

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Pembimbing Tugas Akhir Skripsi

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 215/PEKA/PB/IX/2019**

**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. Ir. Fatchul Arifin, M.T.
NIP	: 19720508 199802 1 002
Pangkat/Golongan	: Penata Tk.I, III/d
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala

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

Nama	: Eko Bayu Saputra
NIM	: 12502244008
Prodi Studi	: Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Skripsi/TA	: PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 2 WONOSARI

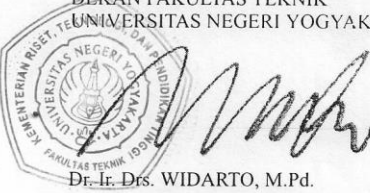
- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2019.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 27 September 2019.

↳ 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 : 27 September 2019

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.



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

Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari 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 : 508/UN34.15/LT/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

1 Oktober 2019

Yth . 1. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta
2. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari
Jl. K.H. Agus Salim, Ledoksari, Keprk, Gunungkidul, Yogyakarta

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

Nama : Eko Bayu Saputra
NIM : 12502244008
Program Studi : Pend. Teknik Elektronika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 2 WONOSARI
Waktu Penelitian : 9 September - 9 Oktober 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.

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian dari DIKPORA DIY



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

Nomor : 070/09847
Lamp : -
Hal :

Yogyakarta, 01 Oktober 2019
Kepada Yth.

: Pengantar Penelitian

1. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari
Gunungkidul

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta nomor 508/UN34.15/LT/2019 tanggal 01 Oktober 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama : Eko Bayu Saputra
NIM : 12502244008
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMROGRAMAN, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 2 WONOSARI
Lokasi : SMK Negeri 2 Wonosari Gunungkidul,
Waktu : 09 September 2019 s.d 09 Oktober 2019

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

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan
Pengembangan Mutu Pendidikan

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

Tembusan Yth :

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

Catatan:
Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 WONOSARI

Jalan Kyai Haji Agus Salim, Ledoksari, Wonosari, Gunungkidul, 55813
Telepon (0274) 391019, 392454 Facsimile 392454
[Http://www.smkn2wonosari.sch.id](http://www.smkn2wonosari.sch.id) E-mail : stmnegerigk@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No : 070/0609.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. SUSIYANTI, M.Pd
NIP : 19640219 199003 2 005
Pangkat/Golongan : Pembina/IVa
Jabatan : Plt. Kepala Sekolah
Instansi : SMKN 2 Wonosari

Menerangkan bahwa :

Nama : EKO BAYU SAPUTRA
NIM : 12502244008
Prodi/Jurusan : Pend. Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian dengan judul : PENGEMBANGAN TRAINER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER, MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI SMKN NEGERI 2 WONOSARI pada tanggal 9 September 2019 s.d 9 Oktober 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wonosari, 23 Oktober 2019
Plt Kepala Sekolah



Dra. SUSIYANTI, M.Pd
NIP. 19640219 199003 2 005

Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Ahli Instrument TAS

Kepada Yth,
Bapak Dr. Fatchul Arifin, M.T

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

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

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008


Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika

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

dengan hormat memohon Bapak berkenan memberikan validasi instrument terhadap instrument sarana pembelajaran *Trainer* Arduino Uno R3 yang telah saya buat. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 02 September 2019

Pemohon,



Eko Bayu Saputra
NIM. 12502244008

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

Pembimbing TAS,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 6. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMENT PENELITIAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP : 197205081998021002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

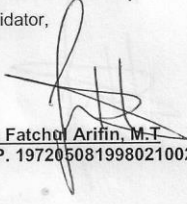
Menyatakan bahwa instrument penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa:

Nama : Eko Bayu Saputra
NIM : 12502244008
Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Wonosari

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian Tugas Akhir Skripsi tersebut dapat dinyatakan

☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak dapat digunakan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir,
Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, 02 September 2019
Validator,

Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

**HASIL VALIDASI INSTRUMENT PENELITIAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008


Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika

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

NO	Saran/Tanggapan:
1.	Sesuai kan instrument dengan silabus pembelajaran
	Komentar Umum/Lain-lain:
	Dapat digunakan dengan perbaikan.

Yogyakarta, 02 September 2019

Validator,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Materi Dosen

Hal : Permohonan Ahli Materi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Mashoedah, M.T
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

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

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika


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

dengan hormat memohon Bapak berkenan menjadi ahli materi dan memberikan
validasi terhadap *Trainer* Arduino Uno R3 yang telah saya susun. Sebagai bahan
pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) *trainer*, (2) jobsheet, dan (3) lembar
instrumen.

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

Yogyakarta, 02 September 2019

Pemohon,


Eko Bayu Saputra
NIM. 12502244008

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 8. Hasil Validasi Materi Dosen

INSTRUMEN PENELITIAN *TRAINER* ARDUINO UNO R3
UNTUK AHLI MATERI

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

No	Nama Ahli Materi	Nilai
1	Prof. Dr. H. H. H.	100
2	Prof. Dr. H. H. H.	100
3	Prof. Dr. H. H. H.	100
4	Prof. Dr. H. H. H.	100
5	Prof. Dr. H. H. H.	100
6	Prof. Dr. H. H. H.	100
7	Prof. Dr. H. H. H.	100
8	Prof. Dr. H. H. H.	100
9	Prof. Dr. H. H. H.	100
10	Prof. Dr. H. H. H.	100
11	Prof. Dr. H. H. H.	100
12	Prof. Dr. H. H. H.	100
13	Prof. Dr. H. H. H.	100
14	Prof. Dr. H. H. H.	100
15	Prof. Dr. H. H. H.	100
16	Prof. Dr. H. H. H.	100
17	Prof. Dr. H. H. H.	100
18	Prof. Dr. H. H. H.	100
19	Prof. Dr. H. H. H.	100
20	Prof. Dr. H. H. H.	100
21	Prof. Dr. H. H. H.	100
22	Prof. Dr. H. H. H.	100
23	Prof. Dr. H. H. H.	100
24	Prof. Dr. H. H. H.	100
25	Prof. Dr. H. H. H.	100
26	Prof. Dr. H. H. H.	100
27	Prof. Dr. H. H. H.	100
28	Prof. Dr. H. H. H.	100
29	Prof. Dr. H. H. H.	100
30	Prof. Dr. H. H. H.	100
31	Prof. Dr. H. H. H.	100
32	Prof. Dr. H. H. H.	100
33	Prof. Dr. H. H. H.	100
34	Prof. Dr. H. H. H.	100
35	Prof. Dr. H. H. H.	100
36	Prof. Dr. H. H. H.	100
37	Prof. Dr. H. H. H.	100
38	Prof. Dr. H. H. H.	100
39	Prof. Dr. H. H. H.	100
40	Prof. Dr. H. H. H.	100
41	Prof. Dr. H. H. H.	100
42	Prof. Dr. H. H. H.	100
43	Prof. Dr. H. H. H.	100
44	Prof. Dr. H. H. H.	100
45	Prof. Dr. H. H. H.	100
46	Prof. Dr. H. H. H.	100
47	Prof. Dr. H. H. H.	100
48	Prof. Dr. H. H. H.	100
49	Prof. Dr. H. H. H.	100
50	Prof. Dr. H. H. H.	100
51	Prof. Dr. H. H. H.	100
52	Prof. Dr. H. H. H.	100
53	Prof. Dr. H. H. H.	100
54	Prof. Dr. H. H. H.	100
55	Prof. Dr. H. H. H.	100
56	Prof. Dr. H. H. H.	100
57	Prof. Dr. H. H. H.	100
58	Prof. Dr. H. H. H.	100
59	Prof. Dr. H. H. H.	100
60	Prof. Dr. H. H. H.	100
61	Prof. Dr. H. H. H.	100
62	Prof. Dr. H. H. H.	100
63	Prof. Dr. H. H. H.	100
64	Prof. Dr. H. H. H.	100
65	Prof. Dr. H. H. H.	100
66	Prof. Dr. H. H. H.	100
67	Prof. Dr. H. H. H.	100
68	Prof. Dr. H. H. H.	100
69	Prof. Dr. H. H. H.	100
70	Prof. Dr. H. H. H.	100
71	Prof. Dr. H. H. H.	100
72	Prof. Dr. H. H. H.	100
73	Prof. Dr. H. H. H.	100
74	Prof. Dr. H. H. H.	100
75	Prof. Dr. H. H. H.	100
76	Prof. Dr. H. H. H.	100
77	Prof. Dr. H. H. H.	100
78	Prof. Dr. H. H. H.	100
79	Prof. Dr. H. H. H.	100
80	Prof. Dr. H. H. H.	100
81	Prof. Dr. H. H. H.	100
82	Prof. Dr. H. H. H.	100
83	Prof. Dr. H. H. H.	100
84	Prof. Dr. H. H. H.	100
85	Prof. Dr. H. H. H.	100
86	Prof. Dr. H. H. H.	100
87	Prof. Dr. H. H. H.	100
88	Prof. Dr. H. H. H.	100
89	Prof. Dr. H. H. H.	100
90	Prof. Dr. H. H. H.	100
91	Prof. Dr. H. H. H.	100
92	Prof. Dr. H. H. H.	100
93	Prof. Dr. H. H. H.	100
94	Prof. Dr. H. H. H.	100
95	Prof. Dr. H. H. H.	100
96	Prof. Dr. H. H. H.	100
97	Prof. Dr. H. H. H.	100
98	Prof. Dr. H. H. H.	100
99	Prof. Dr. H. H. H.	100
100	Prof. Dr. H. H. H.	100

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA

JOBSHEET TRAINER ARDUINO UNO R3

(AHLI MATERI)

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	2	1,2
	Kepentingan	2	3,4
	Kelengkapan	2	5,6
	Keseimbangan	3	7,7,9
	Minat atau perhatian	2	10,11
	Keadilan	2	12,13
	Kesesuaian dengan situasi siswa	2	14,15
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	3	16,17,18
	Memberikan bantuan belajar	3	19,20,21
	Kualitas memotivasi	2	22,23
	Fleksibilitas instruksional	2	24,25
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	2	26,27
	Memberikan dampak bagi pengajar	2	28,29
	Memberikan dampak bagi siswa	3	30,31,32
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	33

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Judul Skripsi : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari

Materi : Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Sasaran program : Siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

Pengembang : Eko Bayu Saputra

Dosen Pembimbing : Dr. Fatchul Arifin, M.T

Ahli Materi : Dr. phil. Mashoedah, S.Pd., M.T.

A. Deskripsi

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk mengisi angket ini yang bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "*Jobsheet Trainer* Arduino Uno R3" ini. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu dibutuhkan dalam perbaikan dan peningkatan kualitas modul pembelajaran ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu:

SS : Sangat Setuju	TS : Tidak setuju
S : Setuju	STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pertanyaan.

Contoh :

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	<i>Trainer</i> Arduino Uno R3 yang dikendalikan oleh Mikrokontroler sesuai dengan silabus Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler		✓		

C. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Kualitas isi dan tujuan					
1	<i>Trainer</i> Arduino Uno R3 yang dikendalikan oleh Mikrokontroler sesuai dengan silabus Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.		✓		
2	<i>Trainer</i> memuat kompetensi pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.		✓		
3	<i>Trainer</i> menunjang kegiatan praktik mengoperasikan Mikrokontroler.	✓			
4	<i>Trainer</i> dapat menambah pengetahuan siswa tentang penerapan Mikrokontroler.	✓			
5	Kompetensi dalam <i>Trainer</i> cukup lengkap bagi siswa untuk bisa mengoperasikan Mikrokontroler pada plant sederhana.		✓		
6	<i>Trainer</i> ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan <i>trainer</i> .		✓		
7	Kompetensi yang dimuat dalam <i>Trainer</i> seimbang dengan kompetensi yang didapatkan siswa dari sekolah.		✓		
8	Pembagian tugas dalam <i>jobsheet</i> cukup variatif dan berimbang sehingga siswa mempelajari bagaimana mengoperasikan Mikrokontroler dengan fungsi yang berbeda-beda.		✓		
9	Tugas yang ada pada <i>jobsheet</i> sama rata dan memiliki kesulitan yang hampir sama.		✓		

10	Materi yang dimuat dalam <i>Trainer</i> dapat menarik minat dan perhatian siswa dalam belajar.	✓		
11	Tugas yang ada pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan daya pikir siswa SMK.	✓		
12	Materi pada <i>jobsheet</i> memuat kompetensi pengoperasian Mikrokontroler dengan <i>Trainer</i> .	✓		
13	Secara keseluruhan <i>jobsheet</i> ini sudah cukup lengkap karena sudah mencakup cara pengoperasian alat, dasar teori, tujuan, keselamatan kerja, langkah kerja, dan tugas untuk siswa.	✓		
14	<i>Trainer</i> ini sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik.	✓		
15	Kegiatan praktikum pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan <i>Trainer</i> yang dikembangkan.	✓		
Kualitas instruksional				
16	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan yang sama kepada setiap peserta didik untuk memahami materi praktikum.	✓		
17	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan teori yang didapat di kelas.	✓		
18	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengoperasikan Mikrokontroler secara mandiri.	✓		
19	<i>Jobsheet</i> menjelaskan konsep dan cara kerja <i>Trainer</i> dengan baik sehingga mudah dipahami siswa.	✓		
20	<i>Jobsheet</i> memuat materi yang dibutuhkan siswa.	✓		
21	<i>Trainer</i> ini membantu proses belajar mengajar pada mapel Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.	✓		
22	<i>Trainer</i> ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.	✓		
23	<i>Trainer</i> dapat menambah kreatifitas siswa dalam membuat program Mikrokontroler.	✓		
24	Intruksi-intruksi dalam <i>jobsheet</i> menggunakan bahasa yang jelas jadi dapat dipahami siswa.	✓		
25	Intruksi-intruksi dalam <i>jobsheet</i> menggunakan bahasa	✓		

	yang jelas sehingga meminimalisir kesalahan dalam pengoperasian trainer.				
26	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel penerapan rangkaian elektronika.	✓			
27	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel lain berbasis Mikrokontroler.	✓			
28	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah guru dalam mengajar.	✓			
29	<i>Trainer</i> ini dapat membantu guru memberikan pengetahuan tambahan terkait penerapan Mikrokontroler.	✓			
30	<i>Trainer</i> disertai dengan jobsheet yang bisa digunakan untuk membantu siswa belajar secara mandiri.	✓			
31	Materi dalam <i>Trainer</i> menambah wawasan dan pengalaman siswa dalam pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓			
32	<i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.		✓		
33	Instruksi-instruksi dalam <i>jobsheet</i> dapat meningkatkan komunikasi siswa baik dengan guru maupun dengan siswa lain.		✓		

D. Komenta/Saran:

- Gunakan KI/KP yang sesuai dari kurikulum (kp 3.12/4.12)
- Harap kegunaan pembelajaran perlu menyesuaikan dg level kompetensi yg ingin dicapai

E. Kesimpulan

Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari dinyatakan :

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

Yogyakarta,

04 September 2019.

Ahli Materi,

Dr. phil. Mashoedah, S.Pd., M.T.

NIP. 197011082002121003

Catatan :

- ☐ Berikan tanda *check* (✓)

Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Materi Guru

Hal : Permohonan Ahli Materi
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
.....*Murtini S.Pd.T*.....
Guru Jurusan Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Wonosari

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

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

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

dengan hormat memohon Bapak berkenan menjadi ahli materi dan memberikan
validasi terhadap *Trainer* Arduino Uno R3 yang telah saya susun. Sebagai bahan
pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) *trainer*, (2) jobsheet, dan (3) lembar
instrumen.

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

Yogyakarta, 02 September 2019

Pemohon,

Eko
Eko Bayu Saputra
NIM. 12502244008

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

[Signature]
Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,

[Signature]
Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 10. Hasil Validasi Materi Guru

INSTRUMEN PENELITIAN *TRAINER* ARDUINO UNO R3
UNTUK AHLI MATERI

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



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA

JOBSHEET TRAINER ARDUINO UNO R3

(AHLI MATERI)

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	2	1,2
	Kepentingan	2	3,4
	Kelengkapan	2	5,14
	Keseimbangan	3	6,15,16
	Minat atau perhatian	2	7,17
	Keadilan	2	12,13
	Kesesuaian dengan situasi siswa	2	9,10
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	3	8,19,20
	Memberikan bantuan belajar	3	11,18,21
	Kualitas memotivasi	2	23,24
	Fleksibilitas instruksional	2	25,26
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	2	27,28
	Memberikan dampak bagi pengajar	2	29,30
	Memberikan dampak bagi siswa	3	22,31,32
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	33

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Judul Skripsi : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari

Materi : Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Sasaran program : Siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

Pengembang : Eko Bayu Saputra

Dosen Pembimbing : Dr. Fatchul Arifin, M.T

Ahli Materi : Murbini, S.Pd.T

A. Deskripsi

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi untuk mengisi angket ini yang bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "*Jobsheet Trainer* Arduino Uno R3" ini. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu dibutuhkan dalam perbaikan dan peningkatan kualitas modul pembelajaran ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Materi.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu:
SS : Sangat Setuju TS : Tidak setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat ahli materi terhadap setiap pertanyaan.

Contoh :

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	<i>Trainer</i> Arduino Uno R3 yang dikendalikan oleh Mikrokontroler sesuai dengan silabus Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler		✓		

C. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Kualitas isi dan tujuan					
1	<i>Trainer</i> Arduino Uno R3 yang dikendalikan oleh Mikrokontroler sesuai dengan silabus Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.	✓			
2	<i>Trainer</i> memuat kompetensi pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓			
3	<i>Trainer</i> menunjang kegiatan praktik mengoperasikan Mikrokontroler.	✓			
4	<i>Trainer</i> dapat menambah pengetahuan siswa tentang penerapan Mikrokontroler.	✓			
5	Kompetensi dalam <i>Trainer</i> cukup lengkap bagi siswa untuk bisa mengoperasikan Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓			
6	Kompetensi yang dimuat dalam <i>Trainer</i> seimbang dengan kompetensi yang didapatkan siswa dari sekolah.		✓		
7	Materi yang dimuat dalam <i>Trainer</i> dapat menarik minat dan perhatian siswa dalam belajar.	✓			
8	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan yang sama kepada setiap peserta didik untuk memahami materi praktikum.	✓			
9	<i>Trainer</i> ini sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik.		✓		
10	Kegiatan praktikum pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan <i>Trainer</i> yang dikembangkan.	✓			

11	<i>Jobsheet</i> menjelaskan konsep dan cara kerja <i>Trainer</i> dengan baik sehingga mudah dipahami siswa.	✓			
12	Materi pada <i>jobsheet</i> memuat kompetensi pengoperasian Mikrokontroler dengan <i>Trainer</i> .	✓			
13	Secara keseluruhan <i>jobsheet</i> ini sudah cukup lengkap karena sudah mencakup cara pengoperasian alat, dasar teori, tujuan, keselamatan kerja, langkah kerja, dan tugas untuk siswa.	✓			
14	<i>Trainer</i> ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan <i>trainer</i> .	✓			
15	Pembagian tugas dalam <i>jobsheet</i> cukup variatif dan berimbang sehingga siswa mempelajari bagaimana mengoperasikan Mikrokontroler dengan fungsi yang berbeda-beda.	✓			
16	Tugas yang ada pada <i>jobsheet</i> sama rata dan memiliki kesulitan yang hampir sama.	✓			
17	Tugas yang ada pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan daya pikir siswa SMK.	✓			
18	<i>Jobsheet</i> memuat materi yang dibutuhkan siswa.	✓			
Kualitas instruksional					
19	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan teori yang didapat di kelas.	✓			
20	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengoperasikan Mikrokontroler secara mandiri.	✓			
21	<i>Trainer</i> ini membantu proses belajar mengajar pada mapel Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.	✓			
22	<i>Trainer</i> disertai dengan <i>jobsheet</i> yang bisa digunakan untuk membantu siswa belajar secara mandiri.	✓			
23	<i>Trainer</i> ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.	✓			
24	<i>Trainer</i> dapat menambah kreatifitas siswa dalam membuat program Mikrokontroler.	✓			

25	Intruksi-intruksi dalam <i>jobsheet</i> menggunakan bahasa yang jelas jadi dapat dipahami siswa.	✓			
26	Intruksi-intruksi dalam <i>jobsheet</i> menggunakan bahasa yang jelas sehingga meminimalisir kesalahan dalam pengoperasian trainer.	✓			
27	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel penerapan rangkaian elektronika.		✓		
28	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel lain berbasis Mikrokontroler.	✓			
29	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah guru dalam mengajar	✓			
30	<i>Trainer</i> ini dapat membantu guru memberikan pengetahuan tambahan terkait penerapan Mikrokontroler.	✓			
31	Materi dalam <i>Trainer</i> menambah wawasan dan pengalaman siswa dalam pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓			
32	<i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.	✓			
33	Instruksi-instruksi dalam <i>jobsheet</i> dapat meningkatkan komunikasi siswa baik dengan guru maupun dengan siswa lain.		✓		

D. Komentar/Saran:

sesuai sk (TPMM atau MM)

E. Kesimpulan

Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari dinyatakan :

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

Yogyakarta, 05 September 2019

Ahli Materi,

Mrs

MURBANI, S.Pd.T

NIP.....

Catatan :

- ☐ Berikan tanda *check* (✓)

Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi Media Dosen

Hal : Permohonan Ahli Media
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Ibu Umi Rochayati, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

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

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika


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

dengan hormat memohon Ibu berkenan untuk menjadi ahli media dan memberikan
validasi terhadap *Trainer* Arduino Uno R3 yang telah saya susun. Sebagai bahan
pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) *trainer*, (2) jobsheet, dan (3) lembar
instrumen.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan
terimakasih.

Yogyakarta, 02 September 2019

Pemohon,


Eko Bayu Saputra
NIM. 12502244008

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 197205081998021002

Lampiran 12. Hasil Validasi Media Dosen

INSTRUMEN PENELITIAN *TRAINER* ARDUINO UNO R3
UNTUK AHLI MEDIA

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



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA

JOBSHEET TRAINER ARDUINO UNO R3

(AHLI MEDIA)

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas teknis	Keterbacaan	3	1,2,3
	Kemudahan digunakan	4	4,5,6,7
	Kualitas tampilan	3	8,9,10
	Kualitas pengelolaan programnya	2	11,12
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	2	13, 14
	Memberikan bantuan belajar	2	15, 16
	Kualitas memotivasi	2	17, 18
	Fleksibilitas instruksional	1	19
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	2	20, 21
	Memberikan dampak bagi pengajar	3	22, 23, 24
	Memberikan dampak bagi siswa	3	25, 26, 27
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	28

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Judul Skripsi	: Pengembangan <i>Trainer</i> Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Smk Negeri 2 Wonosari
Materi	: Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler
Sasaran program	: Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Elektronika Industri
Pengembang	: Eko Bayu Saputra
Dosen Pembimbing	: Dr. Fatchul Arifin, M.T
Ahli Media	: Umi Rochayati, M.T.

A. Deskripsi

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Media untuk mengisi angket ini yang bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang " *Trainer* Arduino Uno R3" ini. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu dibutuhkan dalam perbaikan dan peningkatan kualitas modul pembelajaran ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis, dan kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu:

SS	: Sangat Setuju	TS	: Tidak setuju
S	: Setuju	STS	: Sangat Tidak Setuju
4. Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Ahli Media terhadap setiap pertanyaan.

Contoh :

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan keterangan bagian-bagian pada <i>Trainer</i> jelas		✓		

C. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Kualitas teknis					
1	Penempatan keterangan bagian-bagian pada <i>Trainer</i> jelas.	✓			
2	Tulisan keterangan port-port pada <i>Trainer</i> jelas dan mudah dibaca.	✓			
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada Media pembelajaran <i>Trainer</i> .	✓			
4	<i>Trainer</i> mudah untuk dioperasikan.		✓		
5	Konektor pada <i>Trainer</i> mudah dihubungkan.		✓		
6	Port untuk input output Mikrokontroler dan sumber tegangan pada <i>Trainer</i> dikelompokkan sendiri-sendiri.		✓		
7	Tata letak bagian-bagian pada <i>Trainer</i> simpel dan terstruktur.		✓		
8	Secara keseluruhan <i>Trainer</i> ini sudah cukup rapi.		✓		
9	Tampilan <i>Trainer</i> ini secara keseluruhan sudah baik.		✓		
10	<i>Trainer</i> ini aman ketika digunakan.		✓		
11	Unjuk kerja pemrograman <i>trainer</i> sangat jelas dan mudah.	✓			
12	<i>Trainer</i> ini memiliki unjuk kerja yang stabil.		✓		
Kualitas instruksional					
13	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan teori yang didapat di kelas.	✓			
14	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengoperasikan Mikrokontroler secara mandiri.		✓		

15	<i>Trainer</i> ini membantu proses belajar mengajar pada mapel Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.	✓		
16	<i>Trainer</i> disertai dengan jobsheet yang bisa digunakan untuk membantu siswa belajar.	✓		
17	<i>Trainer</i> ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.	✓		
18	<i>Trainer</i> dapat menambah kreatifitas peserta didik dalam membuat program Mikrokontroler.	✓		
19	<i>Trainer</i> ini memiliki keterangan-keterangan yang mudah dimengerti oleh guru dan siswa.	✓		
20	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel penerapan rangkaian elektronika.	✓		
21	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel lain berbasis Mikrokontroler.	✓		
22	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah guru dalam mengajar.	✓		
23	<i>Trainer</i> ini dapat membantu guru memberikan pengetahuan tambahan terkait penerapan Mikrokontroler kepada siswa.	✓		
24	<i>Trainer</i> dapat menjadi materi tambahan pengoperasian Mikrokontroler.	✓		
25	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah siswa dalam penerapan teori.	✓		
26	Materi dalam <i>Trainer</i> menambah wawasan dan pengalaman siswa dalam pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓		
27	<i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.	✓		
28	penggunaan <i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan kerjasama antar siswa dalam pembelajaran praktik.	✓		

D. Komentar/Saran:

Box indikator pada power
.....
.....
.....
.....
.....

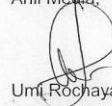
E. Kesimpulan

Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari dinyatakan :

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

Yogyakarta, 03 September 2019

Ahli Media,



Umi Rochayati, M.T.

NIP. 196305281987102001

Catatan :

- ☐ Berikan tanda *check* (✓)

Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Media Guru

Hal : Permohonan Ahli Media
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Edy Noviyanto, S.Pd.T
Guru Jurusan Teknik Elektronika Industri SMKN 2 Wonosari

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

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika

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

dengan hormat memohon Ibu berkenan untuk menjadi ahli media dan memberikan
validasi terhadap *Trainer* Arduino Uno R3 yang telah saya susun. Sebagai bahan
pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) *trainer*, (2) *jobsheet*, dan (3) lembar
instrumen.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan
terimakasih.

Yogyakarta, 02 September 2019

Pemohon,



Eko Bayu Saputra
NIM. 12502244008

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,


Dr. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 14. Hasil Validasi Media Guru

INSTRUMEN PENELITIAN *TRAINER* ARDUINO UNO R3
UNTUK AHLI MEDIA

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



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA

JOBSHEET TRAINER ARDUINO UNO R3

(AHLI MEDIA)

Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Kualitas teknis	Keterbacaan	3	1,2,3
	Kemudahan digunakan	4	4,5,6,7
	Kualitas tampilan	3	8,9,10
	Kualitas pengelolaan programnya	2	11,12
Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	2	13, 14
	Memberikan bantuan belajar	2	15, 16
	Kualitas memotivasi	2	17, 18
	Fleksibilitas instruksional	1	19
	Hubungan dengan program pembelajaran lainnya	2	20, 21
	Memberikan dampak bagi pengajar	3	22, 23, 24
	Memberikan dampak bagi siswa	3	25, 26, 27
	Kualitas sosial interaksi instruksionalnya	1	28

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Judul Skripsi : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari

Materi : Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Sasaran program : Siswa kelas XII Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

Pengembang : Eko Bayu Saputra

Dosen Pembimbing : Dr. Fatchul Arifin, M.T

Ahli Media : Edy Noviyanto, S.Pd.T

A. Deskripsi

Dalam rangka penelitian Tugas Akhir Skripsi, saya mohon bantuan Bapak/Ibu sebagai Ahli Media untuk mengisi angket ini yang bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang " *Trainer* Arduino Uno R3" ini. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu dibutuhkan dalam perbaikan dan peningkatan kualitas modul pembelajaran ini. Atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini saya ucapkan terimakasih.

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Ahli Media.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas teknis, dan kualitas instruksional.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu:

SS	: Sangat Setuju	TS	: Tidak setuju
S	: Setuju	STS	: Sangat Tidak Setuju
4. Berikan tanda (\checkmark) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Ahli Media terhadap setiap pertanyaan.

Contoh :

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Penempatan keterangan bagian-bagian pada <i>Trainer</i> jelas		✓		

C. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Kualitas teknis					
1	Penempatan keterangan bagian-bagian pada <i>Trainer</i> jelas.	✓			
2	Tulisan keterangan port-port pada <i>Trainer</i> jelas dan mudah dibaca.	✓			
3	Terdapat konsistensi penggunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada Media pembelajaran <i>Trainer</i> .	✓			
4	<i>Trainer</i> mudah untuk dioperasikan.				
5	Konektor pada <i>Trainer</i> mudah dihubungkan.	✓			
6	Port untuk input output Mikrokontroler dan sumber tegangan pada <i>Trainer</i> dikelompokkan sendiri-sendiri.	✓			
7	Tata letak bagian-bagian pada <i>Trainer</i> simpel dan terstruktur.		✓		
8	Secara keseluruhan <i>Trainer</i> ini sudah cukup rapi.	✓			
9	Tampilan <i>Trainer</i> ini secara keseluruhan sudah baik.	✓			
10	<i>Trainer</i> ini aman ketika digunakan.	✓			
11	Unjuk kerja pemrograman <i>trainer</i> sangat jelas dan mudah.		✓		
12	<i>Trainer</i> ini memiliki unjuk kerja yang stabil.		✓		
Kualitas instruksional					
13	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan teori yang didapat di kelas.	✓			
14	<i>Trainer</i> ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengoperasikan Mikrokontroler secara mandiri.	✓			

15	<i>Trainer</i> ini membantu proses belajar mengajar pada mapel Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler.	✓			
16	<i>Trainer</i> disertai dengan jobsheet yang bisa digunakan untuk membantu siswa belajar.	✓			
17	<i>Trainer</i> ini dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik.		✓		
18	<i>Trainer</i> dapat menambah kreatifitas peserta didik dalam membuat program Mikrokontroler.		✓		
19	<i>Trainer</i> ini memiliki keterangan-keterangan yang mudah dimengerti oleh guru dan siswa.	✓			
20	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel penerapan rangkaian elektronika.		✓		
21	<i>Trainer</i> ini dapat digunakan dalam mapel lain berbasis Mikrokontroler.		✓		
22	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah guru dalam mengajar.	✓			
23	<i>Trainer</i> ini dapat membantu guru memberikan pengetahuan tambahan terkait penerapan Mikrokontroler kepada siswa.	✓			
24	<i>Trainer</i> dapat menjadi materi tambahan pengoperasian Mikrokontroler.	✓			
25	<i>Trainer</i> ini dapat mempermudah siswa dalam penerapan teori.	✓			
26	Materi dalam <i>Trainer</i> menambah wawasan dan pengalaman siswa dalam pengoperasian Mikrokontroler pada plant sederhana.	✓			
27	<i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam belajar.		✓		
28	penggunaan <i>Trainer</i> ini dapat meningkatkan kerjasama antar siswa dalam pembelajaran praktik.		✓		

D. Komenta/Saran:

Media sudah baik, dapat diterima
bahkan cara saya dalam unit
tst (cara saya internal).

E. Kesimpulan

Pengembangan Trainer Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Di Smk Negeri 2 Wonosari dinyatakan :

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

Yogyakarta, 05 September 2019

Ahli Media

Edo Nuryanto, S.Pd.T

NIP. 19811105 200011008

Catatan :

- ☐ Berikan tanda check (v)

Lampiran 15. Sampel Hasil Repon Siswa XI TEI

INSTRUMEN PENELITIAN *TRAINER* ARDUINO UNO R3 UNTUK
SISWA

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



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR EVALUASI UNTUK SISWA

Judul Skripsi : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Smk Negeri 2 Wonosari

Materi : Teknik Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Sasaran program : Siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

Peneliti : Eko Bayu Saputra

Nama Siswa : Ridho Ahmadsyah

A. Deskripsi

Saya mohon bantuan Saudara/i untuk mengisi angket ini. Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Saudara/i tentang bahan ajar berupa "*Trainer* Arduino Uno R3". Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai pelajaran sehingga jawaban yang Saudara/i berikan hendaklah dengan kejujuran dan sesuai kenyataan. Kritik dan saran Saudara/i dibutuhkan dalam perbaikan dan peningkatan kualitas *Trainer* ini pembelajaran ini. Atas ketersediaan Saudara/i untuk mengisi angket ini saya ucapkan terimakasih

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini diisi oleh Siswa.
2. Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, dan kualitas teknis.
3. Pada rentangan tanggapan terdapat 4 (empat) tingkatan yaitu:
SS : Sangat Setuju TS : Tidak setuju
S : Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
4. Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda terhadap setiap pertanyaan.

Contoh :

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Kegiatan praktikum pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan <i>Trainer</i> .		✓		

C. Aspek Penilaian

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian			
		SS	S	TS	STS
Kualitas isi dan tujuan					
1	Kegiatan praktikum pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan <i>Trainer</i> .		✓		
2	<i>Trainer</i> sesuai dengan penerapan mikrokontroler.		✓		
3	Materi pada <i>jobsheet</i> sesuai dengan ketrampilan pada pembelajaran.		✓		
4	<i>Trainer</i> menjadi sarana penerapan materi mikrokontroler.	✓			
5	Secara keseluruhan petunjuk penggunaan <i>Trainer</i> pada <i>jobsheet</i> cukup jelas dan lengkap.		✓		
6	<i>Jobsheet</i> dilengkapi dengan daftar isi yang memudahkan dalam pencarian konten yang diinginkan.	✓			
7	Penggunaan <i>Trainer</i> ini menarik minat dan perhatian anda dalam belajar.		✓		
8	Penggunaan <i>Trainer</i> ini meningkatkan fokus belajar.		✓		
9	Langkah kerja pada <i>jobsheet</i> jelas dan mudah dipahami.		✓		
10	Prosedur keselamatan kerja memuat prosedur keamanan praktikum secara jelas dan mudah dipahami.	✓			
Kualitas instruksional					
11	<i>Trainer</i> dapat menjadi sarana belajar tambahan untuk menerapkan materi dari kelas.		✓		
12	<i>Trainer</i> dapat mempermudah penerapan teori.		✓		
13	<i>Trainer</i> ini membantu proses pembelajaran.		✓		


14	<i>Trainer</i> dapat menumbuhkan semangat belajar Mikrokontroler.	✓		
15	<i>Trainer</i> dapat menumbuhkan kerjasama dalam praktik.	✓		
16	<i>Trainer</i> dapat menambah kreatifitas tentang penerapan Mikrokontroler.	✓		
17	Penggunaan <i>Trainer</i> ini menumbuhkan motivasi belajar.	✓		
18	Penggunaan <i>Trainer</i> ini mempermudah anda dalam mempelajari materi Mikrokontroler.	✓		
19	<i>Trainer</i> dapat menambah wawasan tentang pengaplikasian Mikrokontroler.	✓		
Kualitas teknis				
20	Penempatan tulisan keterangan bagian-bagian <i>Trainer</i> ini mudah dibaca.	✓		
21	Skema rangkaian pada <i>Trainer</i> ini jelas dan mudah dipahami.	✓		
22	Terdapat kosintensi pengunaan ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada <i>Trainer</i> ini.	✓		
23	Media pembelajaran <i>Trainer</i> ini mudah dioperasikan.	✓		
24	Soket dan jack pada <i>Trainer</i> ini mudah dihubungkan.	✓		
25	Penempatan saklar dan konektor pada <i>Trainer</i> ini mudah untuk diakses.	✓		
26	Komposisi warna keseluruhan pada media <i>Trainer</i> ini tidak mengganggu perhatian anda.	✓		
27	Penempatan komponen pada <i>Trainer</i> ini teratur, sehingga memudahkan anda dalam pembelajaran.	✓		
28	Secara keseluruhan media pebelajaran <i>Trainer</i> ini sudah cukup rapi.	✓		
29	<i>Trainer</i> ini aman digunakan.	✓		
30	Media pebelajaran <i>Trainer</i> ini memiliki unjuk kerja yang stabil.	✓		
31	Program Mikrokontroler untuk <i>Trainer</i> tidak terlalu sulit.	✓		

D. Komentar/Saran:

Tetap semangat mengembangkan ide-ide baru dalam
Pembuatan alat menggunakan mikrokontroler.

Yogyakarta, 17 September 2019

Siswa,

 (Ridho Ahmadryah)

NIS. 14838

Lampiran 16. Analisis Data Validasi Ahli Materi

ANALISIS DATA PENILAIAN AHLI MATERI

Ahli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Isi dan Tujuan	Instruksional	Jumlah				
Ahli Materi 1	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	49	60	109				
Ahli Materi 2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	56	67	123			
Jumlah																																						105	127	232
Rata-Rata																																						52,50	63,50	116,00
Persentase																																						87,50%	88,19%	87,88%

Keterangan :

= Penilaian Total

= Penilaian aspek isi dan tujuan

= Penilaian aspek instruksional

Ahli Materi 1 = Mashoedah, M.T

Ahli Materi 2 = Murbini, S.Pd.T

Konversi Interval Skor Total			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
132	33	82,5	16,5

Interval Skor			Kategori
112,2	< x	132	Sangat Layak
92,4	< x ≤	112,2	Layak
72,6	< x ≤	92,4	Cukup Layak
52,8	< x ≤	72,6	Tidak Layak
33	x ≤	52,8	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori
232	116,00	87,88%	Sangat Layak

Konversi Interval Skor aspek isi dan tujuan

Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
69	15	42	9

Interval Skor			Kategori
58,2	$< x$	69	Sangat Layak
47,4	$< x \leq$	58,2	Layak
36,6	$< x \leq$	47,4	Cukup Layak
25,8	$< x \leq$	36,6	Tidak Layak
15	$x \leq$	25,8	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori
105	52,50	87,50%	Layak

Konversi Interval Skor aspek instruksional

Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
72	18	45	9

Interval Skor			Kategori
61,2	$< x$	60	Sangat Layak
50,4	$< x \leq$	61,2	Layak
39,6	$< x \leq$	50,4	Cukup Layak
28,8	$< x \leq$	39,6	Tidak Layak
18	$x \leq$	28,8	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori
127	63,50	88,19%	Sangat Layak

Lampiran 17. Analisis Data Validasi Ahli Media

ANALISIS DATA PENILAIAN AHLI MEDIA

Ahli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Teknis	Instruksional	Jumlah
Ahli Media 1	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	40	52	92
Ahli Media 2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	45	58	103
Jumlah																												85	110	195	
Rata-Rata																												42,5	55	97,5	
Persentase																												88,54%	85,94%	87,05%	

Keterangan :

	=	Penilaian Total
	=	Aspek Teknis
	=	Aspek Instruksional

Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori
195	97,50	87,05%	Sangat Layak

Ahli Media 1	=	Ummi Rochayati, D.ra.M.T.
Ahli Media 2	=	Edy Noviyanto.SPd.T

Konversi Interval Skor Total			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
112	28	70	14,00

Interval Skor			Kategori
95,2	$< x$	112	Sangat Layak
78,4	$< x \leq$	95,2	Layak
61,6	$< x \leq$	78,4	Cukup Layak
44,8	$< x \leq$	61,6	Tidak Layak
28	$x \leq$	44,8	Sangat Tidak Layak

A. Konversi Skor Aspek Teknis			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
48	12	30	6

Interval Skor			Kategori
40,8	$< x$	48	Sangat Layak
33,6	$< x \leq$	40,8	Layak
26,4	$< x \leq$	33,6	Cukup Layak
19,2	$< x \leq$	26,4	Tidak Layak
12	$x \leq$	19,2	Sangat Tidak Layak




Skor Total	Rata-Rata	Persentase	Kategori
85	42,5	88,54%	Sangat Layak

B. Konversi Skor Aspek Instruksional			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
64	16	40	8

Interval Skor			Kategori
54,4	$< x$	64	Sangat Layak
44,8	$< x \leq$	54,4	Layak
35,2	$< x \leq$	44,8	Cukup Layak
25,6	$< x \leq$	35,2	Tidak Layak
16	$x \leq$	25,6	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rata-Rata	Persentase	Kategori
110	55	85,94%	Sangat Layak

Lampiran 18. Analisis Data Respon Siswa

ANALISIS DATA RESPON PESERTA DIDIK (SISWA) XI TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI																																					
No	Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Isi dan Tujuan	intruksional	Teknis	Jumlah	
1	Responden 1	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	33	27	42	102
2	Responden 2	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	36	30	45	111
3	Responden 3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	33	32	40	105	
4	Responden 4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	32	31	38	101		
5	Responden 5	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	32	30	40	102	
6	Responden 6	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	33	29	38	100	
7	Responden 7	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	32	31	39	102	
8	Responden 8	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	33	30	40	103	
9	Responden 9	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	33	33	38	104	
10	Responden 10	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	36	34	42	112	
11	Responden 11	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	31	26	40	97	
12	Responden 12	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	29	27	33	89	
13	Responden 13	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	32	31	38	101	
14	Responden 14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	27	36	93	
15	Responden 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	30	28	38	96	
16	Responden 16	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	33	34	44	111	
17	Responden 17	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	37	28	37	102	
18	Responden 18	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	36	31	39	106	
19	Responden 19	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	32	32	36	100	
20	Responden 20	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	34	31	37	102	
21	Responden 21	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	33	32	44	109	
22	Responden 22	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	29	36	96	
23	Responden 23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	30	27	39	96	
24	Responden 24	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	33	30	40	103	
25	Responden 25	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	33	33	41	107	
26	Responden 26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	30	26	42	98	
27	Responden 27	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	32	29	41	102	
28	Responden 28	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	4	2	3	2	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	31	28	36	95	
29	Responden 29	3	3	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	31	31	42	104	
30	Responden 30	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	2	2	4	2	4	3	3	3	3	4	2	4	31	29	36	96	
Jumlah																															972	896	1177	3045			
Rata-Rata																															32.40	29.87	39.23	101.50			
Persentase																															81.00%	82.96%	81.74%	81.85%			
Keterangan																															Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori			
 = Aspek Isi dan Tujuan																															3045	101.50	81.85%	Layak			
 = Aspek Teknis																																					
 = Aspek Instruksional																																					

Konversi Interval Skor Rerata			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
124	31	77.5	15.5

Interval Skor			Kategori
105.4	$< x$	124	Sangat Layak
86.8	$< x \leq$	105.4	Layak
68.2	$< x \leq$	86.8	Cukup Layak
49.6	$< x \leq$	68.2	Tidak Layak
31	$x \leq$	49.6	Sangat Tidak Layak

A. Konversi Skor Aspek isi dan tujuan			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
40	10	25	5.00

Interval Skor			Kategori
34	$< x$	40	Sangat Layak
28	$< x \leq$	34	Layak
22	$< x \leq$	28	Cukup Layak
16	$< x \leq$	22	Tidak Layak
10	$x \leq$	16	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rata-Rata	Persentase	Kategori
972	32.40	81.00%	Layak

B. Konversi Skor Aspek Teknis			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
48	12	30	6.00

Interval Skor			Kategori
40.8	$< x$	48	Sangat Layak
33.6	$< x \leq$	40.8	Layak
26.4	$< x \leq$	33.6	Cukup Layak
19.2	$< x \leq$	26.4	Tidak Layak
12	$x \leq$	19.2	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rata-Rata	Persentase	Kategori
1177	39.23	81.74%	Layak

C. Konversi Skor Aspek instruksional			
Skor Max	Skor Min	RT (\bar{X}) i	SB i
36	9	22.5	4.5

Interval Skor			Kategori
30.6	$< x$	36	Sangat Layak
25.2	$< x \leq$	30.6	Layak
19.8	$< x \leq$	25.2	Cukup Layak
14.4	$< x \leq$	19.8	Tidak Layak
9	$x \leq$	14.4	Sangat Tidak Layak

Skor Total	Rata-Rata	Persentase	Kategori
896	29.87	82.96%	Layak

Lampiran 19. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

UJI VALIDITAS BUTIR INSTRUMENT																																		
Responden	Butir Soal																																ΣY	
	Aspek Kualitas Isi dan Tujuan										Kualitas Teknik									Kualitas Instruksional														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1	4	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	
2	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	108	
3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	103	
4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93	
5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	96	
6	4	3	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	95	
7	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	94	
8	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	96	
9	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	95	
10	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	94	
11	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	114	
12	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120	
13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	91	
14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	98	
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	123	
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	116	
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	94	
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	114	
19	2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	110	
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	117	
21	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	111	
22	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	105	
23	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	112
24	4	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	4	3	2	2	2	87	
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93	
26	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	101		
27	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	102	
28	3	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	2	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	97	
29	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	4	4	2	2	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	104	
30	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	102	
ΣX	100	101	108	105	96	98	95	96	104	104	104	104	103	99	100	97	94	103	95	97	97	101	100	101	98	100	101	103	100	98	101			
rxy	0,40	0,50	0,53	0,57	0,60	0,55	0,47	0,73	0,78	0,71	0,42	0,42	0,37	0,63	0,55	0,64	0,40	0,39	0,42	0,57	0,63	0,58	0,51	0,48	0,63	0,72	0,56	0,57	0,60	0,63	0,71			
status	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID		

UJI RELIABILITAS INSTRUMEN																																		
Responden	Kualitas Isi dan Tujuan										Butir Item X									Kualitas Instruksional													Y	Y²
											Kualitas Teknis																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
1	4	4	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	12544
2	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	108	11664
3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	109	11881	
4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93	8649	
5	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	96	9216	
6	4	3	4	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	95	9025	
7	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	94	8836	
8	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	96	9216	
9	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	95	9025	
10	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	94	8836	
11	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	114	12996	
12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120	14400
13	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	91	8281	
14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	98	9604
15	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	123	15129
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	116	13456
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	94	8836
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	114	12996
19	2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	110	12100
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	117	13689
21	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	111	12321
22	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	105	11025
23	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	112	12544
24	4	3	3	4	2	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	4	3	2	2	87	7569	
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	93	8649	
26	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	101	10201	
27	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	102	10404
28	3	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	2	3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	97	9409	
29	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	3	4	4	2	2	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	104	10816	
30	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	102	10404	
ΣX	100	101	108	105	96	98	95	96	104	104	104	104	103	99	100	97	94	103	95	97	97	101	100	101	98	100	101	103	100	98	101			
ΣX²	348	349	396	375	316	328	315	314	370	368	368	368	363	337	342	329	312	363	311	321	321	347	340	349	328	348	347	363	340	332	349			
σ²b	0,4889	0,3	0,24	0,25	0,29	0,26	0,47	0,23	0,32	0,25	0,25	0,25	0,31	0,34	0,29	0,51	0,58	0,31	0,34	0,25	0,25	0,23	0,22	0,3	0,26	0,49	0,23	0,31	0,22	0,4	0,3			
Σσ²b	9,7411																																	
σ²t	92,246																																	
r _{tt}	0,9415																																	
RELIABILITAS SANGAT TINGGI																																		

Lampiran 20. Dokumentasi



Uji Validasi materi dan media dengan guru di SMKN 2 Wonosari.



Peneliti menjelaskan kepada siswa tentang media *trainer* Arduino UNO R3



Siswa di untuk merangkai kabel dari Arduino UNO R3 ke input/output *trainer* sesuai dengan *jobsheet*.



Peneliti mengawasi siswa yang sedang membuat program menggunakan *software* Arduino IDE



Peneliti meminta siswa untuk mengamati hasil program yang telah di download ke mikrokontroler Arduino UNO R3