

# **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 - SI
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.

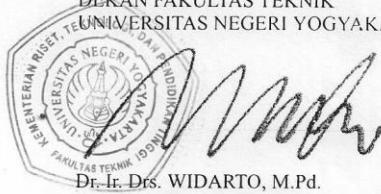
KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2019.

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

1 Oktober 2019

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

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, Ledok sari, Keprek, 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.jogjaprov.go.id](http://www.dikpora.jogjaprov.go.id), email : [dikpora@jogjaprov.go.id](mailto:dikpora@jogjaprov.go.id), Kode Pos 55166

---

Nomor : **070/09/847** Yogyakarta, 01 Oktober 2019  
Lampu : -  
Hal : Pengantar Penelitian Kepada Yth.  
: -

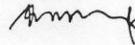
1. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari  
Gunungkidul

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 OLAHRAGA  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**

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



## 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

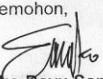
NIM : 12502244008

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

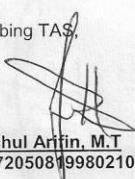
Pemohon,  
  
Eko Bayu Saputra  
NIM. 12502244008

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 PERYATAAN 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

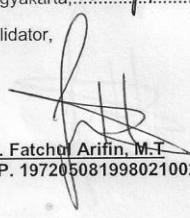
Judul TAS : Pengembangan *Trainer* Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Wonosari

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

Dapat digunakan tanpa perbaikan  
 Dapat digunakan dengan perbaikan  
 Tidak dapat digunakan

Dengan saran/perbikan sebagaimana terlampir,

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, 02 September 2019  
Validator,  
  
Dr. Fatchul Arifin, M.T.  
NIP. 197205081998021002

21-3  
HASIL VALIDASI INSTRUMENT PENELITIAN  
TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama : Eko Bayu Saputra

NIM : 12502244008

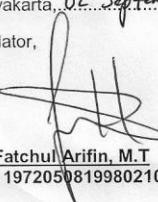
Program Studi: Pendidikan Teknik Elektronika

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.	<i>Sesuaikan instrumen dengan Silabus Pembelajaran</i>
1	Komentar Umum/Lain-lain: <i>Dapat digunakan dengan perbaikan.</i>

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,

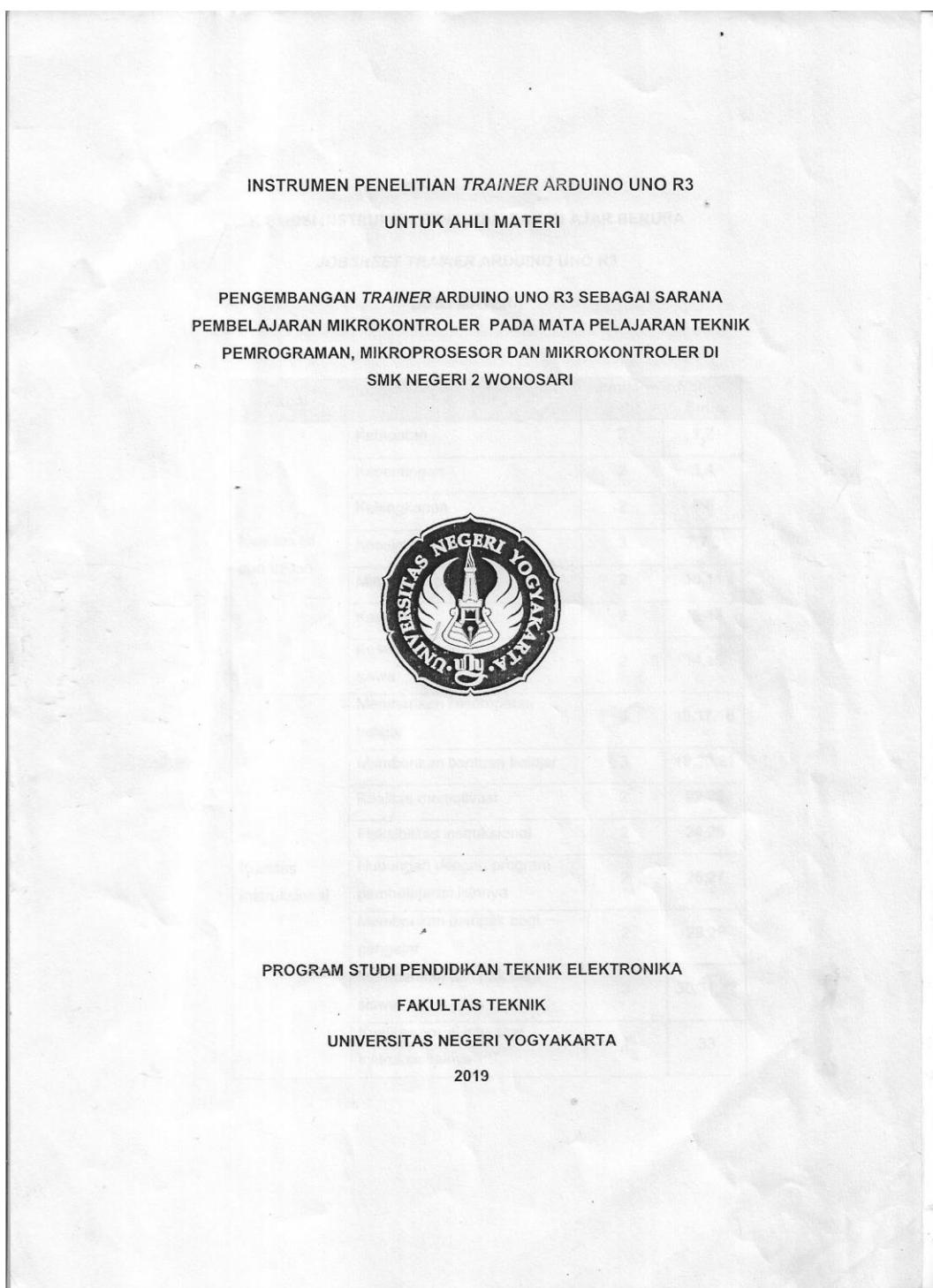
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

  
Dr. Fatchul Arifin, M.T  
NIP. 197205081998021002

Pembimbing TAS,

  
Dr. Fatchul Arifin, M.T  
NIP. 197203081998021002

## Lampiran 8. Hasil Validasi Materi Dosen



LAMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI  
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
<b>Kualitas isi dan tujuan</b>					
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.	✓		
<b>Kualitas instruksional</b>				
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.	✓		

Dr. eng. Mochodah, S.Pd., M.T  
NIP: 197311092002121003

Berkatanya check (✓)

D. Komentar/Saran:

- Gunakan KI/KD yang sesuai dari kurikulum (kp 3,12/4,12)  
2.13/4.13  
- Masa kegiatan pembelajaran, perlu menyusunkan  
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,  
*Muribni, 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,

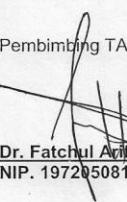
  
Eko Bayu Saputra  
NIM. 12502244008

Mengetahui,

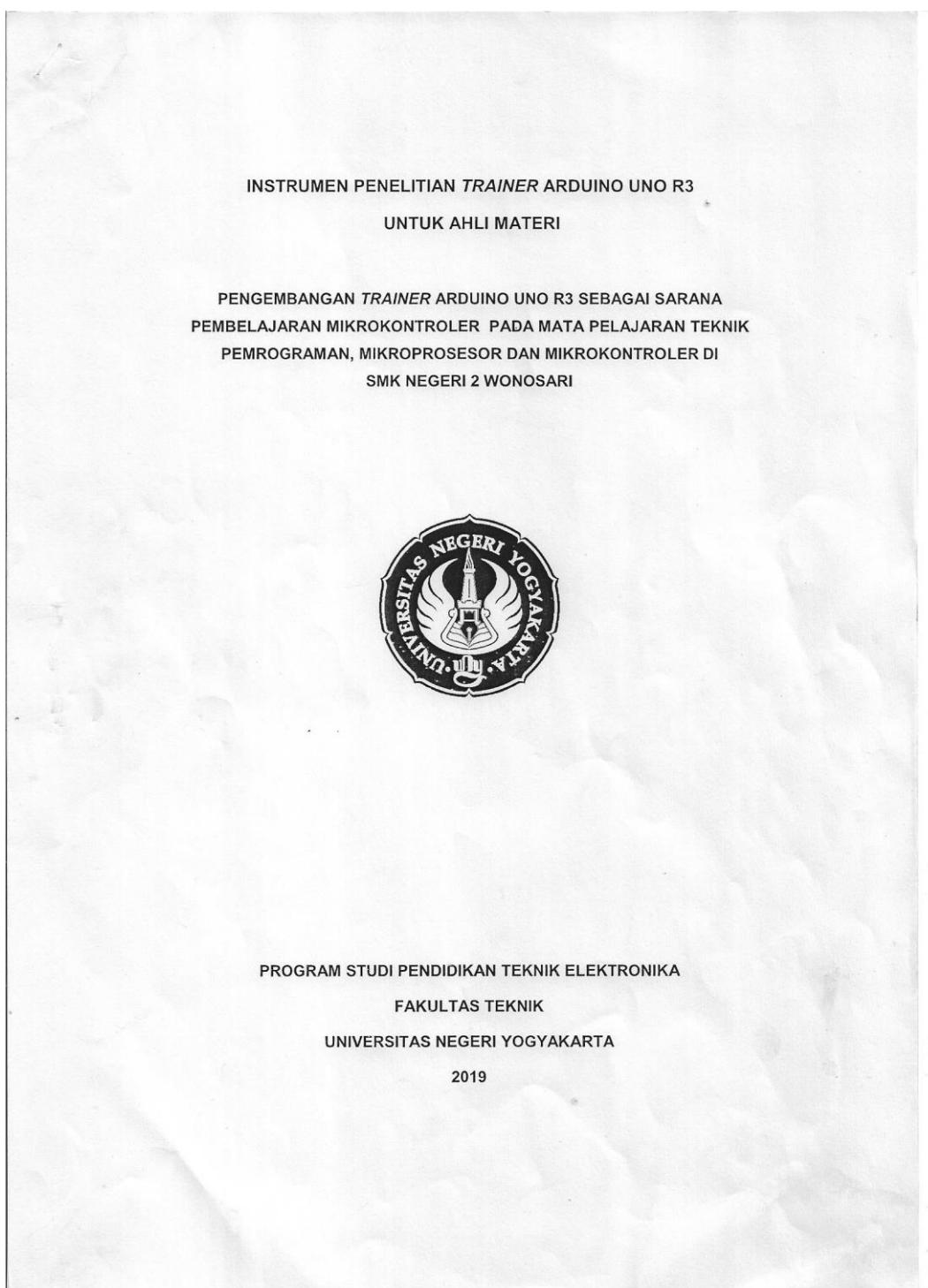
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

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

Pembimbing TAS,

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

## Lampiran 10. Hasil Validasi Materi Guru



KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA

*JOBSCHEET 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. Fachru 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
<b>Kualitas isi dan tujuan</b>					
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.	✓		
<b>Kualitas instruksional</b>				
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	Intruksi-intruksi dalam <i>jobsheet</i> dapat meningkatkan komunikasi siswa baik dengan guru maupun dengan siswa lain.		✓		

D. Komentar/Saran:

Sesuaikan 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 2014

Ahli Materi,

Murbin

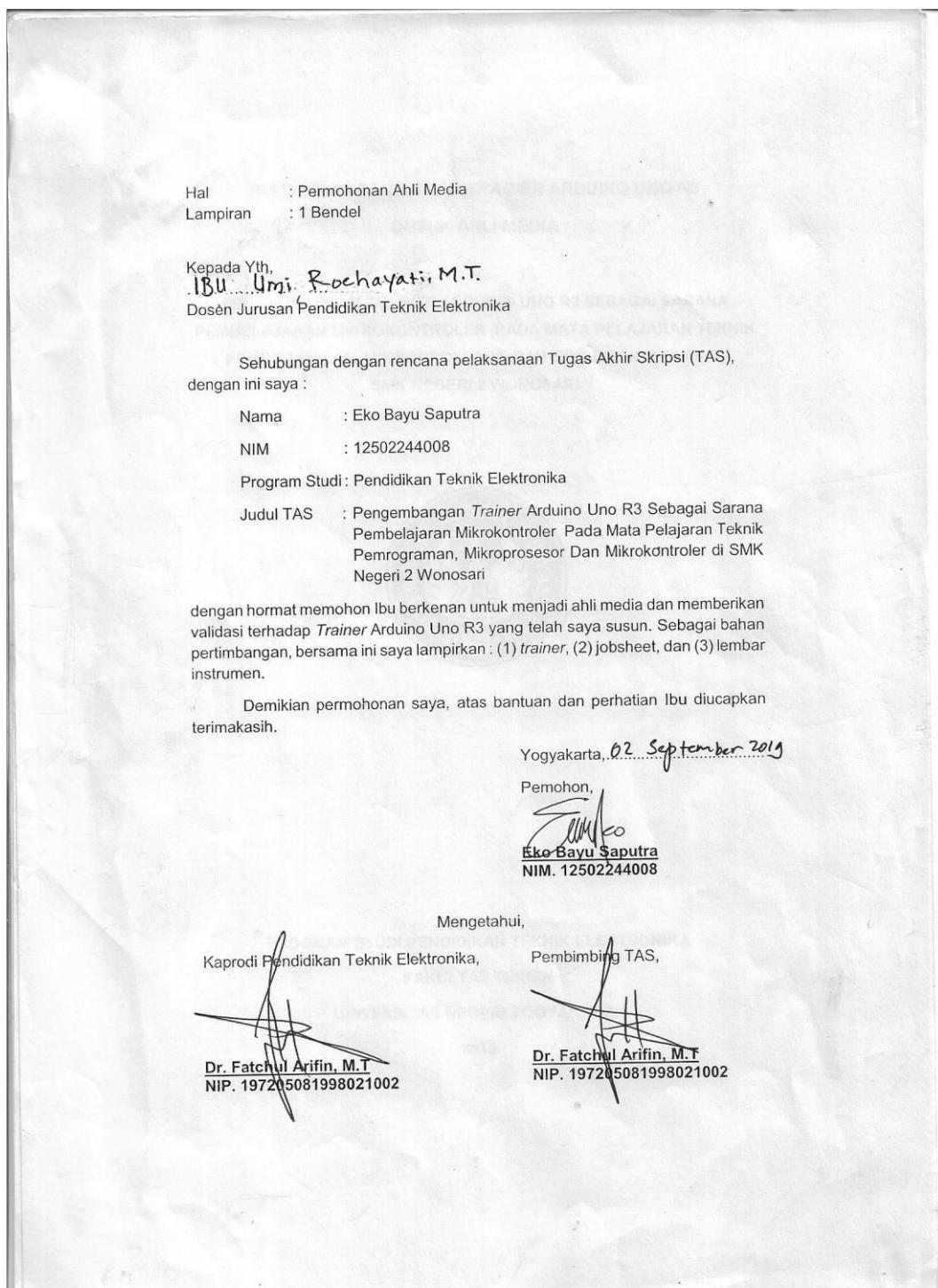
MURBINI, S.Pd.T

NIP -

Catatan :

- Berikan tanda check (✓)

## Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi Media Dosen



## 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  
PEMPROGRAMAN, 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

**JOBSCHEET 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 : 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 ucapan 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
<b>Kualitas teknis</b>					
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 pemerograman <i>trainer</i> sangat jelas dan mudah.	✓			
12	<i>Trainer</i> ini memiliki unjuk kerja yang stabil.	✓			
<b>Kualitas instruksional</b>					
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:

Beri 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,  
*Eddy 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

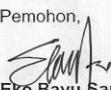
Judul TAS : Pengembangan *Trainer Arduino Uno R3 Sebagai Sarana Pembelajaran Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler di SMK Negeri 2 Wonosari*

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  
PEMPROGRAMAN, 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

*JOBSCHEET 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 : *Eddy 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 ucapan 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
<b>Kualitas teknis</b>					
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 pemerograman <i>trainer</i> sangat jelas dan mudah.		✓		
12	<i>Trainer</i> ini memiliki unjuk kerja yang stabil.	✓			
<b>Kualitas instruksional</b>					
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:

Media mudah buat, dapat ditambah  
balon catu daya dalam unit  
tsb (catu daya interval).

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

Edy Noviyanto, S.Pd.T  
NIP. 1981100120011008

Catatan :

- Berikan tanda check (✓)

## 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
<b>Kualitas isi dan tujuan</b>					
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 mokrokontroler.	✓			
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.	✓			
<b>Kualitas instruksional</b>					
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.	✓		
<b>Kualitas teknis</b>		✓		
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 penguna ukuran dan bentuk tulisan yang ada pada <i>Trainer</i> ini.	✓		
23	Media pembelajaran <i>Trainer</i> ini mudah dioprasikan.	✓		
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>Trainertidak</i> terlalu sulit.	✓		

D. Komentar/Saran:

Tekip Semangat mengembangkan ide-ide baru dalam pembuatan alat menggunakan mikrokontroler.

Yogyakarta, 17 September 2019

Siswa,

(Rido Ahmad Syah)

NIS. 12838

## 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	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	4	4	3	56	67	123				
Jumlah																																	105	127	232			
Rata-Rata																																	52,50	63,50	116,00			
Percentase																																	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																																						
112,2	< x	132																																				
92,4	$\leq x \leq$	112,2																																				
72,6	$\leq x \leq$	92,4																																				
52,8	$\leq x \leq$	72,6																																				
33	$x \leq$	52,8																																				
Skor Total																																						
232	Rerata	Percentase	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	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	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	3	3	45	58	103																																											
Jumlah																											85	110	195																																												
Rata-Rata																											42,5	55	97,5																																												
Percentase																											88,54%	85,94%	87,05%																																												
Keterangan :																																																																									
= Penilaian Total																											Kategori																																														
= Aspek Teknis																											Sangat Layak																																														
= Aspek Instruksional																																																																									
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	$x <$	95,2																									Layak																																														
61,6	$x <$	78,4																									Cukup Layak																																														
44,8	$x <$	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
33,6	$x < \leq$	40,8
26,4	$x < \leq$	33,6
19,2	$x < \leq$	26,4
12	$x \leq$	19,2

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
44,8	$x < \leq$	54,4
35,2	$x < \leq$	44,8
25,6	$x < \leq$	35,2
16	$x \leq$	25,6

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	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	3	3	4	3	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	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	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	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	3	32	31	38	101	
5	Responden 5	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	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	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	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	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32	31	39	102	
8	Responden 8	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	33	30	40	103	
9	Responden 9	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	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	3	4	4	4	3	3	3	3	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	3	3	3	3	3	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	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	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	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	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	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	3	3	3	3	3	3	3	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	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	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	3	3	3	3	3	3	37	28	37	102		
18	Responden 18	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	31	39	106			
19	Responden 19	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	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	3	34	31	37	102			
21	Responden 21	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	33	32	44	109			
22	Responden 22	3	4	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	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	3	4	3	3	3	3	3	3	3	30	27	39	96			
24	Responden 24	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	33	30	40	103			
25	Responden 25	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	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	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	30	26	42	98			
27	Responden 27	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	32	29	41	102			
28	Responden 28	3	3	3	3	2	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	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	31	31	42	104				
30	Responden 30	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	2	2	4	2	4	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

= Aspek Isi dan Tujuan
= Aspek Teknis
= Aspek Instruksional

Skor Total	Rerata	Persentase	Kategori
3045	101.50	81.85%	Layak

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	$\leq x$	124	Sangat Layak
86.8	$\leq x \leq$	105.4	Layak
68.2	$\leq x \leq$	86.8	Cukup Layak
49.6	$\leq x \leq$	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	$\leq x$	40	Sangat Layak
28	$\leq x \leq$	34	Layak
22	$\leq x \leq$	28	Cukup Layak
16	$\leq x \leq$	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	$\leq x$	48	Sangat Layak
33.6	$\leq x \leq$	40.8	Layak
26.4	$\leq x \leq$	33.6	Cukup Layak
19.2	$\leq x \leq$	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	$\leq x$	36	Sangat Layak
25.2	$\leq x \leq$	30.6	Layak
19.8	$\leq x \leq$	25.2	Cukup Layak
14.4	$\leq x \leq$	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

Responden	UJI VALIDITAS BUTIR INSTRUMENT																													$\Sigma Y$			
	Aspek Kualitas Isi dan tujuan										Butir Soal												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	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	
2	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	108	
3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	109	
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	
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	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	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	94	
8	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	2	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	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	94	
11	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	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	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120	
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	
14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	98	
15	4	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	123	
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	116	
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	94	
18	4	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	4	3	4	4	114	
19	2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	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	4	3	3	4	3	4	4	3	4	117	
21	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	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	3	3	4	4	4	3	3	105	
23	2	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	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	2	3	3	4	3	2	2	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	93	
26	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	101	
27	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	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	4	3	4	3	3	4	3	2	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	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	104	
30	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	102	
$\Sigma X$	100	101	108	105	96	98	95	96	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	0,69	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	0,69	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			

Responden	UJI RELIABILITAS INSTRUMEN																															Y	Y <sup>2</sup>									
	Kualitas Isi dan Tujuan										Butir Item X										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	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	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	4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	108	11664									
3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	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	3	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	2	4	4	3	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	3	3	3	94	8836									
8	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	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	3	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	4	4	3	4	4	3	4	3	114	12396									
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	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	3	3	91	8281									
14	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	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	123	15129									
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	116	13456									
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	94	8836									
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	114	12396									
19	2	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	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	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	117	13689									
21	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	111	12321									
22	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	105	11025									
23	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	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	3	4	3	101	10201									
27	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	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	4	3	2	3	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	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	104	10816									
30	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	102	10404									
$\Sigma X$	100	101	108	105	96	98	95	96	104	104	104	103	99	100	97	94	103	95	97	97	101	100	101	98	100	101	103	100	98	101	3103	323721										
$\Sigma X^2$	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											
$\sigma^2 b$	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											
$\Sigma \sigma^2 b$	9,7411																																									
$\sigma^2 t$	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