56MHz perlu dikenalkan untuk mendukung tujuan belajar mengajar yang aplikatif di dunia industri.
8. Aplikasi teknologi RFID yang sebelumnya hanya sebatas *Training Kit* bagi anak-anak perlu dikembangkan menjadi *Training Kit access control* yang kontekstual terhadap dunia industri.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka fokus permasalahan dibatasi sehingga ruang lingkup permasalahan jelas sebagai berikut:

1. Penggunaan media praktik *access control*/RFID.
2. *Training Kit* menggunakan RC522 RFID sebagai *reader* dan RFID Card 13,56MHz sebagai penyimpan informasi.
3. *Access control* RFID menggunakan pemroses utama mikrokontroler Atmega 328 pada Arduino Uno.
4. Pemrograman mikrokontroler Atmega 328 sebagai pemroses utama menggunakan Bahasa C Arduino.

D. Rumusan Masalah

Dari identifikasi dan pembatasan masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. *Training Kit Access Control* RFID seperti apa yang sesuai dengan Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?
2. Bagaimana unjuk kerja dari *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?
3. Bagaimana tingkat kelayakan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini mengacu pada masalah yang telah disebutkan di atas yaitu untuk:

1. Menghasilkan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.
2. Menguji unjuk kerja dari *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.
3. Menguji kelayakan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

F. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian:

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai *Training Kit* praktikum mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol kompetensi keahlian teknik elektronika industri di SMK.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan *Training Kit access control/RFID* yang dapat menunjang kegiatan belajar dan mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran sistem kontrol.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1) Pendidikan Kejuruan

Pendidikan Kejuruan adalah salah satu bentuk dari sistem pendidikan yang ada di Indonesia, pendidikan ini mempunyai misi untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan sikap profesionalnya, maupun berkompetisi, dan mampu alam meniti tahap-tahap perkembangannya agar dapat mempersiapkan dirinya dalam bekerja dan berkarir di dunia ketenagakerjaan. (Permen 22, Th 2006:Tentang Standar Isi).

Pendidikan menengah kejuruan merupakan pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk dapat terjun dalam dunia kerja dalam bidang tertentu, kemampuan beradaptasi di lingkungan kerja, melihat peluang kerja, dan kompetensi tinggi. Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan siswa menjadi manusia yang produktif yang dapat langsung bekerja di bidangnya setelah melalui pendidikan dan latihan berbasis kompetensi (Direktorat PSMK, 2004: 3).

Bentuk satuan pendidikan menengah kejuruan yang dimaksud adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), selain beberapa tujuan yang disebutkan pendidikan menengah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikut pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya (Mulyasa; 2005).

Menurut Nugroho (2016: 45) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai salah satu pemegang peranan penting dalam penyiapan tenaga kerja dituntut untuk selalu dapat mengikuti kebutuhan pasar yang terus berkembang. Sekolah yang ada di Indonesia belum membentuk lulusan yang mempunyai dua keterampilan yaitu *hard skills* dan *soft skills* dan pada akhirnya lulusannya akan sulit bersaing di dunia kerja.

Menurut Sudira (2013: 12) pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang unik dan universal, karena pendidikan kejuruan dikembangkan berdasarkan kebutuhan, permasalahan, harapan, dan tantangan masyarakat melebihi kebutuhan efisiensi sosial sehingga perlu ditingkatkan keterampilan life skill dan career skill dengan penguatan pendidikan dan pelatihan.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan pendidikan kejuruan adalah pendidikan pada jenjang menengah yang mempersiapkan kemampuan dan kompetensi siswa yang meliputi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik dalam bidang tertentu yang bertujuan untuk memiliki kepribadian, akhlak mulia dan keterampilan yang tinggi pada diri yang ditunjang dengan *hard skills* dan *soft skills*.

2) Pengembangan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan (1989: 414). Dan lebih dijelaskan lagi dalam Kamus Umum Bahasa Indonesia karya WJS Poerwadarminta, bahwa pengembangan adalah perbuatan menjadikan bertambah, berubah sempurna (pikiran, pengetahuan dan sebagainya) (2002: 473).

Menurut Wiryokusumo (1988: 48) pengembangan pada hakikatnya adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan, sebagai bekal atas prakarsa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri ke arah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal serta pribadi mandiri.

Menurut Sumarno (2012: 1) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Menurut Sumarno (2012: 1) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal dan akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

Berdasarkan dari beberapa pengertian pengembangan dan pendapat para ahli di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha sadar, terencana, terarah, teratur dan bertanggungjawab yang dilakukan dalam rangka meningkatkan fungsi, manfaat serta kualitas produk yang telah ada atau menciptakan suatu produk yang baru sesuai dengan analisis kebutuhan dan

analisis kontekstual, sehingga menjadi produk yang lebih baik, bermanfaat serta berkualitas.

3) *Training Kit*

a. Pengertian *Training Kit*

Menurut Anderson (1987:183-186), objek yang sesungguhnya atau benda model yang mirip sekali dengan benda nyatanya, akan memberikan rangsangan yang amat penting bagi siswa dalam mempelajari tugas yang menyangkut keterampilan psikomotorik. *Training Kit* dapat memberikan rangsang pendengaran, penglihatan dan perabaan. Pemakaian *Training Kit* dalam proses pembelajaran dapat mempengaruhi dalam hal kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa. Tujuan dalam ranah kognitif adalah untuk mengajarkan pengenalan kembali dan pembedaan akan rangsangan yang relevan, tujuan dalam ranah psikomotorik berguna untuk memberikan latihan bagi siswa, atau menguji penampilan siswa dalam menangani alat, perlengkapan, dan materi pembelajaran. Dalam ranah afektif maka siswa dapat mengembangkan sikap yang positif terhadap pekerjaan sejak awal periode latihan. Berikut ini merupakan tiga teknik latihan menggunakan *Training Kit* (Anderson, 1987:185) yaitu:

1. Latihan kerja, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan objek-objek kerja yang sebelumnya dalam lingkungan kerja yang nyata.
2. Latihan menggunakan alat, dalam latihan ini siswa dapat bekerja dengan alat dan benda yang sebenarnya, tetapi tidak dalam lingkungan kerja yang nyata.
3. Latihan simulasi, dalam latihan ini siswa bekerja dengan model tiruan dari alat, mesin atau bahan lain yang sebenarnya dalam lingkungan yang meniru situasi kerja nyata.

Dalam pengembangan *Training Kit* ini akan lebih maksimal dalam segi pemanfaatannya apabila ketiga bagian diatas yaitu latihan kerja, latihan penggunaan alat dan simulasi benda tiruan dapat dibahas secara terpisah.

Dari penjelasan tersebut, peneliti menggunakan teknik latihan simulasi untuk mengembangkan *Training Kit Access Control RFID*.

b. Manfaat Penggunaan *Training Kit*

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode belajar dan media yang digunakan. Kedua aspek ini saling berkaitan satu sama lain. Manfaat *Training Kit* sama dengan manfaat *Training Kit*. Salah satunya yaitu sebagai alat bantu mengajar praktikum yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru.

Menurut Sudjana dan Rivai (2013: 2), mengemukakan manfaat *Training Kit* dalam proses belajar siswa, yaitu :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga akan lebih dipahami oleh para siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui peraturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.

4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Meskipun dalam penggunaannya memiliki dampak positif bagi peningkatan siswa dalam belajar, namun guru juga tetap berkewajiban untuk memberikan bantuan dan pendampingan kepada siswa tentang apa yang harus dipelajari, dan juga bagaimana siswa mempelajari dengan *Training Kit* tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa manfaat penggunaan *Training Kit* dapat berjalan dengan efektif jika dibarengi dengan peran guru yang memberikan pendampingan kepada siswa terhadap penggunaan dan materi yang akan dipelajari dengan *Training Kit* tersebut.

c. Evaluasi *Training Kit*

Training Kit yang dibuat perlu dipertimbangkan tingkat kelayakannya. Penggunaan *Training Kit* yang layak digunakan di dalam kelas tentu saja akan memberikan manfaat yang besar pada proses pembelajaran.

Menurut Sumiati dan Asra (2009: 169), memberikan kriteria dalam evaluasi *Training Kit* yang berdasarkan pada kriteria edukatif/materi yang berkaitan berkaitan dengan ketepatan atau kesesuaian *Training Kit* dengan tujuan dan kompetensi yang telah ditetapkan, kebenaran atau tidak menyalahi konsep ilmu pengetahuan, kualitas dalam mendorong siswa berkreaitivitas dan memberikan kesempatan belajar, dan kesesuaian dengan tingkat kemampuan atau daya pikir yang dapat mendorong aktivitas dan kreativitasnya sehingga membantu mencapai keberhasilan belajarnya, kualitas teknis yang berkaitan dengan peran *Training Kit* tersebut, artinya *Training Kit* harus bernilai atau berguna, meliputi kualitas alat

dari segi unjuk kerja alat, kekuatan, tahan lama, fleksibilitas alat dalam penggunaan, serta keamanan media dan estetika/tampilan yang berkaitan dengan tampilan bentuk yang estetis, keserasian dalam ukuran, keterbacaan, dan kerapian. Pada aspek ini diukur seberapa *Training Kit* dapat digunakan dengan menyenangkan, tidak membosankan bagi siswa dan dapat mempermudah siswa dalam belajar.

Pengembangan Dari beberapa teori untuk melakukan evaluasi/penilaian terhadap *Training Kit*, dapat dirangkum menjadi beberapa kriteria sebagai berikut.

1. Kriteria Edukatif atau Materi

Kriteria edukatif/materi ini meliputi kesesuaian dengan silabus, kelengkapan materi yang disajikan, mendorong kreativitas siswa, memberikan kesempatan belajar, kesesuaian *Training Kit* dengan daya pikir siswa. Evaluasi edukatif/materi digunakan untuk evaluasi oleh ahli materi. Hasil rangkuman tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan kisi-kisi instrumen penilaian *Training Kit* oleh ahli materi.

2. Kriteria Teknis

Kriteria teknis ini meliputi kualitas *Training Kit*, luwes/fleksibilitas *Training Kit*, kemanan *Training Kit*, kemanfaatan *Training Kit*. Evaluasi teknis digunakan untuk evaluasi oleh ahli media. Hasil rangkuman tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan kisi-kisi instrumen penilaian *Training Kit* oleh ahli media.

3. Kriteria Estetika atau Tampilan

Kriteria estetika ini meliputi bentuk *Training Kit*, keserasian antar komponen pada *Training Kit*, keterbacaan tulisan/gambar pada *Training Kit*, kerapian *Training Kit*. Evaluasi teknis digunakan untuk evaluasi oleh ahli media. Hasil rangkuman

tersebut digunakan sebagai dasar pembuatan kisi-kisi instrumen penilaian *Training Kit* oleh ahli media.

3) Media Cetak (Modul Pembelajaran)

Training Kit berbasis cetakan umumnya yang paling dikenal kebanyakan orang yang berarti bahan bacaan berupa buku teks, buku penuntun, majalah, dan jurnal. Sebenarnya bukan hanya itu saja yang digolongkan ke dalam media cetak, misalnya fotokopi, hasil reproduksi sendiri atau modul pembelajaran.

Menurut Winkel (2009:472), modul pembelajaran adalah satuan program belajar mengajar terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*). Menurut Prastowo (2011: 107), modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang memiliki fungsi diantaranya sebagai bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, sebagai alat evaluasi, dan sebagai bahan rujukan. Menurut Tjipto (1989: 72), keuntungan yang diperoleh jika belajar menggunakan modul, antara lain:

- a. Tugas yang dibatasi dan sesuai dengan kemampuan dapat mempertinggi motivasi siswa dalam mengerjakannya.
- b. Siswa yang berhasil dengan baik dan mana yang kurang berhasil dapat diketahui guru setelah pelajaran selesai.
- c. Hasil yang dicapai siswa sesuai dengan kemampuannya.
- d. Pembagian beban belajar lebih merata disepanjang semester.
- e. Pendidikan lebih berdaya guna.

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran merupakan media cetak sebagai bahan ajar yang didalamnya meliputi materi pembelajaran, metode, dan evaluasi sehingga dapat dipelajari oleh

siswa sendiri secara perseorangan. Modul pembelajaran yang dikembangkan berupa modul *Training Kit access control RFID*.

4) Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol

Dengan mengacu silabus kurikulum 2013 mata pelajaran perencanaan sistem kontrol ada beberapa hal yang dapat dipelajari dengan *Training Kit access control/ RFID* dengan ruang lingkup materi yang ada dalam silabus perancangan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri yaitu:

Pengenalan *access control*

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Materi Dasar dalam Silabus perencanaan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok
3.1 Memahami prinsip dasar sistem kontrol.	3.1.1. Mampu memahami gambar simbol dari sistem <i>open-loop</i> dan sistem <i>close-loop</i> . 3.1.2. Mampu memahami <i>software control (Arduino)</i> . 3.1.3. Mampu memahami rangkaian sistem kontrol. 3.1.4. Mampu memahami pemrograman sistem kontrol.	Prinsip Dasar Sistem Kontrol 1) Pengertian sistem <i>open loop</i> dan sistem <i>close loop</i> beserta simbolnya. 2) Pengenalan <i>software control (Arduino)</i>
4.1 Mempraktikkan prinsip dasar dari sistem kontrol.	4.1.1. Mampu membedakan gambar simbol dari sistem <i>open-loop</i> dan sistem <i>close-loop</i> . 4.1.2. Mampu menggunakan <i>software control (Arduino)</i> . 4.1.3. Mampu merakit rangkaian sistem kontrol.	3) Pengenalan media atau peralatan sistem kontrol.

	4.1.4. Mampu membuat program sistem kontrol dengan menggunakan perangkat lunak.	
--	---	--

5) Radio Frequency Identification (RFID)

Pada perkembangan teknologi saat ini, sistem keamanan dilengkapi dengan Identitas tertentu untuk akses masuk. RFID merupakan salah satu sensor untuk membaca sebuah identitas dalam sebuah kartu.

a. Tentang RFID

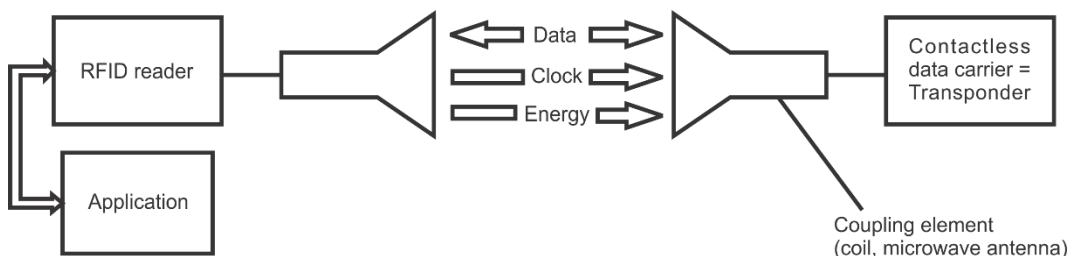
Menurut Finkenzeller (2003), RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut tag atau transponder (*Transmitter + Responder*). Metode identifikasi secara otomatis (*automatic identification system*) dengan proses *transfer* data yang *contactless* (tidak bersentuhan) antara peralatan yang memuat data dengan pembacanya (pengidentifikasinya), sehingga lebih fleksibel. Perbedaan teknologi RFID dengan teknologi lain ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. Perbandingan antara RFID dengan sistem identifikasi lainnya

<i>System parameter</i>	<i>Barcode</i>	<i>OCR</i>	<i>Voice Recog</i>	<i>Biometry</i>	<i>Smart Card</i>	<i>RFID System</i>
<i>Typical data quantity (bytes)</i>	<i>1-100</i>	<i>1-100</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>16-64k</i>	<i>16-64k</i>
<i>Data density</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>
<i>Machine readability</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Expensive</i>	<i>Expensive</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>
<i>Readability by people</i>	<i>Limited</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Difficult</i>	<i>Impossible</i>	<i>Impossible</i>
<i>Influence of dirt/damp</i>	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Possible</i>	<i>No Influence</i>
<i>Influence of (opt.) covering</i>	<i>Total failure</i>	<i>Total Failure</i>	<i>-</i>	<i>Possible</i>	<i>-</i>	<i>No Influence</i>
<i>Influence of direction and position</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Unidirectional</i>	<i>No Influence</i>
<i>Degradation / wear</i>	<i>Limited</i>	<i>Limited</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>Contacts</i>	<i>No Influence</i>
<i>Purchase cost/reading electronics</i>	<i>Very Low</i>	<i>Medium</i>	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
<i>Operating cost (e.g. printer)</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>None</i>	<i>None</i>	<i>Medium (contact)</i>	<i>None</i>
<i>Unauthorized copying / modification</i>	<i>Slight</i>	<i>Slight</i>	<i>Possible (audiotape)</i>	<i>Impossible</i>	<i>Impossible</i>	<i>Impossible</i>
<i>Reading speed (including handling of data carrier)</i>	<i>Low ~4s</i>	<i>Low ~3s</i>	<i>Very Low >5s</i>	<i>Very Low >5-10s</i>	<i>Low ~4s</i>	<i>Very Fast ~0,5s</i>
<i>Maximum distance between data carrier and reader</i>	<i>0-0cm</i>	<i><1cm (scanner)</i>	<i>0-50cm</i>	<i>Direct Contact</i>	<i>Direct Contact</i>	<i>Microwave</i>

Sistem RFID terdiri dari dua komponen utama, yaitu:

1. *Tag*, terdiri atas *coupling element* (umumnya berupa antena) dan *electronic microchip*.
2. *Reader* atau alat interogasi, *reader* biasanya terdiri dari modul frekuensi radio (*transmitter dan receiver*), pengontrol dan *coupling element* ke *tag*.



Gambar 1. Diagram Sederhana sistem RFID secara umum
Sumber: Finkenzeller, 2003.

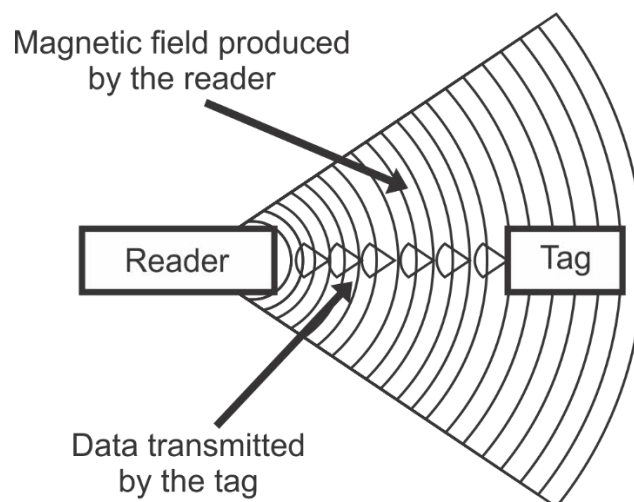
b. Frekuensi operasi dari sistem RFID

Sistem RFID diklasifikasikan sebagai *radio system* karena membangkitkan dan meradiasikan medan elektromagnetik. Dengan demikian penggunaan frekuensi penggunaan frekuensi oleh RFID harus menggunakan frekuensi khusus. Dari frekuensi yang dialokasikan untuk RFID (Finkenzeller, 2003), dibagi menjadi 4 kelompok tag. Yaitu:

- a. Low frequency tag (antara 125 ke 134 kHz)
- b. High frequency tag (13.56 MHz)
- c. UHF tag (868 sampai 956 MHz)
- d. Microwave tag (2.45 GHz)

c. Metode *Coupling* RFID

Coupling pada kebanyakan sistem-sistem RFID menggunakan metode *magnetic (inductive)* atau *electromagnetic (backscatter)*. Metode yang digunakan tersebut bergantung pada harga, ukuran, kecepatan, dan jangkauan pembacaan serta keakuratan. Pada proses ini, sebuah *reader* mengirimkan sinyal kepada sebuah *tag*, dan *tag* akan menanggapi dengan memantulkan sebagian dari energi ini kembali ke *reader*. Hal ini dapat diilustrasikan dari gambar 2.



Gambar 2. Data transfer tag dan reader RFID
Sumber: Finkenzeller, 2003.

d. RFID Reader

RFID reader memiliki *high frequency module* (*transmitter* dan *receiver*), control module dan juga *coupling element* (*coil* dan *microwave antenna*), yang berfungsi membangkitkan sinyal untuk mengaktifkan RFID tags, sehingga dapat melakukan pengiriman dan penerimaan data. Ketika sebuah RFID tags melewati medan elektromagnetik RFID reader, maka RFID tags tersebut akan mendeteksi sinyal pengaktifan dari reader, dan mengirimkan sinyal balik untuk pemrosesan data yang telah tersimpan dalam memori tag sebagai respon.

RFID reader kemudian menterjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tags tersebut sesuai dengan kebutuhan. Proses pembacaan kode-kode data yang terdapat pada RFID tags dilakukan menggunakan gelombang radio, sehingga proses pengidentifikasian menjadi lebih mudah.

e. Tag RFID

Pada sistem RFID umumnya, sebuah tag dipasangkan kepada suatu objek. Pada tag tersebut terdiri dari suatu *integrated circuit* dan sebuah *coupling device*, *integrated circuit* berfungsi menyimpan sebuah data khusus identifikasi dari suatu tag, sedangkan *coupling device* merupakan suatu interface dari RFID reader, RFID *transponder coil* merupakan suatu elemen dari *coupling device* yang berfungsi sebagai *transmitting antenna*, energi yang dimiliki pada RFID tags *passive* berasal dari RFID reader, energi tersebut digunakan untuk mengirimkan kembali data kepada reader. Menurut (Finkenzeller, 2003), catu daya tag RFID dapat digolongkan menjadi dua, yaitu:

- Tag Aktif: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari batere, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID, dan tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe

tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh tag RFID maka rangkaiannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

- Tag Pasif: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk tag RFID.

6) Mikrokontroler Arduino UNO

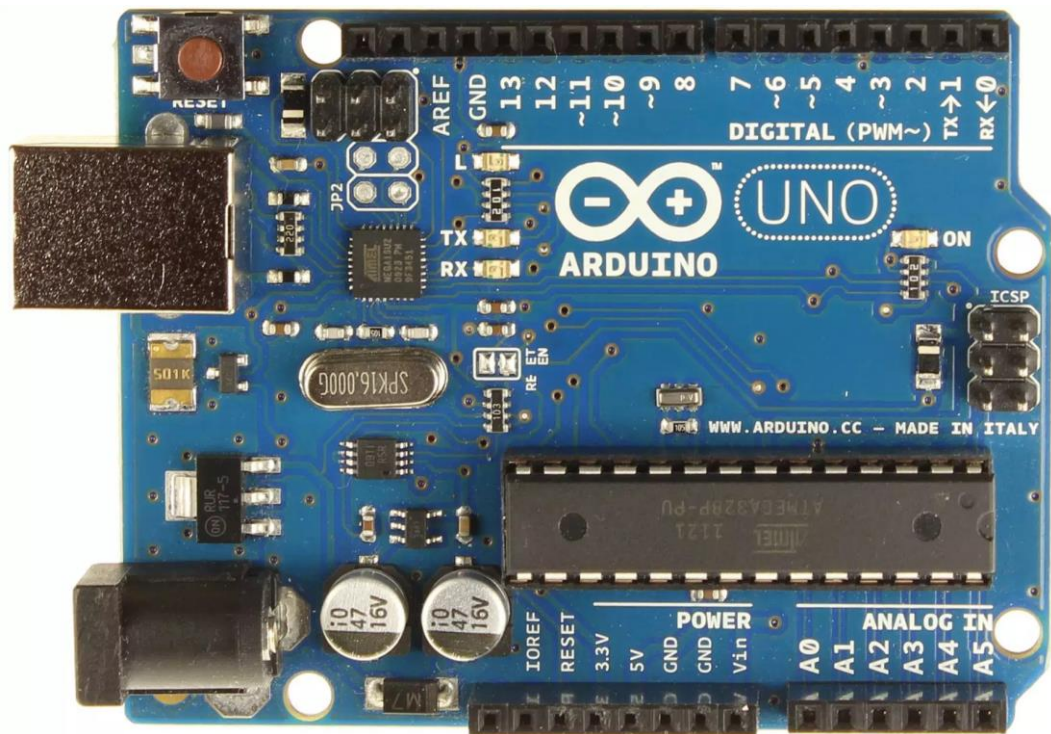
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem mikroprosesor dalam sebuah chip (berukuran kecil) yang sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, pendetak, dan peralatan internal yang saling terhubung. Seperti halnya komputer, mikrokontroler juga mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya.

Menurut Yuwono dan Suprpto (2011: 25) bahwa Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor menuntut siswa untuk memahami hardware dan software terkait sistem kendali. Hardware meliputi arsitektur mikroprosesor, register, dan memori. Sedangkan software meliputi programmable system dengan menggunakan bahasa tertentu untuk mengoperasikan mikroprosesor.

Menurut Pramono (2011: 185) bahwa salah satu pabrikan mikrokontroller yang cukup terkenal dan sudah banyak digunakan adalah ATMEL, dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*), teknologi AVR membuat para desainer sistem elektronika dan kendali telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang amat maju, tetapi dengan minimal. Mikrokontroller AVR memiliki arsitektur tipe RISC yang mempunyai instruksi hanya

sekitar 118 dan sebagian instruksi dieksekusi dalam satu detak namun jika dibandingkan seri MCS51 yang mempunyai instruksi lebih banyak yaitu 255, dan dieksekusi dalam 12 siklus detak, semakin banyak instruksi membuat pemrogram lebih sulit karena lebih kompleks dan semakin lama instruksi dieksekusi membuat lambat kecepatan mikrokontroler.

Sedangkan arduino UNO adalah sebuah papan elektronik yang terdapat mikrokontroler berbasis ATmega328 dari ATMEL generasi AVR yang memiliki 14 pin digital input/output (6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16MHz, koneksi USB, dan tegangan operasi 7-12V.



Gambar 3. Bentuk Fisik Board Arduino UNO

Sumber: Arduino.cc

Arduino UNO yang tampak pada gambar di atas memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain. selain bersifat open source arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C

yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya. Selain itu dalam board arduino sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan dalam memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Spesifikasi arduino UNO dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 3. Spesifikasi Teknik Arduino UNO

Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan Kerja	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (batas)	6-20V
Pin I/O Digital	14 (of which 6 provide PWM output)
Pin I/O PWM	6
Pin Input Analog	6
Arus Pin I/O	20mA
Arus Pin 3.3V	50mA
Flash Memory	32 KB (Atmega328P) of which 0.5KB used by bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328P)
EEPRM	1 KB (Atmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_Builtin	13
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

Sumber: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

a. Komponen-Komponen Mikrokontroler Arduino UNO

1) Catu Daya

Arduino dapat disuplai tegangan melalui koneksi USB atau *power supply* yang dipilih secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Rekomendasi tegangan sumber untuk arduino kisaran pada 7 sampai 12 volt. Penjelasan pin power adalah sebagai berikut:

1. Vin, merupakan pin tegangan input *board* arduino ketika menggunakan sumber tegangan dari luar. Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin Vin, atau melalui *power jack*.
2. 5V, merupakan pin output 5V yang distabilkan melalui *regulator* yang terpasang pada *board* arduino.
3. 3V3, merupakan suplai tegangan 3.3 volt yang didapat dari FTDI *chip* yang ada di *board* dengan arus maksimalnya adalah 50mA.
4. Pin *ground* berfungsi sebagai jalur *ground* pada arduino.

2) Mikrokontroler Atmega328

Arduino UNO menggunakan mikrokontroler keluarga atmel Atmega328. Atmega328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroller ini memiliki beberapa fitur antara lain sebagai berikut:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
2. 32 x 8 bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.

4. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memory* sebagai *bootloader*.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
8. *Master/Slave SPI serial interface*.

3) Input-Output Arduino UNO

Semua pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimal 40 mA dan memiliki *internal pull-up resistor (disconnected by default)* 20-50 KOhm. Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX) digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial.
2. Interrupt eksternal: 2 dan 3 merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk *trigger* sebuah *interrupt* pada *low value*, *rising* atau *falling edge*, dan perubahan nilai.
3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 merupakan pin yang didukung 8 bit output PWM dengan fungsi *analogWrite()*.
4. SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) adalah pin yang digunakan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*).

5. LED: 13 adalah pin yang terkoneksi dengan LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai *HIGH* maka LED hidup, ketika pin *LOW* maka LED mati.

4) Komunikasi Arduino UNO

Arduino UNO memiliki fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran *board* komunikasi serial melalui USB sebagai *com port virtual* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* 16U2 menggunakan USB *driver* standar COM dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. LED RX dan TX di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB ke serial dan koneksi USB ke komputer. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI.

5) Pemrograman Arduino UNO

Arduino menggunakan *software processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam arduino. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* arduino ini dapat diinstal di berbagai *operating system* (OS) seperti LINUX, Mac OS, Windows. *Software* IDE arduino terdiri dari 3 bagian:

- a) *Editor program* digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing program* pada arduino disebut *sketch*.
- b) *Compiler* merupakan modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) ke dalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.

c) *Uploader* merupakan modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam mikorokontroller. Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. Berikut ini merupakan tampilan utama *software* arduino.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama Software Arduino

7) *Push Button* / Tombol

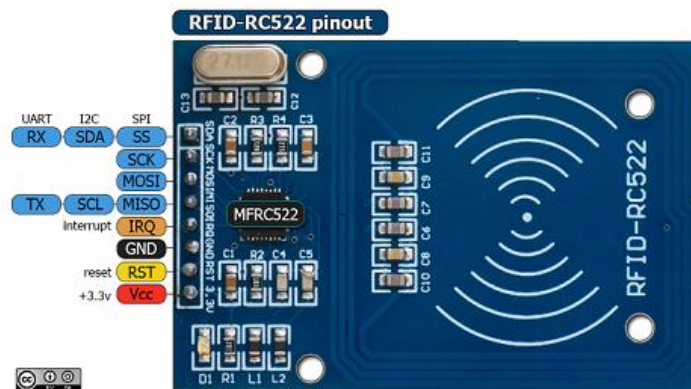


Gambar 5. Push Button atau Tombol

Sumber : <https://i.ebayimg.com/images/i/261722185591-0-1/s-l1000.jpg>

Push Button atau tombol adalah saklar yang dapat menyambungkan rangkaian dengan cara ditekan. Tombol tekan NO (*Normally Open*) menyambung rangkaian ketika tombol ditekan dan kembali pada posisi terputus ketika tombol dilepas. (kajianpustaka.com, 2012).

8) RFID RC522



Gambar 6. RFID RC522

Sumber : <https://home.ctw.utwente.nl/slootenvanf/wp-content/uploads/2016/05/RFID-RC522-pinout.png>

Modul pembaca RFID RC522 sangatlah praktis untuk digunakan dalam rangkaian elektronika, menggunakan teknologi MIFARE Type A 13.56 MHz (ISO/IEC 14443) A/MIFARE mode yang dirilis oleh NXP Semiconductor dengan sistem keamanan berbasis Crypto-1 (pada seri Classic) dan Triple-DES / AES (pada seri DESFire)

Spesifikasi Produk:

- *Chipset: MFRC522 Contactless Reader/Writer IC*
- Frekuensi: 13,56 MHz
- Jarak pembacaan kartu: < 50mm
- Protokol akses: SPI (*Serial Peripheral Interface*) @ 10 Mbps
- Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah / *bi-directional*) / 848 kbps (*unidirectional*)
- Mendukung kartu MIFARE jenis *Classic S50 / S70, UltraLight, dan DESFire*
- *Framing & Error Detection (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O buffer*

- Catu Daya: 3,3 Volt
- Konsumsi Arus: 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80 μ A saat siaga
- Suhu operasional: -20°C s.d. +80°C
- Dimensi: 40 x 50 mm (indo-ware.com, 2015).

9) LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor.

Saat ini, LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman Warna pada LED tersebut tergantung pada wavelength (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya (elektronika-dasar.web.id, 2015).

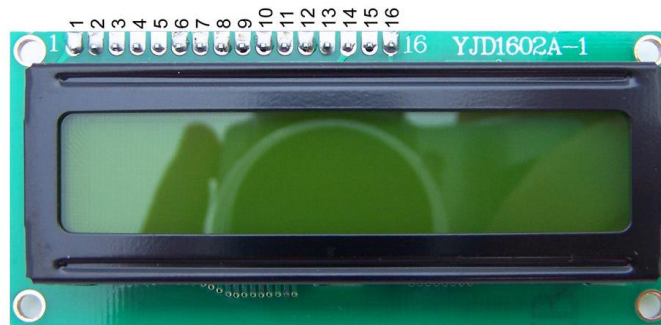


Gambar 7. LED (Light Emitting Diode)

Sumber : <https://www.greenprophet.com/wp-content/uploads/2012/09/LED-lights-health-hazard.jpeg>

10) LCD 16x2 (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2 adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan yang memiliki dua baris dengan setiap barisnya memiliki enam belas karakter. (Abdul Kadir, 2013 : 196-197).



Gambar 8. LCD 16x2

Sumber :

<http://cdn.instructables.com/FMC/PZRT/G8LWOHW9/FMCPZRTG8LWOHW9.jpg>

Tabel 4. Pin-Pin Pada LCD

No. Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	VSS	Power	Catudaya, <i>Ground</i> 0 V
2	VDD	Power	Catudaya positif
3	VE / V0	Power	<i>Contrast Voltage</i> / Pengatur kontras
4	RS	Input	<i>Register select</i>
5	R/W	Input	<i>Read/Write</i>
6	E	Input	<i>Data enable</i>
7	DB0	I/O	Data
8	DB1	I/O	Data
9	DB2	I/O	Data
10	DB3	I/O	Data
11	DB4	I/O	Data
12	DB5	I/O	Data
13	DB6	I/O	Data
14	DB7	I/O	Data
15	BLA	Power	<i>Backlight Anode</i> (Catu daya layar, Positif)
16	BLC	Power	<i>Backlight Cathode</i> (Catu daya layar, Negatif)

11) Driver Motor L293D



Gambar 9. L293D

Sumber :

<http://idebelajar.com/wp-content/uploads/2017/09/L293D.jpg>

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D mempunyai kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. (elektronika-dasar.web.id, 2015).

12) Motor DC 60003



Gambar 10. Motor DC 60003

Sumber : <http://paperjam.co.uk/ekmps/shops/40a1a7/images/hp-motor-dc.jpg>

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. (elektronika-dasar.web.id,2012)

13) Relay HRS2H-S-DC5V-N



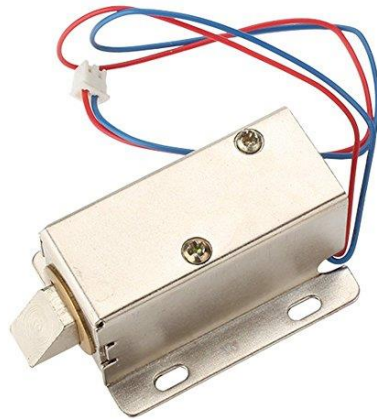
Gambar 11. Relay HRS2H-S-DC5V-N

Sumber : https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1nKK_PVXXXXXXXXVXXq6xXFXXk/1PCS-HRS2H-S-DC5V-N-HRS2H-S-DC5V-5V-DC-8PINS-DC-Mini-Power-Relay.jpg

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

(teknikelektronika.com,2012).

14) Solenoid Doorlock



Gambar 12. Solenoid Doorlock

Sumber : <https://www.commercialdoor.biz/wp-content/uploads/2016/07/CNBTR-DC-12V-Open-Frame-Type-Upward-Solenoid-Electric-Door-Lock-0-2.jpg>

Solenoid Door Lock adalah sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino. Tegangan input untuk sensor ini 12V DC, mudah cara penggunaannya, sensor ini dapat diaplikasikan di pintu otomatis atau pintu listrik.

Spesifikasi :

- Material : *Metal, Electronic Parts*
- *Rated Voltage* : DC 12V
- *Current* : 1A
- *Stroke* : 10mm
- *Force* : 15N
- *Total Size* : 6.4 x 2.6 x 2cm/2.5" x 1" x 0.8"(L*W*H)
- *Cylinder Size* : 2.8 x 1.8cm/1.1" x 0.7" (L*D)
- *Cable Length* : 18cm/7.1"
- *Net Weight* : 108g
- *Package Content* : 1 x *Door Solenoid Electromagnet*
- *Designed for 1-10 seconds long activation time*
(geraicerdas.com,2012)

15) Relay SRD-05VDC-SL-C



Gambar 13. Relay SRD-05VDC-SL-C

Sumber : <https://ktechnics.com/wp-content/uploads/2015/12/relay.jpg>

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (teknikelektronika.com,2012).

Fitur *Relay* :

- *Switching capacity available by 10A in spite of small size design for highdensity P.C. board mounting technique.*
 - *UL,CUL,TUV recognized.*
 - *Selection of plastic material for high temperature and better chemical solution performance.*
 - *Simple relay magnetic circuit to meet low cost of mass production.*
- (ghielectronics.com,2012)

16) Servo SG90

Servo mini berkualitas dengan berat 9 gram. Murah dan cocok untuk eksperimen buat pemula. Mempunyai 3 pin yaitu power, kontrol dan ground. Sudah termasuk 3 buah mounting.



Gambar 14. Servo SG 90

Sumber : <https://ixen-robotics.com/data-stream?T=R2sm20d%2Bu%2Bg%2Bo%2Bgnvw%2FYeA%3D%3D&C=ZnSQsNpjG8cWr3%2FznID5ig%3D%3D&PK=Oh8kDPmSjRs%3D&SC=Omz4pOCxjxM%3D&d=R1h6hF1H9cMbZ8BizUJTs%2B280aH3514u>

Spesifikasi :

- *Weight: 9gram*
- *Dimension: 22.2 x 11.8 x 31 mm approx.*
- *Stall torque: 1.8 kgf·cm*
- *Operating speed: 0.1 s/60 degree*
- *Operating voltage: 4.8 V (~5V)*
- *Dead band width: 10 μ s*
- *Temperature range: 0 °C – 55 °C*
(micropik.com,2011)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1) Penelitian Relevan Pertama

Penelitian yang dilakukan oleh Anindyo Pradito dari jurusan Pendidikan Teknik Elektro pada tahun 2013 yang berjudul "Prototype Sorting Station sebagai Media Pembelajaran PLC pada Mata Pelajaran Perakitan dan Pengoperasian Sistem Kendali di SMK Negeri 2 Yogyakarta".

Teknik pengumpulan data menggunakan metode kuisisioner dan tes. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Control Group Post Test Only Eksperimental Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) proses pembuatan media *prototype sorting station* dilakukan melalui tahap analisis, perencanaan, dan pengembangan, (2) tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, guru, dan siswa. Hasil penilaian didapatkan skor rata-rata 4,22 dari ahli materi, 4,32 dari ahli media, 4,64 dari guru dan 4,28 dari siswa, dengan skor rata-rata tersebut mendapat kategori "sangat baik", dan (3) hasil uji-t terhadap data *post test* kelas kontrol dan eksperimen dengan $db = 52$ dan taraf signifikan 5% menyatakan $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ ($2,738 > 2,006$) dan signifikansi ($0,008 < 0,05$), artinya terdapat perbedaan secara signifikan rata-rata nilai prestasi belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, hal ini juga ditunjukkan dari hasil rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen sebesar 80,42 dan rata-rata nilai kelas kontrol sebesar 75,18, dengan demikian prestasi belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran *prototype sorting station* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

2) Penelitian Relevan Kedua

Penelitian pengembangan juga dilakukan oleh Rizki Edi Juwanto. Penelitian dengan judul “Media Pembelajaran Mikrokontroler AVR untuk Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta” ini dilakukan pada tahun 2014.

Tahap pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi (1) analisis awal, (2) desain, (3) validasi, (4) pengujian, (5) revisi, dan (6) ujicoba pemakaian. Tahap pengembangan produk dilakukan dengan melibatkan para ahli dan guru. Untuk tahap pengujian kelayakan produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ujicoba pemakaian pada siswa kelas XII Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Teknik pengumpulan data menggunakan kuisisioner (angket). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) tahap validasi isi mendapatkan prosentase 98,8%, dengan tingkat kelayakan “sangat layak”, (2) tahap validasi konstruk memperoleh prosentase 90,5%, dengan tingkat kelayakan “sangat layak”, (3) validasi ujicoba pemakaian memperoleh prosentase 76,61%, dengan tingkat kelayakan “sangat layak”. Melihat hasil dari validasi tersebut, media pembelajaran mikrokontroler ini dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

3) Penelitian Relevan Ketiga

Penelitian pengembangan juga dilakukan oleh Singgih Yuntoto. Penelitian dengan judul “Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih” ini dilakukan pada tahun 2015.

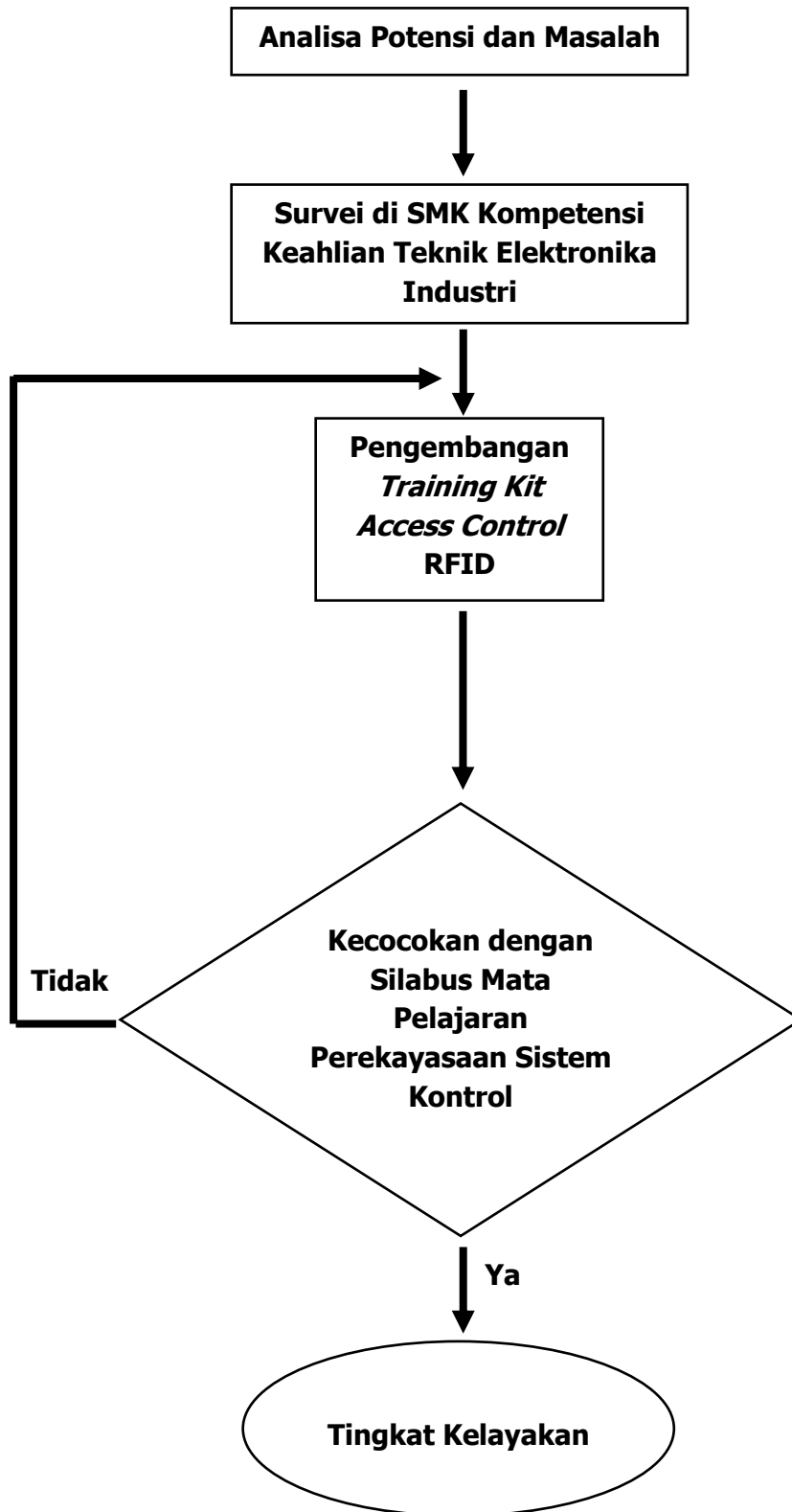
Model pengembangan produk mengadopsi model pengembangan *software* yang terdiri dari (1) Analisis kebutuhan *software*, (2) desain, (3) penulisan kode dan (4) pengujian. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan angket. Tahap pengujian dilakukan dengan validasi produk oleh ahli, pengujian pada pengguna pertama (guru) dan pengujian pada pengguna akhir (siswa). Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian ini adalah: (1) model aplikasi android untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik meliputi persiapan, materi pokok bahasan pengoperasian sistem pengendali elektronik, dan model evaluasi latihan soal pilihan; (2) uji fungsionalitas aplikasi *android* untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik meliputi kemudahan navigasi, performa aplikasi dan kemudahan operasional; (3) kelayakan aplikasi android untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik, berdasarkan unjuk kerja aplikasi dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan penilaian rata-rata yang dikonversi dengan rentang skor 0-100 diperoleh nilai dari ahli media dengan skor 83,33 dalam kategori “sangat layak, penilaian oleh ahli materi dengan skor 71,53 dalam kategori “layak”, penilaian oleh guru dengan skor 80,81 dalam kategori “sangat layak” dan hasil penilaian oleh siswa diperoleh skor 76,67 dalam kategori “sangat layak”.

C. Kerangka Pikir

Pendidikan Kejuruan memiliki tujuan untuk meningkatkan relevansi pendidikan dan bimbingan kejuruan dengan perkembangan kebutuhan keduniakerjaan dalam mewujudkan masyarakat sejahtera yang kompetitif dan berorientasi pada pembangunan berkelanjutan. Pendidikan kejuruan diharapkan menghasilkan tenaga kerja yang unggul. Untuk menghasilkan tenaga kerja sesuai dengan yang diharapkan, dibutuhkan sebuah proses pembelajaran.

Proses pembelajaran harus memenuhi 3 unsur utama agar pembelajaran bisa berjalan dengan lancar yaitu: (1) Guru atau pendidik; (2) Metode Pembelajaran; (3) *Training Kit*. Dalam menghasilkan tenaga kerja yang unggul, diperlukan sebuah *Training Kit* dapat memberi gambaran nyata sehingga siswa dapat lebih paham saat mempelajari materi yang disampaikan oleh guru. Untuk mendukung pembelajaran perekayasa sistem kontrol, salah satu *Training Kit* yang mendukung dalam kegiatan belajar yaitu *Training Kit access control* RFID. *Training Kit* tersebut dapat memberi gambaran nyata tentang karakteristik RFID dan pengaplikasiannya.

Training Kit access control RFID ini akan digunakan pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol untuk siswa kelas XI kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih. Agar hasil *Training Kit* yang di kembangkan layak digunakan untuk pembelajaran, maka perlu di lakukan Uji Kelayakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang di kembangkan. Hasil akhir penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di dalam kelas yang akan meningkatkan kualitas tenaga kerja yang dibutuhkan di dunia industri. Berikut merupakan gambar dari diagram kerangka pikir.



Gambar 15. Kerangka Pikir Pengembangan *Training Kit Access Control*/RFID

D. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir di atas, didapatkan hipotesis sebagai berikut:

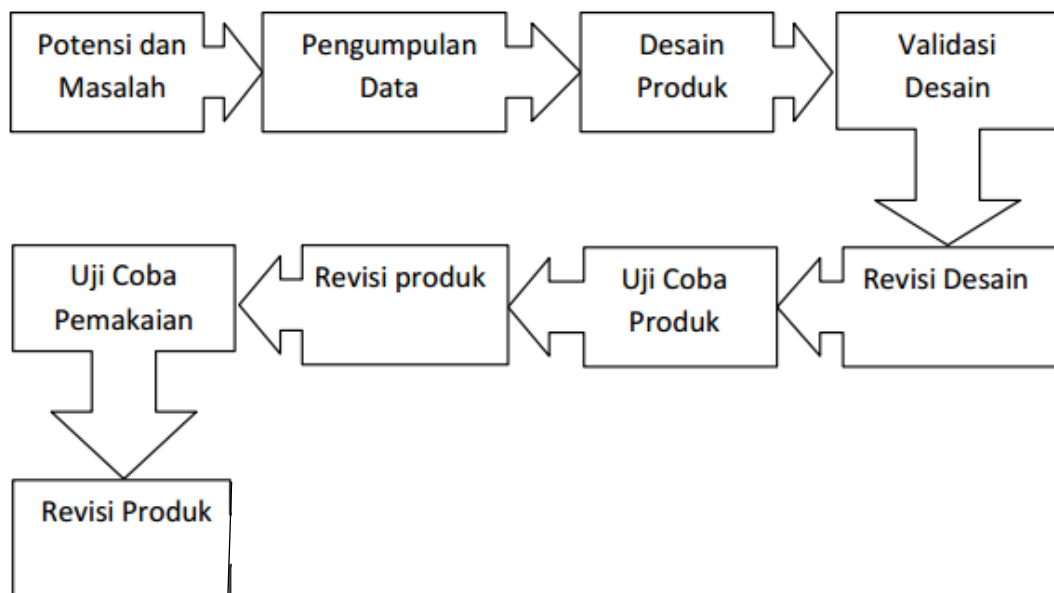
- a) *Training Kit Access Control* RFID seperti apa yang sesuai dengan Mata Pelajaran Perekrayaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?
- b) Bagaimana unjuk kerja dari *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekrayaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?
- c) Bagaimana tingkat kelayakan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekrayaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research & Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 407).

Model pengembangan pada penelitian ini mengacu pada teori Sugiyono yang terdiri dari sepuluh langkah yang harus dilakukan, yaitu (1) studi potensi masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produk masal. Namun dalam penelitian ini dibatasi hanya sembilan langkah, berikut adalah langkah- langkah yang digunakan:



Gambar 16. Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research dan Development*
Sumber: Sugiyono, 2015: 409

B. Prosedur Pengembangan

Produk yang akan dihasilkan berupa modul dan *hardware* didesain berdasarkan survei dan identifikasi kompetensi dasar yang terdapat pada pembuatan modul mikrokontroler dan *access control*. Berikut ini adalah kompetensi dasar dalam pembuatan modul dan *access control* RFID :

Tabel 5. Kompetensi Dasar dan Materi Dasar dalam Silabus perekrayaan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok
3.1 Memahami prinsip dasar sistem kontrol.	3.1.5. Mampu memahami gambar simbol dari sistem <i>open-loop</i> dan sistem <i>close-loop</i> . 3.1.6. Mampu memahami <i>software control (Arduino)</i> . 3.1.7. Mampu memahami rangkaian sistem kontrol. 3.1.8. Mampu memahami pemrograman sistem kontrol.	Prinsip Dasar Sistem Kontrol 4) Pengertian sistem <i>open loop</i> dan sistem <i>close loop</i> beserta simbolnya. 5) Pengenalan <i>software control (Arduino)</i>
4.1 Mempraktikan prinsip dasar dari sistem kontrol.	4.1.5. Mampu membedakan gambar simbol dari sistem <i>open-loop</i> dan sistem <i>close-loop</i> . 4.1.6. Mampu menggunakan <i>software control (Arduino)</i> . 4.1.7. Mampu merakit rangkaian sistem kontrol. 4.1.8. Mampu membuat program sistem kontrol dengan menggunakan perangkat lunak.	6) Pengenalan media atau peralatan sistem kontrol.

1. Potensi dan Masalah

Tahap potensi dan masalah merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi berbagai potensi dan masalah. Penelitian ini masalah dibatasi hanya dalam lingkup mata pelajaran perancangan sistem kontrol Teknik Elektronika Industri. Potensi ini perlu dikembangkan dengan fasilitas *Training Kit*. Studi potensi dan masalah dilakukan melalui observasi dengan cara wawancara guru mata pelajaran tersebut. Tujuan dari observasi adalah untuk menentukan kebutuhan *Training Kit* dan spesifikasinya. Observasi yang dilakukan akan menemukan sebuah potensi dan masalah

Maka ditemukan sebuah masalah dalam mata pelajaran perancangan sistem kontrol yaitu belum terdapat *Training Kit access control*/RFID. Dari masalah yang ditemukan kemudian dicarilah sebuah solusi dengan mengembangkan *Training Kit access control*/RFID guna mengatasi masalah tersebut. Produk ini yang akan dibuat dirancang berdasarkan silabus perekayasa sistem kontrol pada kompetensi keahlian Teknik Elektronika Industri.

2. Pengumpulan Data

Berdasarkan potensi masalah yang dilakukan melalui observasi. Maka produk yang dikembangkan adalah media objek/*Training Kit* berupa *access control* RFID dan media materi/modul (*access control* RFID). Media *Training Kit* sebagai media latihan praktik. Sedangkan modul mudah digunakan peserta didik khususnya pada pelaksanaan praktikum menggunakan *Training Kit*. Maka dari itu dilakukan pengumpulan data dengan cara observasi dengan subyek sasaran siswa di SMKN 2 Pengasih dan SMKN 1 Nanggulan dengan Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri.

Dari hasil observasi dan wawancara, pada mata pelajaran perancangan system kontrol, belum memiliki *Training Kit*. *Training Kit* yang dimiliki SMKN 2 pengasih lebih mengarah ke mikrokontroler AVR dan Media tersebut diimplementasikan di kelas 11. Sedangkan untuk SMK N 1 Nanggulan belum memiliki media pembelajaran karena kelas 11 dan 12 masih menggunakan KTSP belum Kurikulum 2013. Data yang diperoleh dari pengumpulan data yang dilakukan waktu observasi yaitu

Berikut kondisi *Training Kit* di SMKN 2 Pengasih:

- 1) *Training Kit* sistem kontrol hanya mikrokontroler AVR.
- 2) Keluaran setiap praktikum masih menggunakan LCD dan LED.
- 3) Belum ada *Training Kit* yang menggunakan Arduino.

Berikut kondisi *Training Kit* di SMKN 1 Nanggulan:

- 1) Belum memiliki *Training Kit* mikrokontroler AVR masih menggunakan AT89S51
- 2) Belum adanya *Training Kit* yang menggunakan Arduino.
- 3) Belum adanya *Training Kit* yang menggunakan keluaran *solenoid doorlock*, *servo*, *relay* dan *motor dc*.

Berikut hasil wawancara kepada guru SMKN 2 Pengasih dan SMKN 1 Nanggulan:

- 1) Minat belajar siswa SMK tentang mikrokontroler sangat tinggi.
- 2) *Access Control/ RFID* alat yang tepat untuk aplikasi mikrokontroler karena banyak fungsi seperti delay servo, SPI, EEPROM, LCD dan lain-lain.
- 3) *Access Control/ RFID* dapat dengan mudah dan interaktif sebagai media belajar perancangan sistem kontrol dengan mikrokontroler.

Dari hasil pengumpulan data berupa standart kompetensi dan wawancara diimplementasikan menjadi *Training Kit access control* RFID dengan. Kompetensi yang didapatkan dari penggunaan *Training Kit Access Control/RFID* adalah sebagai berikut:

- 1) Konsep dasar-dasar mikrokontroler atmega 328 dan arduino uno.
- 2) Penggunaan Arduino IDE.
- 3) Dasar Pemograman Bahasa C.
- 4) Pemrograman *input / output* mikrokontroler.
- 5) Pemrograman *liquid crystal display* 16x2.
- 6) Pemrograman *motor dc*.
- 7) Pemrograman *solenoid doorlock*.
- 8) Pemrograman *relay*.
- 9) Pemrograman *servo*.
- 10) Pembacaan *Id* dari kartu RFID.
- 11) Penggunaan *Id* kartu RFID untuk *access control*.

Sesuai dengan pengumpulan data pada kajian teori, didapatkan kebutuhan dalam perancangan produk ini adalah:

- 1) Menggunakan RFID RC522.
- 2) Menggunakan Kartu RFID 13,56MHz
- 3) Menggunakan Arduino Uno R3.
- 4) Menggunakan *solenoid doorlock*.
- 5) Menggunakan LCD 16x2.
- 6) Menggunakan LED.
- 7) Menggunakan *push button*.

- 8) Menggunakan Servo SG90.
- 9) Menggunakan Motor DC.
- 10) Menggunakan Relay.
- 11) Menggunakan *Adaptor 9 Volt*.

Modul dikembangkan berdasarkan kompetensi yang terdapat pada *Training Kit* access control RFID. Modul berisi mengenai uraian teori yang berhubungan dengan proses pembuatan access control RFID. Fungsi bagian-bagian RFID dijelaskan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang prinsip kerja dari setiap sistem.

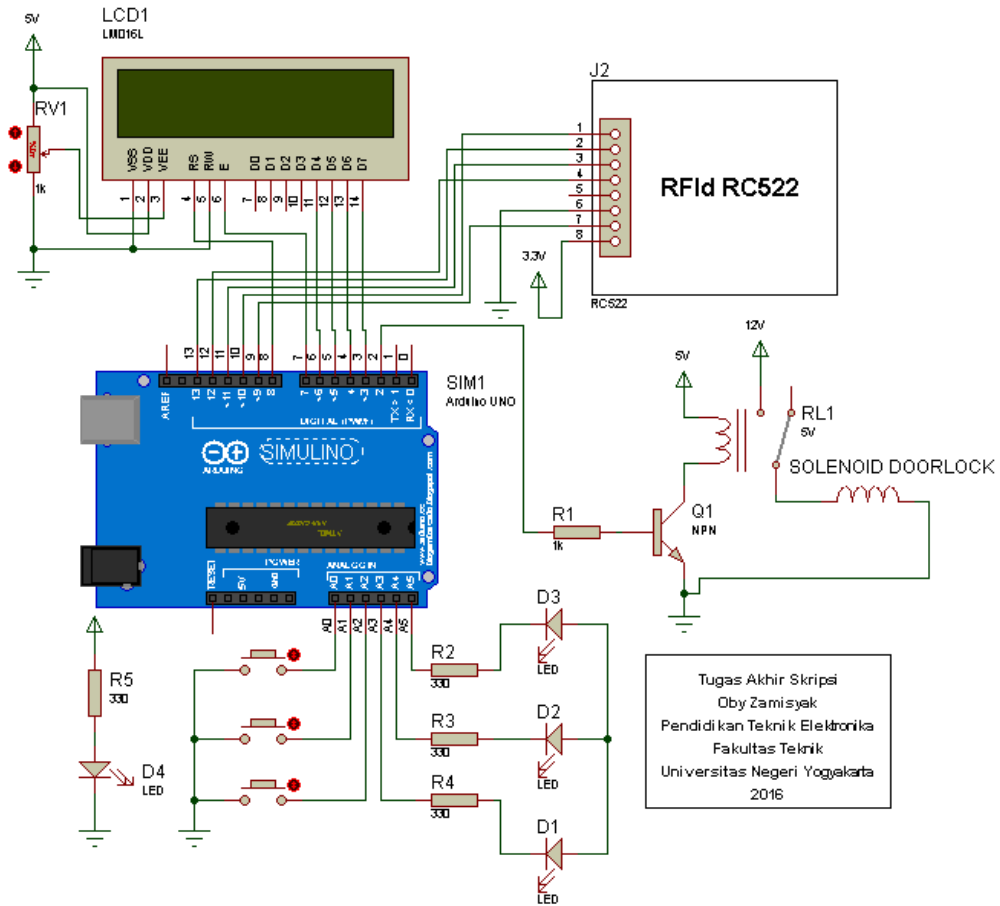
Berdasarkan silabus mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol maka pada materi modul *access control*/RFID adalah:

- 1) Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Tombol dan Keluaran LED dengan Arduino.
- 2) Pembacaan ID Card dengan RFID Reader RC522 dan Keluaran Serial Monitor dengan Arduino.
- 3) Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.
- 4) Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.

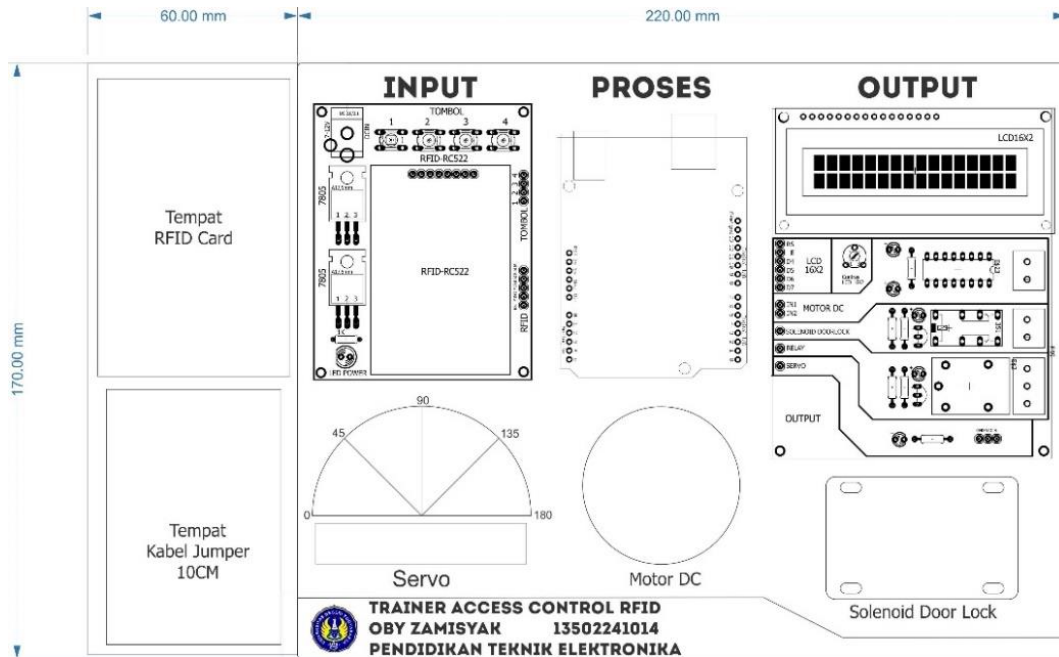
3. Desain Produk

Pada tahap desain produk *Training Kit* meliputi desain rangkaian skematik, dan desain layout PCB sedangkan media cetak berupa desain modul *Training Kit*. Desain produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang mengacu pada

kompetensi dasar pada silabus mata pelajaran perkerayaan sistem kontrol
kompetensi keahlian teknik elektronika industri.



Gambar 17. Rangkaian Skematik
Sumber: Dokumen Pribadi



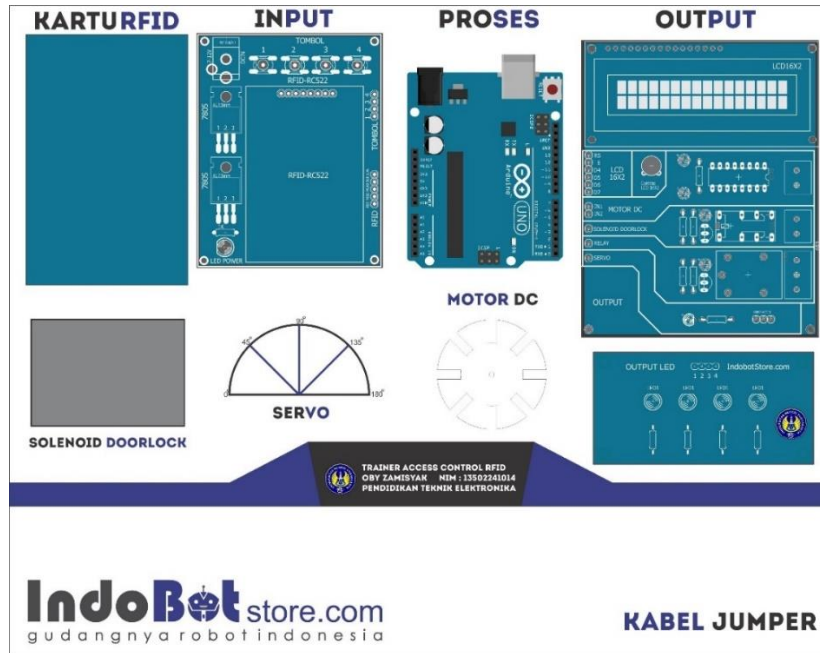
Gambar 18. Top Layer Layout Alat
Sumber: Dokumen Pribadi

4. Validasi Desain

Produk yang telah selesai dibuat akan dilakukan validasi desain. Tahap ini merupakan proses untuk mengetahui dan mengevaluasi produk awal *Training Kit* yang dikembangkan. Validasi digunakan untuk menguji tingkat kelayakan *Training Kit* yang dikembangkan oleh ahli media. Sedangkan untuk menguji tingkat kelayakan dari materi yang terdapat pada Modul pembelajaran digunakan pengujian validitas isi (Content Validity) oleh ahli materi.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli media yaitu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta dan Guru pengampu mata pelajaran perkeyasaan sistem control kompetensi keahlian teknik elektronika industri di SMKN 2 Pengasih, maka dapat diketahui kelemahan produk yang dibuat. Selanjutnya dari kelemahan produk tersebut dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain yang dilakukan oleh peneliti.



Gambar 19. Revisi Desain Produk
Sumber: Dokumen Pribadi

6. Uji Coba Produk

Setelah validasi desain dan perbaikan desain produk, maka tahap selanjutnya merealisasikan desain produk baik media *Training Kit* maupun media cetak kemudian mengujicobakan produk. Uji coba akan dilakukan oleh dosen ahli media dan ahli materi serta guru dari SMK Negeri 2 Pengasih. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

7. Revisi Produk 1

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian produk oleh dosen dan guru, maka dapat diketahui kesalahan dan kekurangan dari produk saat pelaksanaan uji coba produk. Maka selanjutnya dilakukan revisi produk untuk meningkatkan kelayakan dan kualitas *Training Kit access control* RFID.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan revisi produk, maka selanjutnya produk akan diterapkan dalam lingkup yang lebih luas. Uji coba pemakaian dilakukan oleh siswa di SMK

Negeri 2 Pengasih. Pada tahap ini, produk tetap dinilai kekurangan atau hambatan yang muncul guna perbaikan lebih lanjut. Setelah diujicobakan terhadap peserta didik, maka peserta didik akan menilai *Training Kit access control* RFID dari segi kelayakan media dengan mengisi lembar angket yang telah disusun dan divalidasi oleh validator instrumen.

9. Revisi Produk 2

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian produk oleh dosen dan guru, maka dapat diketahui kesalahan dan kekurangan dari produk saat pelaksanaan uji coba produk. Maka selanjutnya dilakukan revisi produk untuk meningkatkan kelayakan dan kualitas *Training Kit access control* RFID.

C. Sumber Data Penelitian

1. Obyek Penelitian

Obyek penelitian berupa modul dan *Training Kit access control* RFID pada mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol.

2. Subyek Penelitian

Subyek evaluasi dalam penelitian pengembangan ini adalah para ahli yaitu dosen dan guru. Sedangkan subyek pengguna adalah siswa kelas XI kompetensi keahlian teknik elektronika industri SMK Negeri 2 Pengasih.

3. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan selama enam bulan. Penelitian ini dilaksanakan di lab Indobot Gedung LPPM UNY dan SMK Negeri 2 Pengasih.

D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang kemudian dianalisis. Ada dua teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan cara:

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengambil data yang berhubungan dengan objek penelitian sehingga dapat membantu peneliti untuk membuat suatu keputusan terhadap hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

b. Pengujian dan Pengamatan

Tujuan tahap ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja dan kelayakan dari *Training Kit access control* RFID dan modul *Training Kit* yang akan dijadikan sebagai *Training Kit* di teknik elektronika industri SMK Negeri 2 Pengasih. Pengujian dan pengamatan dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan pengguna (siswa). Hasil pengamatan dipaparkan dengan data berupa uji coba dan hasil pengamatan.

c. Kuesioner (Angket)

Kuesioner atau angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner ini sangat cocok digunakan dalam jumlah responden yang cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Penyusunan butir-butir angket sebagai alat ukur didasarkan pada kisi kisi angket. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah ahli media, ahli materi, guru, dan siswa.

Angket yang telah terkumpul dari responden, kemudian akan dianalisis dan dideskripsikan.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket. Lembar angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup, yaitu angket yang telah dilengkapi dengan alternatif jawaban yang sudah tersedia, sehingga membantu responden untuk menjawab dengan cepat dan memudahkan peneliti dalam menganalisis data. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, guru, dan siswa. Adapun rincian dari kisi-kisi instrumen penelitian untuk masing-masing responden sebagai berikut:

a. Instrumen untuk Ahli Materi

Pengujian validasi isi untuk instrumen dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Pengujian validasi isi secara teknis dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen yang didalamnya terdapat variabel yang diteliti, indikator tolak ukur, dan nomor butir. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

Kriteria	Indikator	Butir
Edukatif (Materi)	Kesesuaian dengan silabus	1,2,3,4
	Kelengkapan Materi	5,6,7
	Mendorong Kreatifitas Siswa	8,9,10
	Memberikan Kesempatan Belajar	11,12,13
	Kesesuaian dengan daya pikir siswa	14,15

Sumber: Sumiati dan Asra (2009: 169)

b. Instrumen untuk Ahli Media

Pengujian validitas konstruk dengan meminta pendapat dari ahli *Training Kit*. Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk ahli media dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No.	Kriteria	Indikator	Butir
1.	Teknis	Kualitas Alat	1,2,3
		Keluwasan dan Kefleksibelan	4,5,6
		Keamanan Alat	7,8,9
2	Estetika (Tampilan)	Bentuk	10,11,12,13
		Keserasian	14,15,16
		Keterbacaan	20,21,22
		Kerapihan	23,24,25

Sumber: Sumiati dan Asra (2009: 169)

c. Instrumen untuk Siswa

Instrumen dalam uji coba penggunaan media dalam pembelajaran ini ditujukan untuk siswa yang meliputi aspek kualitas materi, tampilan, teknis, dan kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Edukatif (Materi)	Mendorong kreatifitas siswa	1,2,3
		Kesesuaian dengan daya piker	4,5
		Memberikan kesempatan belajar	6,7
2	Teknis	Luwes dan fleksibel	8,9
		Keamanan alat	10,11
3	Estetika (Tampilan)	Bentuk	12,13
		Keserasian	14,15
		Keterbacaan	16,17
		Kerapian	20,21

Sumber: Sumiati dan Asra (2009: 169)

3. Pengujian Instrumen

Instrumen-instrumen seperti alat tes keberhasilan belajar, misalnya berkaitan dengan ranah kognitif, pertanyaan untuk angket, berhubungan dengan masalah afeksi, nilai-nilai, dan kecenderungan, persyaratan kualifikasinya meliputi aspek validitas dan reliabilitas (Nurgiyantoro, dkk, 2009: 338). Uji instrumen ini dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas sekaligus menjadi syarat mutlak instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid dan reliabel.

a. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan dalam dua tahap yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Validasi Instrumen dilakukan sampai terjadinya kesepakatan dengan para ahli (Sugiyono, 2015: 177). Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, yang dikonsultasikan pada para ahli.

Pada penelitian ini para ahli dalam bidang pendidikan, yaitu dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu mata pelajaran perekayasa sistem kontrol di kompetensi keahlian teknik elektronika industri SMK Negeri 2 pengasih.

Setelah mengkonsultasikan kepada para ahli, untuk mengetahui setiap butir instrumen valid atau tidak dapat diketahui dengan mengkorelasikan skor butir (X) dan skor total (Y). Untuk menganalisis item, korelasi yang digunakan untuk uji hubungan antar sesama data interval adalah korelasi (r) *product moment* dari Pearson. Rumus untuk mencari korelasi *product moment* yang termuat dalam buku Sugiyono (2015: 255) adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Banyaknya Pasangan data X dan Y.

$\sum X$ = Total Jumlah dari Variabel X.

$\sum Y$ = Total Jumlah dari Variabel Y.

$\sum X^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X.

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y.

$\sum XY$ = Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen dikatakan reliabel atau terpercaya jika instrumen tersebut memberikan hasil yang tetap walaupun dilakukan dalam waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas ini dengan *interval consistency*, dilakukan dengan memfokuskan pada item instrumen yang mana cukup dicobakan sekali saja.

Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik *alpha cronbach*, yang mana teknik ini dapat dipergunakan baik untuk instrumen dengan jawaban berskala. Adapun rumus koefisien reliabilitas *alpha cronbach* yang termuat dalam buku Nurgiyantoro, dkk (2009: 352) sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrume

k = banyaknya butir pertanyaan (soal)

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Hasil perhitungan r_{11} dengan menggunakan rumus diatas kemudian diinterpretasikan dengan tingkat keadaan koefesien sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 9. Interpretasikan tingkat keadaan koefesien

Hasil Perhitungan r_{11}	Tingkat Keadaan Koefesien
$0,800 \leq r_{11} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 \leq r_{11} \leq 0,799$	Tinggi
$0,400 \leq r_{11} \leq 0,599$	Cukup
$0,200 \leq r_{11} \leq 0,399$	Rendah
$0,000 \leq r_{11} \leq 0,199$	Sangat Rendah

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif digunakan dengan menggunakan statistik deskriptif. "Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi" (Sugiyono, 2015: 207).

Teknik analisis data yang akan dilakukan adalah menggunakan deskriptif kualitatif, yaitu memaparkan produk media hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Setelah data-data diperoleh selanjutnya adalah mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan menggunakan skala *Likert* dengan penilaian 4 gradasi yaitu 4, 3, 2, 1 dengan arti Sangat Baik, Baik, Kurang Baik, Sangat Kurang Baik. Proses selanjutnya adalah memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada siswa Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.

1. Data Kualitatif

Data yang diperoleh dari instrumen kelayakan untuk siswa dibuat dalam bentuk skala *likert*. Dengan skala *likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan. Jawaban dari setiap item instrumen yang menggunakan skala *likert* mempunyai gradasi sangat positif sampai sangat negatif.

Langkah konversi nilai skor disesuaikan dengan pola pernyataan. Pola pernyataan yang dipilih pada penelitian ini menggunakan pola genap yaitu sebanyak 4 buah yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang Baik (KB), dan Sangat Kurang Baik (SKB).

Tabel 10. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SB	Sangat Baik	4
B	Baik	3
KB	Kurang Baik	2
SKB	Sangat Kurang Baik	1

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari penjabaran data kualitatif yang diperoleh kedalam kriteria skor penilaian di atas. Dalam penelitian ini mendapatkan data kualitas *Training Kit access control* RFID berdasarkan aspek kualitas materi, tampilan, teknis dan manfaat. Langkah analisis data kualitas *Training Kit access control* RFID yang dilakukan yaitu:

a. Menghitung Skor Kelayakan *Training Kit*

Sekor kelayakan *Training Kit access control* RFID dihitung menggunakan ketentuan sebagai berikut ini:

Sangat Baik	= 4
Baik	= 3
Kurang Baik	= 2
Sangat Kurang Baik	= 1

b. Menghitung Skor Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

\bar{x}	= Skor rata-rata
$\sum x$	= Jumlah skor penilai
n	= jumlah penilai

c. Menghitung Persentase Kelayakan *Training Kit*

Presentase jumlah skor instrumen (Sugiyono, 2015: 138):

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor kenyataan}}{\text{Skor diharapkan}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

Nilai kenyataan	= total skor instrumen yang telah diisi responden
Nilai diharapkan	= total skor instrumen dengan asumsi setiap butir dijawab sangat setuju (SS), skor (4)

Jika nilai persentase rerata telah didapat maka selanjutnya adalah penunjukan predikat kualitas dari produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *rating scale*. Skala penunjukan *rating scale* adalah pengubahan data kualitatif menjadi kuantitatif. Data mentah berupa angka yang diperoleh melalui *rating scale* ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2015:141).

Berikut tabel 14 merupakan *rating scale* yang digunakan untuk penafsiran kelayakan produk.

Tabel 11. Kategori Kelayakan Berdasarkan Rating Scale

No	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Sangat Tidak Layak
2	25% - 50 %	Kurang Layak
3	50% - 75%	Cukup Layak
4	75% - 100%	Sangat Layak

Training Kit dinyatakan layak apabila data hasil penelitian untuk uji kelayakan memiliki rata-rata yang memberikan hasil akhir pada kriteria minimal "Layak". Lebih rendah dari kriteria "Layak" atau dalam kriteria "Tidak Layak" maka *Training Kit* tidak dapat digunakan dalam pembelajaran

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

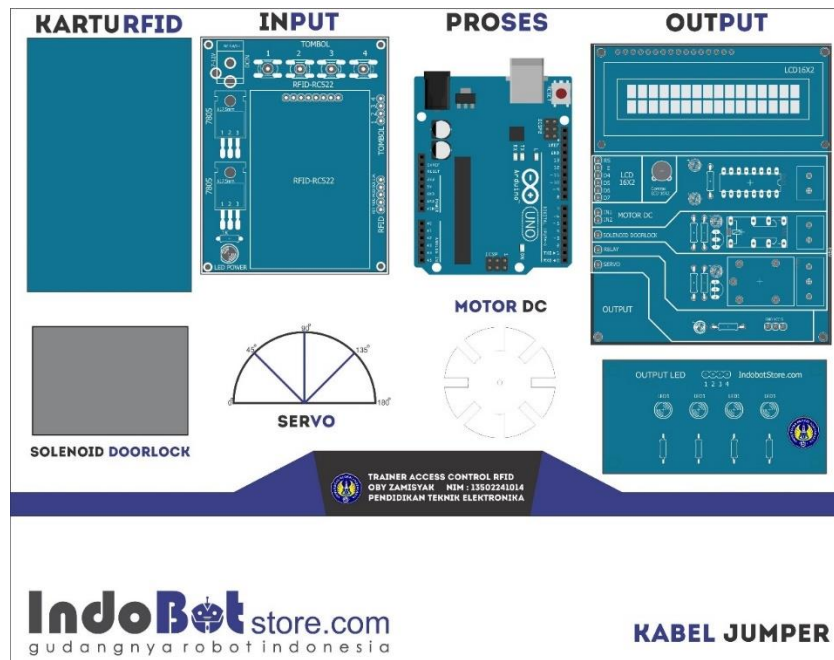
A. Hasil Penelitian

1. Hasil Implementasi Desain

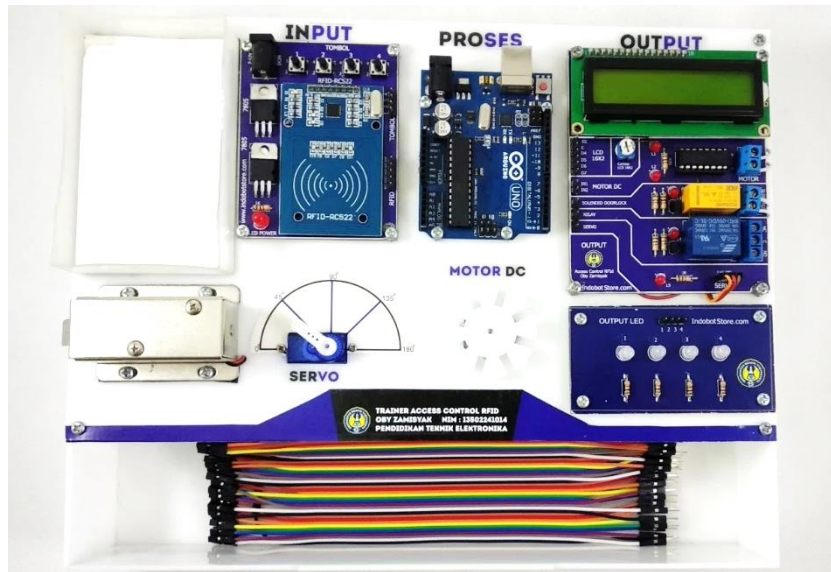
Hasil desain yang direalisasikan sudah melewati tahap validasi desain dan revisi desain oleh para ahli yang dijelaskan pada prosedur pengembangan *access control* RFID pada bab sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil desain dan realisasi *access control* RFID:

a. Implementasi *Training Kit Access Control* RFID

Hasil implementasi rancangan hardware yang digunakan dalam *Training Kit access control* RFID memiliki 1 RFID dan 4 tombol sebagai *input*, 1 arduino uno sebagai *processor*, 4 LED, 1 solenoid doorlock, 1 motor DC, 1 motor servo, 1 relay sebagai output, dan 1 LCD sebagai penampil status kinerja media dengan ukuran *Training Kit* 280.0mm x 220.0mm x 54.0 mm.



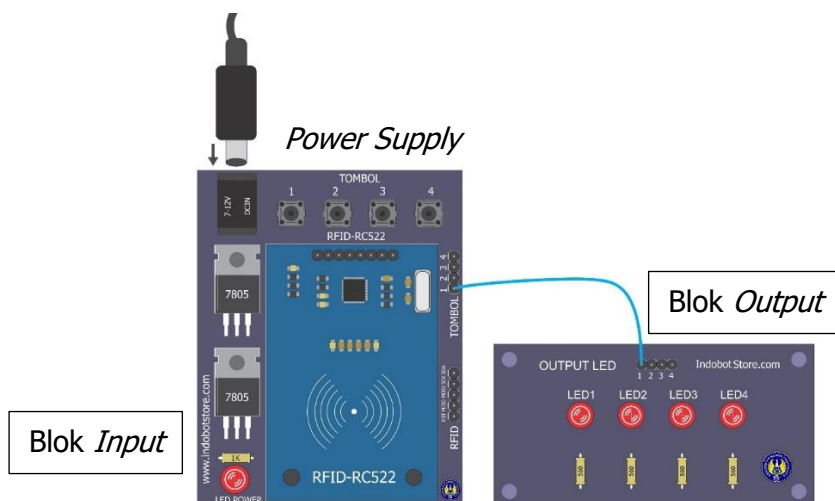
Gambar 20. Desain Block Alat



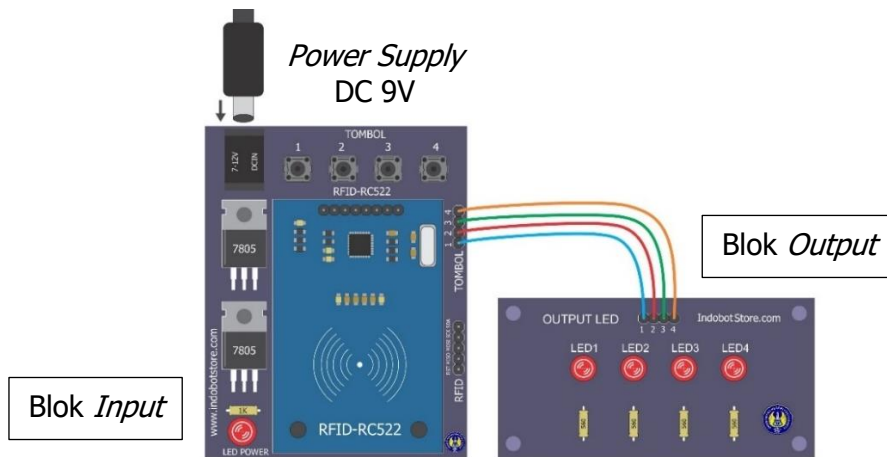
Gambar 21. Implementasi *Training Kit*

b. Implementasi Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Tombol dan Keluaran LED dengan Arduino

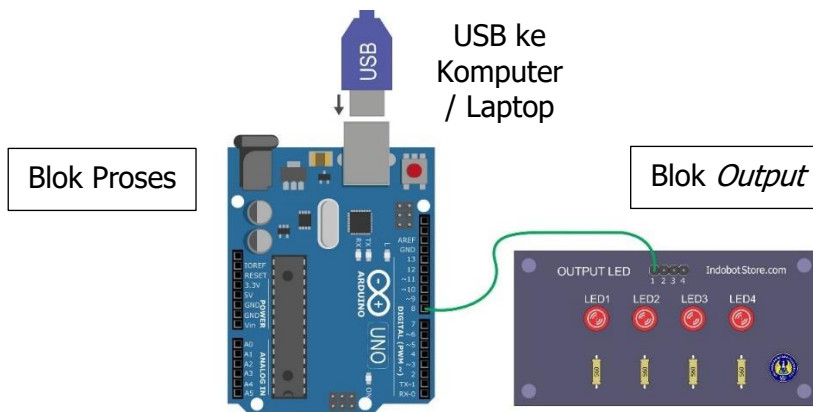
Dalam *Training Kit* ini, tombol berfungsi sebagai *input* untuk mengatur kondisi *output* LED. Pada rangkaian proyek ini terdapat pin untuk menghubungkan dari tombol, arduino dan LED sebagai *outputnya*. Berikut beberapa skematik dari menghubungkan setiap blok.



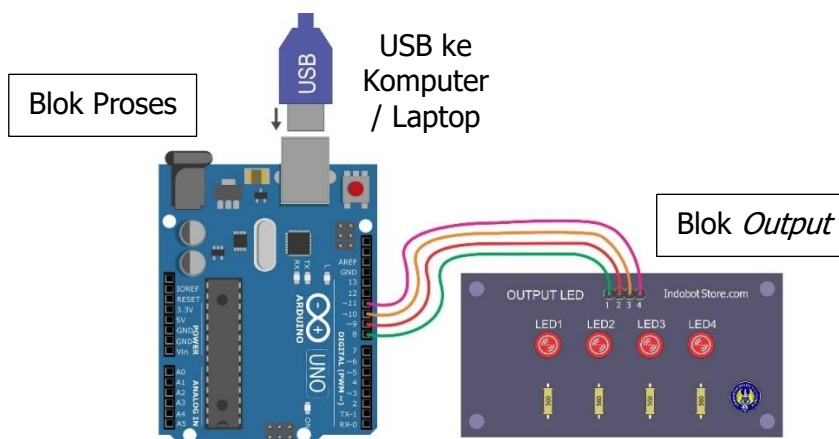
Gambar 22. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan satu tombol dan keluaran satu LED
Sumber : Dokumen Pribadi



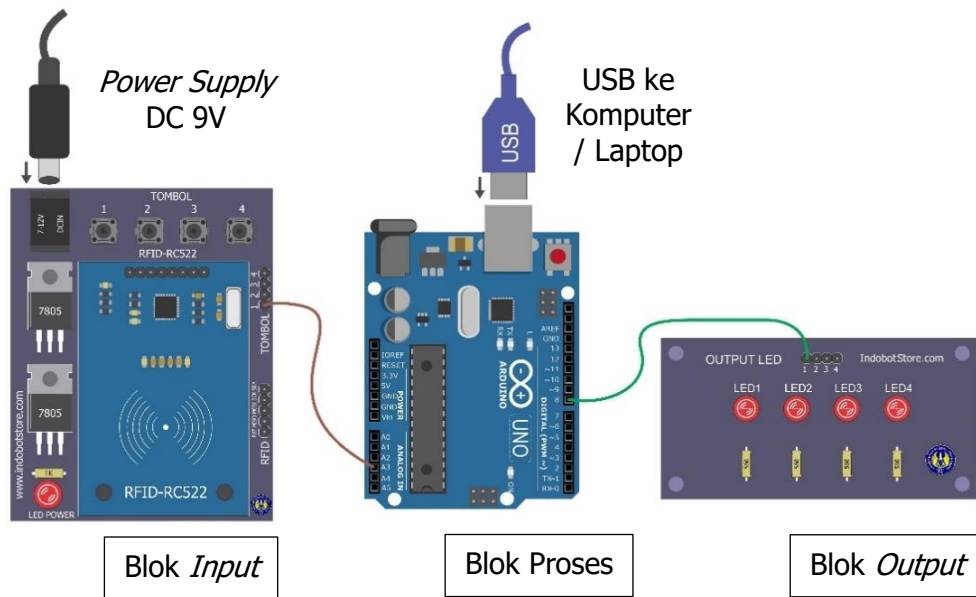
Gambar 23. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan empat tombol dan keluaran empat LED.
 Sumber : Dokumen Pribadi



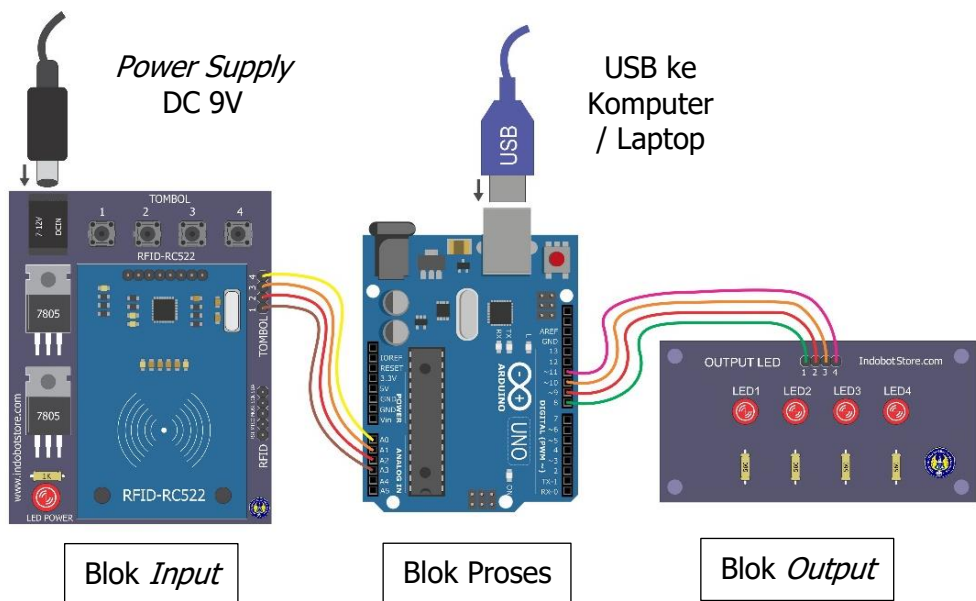
Gambar 24. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran LED
 Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 25. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran 4 LED
 Sumber : Dokumen Pribadi



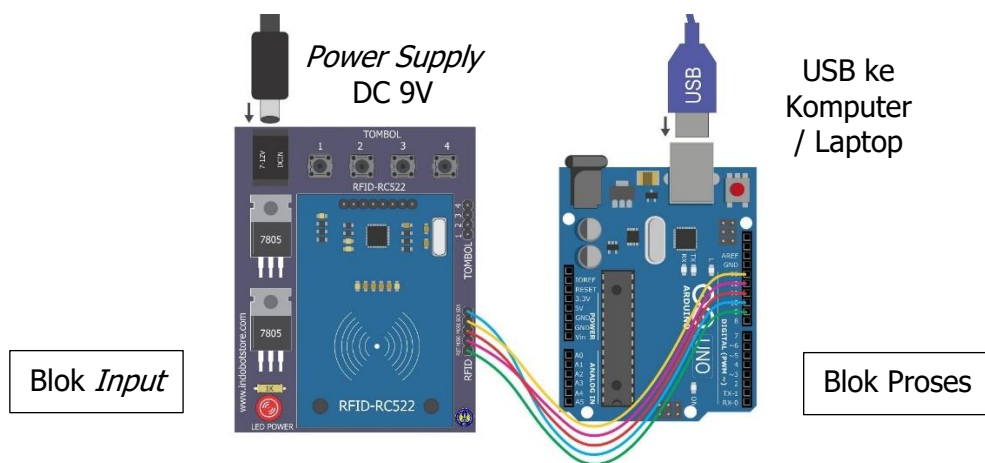
Gambar 26. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Arduino dan Keluaran LED
 Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 27. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Empat Tombol,
 Pemroses Arduino dan Keluaran Empat LED
 Sumber : Dokumen Pribadi

c. Implementasi Pembacaan ID Card dengan RFID Reader RC522 dan Keluaran Serial Monitor dengan Arduino

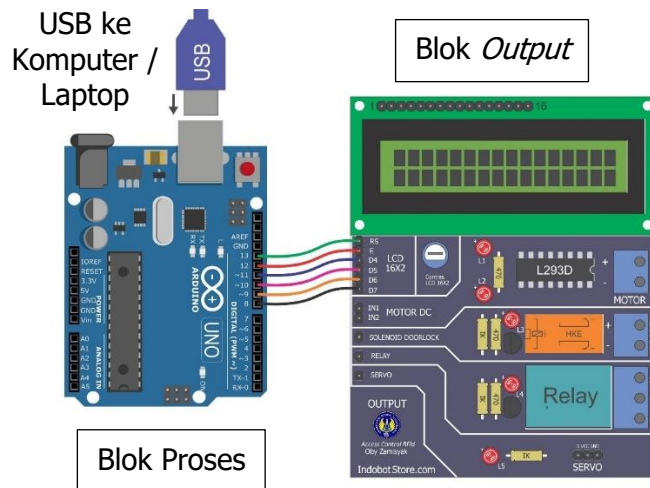
Dalam *Training Kit* ini, RFID reader berfungsi sebagai *input* untuk membaca ID pada kartu RFID. Pada rangkaian proyek ini terdapat pin untuk menghubungkan dari RFID reader dengan arduino uno sebagai pemrosesnya. Keluaran hasil proses akan ditampilkan pada *serial monitor* pada aplikasi *Arduino IDE* di PC atau laptop. Berikut beberapa skematik dari menghubungkan setiap blok.



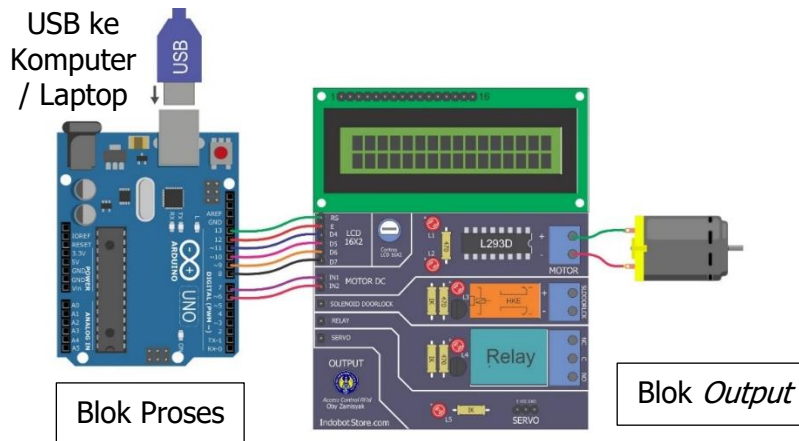
Gambar 28. Rangkaian pembacaan ID Card dengan RFID reader RC522 dan keluaran serial monitor dengan Arduino
Sumber : Dokumen Pribadi

d. Implementasi Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dan diampikan pada LCD 16x2 oleh Arduino

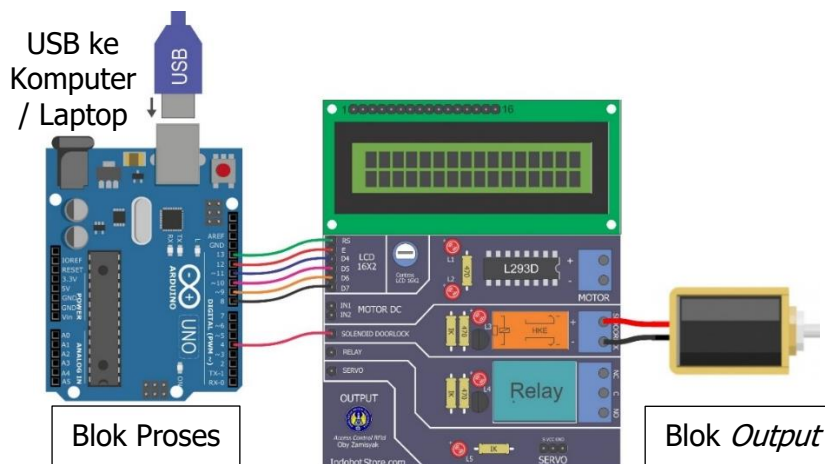
Dalam *Training Kit* ini, terdapat blok *output* yang memiliki beberapa komponen seperti *motor dc*, *solenoid doorlock*, *relay*, *servo* dan LCD 16x2. Pada rangkaian proyek ini terdapat pin untuk menghubungkan dari arduino uno dengan blok *output* sebagai keluarannya. Keluaran hasil proses akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan perubahan pergerakan komponen blok *output* seperti *motor dc*, *solenoid doorlock*, *relay*, dan *servo*. Berikut beberapa skematik dari menghubungkan setiap blok.



Gambar 42. Rangkaian Arduino dan LCD 16x2
 Sumber : Dokumen Pribadi



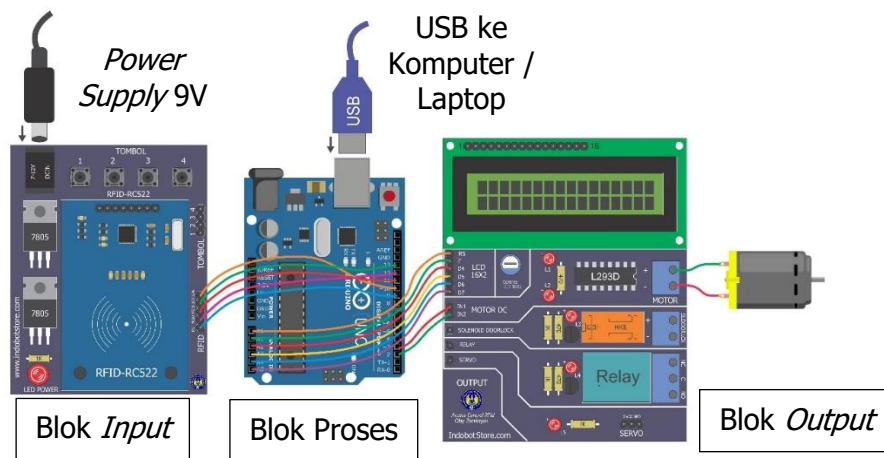
Gambar 29. Pengendalian *motor dc* dan ditampilkan pada LCD 16x2 Arduino
 Sumber : Dokumen Pribadi



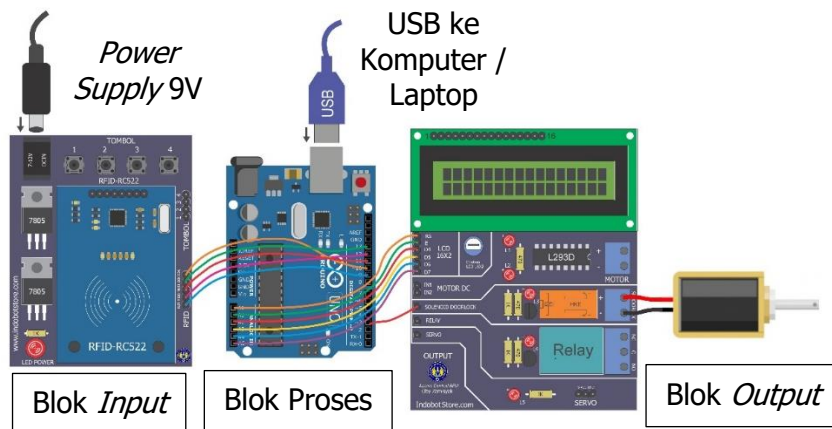
Gambar 30. Pengendalian *solenoid doorlock* dan ditampilkan pada LCD Arduino
 Sumber : Dokumen Pribadi

e. Implementasi Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dengan RFID dan ditampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino

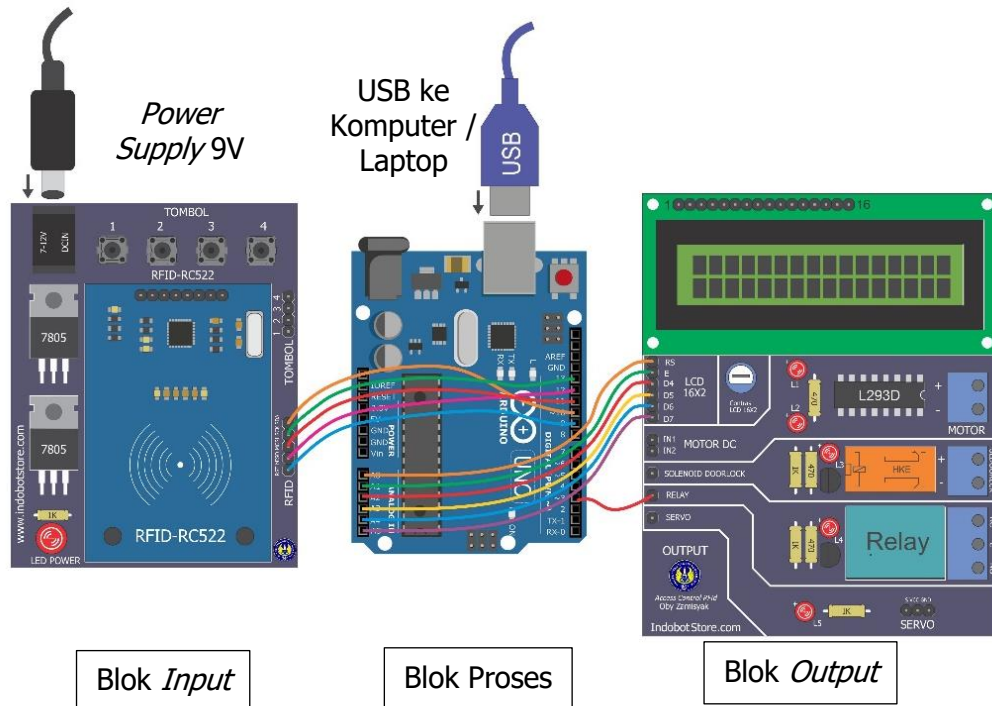
Dalam *Training Kit* ini, terdapat blok *input* berupa tombol maupun RFID *reader* dan blok *output* yang memiliki beberapa komponen seperti *motor dc*, *solenoid doorlock*, *relay*, *servo* dan LCD 16x2. Pada rangkaian proyek ini terdapat pin untuk menghubungkan dari blok *input* ke arduino uno lalu blok *output* sebagai keluarannya. Berikut beberapa skematik dari menghubungkan setiap blok



Gambar 33. Rangkaian pengendalian *motor dc* dengan RFID dan ditampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino
Sumber : Dokumen Pribadi

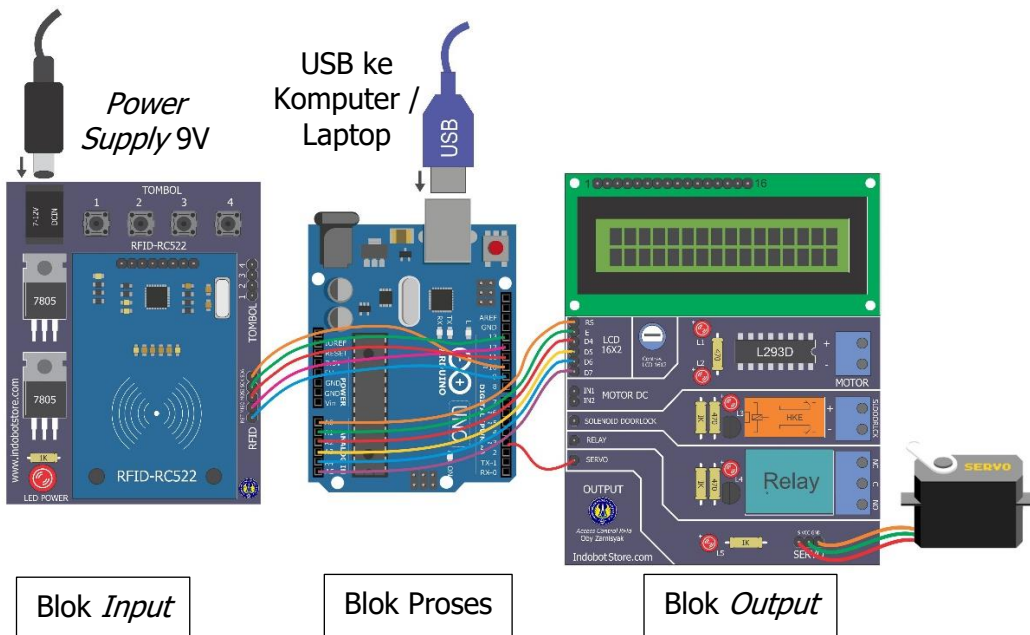


Gambar 34. Pengendalian *Solenoid Doorlock* dengan RFID
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 35. Pengendalian *Relay* dengan RFID

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 36. Pengendalian *Servo* dengan RFID

Sumber : Dokumen Pribadi

2. Hasil Implementasi Modul

Modul dibuat berdasarkan urutan materi menyesuaikan silabus perancangan sistem kontrol yang akan diberikan kepada siswa. Secara umum, isi modul membahas tentang pengenalan media, pengenalan pemrograman, mikrokontroler arduino, konfigurasi rangkaian dari setiap blok yang dihubungkan, langkah kerja beserta program dan penjelasannya.

Ada beberapa praktikum pada modul ini seperti : Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Tombol dan Keluaran LED dengan Arduino. Pembacaan ID Card dengan RFID Reader RC522 dan Keluaran Serial Monitor dengan Arduino. Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino. Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino. Hasil rancangan dan implementasi Modul dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar 37. Cover Hasil Implementasi Modul *Access Control RFID*

Sumber : Dokumen Pribadi

B. Hasil Validasi *Training Kit*

Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas penggunaan *Training Kit access control* RFID. Pengujian validasi yang dilakukan meliputi validasi isi (*content*) dan validasi konstruk (*construct*). Hasil pengujian validasi isi (*content*) diperoleh dari ahli materi dan Hasil pengujian validasi konstruk (*construct*) diperoleh dari ahli media. Ahli materi adalah seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang mikrokontroler atau bidang sistem kendali, sedangkan ahli media adalah seseorang yang ahli dalam bidang *Training Kit*.

Sebelum mendapatkan penilaian kelayakan dari para ahli, terlebih dahulu *Training Kit* yang telah direalisasikan didemokan terlebih dahulu kepada masing-masing ahli yang ditunjuk sebagai validator selanjutnya para ahli mengisi angket kelayakan *Training Kit*. Para ahli dapat memberikan saran untuk perbaikan *Training Kit*. Saran dari para ahli akan digunakan untuk melakukan perbaikan.

1. Hasil Uji Validasi Isi (*content*)

Pengujian validasi isi (*content*) dilakukan oleh ahli bidang mikrokontroler atau sistem kontrol dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup kriteria edukatif (*materi*). Total butir instrumen yang digunakan sebagai pengujian validasi materi yaitu 15 butir. Nilai maksimal yang digunakan tiap butir adalah 4 dengan total perolehan maksimal 60. Hasil uji validasi materi yang telah dilakukan oleh ahli materi dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi

NO.	Aspek Penilaian Kriteria	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2
1	Kualitas materi (Edukatif)	1	4	4	4
		2	4	4	4
		3	4	4	3
		4	4	4	4
		5	4	4	3
		6	4	3	4
		7	4	4	4
		8	4	4	4
		9	4	4	3
		10	4	4	4
		11	4	4	4
		12	4	4	4
		13	4	4	4
		14	4	4	3
		15	4	4	3
Jumlah			60	59	55

Dari data yang telah diperoleh sesuai dengan tabel diatas, maka data tersebut dapat diolah untuk mencari nilai persentase kelayakan *Training Kit* menurut uji validasi isi (*content*). Perhitungan persentase kelayakan tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut.

1) Mencari Nilai Rerata Skor

Perhitungan dimulai dari menghitung rerata tiap butir pernyataan. Kemudian dengan rumus yang sama nantinya dapat mencari rerata tiap aspek. Perhitungan rerata skor menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{55}{15} = 3,67 \quad (5)$$

2) Persentase Kelayakan *Training Kit*

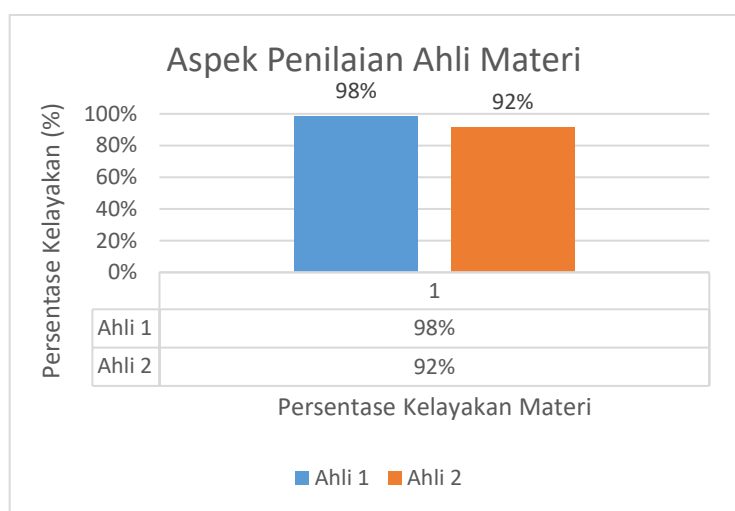
Mencari nilai persentase kelayakan *Training Kit* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Kelayakan (\%) = \frac{\sum Hasil Skor}{\sum Skor Max} \times 100\% = \frac{55}{60} \times 100\% = 92\% \quad (6)$$

Tabel 2. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	ΣSkor Max	ΣHasil Skor	Persentase (%)
Ahli 1					
1	Kualitas Materi	3.93	60	59	98%
Persentase Rerata Ahli 1					98%
Ahli 2					
1	Kualitas Materi	3.67	60	55	92%
Persentase Rerata Ahli 2					92%

Berdasarkan table diatas maka persentase uji kelayakan ahli materi dapat digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 38. Diagram Persentase Kualitas Materi

Hasil dari analisis kelayakan *Training Kit* yang telah didapatkan maka kelayakan *Training Kit* ditinjau dari aspek kualitas materi yang telah dilakukan oleh dua ahli materi mendapatkan hasil sebesar 98% dan 92%.

Dengan telah dilakukannya pengujian oleh ahli materi maka aspek kualitas materi untuk nilai keseluruhan isi *Training Kit* adalah 92%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut, maka media *access control*/RFID ini dinyatakan sangat layak sebagai *Training Kit* pada mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

2. Hasil Uji Validasi Konstruk (*construct*)

Pengujian validasi konstruk (*construct*) dilakukan oleh ahli media dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup kriteria teknis, dan estetika atau tampilan. Hasil uji validasi konstruk yang telah dilakukan oleh ahli materi dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Ahli Media

NO.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2
1	Teknis	1	4	3	4
		2	4	4	4
		3	4	3	3
		4	4	3	4
		5	4	3	4
		6	4	4	4
		7	4	3	4
		8	4	3	4
		9	4	3	3
		10	4	4	4
		11	4	4	4
		12	4	4	4
		13	4	3	4
Jumlah			52	44	50
2	Estetika (Tampilan)	14	4	3	4
		15	4	3	3
		16	4	3	3
		17	4	3	4
		18	4	3	4
		19	4	3	4
		20	4	4	4
		21	4	3	4
		22	4	4	4
		23	4	4	4
		24	4	3	4
		25	4	3	4
Jumlah			48	39	46

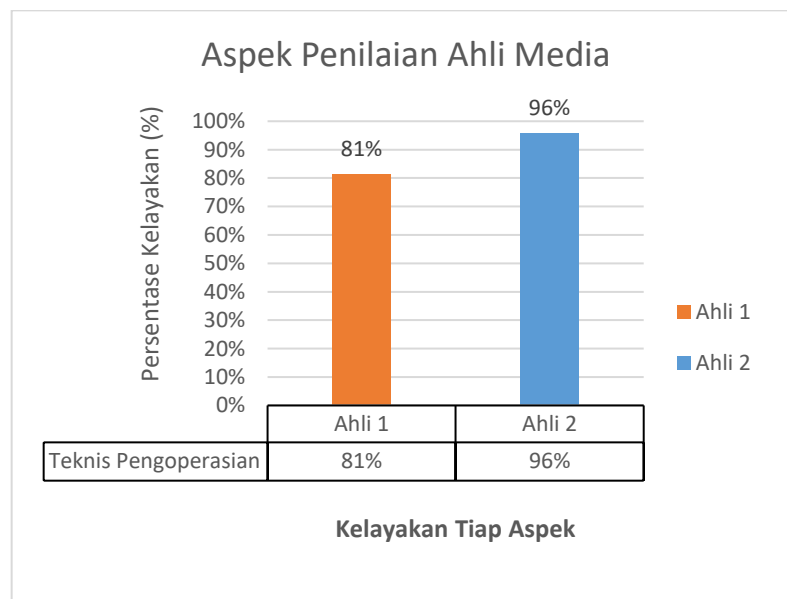
Setelah data diperoleh dari ahli media sesuai dengan table diatas, maka data tersebut dapat digunakan untuk mencari nilai persentase kelayakan *Training Kit* melalui uji validasi konstruk (*construct validity*). Perhitungan persentase kelayakan

ini dapat dicari dengan cara yang sama pada validasi isi, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

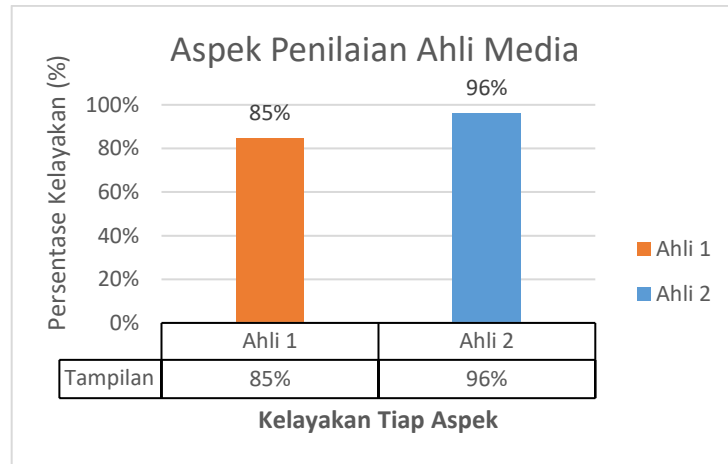
Tabel 12. Persentase Hasil Uji Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Skor Max	Σ Hasil Skor	Persentase (%)
Ahli 1					
1.	Teknis	3,38	52	44	85%
2.	Estetika (tampilan)	3,25	48	39	81%
Persentase Rerata Ahli 1					83%
Ahli 2					
1.	Teknis	3,85	52	50	96%
2.	Estetika (tampilan)	3,83	48	46	96%
Persentase Rerata Ahli 2					96%

Berdasarkan data pada tabel, persentase kelayakan dari ahli media dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang ditinjau dari masing-masing aspek atau kriteria teknis pengoperasian dan tampilan sebagai berikut.



Gambar 39. Diagram Persentase Teknis dari masing-masing Ahli Media



Gambar 40. Diagram Persentase Tampilan dari masing-masing Ahli Media

Berdasarkan data kelayakan *Training Kit access control*/RFID yang diperoleh dalam bentuk tabel dan gambar diagram, kelayakan *Training Kit* yang telah dilakukan oleh dua ahli media ditinjau dari aspek atau kriteria teknis hasilnya sebesar 85% dan 96% dengan nilai rata-rata sebesar 90%, ditinjau dari aspek atau kriteria tampilan hasilnya sebesar 81% dan 96% dengan nilai rata-rata sebesar 89%.

Dengan telah dilakukannya pengujian oleh ahli media maka aspek teknis dan tampilan yang didapatkan untuk nilai keseluruhan validitas konstruk *Training Kit Access Control* RFID adalah 89%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut, maka dapat dinyatakan sangat layak sebagai *Training Kit* pada mata pelajaran perancangan sistem kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

C. Revisi Alat dan Isi *Training Kit*

Dari hasil validasi materi dan media, terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki dalam *Training Kit access control* RFID ini agar semakin layak untuk digunakan.

Revisi *Training Kit* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Revisi Hardware Media

- a) Perbaikan pengkabelan didalam box supaya dibuat lebih kokoh.

2. Revisi Modul Media

- a) Pemberian keterangan setiap blok pada modul *Training Kit*.
- b) Penambahan materi open loop dan close loop pada modul.
- c) Penambahan latihan soal untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa saat praktikum.

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui kinerja *Training Kit* yang telah dirancang agar sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. *Training Kit* akan diuji dengan menggunakan program dan rangkaian yang sudah disusun pada modul bagian praktikum. Hasil pengujian *access control*/RFID sebagai *Training Kit* adalah sebagai berikut.

1. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Tombol dan Keluaran LED dengan Arduino.

Tabel 13. Rangkaian pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan empat tombol dan keluaran empat LED.

No.	Perubahan <i>Input</i>	Keadaan <i>Output</i> LED
1.	Tombol 1 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
2.	Tombol 1 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
3.	Tombol 2 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
4.	Tombol 2 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
5.	Tombol 3 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
6.	Tombol 3 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
7.	Tombol 4 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
8.	Tombol 4 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>

Tabel 14. Pengendalian Sinyal Digital I/O dengan Masukan Empat Tombol, Pemroses Arduino dan Keluaran Empat LED.

No.	Perubahan <i>Input</i>	Keadaan <i>Output</i>
1.	Tombol 1 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
2.	Tombol 1 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
3.	Tombol 2 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
4.	Tombol 2 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
5.	Tombol 3 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
6.	Tombol 3 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>
7.	Tombol 4 Ditekan	Nyala / <i>ON</i>
8.	Tombol 4 Dilepas	Mati / <i>OFF</i>

- Pembacaan ID Card dengan RFID Reader RC522 dan Keluaran Serial Monitor dengan Arduino.

Tabel 15. Pembacaan ID Card dengan RFID reader RC522 dan keluaran serial monitor dengan Arduino

No.	Nama	Nomor ID pada Kartu				
1.	Kartu RFID 1	83	66	149	1	133
2.	Kartu RFID 2	74	28	191	4	237
3.	Kartu RFID 3	60	249	65	222	90
4.	Kartu RFID 4	220	146	72	222	216

- Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo.

Tabel 16. Pengendalian Keluaran Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo.

No.	Logika	Kondisi Keluaran			
		Motor DC	Solenoid Doorlock	Relay	Servo
1.	High	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
2.	Low	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif

4. Pengendalian Motor DC, Solenoid Doorlock, Relay, Servo dengan RFID dan diampilkkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.

Tabel 17. Pengendalian Motor DC dengan RFID dan diampilkkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.

No.	Nomor ID pada Kartu					Kondisi Keluaran pada LCD dan <i>Motor DC</i>
1.	83	66	149	1	133	Aktif / Allowed Motor DC
2.	74	28	191	4	237	Tidak Aktif / NotAllow MotorDC
3.	60	249	65	222	90	Tidak Aktif / NotAllow MotorDC
4.	220	146	72	222	216	Tidak Aktif / NotAllow MotorDC

Tabel 18. Pengendalian Solenoid Doorlock dengan RFID dan diampilkkan pada LCD 16x2 oleh Arduino

No.	Nomor ID pada Kartu					Kondisi Keluaran pada LCD dan <i>Solenoid Doorlock</i>
1.	83	66	149	1	133	Tidak Aktif / NotAllowDoorlock
2.	74	28	191	4	237	Aktif / Allowed Doorlock
3.	60	249	65	222	90	Tidak Aktif / NotAllowDoorlock
4.	220	146	72	222	216	Tidak Aktif / NotAllowDoorlock

Tabel 19. Pengendalian Relay dengan RFID dan diampilkkan pada LCD 16x2 oleh Arduino

No.	Nomor ID pada Kartu					Kondisi Keluaran pada LCD dan <i>Relay</i>
1.	83	66	149	1	133	Tidak Aktif / NotAllowRelay
2.	74	28	191	4	237	Tidak Aktif / NotAllowRelay
3.	60	249	65	222	90	Aktif / Allowed Relay
4.	220	146	72	222	216	Tidak Aktif / NotAllowRelay

Tabel 20. Pengendalian Servo dengan RFID dan diampilkkan pada LCD 16x2 oleh Arduino

No.	Nomor ID pada Kartu					Kondisi Keluaran pada LCD dan <i>Servo</i>
1.	83	66	149	1	133	Tidak Aktif / NotAllowRelay
2.	74	28	191	4	237	Tidak Aktif / NotAllowRelay
3.	60	249	65	222	90	Tidak Aktif / NotAllowRelay
4.	220	146	72	222	216	Aktif / Allowed Servo

E. Revisi *Training Kit 1*

Setelah melalui pengujian produk maka hasilnya tidak ada yang perlu dirubah. Maka dari itu *Training Kit* dapat diujicobakan kepada siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih untuk mendapatkan data uji kelayakan penggunaan produk sebagai *Training Kit*.

F. Uji Validasi Instrumen

Uji validitas instrumen adalah pengujian instrumen dengan siswa sebagai pemakai media. Instrumen yang diujikan harus telah mendapatkan persetujuan dari para ahli sehingga dapat memperoleh nilai data yang valid. Uji validitas instrumen dilakukan pada 32 responden siswa kelas XI TEI 2 SMK Negeri 2 Pengasih dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 21. Uji Validitas Butir 1

No	Responden	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	Agus Permana	4	79	316	16	6241
2	Andi Kurniawan	4	76	304	16	5776
3	Bayu Andriansyah	4	78	312	16	6084
4	Bayu Setiawan	3	73	219	9	5329
5	Dhina Noviyani	4	74	296	16	5476
6	Edi Santoso	4	81	324	16	6561
7	Eros Eka Syahputra	4	80	320	16	6400
8	Ganang R	4	65	260	16	4225
9	Hanif S.W.W	4	74	296	16	5476
10	Indah Suryani	4	81	324	16	6561
11	Krisnada Al Husen	4	63	252	16	3969
12	Laras Nur Istiqomah	4	77	308	16	5929
13	Latif Priyoko	4	70	280	16	4900
14	Latifah Anis R	3	67	201	9	4489
15	Lena Dwi Lestari	3	68	204	9	4624
16	Mareta Anggraeni	4	81	324	16	6561
17	Mey Listiani	4	78	312	16	6084
18	Muhlisin	3	60	180	9	3600
19	Noventi Dwi Vidiyasari	4	66	264	16	4356
20	Putra Trianto	3	62	186	9	3844
21	Ridho Kuncoro Adi	3	65	195	9	4225
22	Riris Ismiawati	3	63	189	9	3969
23	Roni Nuswahyudi	4	76	304	16	5776
24	Rosyid Priyo Nugroho	3	63	189	9	3969
25	Saqinah Nur Fadlan	4	73	292	16	5329
26	Silvia Lestari	4	69	276	16	4761
27	Siti Maisaroh	4	78	312	16	6084
28	Siti Nur W	4	69	276	16	4761
29	Sukmawati	4	81	324	16	6561
30	Umi Zahroh Ramadhany	4	78	312	16	6084
31	Yusuf Hendrianto	4	83	332	16	6889
32	Zaki Khoirurrujal	4	81	324	16	6561
Jumlah		120	2332	8807	456	171454

Dari tabel uji validitas butir 1 didapatkan nilai:

$$\Sigma X = 120 \qquad \Sigma X^2 = 456 \qquad \Sigma XY = 8807 \qquad (7)$$

$$\Sigma Y = 2332 \qquad \Sigma Y^2 = 171454$$

Setelah didapatkan nilai butir (X) dan total (Y) maka kemudian dilakukan korelasi guna mengetahui kevalidan tiap butir instrumen yang dapat diperhitungkan dengan cara:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \qquad (8)$$

$$r_{xy} = \frac{32 \times 8807 - 120 \times 2332}{\sqrt{\{(32 \times 456) - (120)^2\} \times \{(32 \times 171454) - (2332)^2\}}} = 0,651 \qquad (9)$$

Untuk mengetahui kevalidan tiap butir instrumen maka perlu dilakukan perhitungan yang mengacu nilai data pada Rtabel *products moment* (data terlampir) berdasarkan taraf signifikan 5% yaitu 0,355. Untuk menghitung kolerasi skor berikutnya 2-21 dapat dilakukan dengan cara yang sama, sehingga hasil keseluruhan kolerasi skor butir 1-21 adalah sebagai berikut.

Tabel 22. Hasil Analisis Item Instrumen

Butir	Rhitung	Rtabel	Ket.	Butir	Rhitung	Rtabel	Ket.
1	0,651	0,355	Valid	12	0,629	0,355	Valid
2	0,718	0,355	Valid	13	0,550	0,355	Valid
3	0,662	0,355	Valid	14	0,550	0,355	Valid
4	0,461	0,355	Valid	15	0,495	0,355	Valid
5	0,633	0,355	Valid	16	0,673	0,355	Valid
6	0,607	0,355	Valid	17	0,710	0,355	Valid
7	0,658	0,355	Valid	18	0,795	0,355	Valid
8	0,513	0,355	Valid	19	0,582	0,355	Valid
9	0,585	0,355	Valid	20	0,635	0,355	Valid
10	0,639	0,355	Valid	21	0,627	0,355	Valid
11	0,652	0,355	Valid				

G. Uji Reliabilitas Instrumen

Sebelum melakukan uji lapangan kepada siswa, diperlukan sebuah pengujian reliabilitas instrument menggunakan angket sebagai instrumen dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa pada kelas XI TEI 2 SMK Negeri 2 Pengasih. Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum b^2}{\sigma^2} \right\} \rightarrow r_i = \frac{21}{(21-1)} \left\{ 1 - \frac{5,926}{29,45} \right\} = 0,825 \quad (10)$$

Analisis yang dilakukan didapatkan hasil berupa koefisien alpha sebesar 0,825 (data terlampir) maka interpretasi nilai tersebut termasuk dalam kategori reliabel atau dapat dipercaya.

H. Hasil Uji Pemakaian *Training Kit*

Instrumen yang telah dinyatakan valid dan reliabel dapat digunakan sebagai bahan untuk mengevaluasi *Training Kit* yang digunakan sebagai penelitian. Evaluasi *Training Kit* dilakukan oleh 32 siswa kelas XI TEI 1 SMK Negeri 2 Pengasih dengan perolehan data sebagai berikut.

Tabel 23. Hasil Uji Pemakaian *Training Kit*

No.	Responden	Rerata	Total	Max	Persentase
1	Janu Dwi Ratriningsih	3,57	75	84	89,29%
2	Duwi Anjar Ari Wibowo	3,57	75	84	89,29%
3	Anugrah Dimas Saputra	3,67	77	84	91,67%
4	Mohamad Miftakhul Fanani	3,67	77	84	91,67%
5	Nurani Mayangsari	3,57	75	84	89,29%
6	Muhammad Bayu Astiki	3,24	68	84	80,95%
7	Sani Kusnadi	3,38	71	84	84,52%
8	Ignatius Giovani D.F.S	3,57	75	84	89,29%
9	Septiana Prabaddari	3,00	63	84	75,00%
10	Novali Mukti Arbani	3,14	66	84	78,57%
11	Eni Lestari	3,00	63	84	75,00%
12	Zulva Tahzilai F	2,81	59	84	70,24%
13	Yoga Putra BP	3,67	77	84	91,67%
14	Dian Budi Santoso	3,71	78	84	92,86%
15	Ananda Firdaus	3,71	78	84	92,86%
16	Misy Navayanti	3,00	63	84	75,00%
17	Difani Ayu Pratiwi	3,10	65	84	77,38%
18	Linda Kumala P	3,24	68	84	80,95%
19	Alvin Shalvaries Prasetyo	3,00	63	84	75,00%
20	Choirul Hartanto	3,52	74	84	88,10%
21	Nico Putro Prasetyo	3,48	73	84	86,90%
22	Iswan F	3,33	70	84	83,33%
23	Taufiq Nur Alamsyah	3,52	74	84	88,10%
24	Sekar Fareri H.P.	3,33	70	84	83,33%
25	Solikhin Galih S.B.	4,43	63	84	75,00%
26	m. Nur Hidayah	3,05	64	84	76,19%
27	Eko Prambudi	3,10	65	84	77,38%
28	Rellyta Dea Ekasari	3,48	73	84	86,90%
29	ariyana Herawati	3,14	66	84	78,57%
30	Agung Indra Permana	3,05	64	84	76,19%
31	Khatala Jita Yantika	3,29	69	84	82,14%
32	Septina Prabandari	3,00	63	84	75,00%
Jumlah			2224	2688	82,74%

Berdasarkan hasil yang diperoleh tabel hasil uji pemakaian maka didapatkan nilai rata-rata dengan persentase sebesar 82,74%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *Training Kit access control* RFID sebagai *Training Kit* Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK dinyatakan sangat layak.

I. Revisi *Training Kit 2*

Hasil dari uji coba pemakaian *Training Kit* oleh siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 pengasih didapatkan hasil bahwa tetap tidak ada perubahan terhadap produk baik hardware maupun modul pendamping. Maka dengan demikian, *Training Kit access control* RFID dianggap layak untuk digunakan sebagai *Training Kit* pada mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

J. Pembahasan

Pembahasan bertujuan untuk menjawab permasalahan penelitian yang diangkat dalam rumusan masalah. Permasalahan penelitian tersebut dibahas satu per satu sesuai dengan data yang diperoleh dari penelitian dengan hasil sebagai berikut.

1. *Training Kit Access Control* RFID seperti apa yang sesuai dengan Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Control Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?

Training Kit yang digunakan sebelumnya pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol di SMKN 2 Pengasih masih menggunakan mikrokontroler AVR rakitan sendiri dengan keluaran LCD dan LED sedangkan di SMKN 1 Nanggulan belum memiliki *Training Kit* AVR namun hanya AT89S51 serta komponen yang dirakit di papan percobaan ditambah lagi belum ada jobsheet atau panduan praktikum yang memadai. Pengembangan yang dibuat berupa *Training Kit access control* RFID mengacu pada silabus perekayasaan sistem kontrol dalam bentuk *Training Kit* yang dilengkapi dengan modul *Training Kit*. Terdapat 3 blok diantaranya

blok *input*, blok proses dan blok *output*.

Selain itu pada modul terdapat jobsheet yang terdiri dari 4 jobsheet meliputi pengendalian sinyal digital I/O dengan masukan tombol dan keluaran LED dengan Arduino, pembacaan ID Card dengan RFID *reader* RC522 dan keluaran serial monitor dengan Arduino, Pengendalian motor DC, *solenoid doorlock*, *relay*, *servo* dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino, pengendalian motor DC, *solenoid doorlock*, *relay*, *servo* dengan RFID dan diampilkan pada LCD 16x2 oleh Arduino.

2. Bagaimana unjuk kerja dari *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?

Unjuk kerja *Training Kit access control*/RFID ini dilakukan dalam dua tahap yaitu ujicoba unjuk kerja oleh peneliti dan ahli. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian ujicoba produk oleh peneliti yang dapat disimpulkan bahwa *Training Kit access control* RFID sudah berfungsi dengan baik dan stabil pada setiap bagian maupun secara keseluruhan.

3. Bagaimana tingkat kelayakan *Training Kit Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK?

Hasil tingkat kelayakan *Training Kit a access control* RFID pada mata pelajaran perencanaan sistem kontrol bagi siswa Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih dapat dilihat dari hasil validasi isi (*content validity*), validasi konstruk (*construct validity*), dan validasi uji coba pemakaian dengan hasil sebagai berikut.

a) Validasi Isi (*Content Validity*)

Pengujian validasi isi (*content*) dilakukan oleh ahli bidang perancangan sistem kontrol dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup aspek kualitas edukatif (materi). Berdasarkan data kelayakan *Training Kit* yang telah dilakukan oleh dua ahli materi mendapatkan hasil sebesar 98%, dan 92% dengan nilai rata-rata sebesar 95%.

Berdasarkan perolehan nilai tersebut, maka *Training Kit Access Control* RFID dikategorikan sangat layak sebagai *Training Kit* perancangan sistem kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

b) Validasi Konstruk (*Construct Validity*)

Pengujian validasi konstruk (*construct validity*) dilakukan oleh ahli media dengan menggunakan angket penilaian yang mencakup kriteria teknis, dan estetika. Hasil uji validasi konstruk yang telah dilakukan pada aspek teknis oleh dua ahli media mendapatkan hasil sebesar 85%, dan 96% dengan nilai rata-rata sebesar 90,5%, ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan hasil sebesar 81%, dan 96% dengan nilai rata-rata sebesar 88,5%. Setelah mendapatkan hasil penilaian yang dilakukannya pengujian oleh ahli media maka nilai rata-rata kriteria teknis, dan tampilan dari keseluruhan validitas konstruk *Training Kit access control* RFID adalah 89,5%. Berdasarkan perolehan nilai tersebut, maka *Training Kit access control* RFID dapat dikategorikan sangat layak sebagai *Training Kit* Perancangan Sistem

Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

c) Validasi Uji Coba Pemakaian

Berdasarkan hasil validasi uji coba pemakaian yang telah dilakukan oleh siswa kelas XI program keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih maka didapatkan nilai rata-rata dengan presentase sebesar 82,74%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan *Training Kit access control* RFID dikategorikan sangat layak sebagai *Training Kit* perekayasaan sistem kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kegiatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ini telah selesai dilaksanakan di Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 2 Pengasih dengan hasil:

1. Rancangan *Training Kit access control* RFID yang diterapkan pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol untuk Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK berupa sebuah *hardware* yang dilengkapi beberapa blok *input* yang dilengkapi RFID, blok proses yang dilengkapi arduino sebagai *processor*, dan blok *output* serta sebuah modul pembelajaran sebagai buku panduan penggunaan *Training Kit access control* RFID.
2. Hasil unjuk kerja *Training Kit access control* RFID sebagai *Training Kit* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol untuk Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK sesuai dengan desain yang di rancang. Hal itu ditunjukkan dengan (1) tombol dan RFID *reader* yang dapat dilakukan percobaan, (2) kartu RFID yang dilakukan percobaan dapat dibaca dengan baik dan memberikan perubahan stimulus, (3) Respon dari RFID *reader* yang diolah mikrokontroler Arduino dapat ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *serial monitor* dengan hasil unjuk kerja sesuai dengan percobaan.
3. Tingkat kelayakan *Training Kit access control* RFID sebagai *Training Kit* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol untuk Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK berdasarkan hasil uji validitas isi (*content*

validity) dan uji validitas konstruk (*construct validity*) yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba pemakaian oleh siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri mendapatkan hasil: (1) uji validitas isi oleh ahli materi dengan hasil sebesar 95% (sangat layak), (2) uji validitas konstruk oleh ahli media dengan hasil sebesar 89,5% (sangat layak), dan (3) uji coba pemakaian oleh siswa dengan hasil sebesar 82,74% (sangat layak). Dari ketiga aspek penilaian tersebut *access control* RFID sebagai *Training Kit* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol untuk Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK dikategorikan "Sangat Layak".

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan *access control* RFID sebagai *Training Kit* pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol untuk Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK ini masih memiliki keterbatasan, yaitu:

1. RFID reader yang digunakan hanya bisa untuk frekuensi
2. Bahasa pemrograman pada *Training Kit access control* RFID tidak dibahas secara detail dalam modul, siswa hanya diajarkan penggunaan *syntax* bahasa pemrograman Arduino untuk pembacaan RFID.
3. Komponen *output* yang digunakan hanya LED, LCD, *Motor*DC, *Solenoid Doorlock*, *Servo*, dan *Relay*.
4. Jangkauan RFID *reader* yang digunakan masih sering *trouble* ketika pembacaan ID, jarak RFID *reader* dan kartu RFID lebih dari 1 cm.

C. Saran

Supaya dikemudian hari *Training Kit access control* RFID dapat menjadi *Training Kit* yang semakin lebih baik digunakan oleh Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK, maka penulis memberikan saran:

1. Mengganti RFID *reader* yang dapat digunakan untuk membaca semua kartu RFID yang memiliki frekuensi yang berbeda-beda.
2. Pembahasan tentang bahasa pemrograman pada *Training Kit access control* RFID perlu dibahas lebih rinci supaya siswa dapat belajar lebih banyak tentang bahasa pemrograman Arduino.
3. Penambahan komponen *output* yang digunakan hanya LED, LCD, *Motor DC*, *Solenoid Doorlock*, *Servo*, dan *Relay*. Namun bisa ditambah seperti alarm, kontaktor, kipas angin, buzzer dan sebagainya.
4. Memperbarui tingkat jangkauan RFID *reader* supaya pembacaan ID pada kartu RFID dapat lebih dari 1 cm dengan mengganti RFID *reader* yang memiliki spesifikasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2012). *Tombol tekan push botton*. Diakses dari <http://www.kajianpustaka.com/2012/10/tombol-tekan-push-botton.html>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Admin. (2015). *Driver Motor DC L293D*. Diakses dari <http://elektronika-dasar.web.id/driver-motor-dc-l293d/>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Admin. (2012). *Pengertian Relay Fungsi Relay*. Diakses dari <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Admin. (2012). *Solenoid Doorlock Detail*. Diakses dari <http://www.geraicerdas.com/motor/solenoid-door-lock-detail>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Anderson, R.H. (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Training Kit Untuk Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Anindyo Pradito. (2013). *Prototype Sorting Station sebagai Media Pembelajaran PLC pada Mata Pelajaran Perakitan dan Pengoperasian Sistem Kendali di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. JPTK. Skripsi: UNY.
- Arduino. (2016). *Arduino & Genuino Products*. Diakses dari <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>. Pada tanggal 3 Oktober 2016.
- Depdiknas .2006. Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi. Jakarta : Depdiknas.
- Direktorat PSMK.(2004). *Depdiknas Targetkan 1,5 Juta Lulusan SMP Melanjutkan ke SMK*. Diakses dari www.ditpsmk.net Pada tanggal 5 November 2016.
- Finkenzeller, K. (2003). "*RFID Handbook:Fundamentals and Application in Contacless Smart Cards and Identification, Second Edition*".West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Ghielectronics. (2012). *Relay X1*. Diakses dari <https://www.ghielectronics.com/downloads/man/20084141716341001RelayX1.pdf>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Haryanto, dan Khairudin, M. (2012). *Pengembangan Model Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan Tipe Supervised Learning Sebagai Media Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 21, Nomer 1, 83-89.

- Indoware. (2015). *Produk 2865 RFID Reader Writer Module Mifare Rc522 1356Mhz*. Diakses dari <http://www.indo-ware.com/produk-2865-RFID-reader-writer-module-mifare-rc522-1356-mhz-.html>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Juwanto, R.E. (2013). *Media Pembelajaran Mikrokontroler Avr Untuk Siswa Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta*. JPTK. Skripsi Yogyakarta: UNY.
- Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- KBBI. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Micropik. (2011). Servo SG90. Diakses dari <http://www.micropik.com/PDF/SG90Servo.pdf>. Pada tanggal 22 Februari 2017.
- Mulyasa, E. (2005). *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nurgiyantoro, Burhan., Gunawan, & Marzuki. (2009). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. rev.ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pramono, H.S. (2011). *Pembacaan Posisi Koordinat Dengan Gps Sebagai Pengendali Palang Pintu Rel Kereta Api Secara Otomatis Untuk Penambahan Aplikasi Modul Praktik Mikrokontroler*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol 20, No 2. Hlm. 181-188.
- Prastowo, Andi & Wijaya, Desy. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Romy, K. et al. (2016). *Aplikasi RFID Untuk Pembelajaran Bagi Anak-Anak Menggunakan PC*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Sudira, P. (2013). *Pendidikan Vokasi sebagai Disiplin Keilmuan: Praksis Pendidikan Kejuruan Indonesia Diantara Mazab John Dewey dan Charles Prosser*. Yogyakarta: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sudjana, N. & Rivai, A. (2013). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono (2007). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno, A. (2012). Perbedaan Penelitian dan Pengembangan. <http://blog.elearning.unesa.ac.id/alim-sumarno/perbedaan-penelitian-dan-pengembangan>, diakses pada 10 Agustus 2018.
- Sumiati & Asra, 2009. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Tjipto, U. & Ruijter, K. (1989). *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. http://kelembagaan.ristekdikti.go.id/wpcontent/uploads/2016/08/UU_no_20_th_2003.pdf diakses pada tanggal 10 Agustus 2018.
- Winkel, W.S. (2009). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Wibowo, N. (2016). *Upaya Memperkecil Kesenjangan Kompetensi Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan dengan Tuntutan Dunia Industri*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol 23, No 1. Hlm. 45-50.
- Widarto, (2013). Panduan Penyusunan Jobsheet Mapel Produktif Pada SMK.(<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dr-widarto/mpd/panudan-penyusunan-jobsheet-mapel-produktif-pada-smk.pdf>), diunduh pada tanggal 28 Januari 2017
- Widyanto, B. (2002). *Student Active Learning: Latar Belakang Kemunculan dan Prinsip-prinsipnya*. Widya Dharma, No.1, Tahun XI
- Wiryokusumo, I. (1988). *Dasar-dasar Pengembangan Kurikulum*. Jakarta: Bina Aksara.
- Yuntoto, S. (2015). *Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih*. JPTK. Skripsi Yogyakarta: UNY.
- Yuwono, K.T. & Suprpto. (2011). *Pengembangan Modul Praktikum Mikrokontroler (AVR) Menggunakan Perangkat Lunak Proteus Professional V7.5 Sp3*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 1(II). Hlm. 21-42.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 172/PEKA/PB/VIII/2018**

**TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir Skripsi (TAS) mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
- b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi (TAS) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

PERTAMA : Mengangkat Saudara :

Nama : Dr. Putu Sudira, MP.
NIP : 19641231 198702 1 063
Pangkat/Golongan : Pembina Tk.I, IV/b
Jabatan Akademik : Lektor Kepala

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Tugas Akhir Skripsi (TAS) :

Nama : Oby Zamisyak
NIM : 13502241014
Prodi Studi : Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Skripsi/TA : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCESS CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

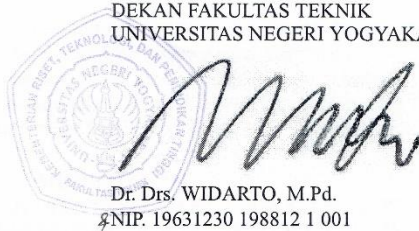
- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 8 Agustus 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
 2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
 3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
 4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
 5. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik;
 6. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 8 Agustus 2018

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



Dr. Drs. WIDARTO, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik UNY



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 273/UN34.15/LT/2018
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

3 April 2018

Yth .
1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Cq. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik DIY
2. Bupati Kabupaten Kulonprogo c.q. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kulonprogo
3. Kepala SMK N 2 Pengasih

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Oby Zamisyak
NIM : 13502241014
Program Studi : Pend. Teknik Elektronika - SI
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCESS CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian : 16 April - 9 Juli 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik

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

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Kesbangpol Provinsi DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 3 April 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/4132/Kesbangpol/2018
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan
Olahraga DIY

di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 273/UN34.15/LT/2018
Tanggal : 3 April 2018
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal: "**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCESS CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**" kepada:

Nama : OBY ZAMISYAK
NIM : 13502241014
No.HP/Identitas : 085868949789/3504110505950001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK Negeri 2 Pengasih
Waktu Penelitian : 16 April 2018 s.d 9 Juli 2018


Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.


KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY
Agung Supriyono, SH
AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Disdikpora DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 4 April 2018

Nomor : 070/ 3752
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMK Negeri 2 Pengasih

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/4132/Kesbangpol/2018 tanggal 3 April 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Oby Zamisyak
NIIM : 13502241014
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCES CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK
Lokasi : SMK Negeri 2 Pengasih
Waktu : 16 April 2018 s.d 9 Juli 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Pit. Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi



Didik Wardaya, SE., M.Pd.
NIP. 19660530 198602 1 002

- Tembusan Yth :
1. Kepala Dinas Dikpora DIY
 2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Lampiran 5. Surat Ijin Melaksanakan Penelitian di SMK

F/4.2.3/KTU/2
06 Oktober 2009
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih_kp@yahoo.com
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



SURAT IJIN PENELITIAN

No. : 070.2/495

Dasar : Surat dari Dinas Dikpora DIY No 070/3792 tanggal 4 April 2018 perihal rekomendasi penelitian.

Dengan ini Kepala SMK N 2 Pengasih memberikan ijin kepada:

Nama : **OBY ZAMISYAK**
NIM/NIP : 13502241014
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melaksanakan penelitian pada Instansi kami dengan ketentuan:

Waktu : 16 April s.d 9 Juli 2018
Judul :

**"PENGEMBANGAN MEDIA PEMELAJARAN ACCES CONTROL RFID
PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL
KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK".**

Demikian surat ijin ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kulon Progo, 18 April 2018
Kepala Sekolah

Dra. Ri. ISTIHARI NUGRAHENI, M.Hum
NIP. 19611023 198803 2 001

Lampiran 6. Surat Ijin Telah Melaksanakan Penelitian di SMK

F/4.2.3/KTU/2
06 Oktober 2009
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih_kp@yahoo.com
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

No. : 070.2 / 534

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Dra. Rr. ISTIHARI NUGRAHENI, M.Hum.**
NIP. : 19611023 198803 2 001
Pangkat/Gol : Pembina / IV a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK N 2 Pengasih

Menerangkan bahwa :

Nama : **OBY ZAMISYAK**
NIM : 13502241014
PT / INSTANSI : Universitas Negeri Yogyakarta

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih pada 16 April s.d 9 Juli 2018 dengan Judul Penelitian :

**"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCES CONTROL RFID PADA MATA
PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK
ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK"**

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kulon Progo, 24 April 2018
Kepala SMK N 2 Pengasih

Dra. Rr. ISTIHARI NUGRAHENI, M.Hum.
NIP. 19611023 198803 2 001

Lampiran 7. Surat Izin Observasi di SMK Negeri 1 Nanggulan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 586168 psw: 276, 289, 292, (0274) 586734, Fax. (0274) 586734
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QBC-06582

No : 34/H34/PL/2017
Lamp : -
Hal : Ijin Survey/Observasi

13 Januari 2017

Yth.
Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Nanggulan
Jalan Gajah Mada, Wijimulyo, Nanggulan
Kabupaten Kulonprogo
DIY

Dalam rangka Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan Ijin untuk melaksanakan Survey/Observasi dengan fokus Permasalahan: Pengembangan Media Pembelajaran Acces Control Rfid pada Mata Diklat Perakayasaan Sistem Kontrol Paket Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:"

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Oby Zamisyak	13502241014	Pend. Teknik Elektronika	SMK Negeri 1 Nanggulan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu
Nama : Dr. Putu Sudira, MP
NIP : 19641231 198702 1 063

Adapun pelaksanaan Survey/Observasi dilakukan pada Tanggal 16-21 Januari 2017
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Moh. Khairudin, Ph.D.
NIP. 19790412 200212 1 002

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 8. Surat Izin Observasi di SMK Negeri 2 Pengasih



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 278. 289. 292. (0274) 886734. Fax: (0274) 886734
Website : <http://it.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

No : 33/H34/PL/2017
Lamp : -
Hal : Ijin Survey/Observasi

13 Januari 2017

Yth.
Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Pengasih
Jln. KRT. Kertodiningrat, Margosari, Pengasih
Kabupaten Kulon Progo
DIY

Dalam rangka Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan Ijin untuk melaksanakan Survey/Observasi dengan fokus Permasalahan: Pengembangan Media Pembelajaran Acces Control Rfid pada Mata Diklat Perencanaan Sistem Kontrol Paket Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:"

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Oby Zamisyak	13502241014	Pend. Teknik Elektronika	SMK Negeri 2 Pengasih

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Putu Sudira, MP
NIP : 19641231 198702 1 063

Adapun pelaksanaan Survey/Observasi dilakukan pada Tanggal 16-21 Januari 2017
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Moh. Khairudin, Ph.D.
NIP. 19790412 200212 1 002

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 9. Lembar Data Hasil Observasi di SMK

HASIL WAWANCARA TENTANG MEDIA PEMBELAJARAN MATA DIKLAT PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL DI SMK PAKET KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI

Nama : Oby Zamisyak Responden :
NIM : 13502241014 SMK Negeri 1 Nanggulan
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta SMK Negeri 2 Pengasih

1. Media Pembelajaran yang ada untuk mata diklat per kayasaan sistem kontrol :
 - a. Trainer PLC dengan masukan tombol dan keluaran lampu
 - b. Trainer *Pneumatic*, Elektrik dan Angin.
 - c. Trainer Mikrokontroler AT89551 dengan masukan tombol, keluaran LED dan *Seven Segmen*.
 - d. Terdapat arduino yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai media pembelajaran mata diklat per kayasaan sistem kontrol.
 - e. Belum terdapat modul pembelajaran arduino.
2. Kesulitan penggunaan media pembelajaran dari yang sudah ada.
Nama Media : Trainer PLC dan Trainer Pnuematic
 - a. Dari segi ukuran :
Ukuran fisik cukup besar dengan kapasitas ruangan yang cukup kecil.
 - b. Dari segi tata letak komponen :
Sudah bagus namun terlalu banyak kabel.
 - c. Dari segi kestabilan :
Kadang *error* karena kabel longgar.
 - d. Dari segi daya tahan :
Perlu perlakuan khusus.
 - e. Dari segi fitur dan fasilitas :
Cukup lengkap.
 - f. Dari segi kesesuaian materi :
Praktikum sesuai teori.
 - g. Dari segi jobsheet praktikum :
Belum ada jobsheet tertulis, hanya perintah lisan dari guru.
3. Media pembelajaran yang mudah digunakan :
Nama Media : Trainer Mikrokontroler Hasil Praktikum dan *Robot Line Follower*
 - a. Dari segi ukuran :
Praktis dan tidak terlalu besar.
 - b. Dari segi tata letak komponen :
Terlalu banyak kabel jumper pada saat perakitan di *projectboard*.
 - c. Dari segi kestabilan :
Cukup stabil.
 - d. Dari segi daya tahan :
Tahan lama.
 - e. Dari segi fitur dan fasilitas :
Untuk masukan ada *pushbutton* / tombol.
Untuk keluaran ada *seven segmen*, dot matrik, dan motor dc.

- f. Dari segi kesesuaian materi :
Sudah sesuai.
 - g. Dari segi jobsheet praktikum :
Terdapat jobsheet yang mendukung praktikum.
4. Media pembelajaran *access control*/RFID
- Belum terdapat media pembelajaran *access control* RFID dan masukan dari sekolah sebagai berikut :
- a. Dari segi ukuran :
Praktis dan tidak terlalu besar yaitu 200mm x 150mm.
 - b. Dari segi tata letak komponen :
Dipisahkan antara *input*, proses, dan *output*. Untuk penyambungan rangkaian menggunakan kabel jumper.
 - c. Dari segi kestabilan :
Harapannya stabil.
 - d. Dari segi daya tahan :
Tahan lama dan ditambah dengan menyambungkan semua tegangan sumber setiap *input*, proses dan *output* dengan cara dipaten untuk menghindari kerusakan karena salah memasukan tegangan inputan.
 - e. Dari segi fitur dan fasilitas :
Untuk masukan ada *pushbutton* / tombol dan RFID.
Untuk keluaran ada LED, LCD 16x2, Motor Servo, Motor DC, *Solenoid Doorlock*, dan Relay AC.
 - f. Dari segi kesesuaian materi :
Disesuaikan dengan fitur *input* dan *output*.
 - g. Dari segi jobsheet praktikum :
Jumlah jobsheet mengikuti jumlah *outputan* yang dikontrol yaitu sejumlah 4 Jobsheet yang masing – masing ditampilkan pada LCD 16x2 dan LED indicator setiap outputnya.

Yogyakarta,
Disahkan / Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing TAS



Dr. Putu Sudra, M.P.
NIP. 19641231 198702 1 063

Lampiran 10. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Drs. Masduki Zakarijah, M.T.

NIP : 19640917 198901 1 001

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Oby Zamisyak

NIM : 13502241014

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Access Control* RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

Layak digunakan untuk penelitian

Layak digunakan dengan perbaikan

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19-04-2018
Validator,



Dr. Drs. Masduki Zakarijah, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001

Catatan:

Beri tanda

Lampiran 11. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Oby Zamisyak NIM : 13502241014
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Access Control*/RFID
pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol
Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK

No.	Variabel	Saran / Tanggapan
		<i>Sesuai dg SP0K .</i>
	Komentar Umum / Lain – lain <i>- lakukan uji keterbacaan</i>	

Yogyakarta, *19-04-2018*
Validator,


Dr. Drs. Masduki Zakariyah, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001

Lampiran 12. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 1

SURAT PERNYATAAN UJI KETERBACAAN INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : EVA KURNIA SARI
NIM : 14302244015
Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1

Menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Oby Zamisyak
NIM : 13502241014
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Access Control*/RFID
pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol
Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

Setelah dilakukan uji keterbacaan atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 April 2018
Validator,



EVA KURNIA SARI
NIM. 14302244015

Catatan:

Beri tanda

Lampiran 13. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 2

SURAT PERNYATAAN UJI KETERBACAAN INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DHENI NUGROHO

NIM : 177 09 25 1023

Program Studi : Pendidikan Matematika S2

Menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Oby Zamisyak

NIM : 13502241014

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Access Control*/RFID
pada Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol
Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

Setelah dilakukan uji keterbacaan atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 April 2018.
Validator



DHENI NUGROHO.....
NIM. 17709251023

Catatan:

Beri tanda

Lampiran 14. Hasil Uji Keterbacaan Instrumen 3

SURAT PERNYATAAN UJI KETERBACAAN INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farida Riza Umami

NIM : 13301241026

Program Studi : Pendidikan Matematika / S1

Menyatakan bahwa instrument penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Oby Zamisyak

NIM : 13502241014

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Access Control*/RFID
pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol
Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK

Setelah dilakukan uji keterbacaan atas instrument penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 April 2018
Validator,



Farida Riza Umami
NIM. 13301241026

Catatan:

Beri tanda

Lampiran 15. Lembar Evaluasi Ahli Media 1

LEMBAR EVALUASI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *ACCESS CONTROL* RFID PADA
MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI
KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

OLEH AHLI MEDIA

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak
Evaluator	: Suseno Pranowo, S.Pd
Pekerjaan/Jabatan	: Guru Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi media. Kelengkapan media pembelajaran terdiri atas trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Media dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek teknis dan estetika (tampilan).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik

4. Berilah tanda *check* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Kesesuaian Materi dengan Silabus	√			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perekayasa sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Teknis					
1.	Kualitas bahan dan komponen yang digunakan pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	√			
2.	Kualitas rancangan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	√			
3.	Ketahanan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada proses pembelajaran perekayasa sistem kontrol secara keseluruhan.		√		
4.	Kemudahan penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	√			
5.	Kemudahan dalam penyambungan antar <i>port</i> pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	√			
6.	Desain media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mendukung kegiatan praktikum siswa.	√			
7.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID aman digunakan. Hal ini dilihat dari segi tampilan <i>power</i> dan <i>ground</i> yang tidak ditampilkan pada <i>input</i> dan <i>output</i> untuk menghindari kerusakan.	√			
8.	Bahan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID yang digunakan memberikan keamanan pada pengguna.	√			
9.	Modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menjelaskan K3 secara rinci untuk praktikum perekayasa sistem kontrol.		√		

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
10.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menumbuhkan motivasi belajar siswa.	✓			
11.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID meningkatkan perhatian siswa terhadap materi perekayasa sistem kontrol.	✓			
12.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memudahkan siswa memahami cara kerja masing-masing sistem kontrol.	✓			
13.	Pembagian blok-blok pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID dapat memudahkan siswa memahami dan mengaplikasikan sistem kontrol ke dalam media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
Aspek Estetika (Tampilan)					
14.	Tampilan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik minat belajar siswa.	✓			
15.	Ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID ideal.		✓		
16.	Bentuk media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik.		✓		
17.	Ukuran teks dan gambar yang digunakan sesuai/serasi dengan ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
18.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai/serasi dengan modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
19.	Warna tulisan 'keterangan' sesuai dengan warna <i>background</i> .	✓			
20.	Teks/tulisan dalam modul praktikum <i>Access Control</i> RFID mudah dibaca.	✓			
21.	Tingkat keterbacaan data/hasil deteksi perekayasa sistem kontrol yang ditampilkan pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sangat tinggi.	✓			
22.	Kesesuaian ukuran teks pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
23.	Kerapian penataan masing-masing blok pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
24.	Kerapihan penulisan keterangan komponen pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
25.	Kerapihan penempatan piranti sistem kontrol pada media pembelajaran Access Control RFID.	✓			

D. Komentor / Saran

Trainer baik untuk latihan siswa dalam penggunaan RFID, dengan tampilan yang menarik telah membuat siswa penasaran dan punya niat untuk ingin tahu. Sehingga akan menambah semangat belajar bagi siswa.

E. Kesimpulan

Media Pembelajaran Access Control RFID sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol dan Aktuator dinyatakan :

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Keterangan : Berilah tanda check (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Yogyakarta, 19 April 2018

Ahli Media



Suseno Pranowo, S.Pd
NIP. 19750911 200604 1 004

Lampiran 16. Lembar Evaluasi Ahli Media 2

LEMBAR EVALUASI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *ACCESS CONTROL* RFID PADA
MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI
KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

OLEH AHLI MEDIA

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak
Evaluator	: Ponco Wali Pranoto, M. Pd.
Pekerjaan/Jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi media. Kelengkapan media pembelajaran terdiri atas trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Media dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek teknis dan estetika (tampilan).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik

4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Kesesuaian Materi dengan Silabus	✓			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perancangan sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Teknis					
1.	Kualitas bahan dan komponen yang digunakan pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
2.	Kualitas rancangan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
3.	Ketahanan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada proses pembelajaran perancangan sistem kontrol secara keseluruhan.		✓		
4.	Kemudahan penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
5.	Kemudahan dalam penyambungan antar <i>port</i> pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
6.	Desain media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mendukung kegiatan praktikum siswa.	✓			
7.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID aman digunakan. Hal ini dilihat dari segi tampilan <i>power</i> dan <i>ground</i> yang tidak ditampilkan pada <i>input</i> dan <i>output</i> untuk menghindari kerusakan.		✓		
8.	Bahan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID yang digunakan memberikan keamanan pada pengguna.		✓		
9.	Modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menjelaskan K3 secara rinci untuk praktikum perancangan sistem kontrol.		✓		

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
25.	Kerapihan penempatan piranti sistem kontrol pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		

D. Komentor / Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Media Pembelajaran *Access Control* RFID sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perekayasa sistem kontrol dan Aktuator dinyatakan :

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Keterangan : Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Yogyakarta, 20.14/2018

Ahli Media



Ponco Wali Pranoto, M. Pd.
NIP. 11301831128485

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
10.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menumbuhkan motivasi belajar siswa.	✓			
11.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID meningkatkan perhatian siswa terhadap materi perekayasa sistem kontrol.	✓			
12.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memudahkan siswa memahami cara kerja masing-masing sistem kontrol.	✓			
13.	Pembagian blok-blok pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID dapat memudahkan siswa memahami dan mengaplikasikan sistem kontrol ke dalam media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
Aspek Estetika (Tampilan)					
14.	Tampilan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik minat belajar siswa.		✓		
15.	Ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID ideal.		✓		
16.	Bentuk media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik.		✓		
17.	Ukuran teks dan gambar yang digunakan sesuai/serasi dengan ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
18.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai/serasi dengan modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		
19.	Warna tulisan 'keterangan' sesuai dengan warna <i>background</i> .		✓		
20.	Teks/tulisan dalam modul praktikum <i>Access Control</i> RFID mudah dibaca.	✓			
21.	Tingkat keterbacaan data/hasil deteksi perekayasa sistem kontrol yang ditampilkan pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sangat tinggi.		✓		
22.	Kesesuaian ukuran teks pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
23.	Kerapian penataan masing-masing blok pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
24.	Kerapihan penulisan keterangan komponen pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		✓		

Lampiran 17. Lembar Evaluasi Ahli Materi 1

LEMBAR EVALUASI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *ACCESS CONTROL* RFID PADA
MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI
KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak
Evaluator	: Dessy Irmawati, M.T
Pekerjaan/Jabatan	: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi materi. Media Pembelajaran ini kelengkapannya terdiri dari trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek edukatif (materi).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik

4. Berilah tanda *check* (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Kesesuaian Materi dengan Silabus	√			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perekayasa sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Kualitas Materi					
1.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan kompetensi dasar memahami prinsip dasar sistem kontrol.	√			
2.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan indikator dalam silabus perekayasa sistem kontrol.	√			
3.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan materi pokok prinsip dasar sistem kontrol dalam silabus perekayasa sistem kontrol.	√			
4.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID yang digunakan mendukung proses pembelajaran sesuai dengan silabus perekayasa sistem kontrol.	√			
5.	Piranti pada <i>Access Control</i> RFID yang digunakan lengkap.	√			
6.	Modul panduan <i>Access Control</i> RFID menyajikan kelengkapan kegiatan praktikum mata pelajaran perekayasa sistem kontrol.	√			
7.	Kelengkapan materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan sebagai sumber pembelajaran sistem kontrol.	√			
8.	Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID untuk mendorong siswa untuk bereksperimen dalam kegiatan pembelajaran perekayasa sistem kontrol.	√			

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
9.	Menumbuhkan rasa ingin tahu dari siswa terhadap materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan.	✓			
10.	Meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran perancangan sistem kontrol.	✓			
11.	Memberikan kesempatan belajar pada siswa.	✓			
12.	Memberikan kemudahan pada siswa untuk memahami materi tentang sistem kontrol.	✓			
13.	Membantu siswa dalam memecahkan masalah terkait sistem kontrol.	✓			
14.	Materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan sesuai dengan daya pikir siswa.	✓			
15.	Langkah percobaan pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan daya pikir siswa.	✓			

D. Komentar / Saran

pernyataan pada No 5 untuk digunakan lengkap (masih belum ada ukurannya).

E. Kesimpulan

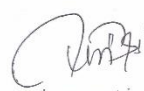
Media Pembelajaran *Access Control* RFID sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem kontrol dinyatakan :

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
 Dapat digunakan dengan perbaikan
 Tidak dapat digunakan

Keterangan : Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Yogyakarta, 20 April 2018

Ahli Materi


Desy Imawati
NIP. 19791214 2010122002

Lampiran 18. Lembar Evaluasi Ahli Materi 2

LEMBAR EVALUASI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *ACCESS CONTROL* RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

OLEH AHLI MATERI

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak
Evaluator	: Lilik Gunarta, S.T.
Pekerjaan/Jabatan	: Kepala Bengkel dan Guru Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari segi materi. Kelengkapan media pembelajaran terdiri atas trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek edukatif (materi).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik

4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Kesesuaian Materi dengan Silabus	✓			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Kualitas Materi					
1.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan kompetensi dasar memahami prinsip dasar sistem kontrol.	✓			
2.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan indikator dalam silabus perekayasaan sistem kontrol.	✓			
3.	Materi <i>Access Control</i> RFID disajikan sesuai dengan materi pokok prinsip dasar sistem kontrol dalam silabus perekayasaan sistem kontrol.		✓		
4.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID yang digunakan mendukung proses pembelajaran sesuai dengan silabus perekayasaan sistem kontrol.	✓			
5.	Piranti pada <i>Access Control</i> RFID yang digunakan lengkap.		✓		
6.	Modul panduan <i>Access Control</i> RFID menyajikan kelengkapan kegiatan praktikum mata pelajaran perekayasaan sistem kontrol.	✓			
7.	Kelengkapan materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan sebagai sumber pembelajaran sistem kontrol.	✓			
8.	Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID untuk mendorong siswa untuk bereksperimen dalam kegiatan pembelajaran perekayasaan sistem kontrol.	✓			

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
9.	Menumbuhkan rasa ingin tahu dari siswa terhadap materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan.		✓		
10.	Meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran perancangan sistem kontrol.	✓			
11.	Memberikan kesempatan belajar pada siswa.	✓			
12.	Memberikan kemudahan pada siswa untuk memahami materi tentang sistem kontrol.	✓			
13.	Membantu siswa dalam memecahkan masalah terkait sistem kontrol.	✓			
14.	Materi <i>Access Control</i> RFID yang disajikan sesuai dengan daya pikir siswa.		✓		
15.	Langkah percobaan pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan daya pikir siswa.		✓		

D. Komentar / Saran

... modul dan job praktikum sudah bagus dan menarik

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Media Pembelajaran *Access Control* RFID sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perancangan sistem kontrol dinyatakan :

- Dapat digunakan tanpa perbaikan
- Dapat digunakan dengan perbaikan
- Tidak dapat digunakan

Keterangan : Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda.

Yogyakarta, 19 April 2018

Ahli Materi



Lilik Gunarta, S.T.
NIP. 19650212 199203 1 010

Lampiran 19. Lembar Evaluasi Siswa

LEMBAR EVALUASI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCESS CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

OLEH PENGGUNA (USER)

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak / 13502241014 / Pendidikan Teknik Elektronika
Nama Siswa	: Solichin Galih S.B
NIS / kelas	: 17504/XLTE11

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari sudut pandang pengguna. Kelengkapan media pembelajaran terdiri atas trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Anda sebagai pengguna dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini. Terimakasih atas kesediaannya untuk mengisi lembar evaluasi ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh pengguna (*user*).
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek edukasi, aspek teknis, dan estetika (tampilan).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik
4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Media pembelajaran mudah digunakan	√			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perekayasa sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaannya untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Edukatif					
1.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu eksperimen dalam kegiatan pembelajaran perekayasa sistem kontrol.		√		
2.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID meningkatkan kreativitas dalam penerapan sistem kontrol.		√		
3.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menumbuhkan rasa ingin tahu tentang sistem kontrol.		√		
4.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan kemampuan anda.		√		
5.	Langkah percobaan pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan pemahaman anda.		√		
6.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberikan kemudahan untuk belajar mandiri.		√		
7.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu pemecahan masalah tentang sistem kontrol.		√		
Aspek Teknis					
8.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah digunakan.		√		
9.	Penyambungan antar port pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah dilakukan.		√		
10.	Penjelasan K3 pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberikan keamanan saat menggunakan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		√		

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
11.	Penempatan rangkaian <i>power supply</i> dalam <i>box</i> memberikan keamanan saat menggunakan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		√		
12.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu memahami konsep dasar sistem kontrol.		√		
13.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberi manfaat tentang penggunaan sistem kontrol di kehidupan nyata.		√		
Aspek Estetika (Tampilan)					
14.	Tampilan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik..		√		
15.	Ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai.		√		
16.	Tatanan masing-masing blok dengan ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sangat baik.		√		
17.	Keserasian ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID dengan ukuran teks sangat baik.		√		
18.	Penulisan setiap blok rangkaian media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah dibaca.		√		
19.	Penyusunan kalimat pada modul panduan <i>Access Control</i> RFID mudah dipahami.		√		
20.	Kerapihan penulisan keterangan komponen pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		√		
21.	Kerapihan penempatan piranti sistem kontrol pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.		√		

D. Komentar / Saran

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 3 Mei 2018

Pengguna

Cek

Solihin Galih S.B

LEMBAR EVALUASI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ACCESS CONTROL RFID PADA MATA PELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

OLEH PENGGUNA (USER)

Mata Pelajaran	: Perekayasaan Sistem Kontrol
Sasaran	: Siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Pengasih
Judul Penelitian	: Pengembangan Media Pembelajaran <i>Access Control</i> RFID pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK
Peneliti	: Oby Zamisyak / 13502241014 / Pendidikan Teknik Elektronika
Nama Siswa	: Eros Eka Syahputra
NIS / kelas	: 17513 / XI TEI 2

A. Deskripsi

Lembar evaluasi ini digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari sudut pandang pengguna. Kelengkapan media pembelajaran terdiri atas trainer dan modul panduan. Media ini digunakan sebagai sumber belajar yang mendukung kegiatan praktikum pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol.

Sehubungan dengan hal tersebut, Anda sebagai pengguna dimohon untuk memberikan tanggapan, komentar atau saran terhadap Media Pembelajaran ini. Terimakasih atas kesediaannya untuk mengisi lembar evaluasi ini.

B. Petunjuk

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh pengguna (*user*).
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek edukasi, aspek teknis, dan estetika (tampilan).
3. Rentang penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan, yaitu :
SB = Sangat Baik KB = Kurang Baik
B = Baik SKB =Sangat Kurang Baik
4. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat anda sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Contoh Pengisian :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
1	Media pembelajaran mudah digunakan	√			

5. Berikan nilai, komentar dan saran dengan bahan pertimbangan silabus mata pelajaran perekayasa sistem kontrol.
6. Terimakasih atas kesediaannya untuk mengisi lembar evaluasi ini.

C. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
Aspek Edukatif					
1.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu eksperimen dalam kegiatan pembelajaran perekayasa sistem kontrol.	√			
2.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID meningkatkan kreativitas dalam penerapan sistem kontrol.	√			
3.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menumbuhkan rasa ingin tahu tentang sistem kontrol.	√			
4.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan kemampuan anda.		√		
5.	Langkah percobaan pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai dengan pemahaman anda.	√			
6.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberikan kemudahan untuk belajar mandiri.	√			
7.	Penggunaan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu pemecahan masalah tentang sistem kontrol.		√		
Aspek Teknis					
8.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah digunakan.	√			
9.	Penyambungan antar port pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah dilakukan.	√			
10.	Penjelasan K3 pada modul pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberikan keamanan saat menggunakan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	√			

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SB	B	KB	SKB
11.	Penempatan rangkaian <i>power supply</i> dalam <i>box</i> memberikan keamanan saat menggunakan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
12.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID membantu memahami konsep dasar sistem kontrol.		✓		
13.	Media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID memberi manfaat tentang penggunaan sistem kontrol di kehidupan nyata.		✓		
Aspek Estetika (Tampilan)					
14.	Tampilan media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID menarik..	✓			
15.	Ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sesuai.	✓			
16.	Tatanan masing-masing blok dengan ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID sangat baik.	✓			
17.	Keserasian ukuran media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID dengan ukuran teks sangat baik.	✓			
18.	Penulisan setiap blok rangkaian media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID mudah dibaca.	✓			
19.	Penyusunan kalimat pada modul panduan <i>Access Control</i> RFID mudah dipahami.		✓		
20.	Kerapihan penulisan keterangan komponen pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			
21.	Kerapihan penempatan piranti sistem kontrol pada media pembelajaran <i>Access Control</i> RFID.	✓			

D. Komentar / Saran

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 24 April 2018

Pengguna


.....
Eros Eka Syahputra

Lampiran 20. Hasil Uji Validasi Butir Instrumen

No.	Responden	Butir Item X																				Y	Y ²	
		Edukatif							Teknis							Tampilan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			21
1	Agus Permana	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	79	6241
2	Andi Kurniawan	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	76	5776
3	Bayu Andriansyah	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	78	6084
4	Bayu Setiawan	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	73	5329
5	Dhina Noviyani	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	74	5476
6	Edi Santoso	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	81	6561
7	Eros Eka Syahputra	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	80	6400
8	Ganang R	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	3	3	2	3	2	1	65	4225
9	Hanif S.W.W	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	74	5476
10	Indah Suryani	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	81	6561
11	Krisnada Al Husen	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	63	3969
12	Laras Nur Istiqomah	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	77	5929
13	Latif Priyoko	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	70	4900
14	Latifah Anis R	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	67	4489
15	Lena Dwi Lestari	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	68	4624
16	Mareta Anggraeni	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	81	6561
17	Mey Listiani	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	78	6084
18	Muhlisin	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	60	3600
19	Noventi Dwi Vidiyari	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	66	4356
20	Putra Trianto	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	62	3844
21	Ridho Kuncoro Adi	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	65	4225
22	Riris Ismiawati	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	63	3969
23	Roni Nuswahyudi	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	76	5776
24	Rosyid Priyo Nugroho	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	3969
25	Saqinah Nur Fadlan	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	73	5329
26	Silvia Lestari	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	69	4761
27	Siti Maisaroh	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	78	6084
28	Siti Nur W	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	69	4761
29	Sukmawati	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	81	6561
30	Umi Zahroh Ramadhany	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	78	6084
31	Yusuf Hendrianto	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83	6889
32	Zaki Khoirurrujal	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	81	6561
ΣX		120	114	121	98	109	106	113	112	113	113	115	110	112	112	106	112	111	112	104	111	108	2332	171454
(ΣX) ²		14400	12996	14641	9604	11881	11236	12769	12544	12769	12769	13225	12100	12544	12544	11236	12544	12321	12544	10816	12321	11664		
ΣX ²		456	414	463	308	381	360	407	402	407	407	421	388	404	404	360	400	393	404	346	395	378		
nΣXiYi-(ΣXi)(ΣYi)		1984	2504	1924	1608	2452	2248	2308	2016	2052	2244	2252	2456	2368	2368	1832	2368	2492	3424	2048	2492	2864		
√{(nΣX ² -ΣX) ² -(nΣY ² -ΣY) ² }		3045.38	3488.93	2907.44	3488.93	3875.89	3703.83	3509.63	3931.57	3509.63	3509.63	3454.14	3906.93	4306.82	4306.82	3703.83	3516.51	3509.63	4306.82	3516.51	3925.43	4568.08		
Rxy		0.651	0.718	0.662	0.461	0.633	0.607	0.658	0.513	0.585	0.639	0.652	0.629	0.550	0.550	0.495	0.673	0.710	0.795	0.582	0.635	0.627		
Rtabel		0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	0.355	1.355	2.355	3.355	4.355		
Status		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid		

Lampiran 21. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

No.	Responden	Butir Item X																				Y	Y ²	
		Edukatif							Teknis							Tampilan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			21
1	Agus Permana	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	64	4096
2	Andi Kurniawan	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	60	3600
3	Bayu Andriansyah	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	62	3844
4	Bayu Setiawan	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	60	3600
5	Dhina Noviyani	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	60	3600
6	Edi Santoso	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	66	4356
7	Eros Eka Syahputra	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	65	4225
8	Ganang R	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	2	2	4	3	3	2	3	2	1	57	3249
9	Hanif S.W.W	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	59	3481
10	Indah Suryani	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	66	4356
11	Krisnada Al Husen	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	51	2601
12	Laras Nur Istiqomah	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	62	3844
13	Latif Priyoko	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	58	3364
14	Latifah Anis R	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	55	3025
15	Lena Dwi Lestari	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	55	3025
16	Mareta Anggraeni	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	65	4225
17	Mey Listiani	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	64	4096
18	Muhlisin	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	48	2304
19	Noventi Dwi Vidiyari	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	3	55	3025
20	Putra Trianto	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	51	2601
21	Ridho Kuncoro Adi	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	53	2809
22	Riris Ismiawati	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	51	2601
23	Roni Nuswahyudi	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	61	3721
24	Rosyid Priyo Nugroho	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	2601
25	Saqinah Nur Fadlan	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	59	3481
26	Silvia Lestari	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	55	3025
27	Siti Maisaroh	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	64	4096
28	Siti Nur W	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	57	3249
29	Sukmawati	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	67	4489
30	Umi Zahroh Ramadha	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	64	4096
31	Yusuf Hendrianto	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	67	4489
32	Zaki Khoirurrujal	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	65	4225
ΣX		120	114	121	98	109	106	113	112	113	113	115	110	112	112	106	112	111	112	104	111	108	1897	113399
ΣX ²		456	414	463	308	381	360	407	402	407	407	421	388	404	404	360	400	393	404	346	395	378		
a ² b		0.188	0.246	0.171	0.246	0.304	0.277	0.249	0.313	0.249	0.249	0.241	0.309	0.375	0.375	0.277	0.250	0.249	0.375	0.250	0.312	0.422		
Σa ² b		5.926																						
a ² t		29.45																						
rii		0.825																						
RELIABILITAS TINGGI																								

Lampiran 22. Hasil Uji Pemakaian Siswa

No.	Responden	Butir Item X																				Rerata	Total	Max	Persentase	
		Edukatif							Teknis						Tampilan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					21
1	Janu Dwi Ratriningsih	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3.57	75	84	89%
2	Duwi Anjar Ari Wibowo	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.57	75	84	89%
3	Anugrah Dimas Saputra	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3.67	77	84	92%
4	Mohamad Miftakhul Fanani	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3.67	77	84	92%
5	Nurani Mayangsari	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.57	75	84	89%
6	Muhammad Bayu Astiki	4	4	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3.24	68	84	81%
7	Sani Kusnadi	4	4	3	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3.38	71	84	85%
8	Ignatius Giovani D.F.S	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3.57	75	84	89%
9	Septiana Prabaddari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
10	Novali Mukti Arbani	3	2	3	2	4	2	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3.14	66	84	79%
11	Eni Lestari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
12	Zulva Tahzilai F	3	3	3	2	2	2	3	4	2	4	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	3	2.81	59	84	70%
13	Yoga Putra BP	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3.67	77	84	92%
14	Dian Budi Santoso	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3.71	78	84	93%
15	Ananda Firdaus	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3.71	78	84	93%
16	Misy Navayanti	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
17	Difani Ayu Pratiwi	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.10	65	84	77%
18	Linda Kumala P	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.24	68	84	81%
19	Alvin Shalvaries Prasetyo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
20	Choirul Hartanto	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3.52	74	84	88%
21	Nico Putro Prasetyo	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3.48	73	84	87%
22	Iswan F	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3.33	70	84	83%
23	Taufiq Nur Alamsyah	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3.52	74	84	88%
24	Sekar Fareri H.P.	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.33	70	84	83%
25	Soikhin Galih S.B.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
26	m. Nur Hidayah	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.05	64	84	76%
27	Eko Prambudi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.10	65	84	77%
28	Rellyta Dea Ekasari	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3.48	73	84	87%
29	ariyana Herawati	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.14	66	84	79%
30	Agung Indra Permana	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.05	64	84	76%
31	Khatala Jita Yantika	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3.29	69	84	82%
32	Septina Prabandari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	63	84	75%
																								2224	2688	83%

Lampiran 23. Tabel Nilai r Product Moment

NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT (Nurgiyantoro, 2009: 382)

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0.997	0.999	27	0.381	0.487	55	0.266	0.345
4	0.950	0.990	28	0.374	0.78	60	0.254	0.330
5	0.878	0.959	29	0.367	0.470	65	0.244	0.317
6	0.811	0.917	30	0.361	0.463	70	0.235	0.306
7	0.754	0.874	31	0.355	0.456	75	0.227	0.296
8	0.707	0.834	32	0.349	0.449	80	0.220	0.286
9	0.666	0.798	33	0.344	0.442	85	0.213	0.278
10	0.632	0.765	34	0.339	0.436	90	0.207	0.270
11	0.602	0.735	35	0.334	0.430	95	0.202	0.263
12	0.576	0.708	36	0.329	0.424	100	0.195	0.256
13	0.553	0.684	37	0.325	0.418	125	0.176	0.230
14	0.532	0.661	38	0.320	0.413	150	0.159	0.210
15	0.514	0.641	39	0.316	0.408	175	0.148	0.194
16	0.497	0.623	40	0.312	0.403	200	0.138	0.181
17	0.482	0.606	41	0.308	0.398	300	0.113	0.148
18	0.468	0.590	42	0.304	0.393	400	0.098	0.128
19	0.456	0.575	43	0.301	0.389	500	0.088	0.115
20	0.444	0.561	44	0.297	0.384	600	0.080	0.105
21	0.433	0.549	45	0.294	0.380	700	0.074	0.097
22	0.423	0.537	46	0.291	0.376	800	0.070	0.091
23	0.413	0.526	47	0.288	0.372	900	0.065	0.086
24	0.404	0.515	48	0.284	0.368	1000	0.062	0.081
25	0.396	0.505	49	0.281	0.364			
26	0.388	0.496	50	0.279	0.361			

Lampiran 24. Dokumentasi

