

LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus kelas XI TITL



KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN

Bidang Keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Kompetensi Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik (C3)

Tujuan kurikulum mencakup empat aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Aspek-aspek kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Sedangkan rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Instalasi Tenaga Listrik Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
	spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Jam Pelajaran : 492 JP (@ 45 Menit)

KOMPETENSI DASAR		KOMPETENSI DASAR	
3.1.	Memahami jenis dan karakteristik motor listrik.	4.1	Memilih motor listrik berdasarkan jenis dan karakteristik
3.2.	Memahami macam macam pengendali motor listrik.	4.2	Membedakan macam macam pengendali motor listrik.
3.3.	Memahami prinsip kerja komponen pengendali motor listrik.	4.3	Memilih komponen pengendali motor listrik.
3.4.	Memahami gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik.	4.4	Mencontoh gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik.
3.5.	Memahami sistem proteksi instalasi motor listrik	4.5	Memilih sistem proteksi motor listrik
3.6.	Menerapkan instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik	4.6	Mengoperasikan rangkaian instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik.
3.7.	Menerapkan instalasi motor listrik berbagai kendali.	4.7	Mengoperasikan motor listrik berbagai kendali.
3.8.	Menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasutan.	4.8	Membuat instalasi pengendali motor listrik dengan pengasutan.
3.9.	Mengevaluasi rangkaian kendali elektromagnetik	4.9	Mempresentasikan rangkaian kendali elektromagnetik
3.10.	Memahami spesifikasi smart relay	4.10	Memilih spesifikasi smart relay.
3.11.	Menerapkan smart relay.	4.11	Mengoperasikan smart relay.
3.12.	Memahami spesifikasi PLC	4.12	Memilih spesifikasi PLC

3.13.	Memahami gambar kerja instalasi PLC	4.13	Mencontoh gambar kerja PLC
3.14.	Menerapkan PLC	4.14	Mengoperasikan PLC
3.15.	Mengevaluasi Instalasi kontrol motor dengan menggunakan PLC	4.15	Memperbaiki Instalasi kontrol motor dengan menggunakan PLC
3.16.	Memahami spesifikasi Variable Speed Drive.	4.16	Memilih spesifikasi variable Speed Drive.
3.17.	Memahami gambar kerja instalasi Variable Speed Drive	4.17	Mencontoh gambar kerja Variable Speed Drive
3.18.	Mengevaluasi instalasi Variable Speed Drive	4.18	Memperbaiki Instalasi instalasi Variable Speed Drive

Lampiran 2. Surat izin penelitian



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 : 253/UN34.15/LT/2019

8 Mei 2019

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth . 1. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga (Dikpora) DIY
2. Kepala SMK N 1 PUNDONG

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

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pend. Teknik Mekatronika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Trainer Putaran Motor berbasis Arduino dan Modul Bluetooth di SMK N 1 Pundong
Waktu Penelitian : 1 April - 31 Juli 2019

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,



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

Tembusan :

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



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Nomor
Lamp
Hal

: 070/4817

: -

: Pengantar Penelitian

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta nomor 253/UN34.15/LT/2019 tanggal 08 Mei 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama	: Roos Arifin Agung Yananto
NIM	: 13518241025
Prodi/Jurusan	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Fakultas	: Fakultas Teknik
Universitas	: Universitas Negeri Yogyakarta
Judul	: PENGEMBANGAN TRAINER PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL BLUETOOTH DI SMK N 1 PUNDONG
Lokasi	: SMK N 1 PUNDONG
Waktu	: 01 April 2019 s.d 31 Juli 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk membantu pelaksanaan penelitian dimaksud.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Pendidikan Menengah

Catatan:

Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap

Yogyakarta, 09 Mei 2019

Kepada Yth.

1. Kepala SMK N 1 PUNDONG

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd., MM
NIP. 19660530 198602 1 002



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

Lampiran 3. Surat permohonan, hasil dan pernyataan validasi

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

HAL : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Di Fakultas Teknik UNY

Schubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini
saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen, dan (3) Draft
Instrument.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya
ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018.
Pemohon,

Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika

Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS

Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
NIP : 19611003 198703 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa materi pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

☐

Layak digunakan untuk penelitian

☒

Layak digunakan dengan perbaikan

☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta.....
Validator



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
19611003 198703 1 002

Catatan:

☐

Beri tanda ✓

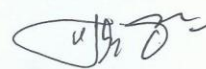
Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
 NIM : 13518241025
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
 Judul TAS : Pengembangan *Trainer* Putaran Motor Berbasis Arduino Dan Modul *Bluetooth* Di Smk Negeri 1 Pundong

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Ahli media	②. beberapa butir (5, 6) perlu diganti (lihat contoh di bawah).
2	Ahli materi	②. kurang kalimat reguk ③. job sheet dan trainer secara terpisah. ④. kalimat dipertahankan.
3	Respon	④ - perbaiki kalimat (lihat contoh).
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta,

Validator



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
 19611003 198703 1 002

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Drs. Sukir, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama	: Roos Arifin Agung Yananto
NIM	: 13518241025
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS	: PENGEMBANGAN <i>TRAINER</i> PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL <i>BLUETOOTH</i> DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen dan (3) Draft Instrument

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Pemohon,



Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS



Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19730609 200212 2002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Sukir, M.T
NIP : 1962125 198702 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa materi pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta...20-8-2018
Validator


Drs. Sukir, M.T
1962125 198702 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
 NIM : 13518241025
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
 Judul TAS : Pengembangan *Trainer* Putaran Motor Berbasis Arduino Dan Modul *Bluetooth* Di Smk Negeri 1 Pundong

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1.	Petunjuk pengisian	Nomor 1 & 2 bukan petunjuk pengisian!
2.	Keg. kisi instrumen ahli materi	Setiap indikator diusahakan minimal 2 butir pernyataan!
3.	Angket ahli materi	Kebiasaan, kealamian, kelurusan & keruntutan materi materi!
		Belum ada, perlu ditambahkan!
4.	Angket siswa	Indikator yang terkait dengan kisi instrumen, belum ada butirnya, ditambahkan!
5.	Angket untuk guru	Belum ada,
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 20-8-2018

Validator

Drs. Sukir, M.T
 1962125 198702 1 001

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

HAL : Permohonan Validasi Media Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Sigit Yatmono, ST.,M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama	: Roos Arifin Agung Yananto
NIM	: 13518241025
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS	: PENGEMBANGAN <i>TRAINER</i> PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL <i>BLUETOOTH</i> DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap media penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen, dan (3) Draft Instrument Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 4 - 4 - 2019
Pemohon,


Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika


Herlambang Sigit Pramono, S.T.,M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS


Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Yatmono, ST.,M.T.
NIP : 19730125 199903 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa media pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas media pembelajaran TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐

Layak digunakan untuk penelitian

☒

Layak digunakan dengan perbaikan

☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 4-4-2019

Validator



Sigit Yatmono, ST.,M.T.
NIP. 19730125 199903 1 001

Catatan:

☐

Beri tanda ✓

Hasil Validasi Media

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
 NIM : 13518241025
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
 Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
 MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL
BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1	Wiring /penyambungan	Seharusnya ada yg bisa di- koneksi kan secara langsung dg PCB/dibawah kabel tanpa melalui koneksi kabel lainnya slg tdk terlihat rumit
2	Kontrol naik dan turun sewa stop	Lebih fleksibel jika input kontrol naik/turun berupa tanda panah bukan huruf. Terutama utk perintah stop. Jika hanya utk menunjukkan peran kanan dan kiri maka cukup dg huruf tetapi aplikasi jd terbatas.
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 4-4-2019
 Validator

Sigit Yatmono, ST.,M.T.
 NIP. 19730125 199903 1 001

Ahli Media

No. Kode: 2



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

2. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.		✓		
2	Trainer dapat memberikan gambaran tentang konsep sistem otomasi di industri.		✓		
3	Trainer dapat menarik minat siswa untuk belajar sistem kendali elektronik.	✓			
4	Trainer dapat menarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi dalam pelajaran sistem kendali elektronik.		✓		
Kualitas pembelajaran					
5	Trainer dapat mempermudah pemahaman pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
6	Trainer dapat mempermudah pembelajaran pemrograman arduino		✓		
7	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pemrograman arduino	✓			
8	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
9	Trainer dapat memberikan bantuan kepada guru dalam mengajarkan materi pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
10	Trainer dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mata pelajaran sistem kendali elektronik.		✓		

Kualitas teknis				
11	Tulisan pada tiap blok rangkaian terlihat jelas.		✓	
12	Simbol peringatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terlihat jelas.		✓	
13	Posisi setiap komponen rapi.		✓	
14	Jarak setiap terminal/ port sudah ideal		✓	
15	Daya tahan, pemasangan rangkaian kuat, port tidak kendur.	✓		
16	Trainer dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas maupun di bengkel.	✓		
17	Trainer mudah untuk di pasang.		✓	

Komentar / Saran

- + Perlu penataan ulang beberapa koneksi yg bisa dihubungkan langsung di dalam buku tanpa menggunakan kabel banana sehingga terkesan lebih rapi dan lebih rapi.
- + Akan lebih fleksibel dan cepat perubahan koneksi male/female atau power kawat / pin jika digunakan koneksi berupa angka pada buku pengisian huruf.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☒ b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

..... 2019

Validator



NIP.

*) Lingkari salah satu

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
NIP : 19770913 200501 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa media penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas media TAS tersebut dapat dinyatakan:

☐
☒

Layak digunakan untuk penelitian

Layak digunakan dengan perbaikan

☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dan saran / perbaikan terlampir.

Media agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8 Mei 2019

Validator

Ariadie Chandra Nugraha, M.T.
NIP. 19770913 200501 1 002

in:

Beri tanda ✓

Deng
Demi

Catata

☐

Hasil Validasi Media

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
 NIM : 13518241025
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
 Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
 MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL
BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1.	Jobsheet	- Perlu di tambah penjelasan serial Rx, Tx.
		- Perlu ada tugas pengembangan pada jobsheet, misal nya
		siswa diminta mengedit kode program utk menambahkan fitur tertentu.
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 8 Mei 2019,

Validator



Ariadie Chandra Nugraha, M.T
 NIP. 19770913 200501 1 002

Ahli Media

No. Kode: 1



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

2. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✗		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.	✓			
2	Trainer dapat memberikan gambaran tentang konsep sistem otomasi di industri.		✓		
3	Trainer dapat menarik minat siswa untuk belajar sistem kendali elektronik.	✓			
4	Trainer dapat menarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi dalam pelajaran sistem kendali elektronik.	✓			
Kualitas pembelajaran					
5	Trainer dapat mempermudah pemahaman pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
6	Trainer dapat mempermudah pembelajaran pemrograman arduino	✓			
7	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pemrograman arduino		✓		
8	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
9	Trainer dapat memberikan bantuan kepada guru dalam mengajarkan materi pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.	✓			
10	Trainer dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mata pelajaran sistem kendali elektronik.		✓		

Kualitas teknis					
11	Tulisan pada tiap blok rangkaian terlihat jelas.	✓			
12	Simbol peringatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terlihat jelas.		✓		
13	Posisi setiap komponen rapi.	✓			
14	Jarak setiap terminal/ port sudah ideal		✓		
15	Daya tahan, pemasangan rangkaian kuat, port tidak kendur.		✓		
16	Trainer dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas maupun di bengkel.	✓			
17	Trainer mudah untuk di pasang.	✓			

Komentar / Saran

- Jobsheet perlu ditambah penjelasan kom serial (RX & TX)
- Perlu ada tugas pengembangan pada jobsheet, misalnya siswa diminta mengedit kode program utk menambahkan fitur tertentu.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☒ b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

Bantul, 8 Mei 2018
Validator


..... Ariadid Chandana
NIP. 197709132005011002

*) Lingkari salah satu

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

HAL : Permohonan Validasi Materi Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Sapto Budiyo, S.Pd
Guru Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Di SMK N 1 Pundong

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap materi
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini
saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen, dan (3) Draft
Instrument Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya
ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, ¹²⁻⁵⁻²⁰¹⁹.....
Pemohon,


Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika


Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS


Dr. phil. Nughening Yuniarti, M.T.
NIP. 19760609 200212 2002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sapto Budiyono, S.Pd
NIP : 19670417 200501 1 003
Jurusan : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Menyatakan bahwa materi pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

☒

Layak digunakan untuk penelitian

☐

Layak digunakan dengan perbaikan

☐

Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta... 12... 5... 2019
Validator

Sapto Budiyono, S.Pd
NIP. 19670417 200501 1 003

Catatan:

☐

Beri tanda ✓

Ahli Media

No. Kode: 3



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga : Smk N 1 Pundong

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

2. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	≠		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.	✓			
2	Trainer dapat memberikan gambaran tentang konsep sistem otomasi di industri.	✓			
3	Trainer dapat menarik minat siswa untuk belajar sistem kendali elektronik.		✓		
4	Trainer dapat menarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi dalam pelajaran sistem kendali elektronik.		✓		
Kualitas pembelajaran					
5	Trainer dapat mempermudah pemahaman pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.		✓		
6	Trainer dapat mempermudah pembelajaran pemrograman arduino		✓		
7	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pemrograman arduino		✓		
8	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.		✓		
9	Trainer dapat memberikan bantuan kepada guru dalam mengajarkan materi pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.		✓		
10	Trainer dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mata pelajaran sistem kendali elektronik.		✓		

Kualitas teknis					
11	Tulisan pada tiap blok rangkaian terlihat jelas.		✓		
12	Simbol peringatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terlihat jelas.		✓		
13	Posisi setiap komponen rapi.		✓		
14	Jarak setiap terminal/ port sudah ideal		✓		
15	Daya tahan, pemasangan rangkaian kuat, port tidak kendur.		✓		
16	Trainer dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas maupun di bengkel.		✓		
17	Trainer mudah untuk di pasang.		✓		

Komentar / Saran

Kalau bisa & program motor stepper untuk arah naik dan turunnya.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

13-5-2019
Validator

Soedib Budiono, S.Pd
NIP. 19670417200501003

*) Lingkari salah satu

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

HAL : Permohonan Validasi Materi Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Moh. Khoirudin, Ph.D.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Di Fakultas Teknik UNY

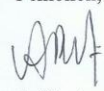
Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama	: Roos Arifin Agung Yananto
NIM	: 13518241025
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS	: PENGEMBANGAN <i>TRAINER</i> PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL <i>BLUETOOTH</i> DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap materi penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen, dan (3) Draft Instrument Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 5-5-2019.....
Pemohon,


Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika


Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS


Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2002

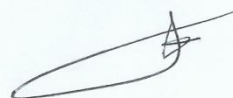
Hasil Validasi Materi

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
 NIM : 13518241025
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
 Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
 MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL
 BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

No.	Aspek	Saran/Tanggapan
1.	Panduan v/gun	& desain yg marketable (AS)
		langkah-langkah kerja & prosedur agar guru dapat merawat & menggunakan
2	Job sheet Siswa	& desain yg lengkap & menarik siswa & tempat lab (AS)
		lengkapi dengan proses kerja & lengkap
		Warna kabel yang harus standar
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 7/5/..... 2019

Validator



Moh. Khoirudin, Ph.D.

NIP. 19790412 200212 1 002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh. Khoirudin, Ph.D.
NIP : 19680406 199303 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa materi pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta.....7/5/2019
Validator



Moh. Khoirudin, Ph.D
19790412 200212 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Ahli Materi

No. Kode:



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

Status :

☐	Dosen
☐	Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

- Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

- Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Materi relevan dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.	✓			
2	Materi relevan dengan indikator kebijakan dan prosedur K3 dilaksanakan sebagai dasar pelaksanaan unjuk kerja.			?	
3	Materi relevan dengan indikator pengoperasian sistem kendali elektronik dilaksanakan mengikuti deskripsi / urutan kerja pada SOP	✓			
4	Media pembelajaran terdiri dari <i>Trainer</i> dan <i>Jobsheet</i>	✓			
5	<i>Jobsheet</i> dilengkapi dengan materi dan gambar yang sesuai dengan <i>Job</i> yang akan di praktikkan.	✓			
Kualitas pembelajaran					
6	Materi mudah dipahami sesuai kemampuan siswa.	✓			
7	Materi memudahkan guru dalam menjelaskan materi ke siswa.	✓			
8	Pemilihan kata tepat dan mudah dipahami siswa.	✓			
Kualitas teknis					
9	Pemilihan jenis <i>font</i> mudah terbaca.	✓	✓		
10	Ukuran font sesuai standar.	✓	✓		
11	Urutan penyajian materi sudah sistematis.	✓			

pastikan ada & J. J. J. J.

12	Penempatan naskah, gambar, tabel sudah baik.		✓		
13	Ukuran gambar sudah proporsional		✓		
14	Gambar lengkap dengan keterangan gambar		✓		
Kedalaman dan keluasan materi					
15	Kedalaman materi sudah sesuai dengan level KKNI tingkat 2	✓			
16	Materi yang disampaikan cukup luas sesuai dengan level KKNI tingkat 2	✓			

Komentar / Saran

Pasukan yang tertera pada kuisioner ada pada job sheet

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

Bantul, 2018

Validator



NIP.

*) Lingkari salah satu

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

HAL : Permohonan Validasi Materi Penelitian
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
dengan ini saya:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap materi
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini
saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen, dan (3) Draft
Instrument Penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak saya
ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 15-04-2019.....

Pemohon,

Roos Arifin Agung Y
NIM. 13518241025

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik
Mekatronika

Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS

Dr. Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2002

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
MATERI PEMBELAJARAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP : 19680406 199303 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa materi pembelajaran TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Roos Arifin Agung Yananto
NIM : 13518241025
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN
MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL *BLUETOOTH* DI SMK NEGERI 1
PUNDONG

Setelah dilakukan kajian atas materi pembelajaran tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta... 31 Mei 2019
Validator



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
19680406 199303 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Ahli Materi

No. Kode:



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN
MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga : UNY

Status :

☒	Dosen
☐	Guru

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju

2. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Materi relevan dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.		✓		
2	Materi relevan dengan indikator kebijakan dan prosedur K3 dilaksanakan sebagai dasar pelaksanaan unjuk kerja.		✓		
3	Materi relevan dengan indikator pengoperasian sistem kendali elektronik dilaksanakan mengikuti deskripsi / urutan kerja pada SOP	✓			
4	Media pembelajaran terdiri dari <i>Trainer</i> dan <i>Jobsheet</i>	✓			
5	<i>Jobsheet</i> dilengkapi dengan materi dan gambar yang sesuai dengan <i>Job</i> yang akan di praktikkan.		✓		
Kualitas pembelajaran					
6	Materi mudah dipahami sesuai kemampuan siswa.		✓		
7	Materi memudahkan guru dalam menjelaskan materi ke siswa.	✓			
8	Pemilihan kata tepat dan mudah dipahami siswa.		✓		
Kualitas teknis					
9	Pemilihan jenis <i>font</i> mudah terbaca.		✓		
10	Ukuran font sesuai standar.		✓		
11	Urutan penyajian materi sudah sistematis.	✓			

12	Penempatan naskah, gambar, tabel sudah baik.		✓		
13	Ukuran gambar sudah proporsional		✓		
14	Gambar lengkap dengan keterangan gambar	✓			
Kedalaman dan keluasan materi					
15	Kedalaman materi sudah sesuai dengan level KKNi tingkat 2		✓		
16	Materi yang disampaikan cukup luas sesuai dengan level KKNi tingkat 2		✓		

Komentar / Saran

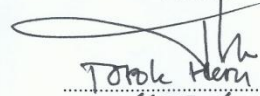
Upaya pemahaman modul pada siswa
apakah sudah sesuai dg hal yang yg
dita mndunk.

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☒ b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

Bantul, 31 Mei 2018
Validator


Totok Heru Dwi.

NIP. 196804061993031007.

*) Lingkari salah satu

Lampiran 4. Kisi-kisi Instrumen ahli media

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Ketepatan penggunaan <i>trainer</i> sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.	1,2
		Minat siswa terhadap media yang dikembangkan	3,4
2	Kualitas pembelajaran	Memberikan bantuan dalam pembelajaran	5,6
		Memberikan kesempatan belajar	7,8
		Dapat memberi dampak positif bagi pembelajaran	9,10
3	Kualitas teknis	Keterbacaan	11,12
		Kualitas tampilan	13,14,15
		Mudah digunakan	16,17,18

Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar	1
		Mengoperasikan sistem kendali elektronik	
		Materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	2,3
		Kelengkapan media pembelajaran	4,5
2	Kualitas pembelajaran	Materi dapat memberikan bantuan untuk belajar	6,7
		Kebenaran istilah, kebenaran susunan kalimat, penggunaan bahasa baku	8
3	Kualitas teknis	Penggunaan font	9,10
		Lay out	11,12
		Gambar	13,14
4	Kedalaman / keluasan materi	Kedalaman materi sesuai dengan level SKKNI level 2.	15,16
		Keluasan materi sesuai dengan level SKKNI level 2	

Lampiran 6. Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	Meningkatkan pemahaman konsep putaran motor	1,2
		Meningkatkan minat belajar	3,4
2	Kualitas Pembelajaran	Membantu proses KBM	5,6,7
		Meningkatkan interaksi sosial	8,9
3	Kualitas teknis	Keterbacaan	10,11
		Mudah digunakan dan fleksibel	12,13,14

Ahli Media



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

2. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	<u>✓</u>		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.				
2	Trainer dapat memberikan gambaran tentang konsep sistem otomasi di industri.				
3	Trainer dapat menarik minat siswa untuk belajar sistem kendali elektronik.				
4	Trainer dapat menarik perhatian siswa untuk berkonsentrasi dalam pelajaran sistem kendali elektronik.				
Kualitas pembelajaran					
5	Trainer dapat mempermudah pemahaman pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.				
6	Trainer dapat mempermudah pembelajaran pemrograman arduino				
7	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pemrograman arduino				
8	Trainer dapat dijadikan pilihan untuk pembelajaran pengoperasian motor listrik dengan menggunakan kendali elektronik.				
9	Trainer dapat memberikan bantuan kepada guru				

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- a. Layak digunakan tanpa revisi.
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- c. Tidak layak digunakan.

.....,
.....
. 2019
Validator

.....
.....
NIP.
.....
.....

*) Lingkari salah satu

Lampiran 8. Angket Ahli Materi

No. Kode:

Ahli Materi



ANGKET

**PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO
DAN MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG**

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

Status

☐	Dosen
☐	Guru

:

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang termuat dalam angket penilaian.

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

3. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
TS = Tidak Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

4. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan sistem kendali elektronik	√		√	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Materi relevan dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik.				
2	Materi relevan dengan indikator kebijakan dan prosedur K3 dilaksanakan sebagai dasar pelaksanaan unjuk kerja.				
3	Materi relevan dengan indikator pengoperasian sistem kendali elektronik dilaksanakan mengikuti deskripsi / urutan kerja pada SOP				
4	Media pembelajaran terdiri dari <i>Trainer</i> dan <i>Jobsheet</i>				
5	<i>Jobsheet</i> dilengkapi dengan materi dan gambar yang sesuai dengan <i>Job</i> yang akan di praktikkan.				
Kualitas pembelajaran					
6	Materi mudah dipahami sesuai kemampuan siswa.				
7	Materi memudahkan guru dalam menjelaskan materi ke siswa.				
8	Pemilihan kata tepat dan mudah dipahami siswa.				
Kualitas teknis					
9	Pemilihan jenis <i>font</i> mudah terbaca.				
10	Ukuran font sesuai standar.				
11	Urutan penyajian materi sudah sistematis.				

Kesimpulan

Media pembelajaran ini dinyatakan*):

- d. Layak digunakan tanpa revisi.
- e. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- f. Tidak layak digunakan.

.....,
.....
2019
Validator

*) Lingkari salah satu

.....
.....
NIP.
.....
.....

Lampiran 9. Angket penilaian respon siswa

No. Kode:

Respon Siswa



ANGKET

PENGEMBANGAN *TRAINER* PUTARAN MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN MODUL BLUETOOTH DI SMK NEGERI 1 PUNDONG

IDENTITAS RESPONDEN

Institusi/lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Mohon kesediaan siswa-siswi kelas XII TITL SMK N 1 PUNDONG untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran *Trainer* putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* .

Angket terdiri dari tiga bagian, yaitu : Kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, kualitas teknis.

5. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	<i>Trainer</i> dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep putaran motor	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

6. Jika terdapat kesalahan dalam memberikan jawaban, maka berilah tanda (=) pada kolom yang salah. Selanjutnya berilah tanda *check* (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat anda.

Contoh:

No.	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1	<i>Trainer</i> dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep putaran motor	✓		✓	

Aspek penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
Kualitas Isi dan Tujuan					
1	Trainer dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep putaran motor.				
2	Program arduino dapat menambah pengetahuan tentang konsep membalik putaran motor.				
3	Trainer dapat meningkatkan minat belajar mengoperasikan kendali elektronik.				
4	Trainer dapat meningkatkan minat belajar tentang konsep sistem otomasi di dunia industri.				
Kualitas pembelajaran					
5	Jobsheet dapat membantu dalam memahami konsep putaran motor.				
6	Jobsheet dapat membantu dalam merangkai sistem kelistrikan.				
7	Trainer dapat membantu dalam memahami konsep sistem otomasi industri.				
8	Jobsheet dapat membantu ruang diskusi antar siswa.				
9	Trainer dapat membantu dalam berdiskusi dengan guru.				
Kualitas teknis					
10	Tulisan tiap blok rangkaian trainer dapat dibaca dengan jelas.				

11	Tulisan dalam <i>Jobsheet</i> dapat terbaca dengan jelas.				
12	<i>Jobsheet</i> mudah dipahami.				
13	<i>Trainer</i> mudah dibawa.				
14	Penempatan <i>port</i> setiap komponen sudah efisien sehingga dapat memudahkan dalam merangkai.				

Komentar / Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bantul,
2019
Siswa

.....
.....

Lampiran 10. Uji reliabilitas angket ahli materi metode Cohen's Kappa

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ahli_Materi_1 * Ahli_Materi_2	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Ahli_Materi_1 * Ahli_Materi_2 Crosstabulation

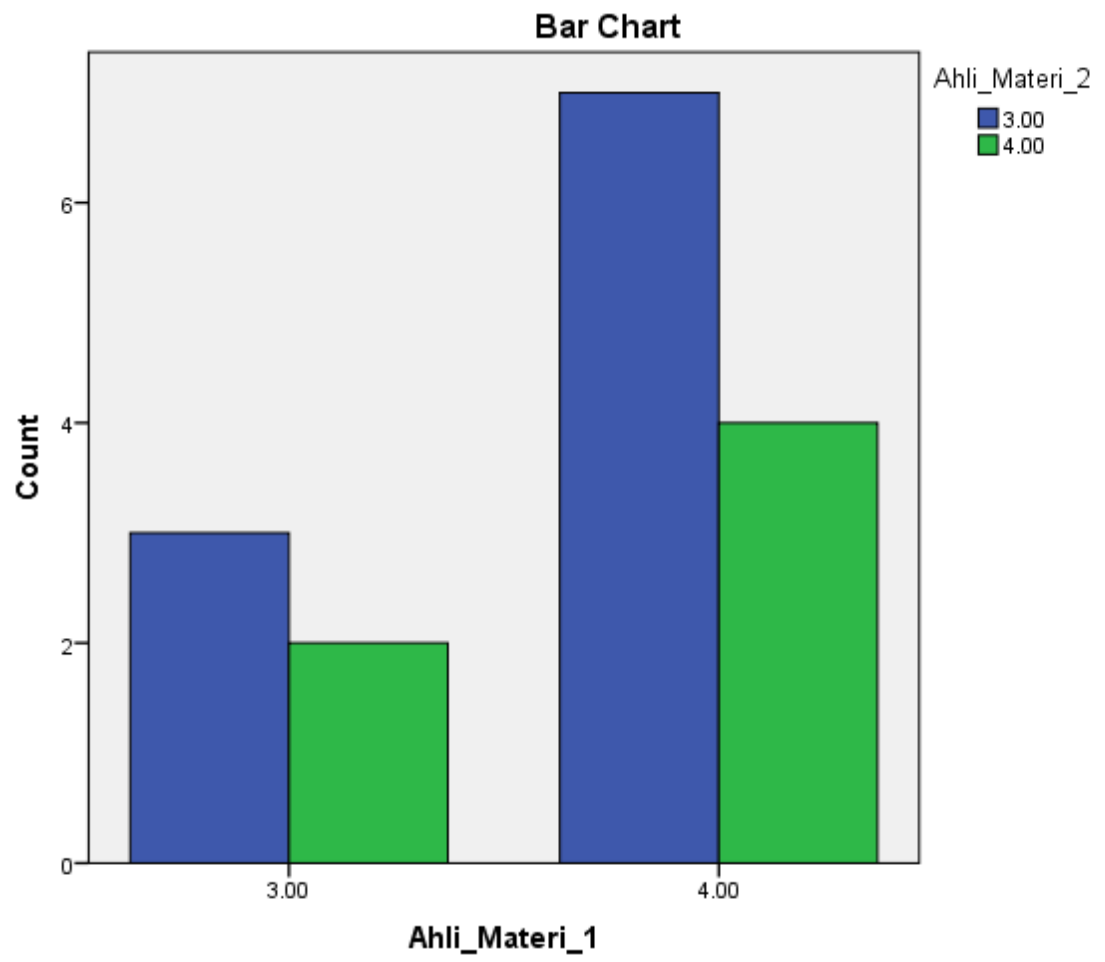
			Ahli_Materi_2		Total
			3.00	4.00	
Ahli_Materi_1	3.00	Count	3	2	5
		Expected	3.1	1.9	5.0
	4.00	Count	7	4	11
		Expected	6.9	4.1	11.0
	Total	Count	10	6	16
		Expected	10.0	6.0	16.0

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa	-.029	.207	-.139	.889
N of Valid Cases	16			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.



Lampiran 11. Uji reliabilitas angket ahli media metode Cohen's Kappa

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ahli_Media_1 * Ahli_Media_2	17	100.0%	0	0.0%	17	100.0%

Ahli_Media_1 * Ahli_Media_2 Crosstabulation

Count

		Ahli_Media_2		Total
		3.00	4.00	
Ahli_Media_1	3.00	4	2	6
	4.00	6	5	11
Total		10	7	17

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa	.105	.213	.485	.627
N of Valid Cases	17			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Lampiran 12. Uji reliabilitas angket respon siswa

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.790	14

Case Processing Summary

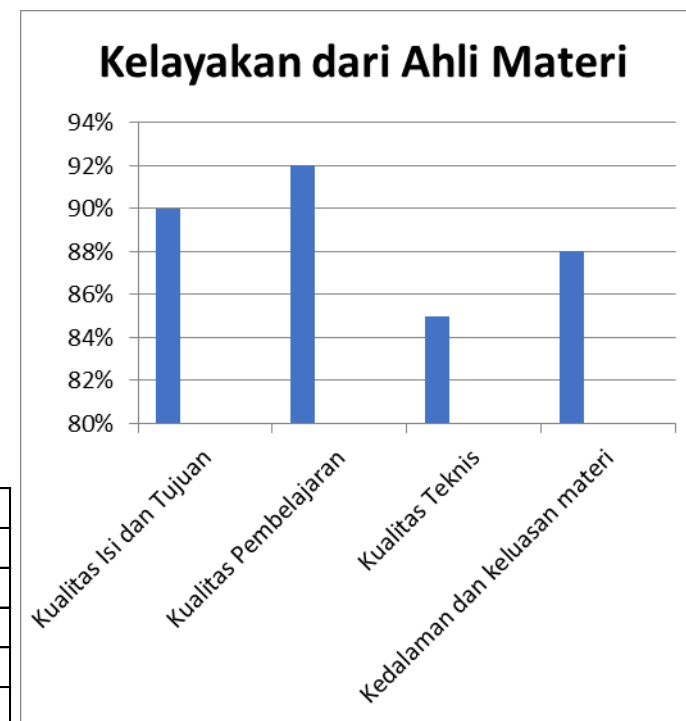
		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Lampiran 13. Perhitungan uji kelayakan oleh ahli materi

Analisis Data Hasil Validasi Materi																														
No	Validator	Aspek Penilaian																												
		Kualitas Isi dan Tujuan					Jml	Kategori	Kualitas Pembelajaran			Jml	Kategori	Kualitas Teknis						Jml	Kategori	Kedalaman dan Keluasan Materi		Jml	Kategori	Total	Rata-Rata	Kategori		
		1	2	3	4	5			6	7	8			9	10	11	12	13	14			15	16							
1	Ir. Moh. Khoirudin, M.T. Ph.D	4	3	4	4	4	19	SL	4	3	4	11	SL	4	3	4	3	3	4	21	SL	4	4	8	SL	51	17	SL		
2	Totok Heru T.M., M.Pd	3	3	4	4	3	17	SL	3	4	4	11	SL	3	3	3	3	4	4	20	SL	3	3	6	SL	48	16	SL		
		Jumlah					36				22								41				14		99	33				
		Rerata Tiap Aspek					18.0	SL				11.0	SL							20.5	SL			7.0	SL	56.5	16.5	SL		
		Presentase Tiap Aspek					90%					92%												88%		88%				
		Jumlah Butir Soal					5					3								6				2		16				
		Skor Maksimal					20					12								24				8		64				
		Skor Minimal					5					3								6				2		16				
		Rerata ideal					12.5					7.5								15				5		40				
		Angka n					2.5					1.5								3				1		7				
Kategori Penilaian		Interval Aspek Kualitas Isi dan					Interval Aspek Kualitas					Interval Aspek Kualitas Teknis					Interval Aspek Kedalaman dan					Keseluruhan					Ket.			
Sangat Layak		X ≥ 15.0					X ≥ 9.0					X ≥ 18.0					X ≥ 6.0										X ≥ 47.0			SL
Layak		15.0 > X ≥ 12.5					9.0 > X ≥ 7.5					18.0 > X ≥ 15.0					6.0 > X ≥ 5.0					47.0					> X ≥ 40.0			L
Kurang Layak		12.5 > X ≥ 10.0					7.5 > X ≥ 6.0					15.0 > X ≥ 12.0					5.0 > X ≥ 4.0					40.0					> X ≥ 33.0			KL
Tidak Layak		X < 10.0					X < 6.0					X < 12.0					X < 4.0										X < 33.0			TL

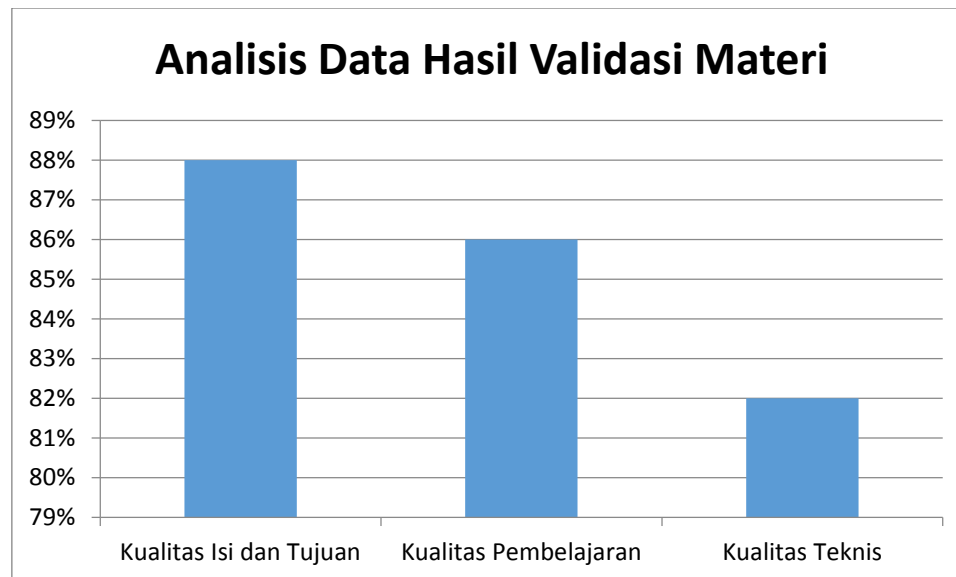
Analisis Data Hasil Validasi Materi	
Aspek	Persentase
Kualitas Isi dan Tujuan	90%
Kualitas Pembelajaran	92%
Kualitas Teknis	85%
Kedalaman dan keluasan materi	88%



Lampiran 14. Perhitungan uji kelayakan oleh ahli media

Analisis Data Hasil Validasi Materi																												
No	Validator	Aspek Penilaian																										
		Kualitas Isi dan Tujuan				Jml	Kategori	Kualitas Pembelajaran						Jml	Kategori	Kualitas Teknis							Jml	Kategori	Total	Rata - Rata	Kategori	
		1	2	3	4			5	6	7	8	9	10			11	12	13	14	15	16	17						
1	SIGIT YATMONO	4	3	4	4	15	SL	4	4	3	4	4	3	22	SL	4	3	4	3	3	4	4	25	SL	62	20.67	SL	
2	ARIADIE CHANDR	3	3	4	3	13	SL	4	3	4	4	4	3	22	SL	3	3	3	3	4	4	3	23	SL	58	19.33	SL	
3	SAPTO BUDIYONO	4	4	3	3	14	SL	3	3	3	3	3	3	18	SL	3	3	3	3	3	3	3	21	SL	53	17.67	SL	
		Jumlah				42								62									69		173	57.67		
		Rerata Tiap Aspek				14	SL							21	SL								23	SL	58	19	SL	
		Presentase Tiap Aspek				88%								86%									82%		85%			
		Jumlah Butir Soal				4								6									7		17			
		Skor Maksimal				16								24									28		68			
		Skor Minimal				4								6									7		17			
		Rerata ideal				10								15									17.5		42.5			
		ideal				2.0								3									3.5		8.5			
Kategori Penilaian		Interval Aspek Kualitas Isi dan					Interval Aspek Kualitas					Interval Aspek Kualitas Teknis					Keseluruhan					Ket.						
Sangat Layak				X	≥	12.0			X	≥	18.0			X	≥	21.0			X		≥	51.0	SL					
Layak		12.0	>	X	≥	10.0	18.0	>	X	≥	15.0	21.0	>	X	≥	17.5	51.0	>	X		≥	42.5	L					
Kurang Layak		10.0	>	X	≥	8.0	15.0	>	X	≥	12.0	17.5	>	X	≥	14.0	42.5	>	X		≥	34.0	KL					
Tidak Layak				X	<	8.0			X	<	12.0			X	<	14.0			X		<	34.0	TL					

Analisis Data Hasil Validasi Materi	
Aspek	Persentase
Kualitas Isi dan Tujuan	88%
Kualitas Pembelajaran	86%
Kualitas Teknis	82%



Lampiran 15. Perhitungan uji kelayakan respon siswa

No	Aspek Penilaian																							
	Kualitas Isi dan Tujuan				Jml	Kategori	Kualitas Pembelajaran					Jml	Kategori	Kualitas Teknis					Jml	Kategori	Total	Rata - Rata	Kategori	
	1	2	3	4			5	6	7	8	9			10	11	12	13	14						
1	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	4	3	19	SL	3	3	3	3	4	16	SL	51	17	SL	
2	4	4	3	4	15	SL	4	4	4	4	3	19	SL	3	4	3	3	3	16	SL	50	16.67	SL	
3	3	4	3	3	13	SL	3	4	3	3	3	16	SL	4	3	4	3	3	17	SL	46	15.33	SL	
4	4	4	4	3	15	SL	4	4	4	3	3	18	SL	4	4	3	3	3	17	SL	50	16.67	SL	
5	4	3	3	3	13	SL	4	4	3	4	3	18	SL	4	4	3	3	4	18	SL	49	16.33	SL	
6	3	4	3	3	13	SL	3	4	3	3	3	16	SL	4	3	4	3	3	17	SL	46	15.33	SL	
7	4	3	3	3	13	SL	4	4	3	2	4	17	SL	4	3	4	2	3	16	SL	46	15.33	SL	
8	4	3	3	3	13	SL	3	4	4	3	3	17	SL	3	4	3	2	4	16	SL	46	15.33	SL	
9	4	4	4	3	15	SL	4	4	3	4	3	18	SL	4	4	4	3	4	19	SL	52	17.33	SL	
10	4	4	4	4	16	SL	3	3	4	3	3	16	SL	3	3	3	2	3	14	SL	46	15.33	SL	
11	3	4	2	3	12	SL	4	4	3	3	3	17	SL	4	4	4	4	4	20	SL	49	16.33	SL	
12	3	3	3	3	12	SL	3	3	3	3	3	15	SL	3	3	3	2	3	14	SL	41	13.67	SL	
13	3	3	3	3	12	SL	3	3	3	3	3	15	SL	3	3	3	3	3	15	SL	42	14	SL	
14	4	3	3	3	13	SL	4	4	4	3	3	18	SL	4	4	3	3	3	17	SL	48	16	SL	
15	3	4	4	4	15	SL	3	3	3	3	3	15	SL	3	3	3	3	4	16	SL	46	15.33	SL	
16	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	4	4	20	SL	4	4	3	3	3	17	SL	53	17.67	SL	
17	3	3	4	3	13	SL	4	4	4	3	3	18	SL	4	3	4	3	3	17	SL	48	16	SL	
18	4	3	4	4	15	SL	3	3	3	3	3	15	SL	3	3	3	3	4	16	SL	46	15.33	SL	
19	3	3	3	3	12	SL	4	4	3	3	3	17	SL	4	4	4	3	3	18	SL	47	15.67	SL	
20	4	3	4	4	15	SL	3	4	4	3	3	17	SL	4	4	4	4	3	19	SL	51	17	SL	
21	4	4	3	3	14	SL	4	4	4	3	3	18	SL	3	3	3	3	4	16	SL	48	16	SL	
22	4	4	4	4	16	SL	4	4	3	4	3	18	SL	3	3	3	4	3	16	SL	50	16.67	SL	
23	4	3	4	3	14	SL	4	4	3	3	3	17	SL	4	4	3	3	4	18	SL	49	16.33	SL	
24	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	3	3	18	SL	3	4	4	3	3	17	SL	51	17	SL	
25	4	4	4	3	15	SL	4	4	3	3	3	17	SL	4	4	3	2	3	16	SL	48	16	SL	
26	4	4	3	3	14	SL	3	3	3	4	4	17	SL	4	4	4	2	3	17	SL	48	16	SL	
27	3	3	3	3	12	SL	4	3	3	3	3	16	SL	3	3	3	3	3	15	SL	43	14.33	SL	
28	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	3	4	19	SL	4	4	4	3	4	19	SL	54	18	SL	
29	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	4	4	20	SL	4	4	4	3	3	4	18	SL	54	18	SL
30	4	4	4	3	15	SL	4	4	3	3	3	17	SL	3	3	4	3	3	16	SL	48	16	SL	
31	3	3	3	3	12	SL	3	3	3	3	3	15	SL	3	3	3	2	3	14	SL	41	13.67	SL	
32	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	4	4	20	SL	4	4	4	4	4	20	SL	56	18.67	SL	
Jumlah					453							553							537		1543		0	
Rerata Tiap Aspek					14.2							17.3							16.8		48.2		0	
Presentase Tiap Aspek					88%							86%							84%		86%		0	
Jumlah Butir Soal					4							5							5		14		0	
Skor Maksimal					16							20							20		56		0	
Skor Minimal					4							5							5		14		0	
Rerata ideal					10							12.5							12.5		35		0	
Simpangan ideal					2.0							2.5							2.5		7		0	
Kategori	Interval Aspek Kualitas Isi dan				Interval Aspek Kualitas					Interval Aspek Kualitas Teknis					Keseluruhan								Ket.	
Sangat Layak			X	≥	12.0			X	≥	15.0			X	≥	15.0			X	≥	42.0			SL	
Layak	12.0	>	X	≥	10.0	15.0	>	X	≥	12.5	15.0	>	X	≥	12.5			42.0	>	X	≥	35.0		L
Kurang Layak	10.0	>	X	≥	8.0	12.5	>	X	≥	10.0	12.5	>	X	≥	10.0	35.0	>	X	≥	28.0			KL	
Tidak Layak			X	<	8.0			X	<	10.0			X	<	10.0				X	<	28.0		TL	

Lampiran 16. Jobsheet untuk siswa

1. Kompetensi Dasar

Jobsheet ini membantu pengguna, baik siswa maupun guru untuk dapat mencapai kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronis pada mata pelajaran Sistem kendali elektronis.

2. Sub Kompetensi

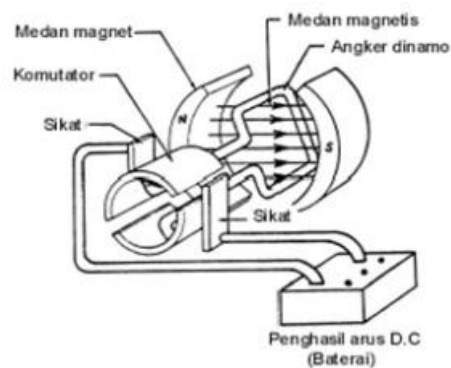
- Menjelaskan prinsip kerja rangkaian putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth* tepat dan benar.
- Merangkai rangkaian putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth*.
- Memprogram putaran motor menggunakan aplikasi Arduino IDE.
- Menjelaskan Keselamatan, dan kesehatan kerja rangkaian putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth*.

3. Dasar Teori

Perkembangan teknologi di dunia industri semakin maju. Beberapa perusahaan sudah mulai memanfaatkan otomasi untuk memangkas waktu produksi, biaya produksi, dan meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Praktikum ini akan men

a. Putaran motor DC

Motor DC merupakan peralatan elektromagnetik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik (gerak). Energi mekanik tersebut berupa putaran dari rotor. Berikut ini komponen-komponen yang menyusun motor DC:



Cara kerja motor DC yaitu: (1) Arus listrik yang mengalir pada belitan medan akan menghasilkan medan magnet. Medan magnet ini akan memotong belitan jangkar yang ada di rotor motor DC. (2) Belitan jangkar dialiri arus listrik. Karena belitan berarus listrik ini berada dalam pengaruh medan magnet, maka pada belitan akan timbul gaya magnet yang selanjutnya akan menimbulkan torsi. (3) Jika torsi awal yang dihasilkan lebih besar daripada torsi beban, maka jangkar akan berputar.

Cara membalik putaran motor DC yakni dengan cara merubah polaritas kutub, sedangkan kecepatan motor DC diatur dengan mengontrol arus yang masuk ke motor.

b. Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik **open source** yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino merupakan gabungan antara *hardware*, bahasa pemrograman serta *Integrated Development Environment* (IDE) yang sangat memudahkan bagi pengguna.

IDE merupakan sebuah *software* yang berperan untuk proses menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler. Arduino juga dapat dihubungkan dengan modul tambahan lain seperti sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya walaupun berbeda produk.

Arduino dalam praktikum ini digunakan sebagai mikrokontroler untuk menerima data dari Bluetooth dan mengolahnya sehingga dapat mengirim sinyal untuk mengaktifkan coil satu ataupun coil dua. Arduino yang digunakan merupakan jenis arduino nano, karena tidak memerlukan banyak memori untuk mengeksekusi perintah yang diinginkan.

c. Bluetooth Control

Bluetooth Control adalah aplikasi android sederhana yang dirancang khusus untuk membantu pengguna mengontrol Pin Arduino dari ponsel android secara nirkabel. Bluetooth Control mengirim perintah berupa data serial, kemudian diolah pada arduino. Komunikasi serial mengirimkan data satu persatu secara berurutan dengan terlebih dahulu merubah data byte ke bit. Hal yang perlu diperhatikan adalah kedua alat (modul bluetooth dan piranti lainnya seperti komputer/laptop/android) harus mempunyai konfigurasi yang sama.

d. Komunikasi Serial

Komunikasi Serial digunakan untuk komunikasi antara arduino dan komputer atau perangkat lain. Semua jenis arduino memiliki port serial (juga dikenal sebagai UART atau USART). Komunikasi serial ini terdapat pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX) serta dengan komputer melalui USB. Rx biasa disebut *received*, yang berguna menangkap data yang dikirim oleh transmitter (Tx). Tx disebut transmit yang berfungsi untuk mengirim data/mengeluarkan data, atau merupakan jalan yang dilalui dalam mengirim data antar *device*. Apabila komunikasi serial menggunakan port USB kita dapat menggunakan serial monitor pada seketch Arduino untuk berkomunikasi antara komputer dengan arduino. Syarat komunikasinya baud rate dari kedua device harus di sinkronkan terlebih dahulu.

Komunikasi serial pada pin RX/TX menggunakan level logika TTL (5V atau 3.3.V tergantung dengan Arduino yang digunakan). Pada port serial arduino atau port untuk mengupload jangan berikan tegangan lebih dari 5V karena akan merusak Arduino, salah satu kerusakan yang ditimbulkan karena berlebih tegangan yang masuk ke port serial yaitu arduino tidak dapat diupload lagi.

Pada arduino mega memiliki tiga port serial tambahan: Serial1 pada pin 19(RX) dan 18 (TX), Serial2 pada pin 17(RX) dan 16(TX), Serial3 pada pin 15(RX) dan 14(TX). Untuk mengakses pin ini untuk berkomunikasi dengan komputer harus menambahkan adaptor USB-to-serial, karena pin-pin tersebut tidak terhubung ke perangkat serial TTL eksternal.

4. Alat dan Bahan

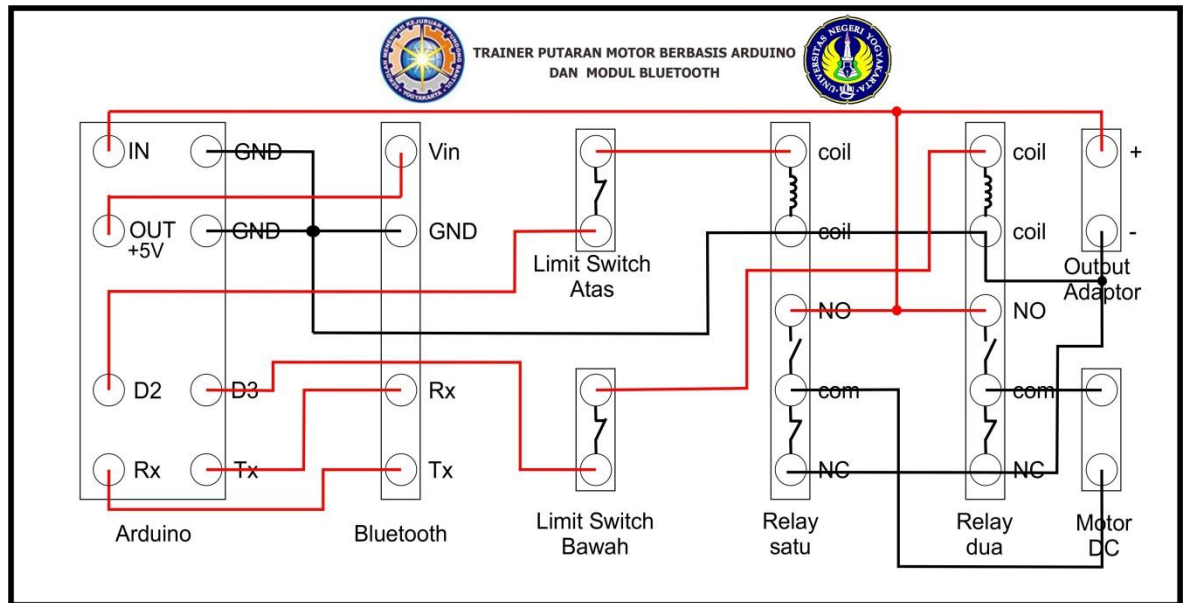
- Modul Trainer putaran motor berbasis Arduino dan modul *Bluetooth*1 set
- Laptop / Komputer yang sudah *terinstall* aplikasi arduino1 unit
- *Smartphone* yang telah *terinstall* aplikasi Ardudroid.....1 unit
- Kabel / konektor.....secukupnya

5. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Sepatu *Safety*.
- Bekerjalah dengan keadaan tanpa tegangan pada saat membuat rangkaian dan mengubah rangkaian.
- Periksa rangkaian kepada guru sebelum menyalakan modul trainer.
- Jauhkan peralatan yang tidak diperlukan dari meja kerja.

6. Langkah Kerja

- a. Gunakan perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan berupa kacamata, *wearpack*, dan sepatu *safety*.
- b. Perhatikan gambar rangkaian secara seksama. Pahami arah arus saat modul bekerja saat *bucket* naik ataupun turun.



- c. Mulailah merangkai dengan teliti.
- d. (**Perhatikan!!!**)Setelah selesai merangkai, Cek hasil rangkaian kepada Guru.
- e. buatlah program putaran motor pada aplikasi arduino IDE menggunakan laptop / komputer seperti contoh di bawah ini.

The image shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'kontrol_motor_bluetooth' open. The code is written in C++ and uses the SoftwareSerial library for Bluetooth communication. It defines two pins, 5 and 6, for RX and TX respectively. The setup function initializes the pins as outputs and starts both hardware and software serial at 9600 baud. The loop function checks for incoming data from the Bluetooth module. If data is received, it reads the character and uses a switch statement to control a motor and a bucket. The switch has three cases: 'a' for motor right and bucket up, 'c' for motor left and bucket down, and 'b' for motor stop and bucket stop. The code is as follows:

```
kontrol_motor_bluetooth | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

kontrol_motor_bluetooth $
#include <SoftwareSerial.h> /* agar library SoftwareSerial dapat digunakan,
                             maka perlu mencakup file header SoftwareSerial.h*/

SoftwareSerial BT(5, 6); /* Deklarasi global SoftwareSerial BT (5,6)
                           pin digital 5 digunakan sebagai RX,
                           pin digital 6 digunakan sebagai TX, RS
                           */

char val; //variabel 'val' dideklarasikan sebagai tipe data character

void setup() { //setup berfungsi untuk melakukan inisialisasi mode pin
               // atau untuk memulai komunikasi serial.
               //setup () hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan
  pinMode(2,OUTPUT); //pin 2 sebagai output
  pinMode(3,OUTPUT); //pin 3 sebagai output
  Serial.begin(9600); // inisialisasi komunikasi serial untuk hardware
  BT.begin(9600);     // inisialisasi komunikasi serial untuk software
}

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
             sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }

  switch(val)
  {
    case 'a': //motor putar kanan, maka bucket bergerak naik
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,HIGH);
      break;
    case 'c': //motor putar kiri, maka bucket bergerak turun
      digitalWrite(3,HIGH);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
    case 'b': //motor berhenti, maka bucket berhenti bergerak
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
  }
}
```

- f. Pastikan program di verifikasi terlebih dahulu. apakah ada kesalahan dengan cara mengklik tombol  (verify).
Jika tidak ada kesalahan, maka akan muncul tulisan “*Done compiling*” di bagian bawah platform.



```
kontrol_motor_bluetooth | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

kontrol_motor_bluetooth
#include <SoftwareSerial.h> /* agar library SoftwareSerial dapat digunakan,
                             maka perlu mencakup file header SoftwareSerial.h*/

SoftwareSerial BT(5, 6); /* Deklarasi global SoftwareSerial BT (5,6)
                           pin digital 5 digunakan sebagai RX,
                           pin digital 6 digunakan sebagai TX, RS
                           */

char val; //variabel 'val' dideklarasikan sebagai tipe data character

void setup() { //setup berfungsi untuk melakukan inisialisasi mode pin
               // atau untuk memulai komunikasi serial.
               //setup () hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan
  pinMode(2,OUTPUT); //pin 2 sebagai output
  pinMode(3,OUTPUT); //pin 3 sebagai output
  Serial.begin(9600); // inisialisasi komunikasi serial untuk hardware
  BT.begin(9600);     // inisialisasi komunikasi serial untuk software
}

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
             sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  switch(val)
  Done compiling.

Sketch uses 3,200 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 30,720 bytes.
Global variables use 302 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 1,746 bytes for local
1
```

Jika ada kesalahan, maka perbaiki sesuai komentar yang ada di bawah platform. Contoh :

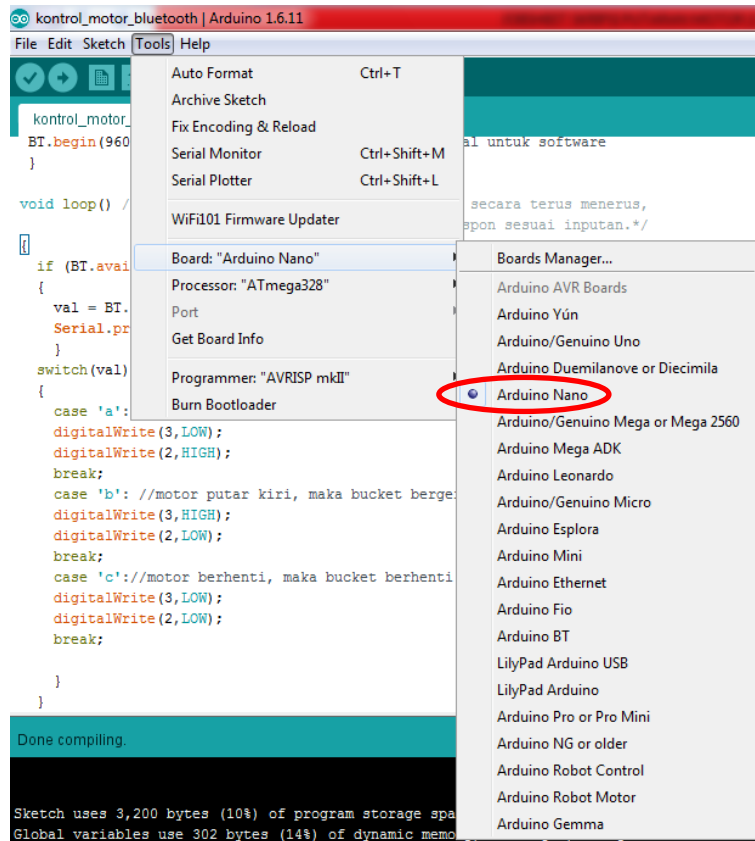
```
void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
           sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  switch(val)
  {
    case 'a': //motor putar kanan, maka bucket bergerak naik
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,HIGH);
      break;
    case 'c': //motor putar kiri, maka bucket bergerak turun
      digitalWrite(3,HIGH);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
    case 'b': //motor berhenti, maka bucket berhenti bergerak
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
  }
}
```

expected '}' at end of input

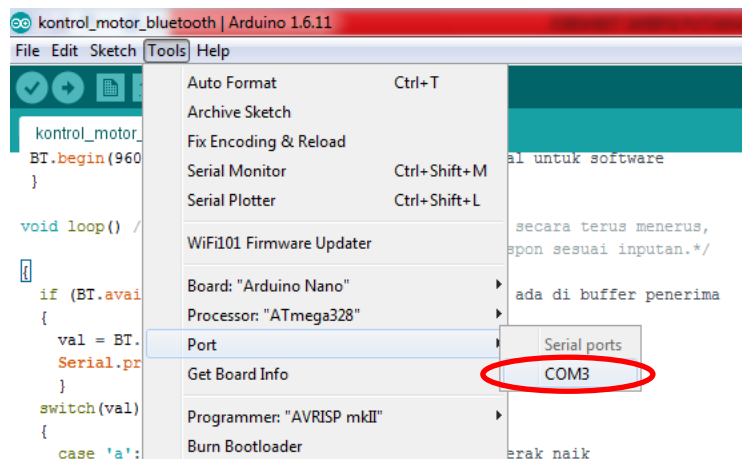
exit status 1
expected '}' at end of input

(kesalahan program diatas adalah tidak adanya tanda “ } ” maka pengguna perlu menambahkan tanda “ } ” pada anak panah diatas)

- g. Setelah tidak ada kesalahan, hubungkan stecker dari box ke stop kontak bertegangan 220v AC. Hidupkan trainer dengan menekan tombol ON
- h. Hubungkan Kabel USB dari box ke port USB komputer / Laptop. Lalu Klik Tools > Board > Arduino Nano.



- i. Pilih Tools > Port > COM 3. (*catatan: COM3 bisa saja berubah, sesuai pemasangan kabel USB ke port USB pada komputer / laptop)



- j. "upload" program, dengan cara klik: 
- k. Perangkat arduino telah terinstall program yang telah dibuat pengguna. Kabel USB dapat dilepas dari USB port komputer / laptop

l. Hidupkan bluetooth pada *smartphone*. Hubungkan dengan bluetooth trainer dengan cara klik HC-05.

m. Buka Aplikasi “Bluetooth Control” lalu klik pilih bluetooth. Pilih HC-05.

n. Klik  (untuk menggerakkan motor ke kanan, *bucket* bergerak naik).

Klik  (untuk menggerakkan motor ke kiri, *bucket* bergerak turun).

Klik  (untuk menghentikan motor, *bucket* berhenti).

o. Setelah selesai praktik, matikan trainer dengan menekan tombol OFF, cabut stecker dari stop kontak 220v AC, Tutup aplikasi, serta rapikan alat, bahan, serta tempat praktikum.

7. Tugas:

- Amati rangkaian diatas. Jelaskan sistem kerja pengendalian motor berbasis arduino dan modul bluetooth hingga trainer tersebut dapat menyelesaikan 1 siklus kerja? (naik, tuang, turun)
- Apa yang terjadi jika pin Rx pada arduino dihubungkan dengan Rx modul bluetooth? Jelaskan mengapa bisa terjadi?
- Diskusikan!!!** Jika dalam aplikasi Bluetooth control ada 1 tombol lagi (yakni tombol “**Siklus**”), maka tambahkanlah program pada arduino agar mengeksekusi gerakan : (bucket naik hingga menyentuh limit switch atas, kemudian menahan 5 detik, baru kemudian *bucket* turun hingga menyentuh limit switch bawah.”



A. Tujuan Umum

Panduan penggunaan *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul *bluetooth* ini dibuat untuk memahami sistem kendali elektronis yang diwujudkan dalam bentuk rancangan desain pengangkat gula pada dunia industri obat.

B. Tujuan Pembelajaran

Trainer putaran motor berbasis arduino dan modul *bluetooth* ini dibuat untuk membantu guru dalam proses belajar mengajar dengan kompetensi dasar mengoperasikan sistem kendali elektronik dalam mata pelajaran sistem kendali elektronik.

C. Pengenalan alat & bahan

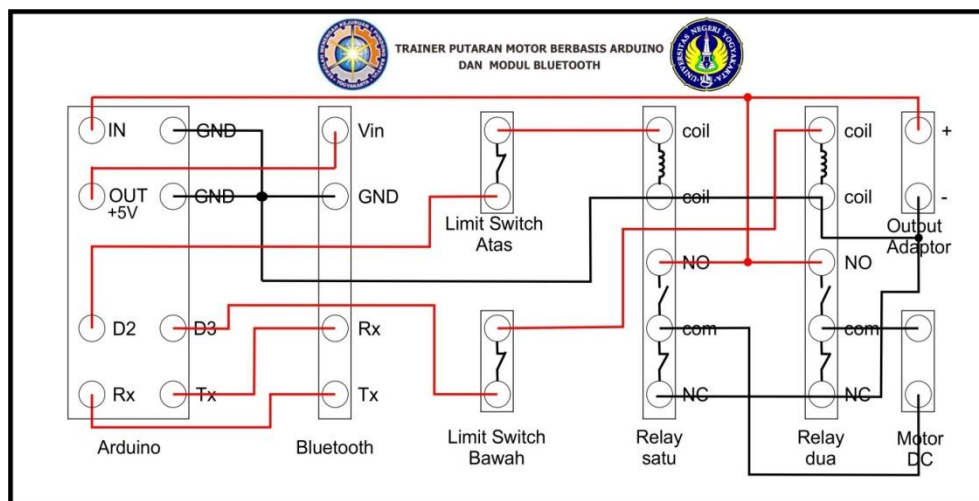
- *Box Trainer*. Di dalam *box* terdapat beberapa komponen diantaranya:
 - Arduino nano
 - Modul *bluetooth* HC 05
 - Relay
 - PCB
 - Adaptor input: AC 220V/240V 50/60 Hz, output: DC 3V ~ 12V
1200 mA
- Jalur *bucket*
- Motor DC
- Android & aplikasi Bluetooth Control
- Kabel / konektor
- Laptop / PC

D. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

- Guru memberikan contoh Keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan Sepatu *Safety* dan kacamata.
- Guru memberikan contoh kepada siswa cara merangkai atau merubah rangkaian dalam keadaan tanpa tegangan (*trainer off*).
- Guru memberikan contoh kepada siswa agar menjauhkan peralatan yang tidak diperlukan dari meja kerja.
- Sebelum trainer dihidupkan, guru memastikan rangkaian yang telah dibuat oleh siswa dalam keadaan aman, tanpa salah dalam merangkai.

E. Langkah Kerja

1. Guru memperhatikan gambar rangkaian secara seksama. Guru diharapkan mampu memahami arah arus saat modul bekerja saat *bucket* naik ataupun turun.



2. Guru memperhatikan siswa ketika merangkai.
3. Setelah siswa selesai merangkai, **Guru memeriksa hasil rangkaian siswa.** kemudian siswa diminta untuk membuat program putaran motor pada aplikasi arduino menggunakan laptop / komputer.

```
kontrol_motor_bluetooth | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

kontrol_motor_bluetooth $
#include <SoftwareSerial.h> /* agar library SoftwareSerial dapat digunakan,
                             maka perlu mencakup file header SoftwareSerial.h*/

SoftwareSerial BT(5, 6); /* Deklarasi global SoftwareSerial BT (5,6)
                           pin digital 5 digunakan sebagai RX,
                           pin digital 6 digunakan sebagai TX, RS
                           */

char val; //variabel 'val' dideklarasikan sebagai tipe data character

void setup() { //setup berfungsi untuk melakukan inisialisasi mode pin
               // atau untuk memulai komunikasi serial.
               //setup () hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan
  pinMode(2,OUTPUT); //pin 2 sebagai output
  pinMode(3,OUTPUT); //pin 3 sebagai output
  Serial.begin(9600); // inisialisasi komunikasi serial untuk hardware
  BT.begin(9600);     // inisialisasi komunikasi serial untuk software
}

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
             sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  // code untuk memulai komunikasi serial.
  //setup () hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai be
  pinMode(2,OUTPUT); //pin 2 sebagai output
  pinMode(3,OUTPUT); //pin 3 sebagai output
  Serial.begin(9600); // inisialisasi komunikasi serial untuk hardware
  BT.begin(9600);     // inisialisasi komunikasi serial untuk software
}

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
             sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  switch(val)
```

4. Guru memastikan program diverifikasi terlebih dahulu oleh siswa, untuk mengetahui apakah ada kesalahan pada program dengan cara mengklik tombol  (verify).

Jika tidak ada kesalahan, maka akan muncul tulisan “*Done compiling*” di bagian bawah platform.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the sketch 'kontrol_motor_bluetooth' open. The code is written in C++ and uses the SoftwareSerial library for Bluetooth communication. The compilation status at the bottom indicates that the sketch compiled successfully, using 3,200 bytes of program storage space and 302 bytes of dynamic memory.

```
kontrol_motor_bluetooth | Arduino 1.6.11
File Edit Sketch Tools Help

kontrol_motor_bluetooth
#include <SoftwareSerial.h> /* agar library SoftwareSerial dapat digunakan,
                           maka perlu mencakup file header SoftwareSerial.h*/

SoftwareSerial BT(5, 6); /* Deklarasi global SoftwareSerial BT (5,6)
                           pin digital 5 digunakan sebagai RX,
                           pin digital 6 digunakan sebagai TX, RS
                           */

char val; //variabel 'val' dideklarasikan sebagai tipe data character

void setup() { //setup berfungsi untuk melakukan inisialisasi mode pin
               // atau untuk memulai komunikasi serial.
               //setup () hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan
  pinMode(2,OUTPUT); //pin 2 sebagai output
  pinMode(3,OUTPUT); //pin 3 sebagai output
  Serial.begin(9600); // inisialisasi komunikasi serial untuk hardware
  BT.begin(9600);     // inisialisasi komunikasi serial untuk software
}

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
             sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  switch(val)

```

Done compiling.

Sketch uses 3,200 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 30,720 bytes.
Global variables use 302 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 1,746 bytes for local

1

Namun jika ada kesalahan, maka akan muncul notifikasi bagian program mana yang salah. Contoh:

```

void loop() /*loop berfungsi untuk mengulang program secara terus menerus,
           sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan.*/
{
  if (BT.available()>0) //mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
  {
    val = BT.read(); // untuk membaca nilai serial dari bluetooth
    Serial.println(val); //Mengirim data ASCII+CR, LF (kode enter)
  }
  switch(val)
  {
    case 'a': //motor putar kanan, maka bucket bergerak naik
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,HIGH);
      break;
    case 'c': //motor putar kiri, maka bucket bergerak turun
      digitalWrite(3,HIGH);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
    case 'b': //motor berhenti, maka bucket berhenti bergerak
      digitalWrite(3,LOW);
      digitalWrite(2,LOW);
      break;
  }
}

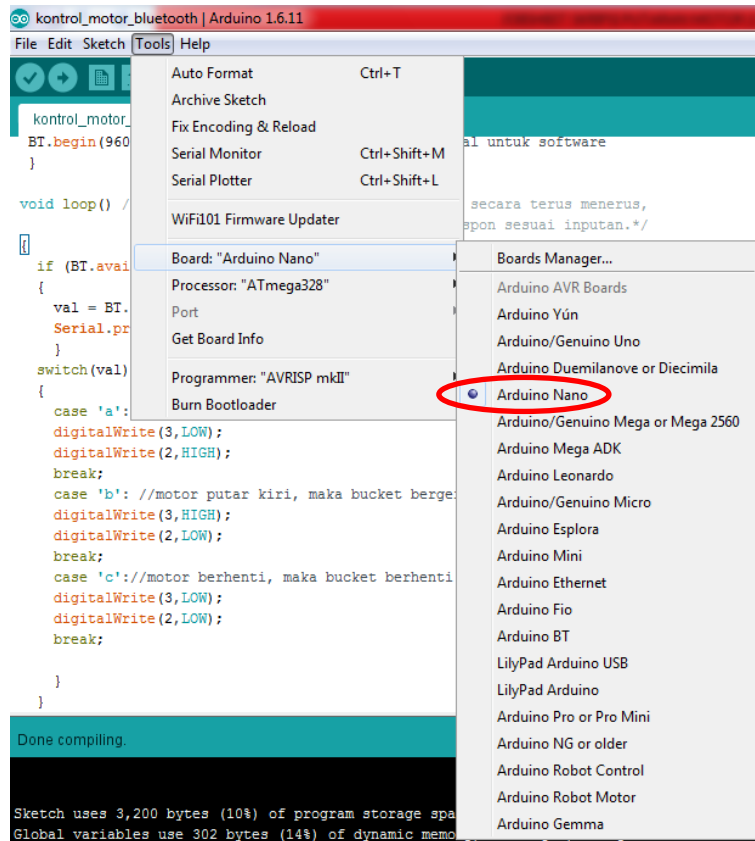
```



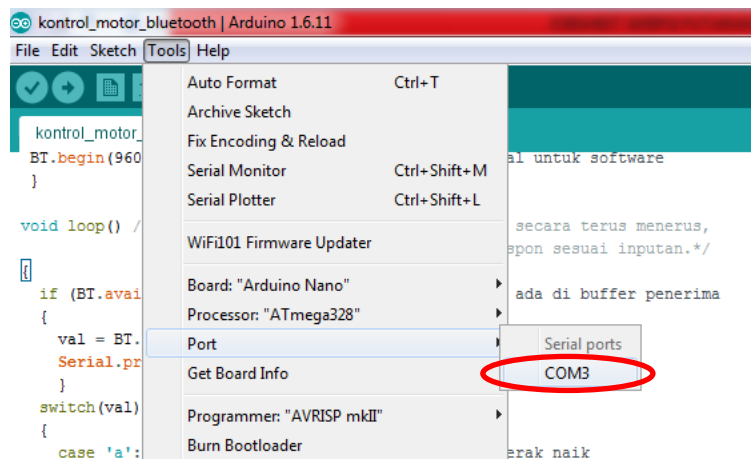
expected '}' at end of input

exit status 1
expected '}' at end of input

5. (kesalahan program diatas yaitu tidak ada tanda “ } ” maka siswa perlu menambahkan tanda “ } ” pada anak panah diatas)
6. Setelah tidak ada kesalahan, guru memastikan siswa menghidupkan trainer dengan cara menghubungkan stecker dari box ke stop kontak bertegangan 220v AC dan menekan tombol ON.
7. Guru memastikan siswa mengkoneksikan laptop dengan arduino menggunakan Kabel USB. Lalu merubah settingan Tools > Board > Arduino Nano. Contoh:



8. Guru memastikan siswa mencocokkan port dengan memilih Tools > Port > COM 3. (*catatan: COM3 bisa saja berubah, sesuai tempat pemasangan kabel USB di komputer / laptop)



9. Mintalah siswa mengunggah program dengan cara klik: 
10. Perangkat arduino telah terinstall program yang telah dibuat siswa. Kabel USB dapat dilepas dari USB port komputer / laptop

11. Guru mengarahkan siswa untuk menghidupkan dan menghubungkan bluetooth smartphone dengan bluetooth HC-05 pada trainer. Masukkan kode “**12005**”, lalu tekan OK.

12. Buka Aplikasi “Bluetooth Control” lalu klik pilih bluetooth. Pilih HC-05.

13. Klik  (*bucket* akan naik).

Klik  (*bucket* akan turun).

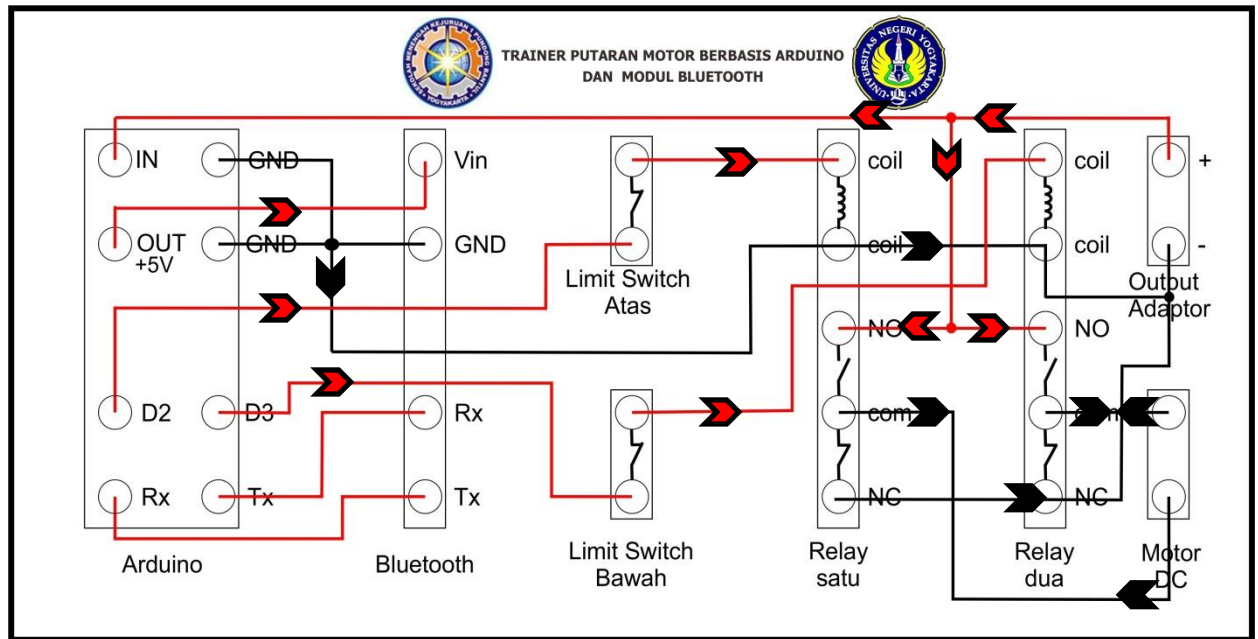
Klik  (*bucket* akan berhenti).

14. Setelah selesai praktikum, Guru meminta siswa mematikan dan membersihkan alat dan bahan yang telah digunakan.

F. Tugas untuk siswa:

1. Amati rangkaian dan jelaskan sistem kerja pengendalian motor berbasis arduino dan modul bluetooth hingga trainer tersebut dapat menyelesaikan 1 siklus kerja? (naik, tuang, turun)

Jawab:



Keterangan gambar:

➡ arah arus (+), ➡ arah arus negatif (-)

➤ **Bucket bergerak Naik**

Ketika tombol  ditekan (pada aplikasi Bluetooth Control di Smartphone), maka Bluetooth akan mengirim data dan diolah oleh arduino. D2 akan mengeksekusi perintah dengan memicu coil satu. Maka NO relay satu akan aktif (menutup), sehingga arus (+) dapat mengalir ke motor DC. Sedangkan arus (-) akan mengalir dari (-) output adaptor melalui NC relay dua ke motor DC sehingga motor berputar ke arah kanan (Naik).

➤ **Bucket bergerak Turun**

Ketika tombol  ditekan (pada aplikasi Bluetooth Control di Smartphone), maka Bluetooth akan mengirim data dan diolah oleh arduino. D3 akan mengeksekusi perintah dengan memicu coil dua. Maka NO relay dua akan aktif (menutup), sehingga arus (+) dapat mengalir ke motor DC. Sedangkan arus (-) akan mengalir dari (-) output adaptor melalui NC relay satu ke motor DC sehingga motor berputar ke arah kiri (Turun).

➤ **Bucket berhenti (*Emergency*)**



Ketika tombol ditekan (pada aplikasi Bluetooth Control di Smartphone), maka Bluetooth akan mengirim data dan diolah oleh arduino. D2 akan mengeksekusi perintah dengan memicu coil satu. Maka NO relay satu akan aktif (menutup), sehingga arus (+) dapat mengalir ke motor DC. Sedangkan arus (-) akan mengalir dari (-) output adaptor melalui NC relay dua ke motor DC sehingga motor berputar ke arah kanan (Naik).

2. Apa yang terjadi jika pin Rx pada arduino dihubungkan dengan Rx modul bluetooth? Jelaskan mengapa bisa terjadi?

⇒ Motor tidak dapat dihidupkan karena tidak terjadi komunikasi antara modul bluetooth dan arduino.

3. **Guru membentuk beberapa kelompok. (1 kelompok maksimal 4 orang) Diskusikan!!!** Jika dalam aplikasi Bluetooth control ada 1 tombol lagi (yakni tombol “**Siklus**”), maka tambahkanlah program pada arduino agar mengeksekusi gerakan : (bucket naik hingga menyentuh limit switch atas, kemudian menahan 5 detik, baru kemudian *bucket* turun hingga menyentuh limit switch bawah.”

⇒ **Tombol siklus diisi program dibawah ini**

Program
Tambah-
an

```
switch(val)
{
    case 'a': //motor putar kanan, maka bucket bergerak naik
        digitalWrite(3,LOW);
        digitalWrite(2,HIGH);
        break;
    case 'c': //motor putar kiri, maka bucket bergerak turun
        digitalWrite(3,HIGH);
        digitalWrite(2,LOW);
        break;
    case 'b': //motor berhenti, maka bucket berhenti bergerak
        digitalWrite(3,LOW);
        digitalWrite(2,LOW);
        break;
    case 'd': //motor putar kanan, maka bucket bergerak naik, delay 5 detik,
                lalu motor putar kiri, dan bucket bergerak turun
        digitalWrite(3,LOW);
        digitalWrite(2,HIGH);
        delay (5000);
        digitalWrite(3,HIGH);
        digitalWrite(2,LOW);
    }
}
```

Lampiran 18. Dokumentasi uji kelayakan produk

