

LAMPIRAN

Lampiran. 1 Instrumen Penelitian
Lampiran 1.1. Instrumen Angket Materi



ANGKET AHLI MATERI

PENGEMBANGAN SENSOR WATERLEVEL, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED SENSOR*), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Institusi/Lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Dalam rangka penelitian tugas akhir skripsi, saya mohon bantuan bapak/ibu/saudara untuk menjadi validator “**Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**” agar layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser Pembuat

: Baskoro Waskitho Husodo Tanggal :

.....

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

6. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
7. Dimohon untuk memberikan tanda check (\checkmark) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
8. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
9. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
10. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi pembelajaran yang diajarkan menggunakan media pembelajaran sesuai dengan silabus.				
2.	Materi pada jobsheet relevan dengan mata kuliah sensor dan transduser.				
3.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap di dalam jobsheet.				
4.	Penjelasan Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap dalam modul.				
5.	Cara menghubungkan sensor pada media pembelajaran dijelaskan di dalam jobsheet.				
6.	Cara menghubungkan mikrokontroler unit pada media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dijelaskan dalam modul.				
7.	Fungsi program yang digunakan dalam pemrograman media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dijelaskan di dalam modul.				
8.	Materi tentang alur kerja media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.				

9.	Materi tentang penggunaan sensor pada media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.				
10.	Alur pengoperasian media pembelajaran disajikan dengan jelas.				
11.	Materi yang diajarkan dalam jobsheet dan modul meningkatkan pengetahuan mahasiswa.				
12.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat mendukung materi pada mata kuliah sensor dan tranduser.				
13.	Materi yang disajikan runtut.				
14.	Terdapat penjelasan/keterangan pada setiap fungsi yang digunakan dalam program.				
15.	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah.				
16.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik.				
17.	Tata bahasa jobsheet sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.				
18.	Istilah-istilah pada jobsheet sudah baku.				

Kesimpulan:

Menurut saya, materi untuk Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,.....

Validator

(.....)

Lampiran 1.2. Instrumen Angket Ahli Media



ANGKET AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN SENSOR *WATERLEVEL*, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED SENSOR*), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH SENSOR DAN TRANDUSER

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :

Instistusi/Lembaga :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Dalam rangka penelitian tugas akhir, saya mohon bantuan dari Bapak/Ibu/Saudara/i untuk menjadi validator “**Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**” agar dapat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser

Pembuat : Baskoro Waskitho Husodo

Tanggal :

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

1. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
2. Dimohon untuk memberikan tanda check (\checkmark) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
3. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
4. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
5. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Media pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan.				
2.	Media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam silabus.				
3.	Penggunaan media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik mempermudah proses pembelajaran.				
4.	Penggunaan media pembelajaran mempermudah peserta didik dalam mempelajari aplikasi beberapa jenis sensor				
5.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan peserta didik.				
6.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik.				
7.	Penggunaan media pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi belajar pada mata kuliah sensor dan transduser.				
8.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik mendukung mata kuliah lain.				
9.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik berkaitan dengan materi mata kuliah lain				
10.	Media Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik membantu dosen dalam menjelaskan materi.				

11.	Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.				
12.	Proses penghubungan software dengan hardware dapat dilakukan dengan mudah				
13.	Komponen pada perangkat keras media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.				
14.	Media pembelajaran memiliki bentuk yang menarik				
15.	Media pembelajaran memiliki konstruksi yang kokoh				
16.	Penulisan keterangan notasi nama tombol pada media pembelajaran mudah dibaca.				
17.	Penulisan keterangan notasi nama komponen pada media pembelajaran mudah dibaca.				
18.	Informasi pada tampilan LCD media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik mudah dipahami.				
19.	Ukuran media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan praktikum.				
20.	Warna pada tulisan keterangan komponen dan warna backroud sudah sesuai.				
21.	Penghubungan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat dilakukan dengan mudah				
22.	Penyusunan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik tersusun dengan rapi				

Kesimpulan:

Menurut saya, Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,
Validator

(.....)

Lampiran 1.3 Instrumen Penilaian Pengguna



ANGKET
(Instrumen Penilaian Pengguna)

**Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*),
dan Sensor Fotovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah
Sensor dan Transduser**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :
NIM :
Instansi :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

ANGKET PENILAIAN PENGGUNA

Hal : Pengisian Angket Penelitian

Kepada : Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

Dengan hormat,

Mohon kesediaan dan bantuan dari saudara untuk meluangkan waktu mengisi angket ini, angket ini digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan “-Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Sensor Fotovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser”.

Angket yang diberikan kepada saudara tidak termasuk tes atau ujian, sehingga tidak akan mempengaruhi dari nilai mata kuliah. Kami harapan jawaban yang anda berikan adalah jawaban yang berasal dari kenyataan dan tidak direkayasa. Kami akan menjamin kerahasiaan saudara, kejujuran dalam menjawab angket ini sangat diharapkan guna mendapatkan hasil penelitian yang maksimal.

Atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, **1 Agustus** 2019

Hormat saya,

Baskoro Waskitho Husodo

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat atau penilaian saudara sebagai pengguna media pembelajaran sensor dan tranduser.
2. Saudara diharapkan memilih salah satu pilihan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom jawaban.

Contoh :

No	Pernyataan		Jawaban	
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam <i>jobsheet</i>	1	2	3 4

3. Jika saudara ingin mengubah jawaban, maka saudara memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Pernyataan		Jawaban	
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam <i>jobsheet</i>	1	2	3 4

4. Keterangan jawaban :

1 = Sangat Tidak Setuju / Sangat Tidak Sesuai / Sangat Tidak Baik
2 = Tidak Setuju / Tidak Sesuai / Tidak Baik
3 = Setuju / Sesuai / Baik
4 = Sangat Setuju / Sangat Sesuai / Sangat Baik

5. Komentar atau saran saudara mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Angket Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam jobshett	1	2	3	4
2.	Saya mudah memahami materi yang ada dalam jobshett	1	2	3	4
3.	Saya mudah memahami contoh yang ada dalam jobshett	1	2	3	4
4.	Materi yang disajikan sesuai dengan mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	4
5.	Materi yang disajikan berisi kompetensi yang saya butuhkan.	1	2	3	4
6.	Saya dipermudah dengan ilustrasi pada jobsheet saat praktikum	1	2	3	4
7.	Saya mudah mengikuti langkah kerja pada jobsheet.	1	2	3	4
8.	Bagian-bagian media pembelajaran sensor dan tranduser membuat saya bingung.	1	2	3	4
9.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan mudah	1	2	3	4
10.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan sensor <i>Waterlevel</i>	1	2	3	4
11.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan PIR (Passive Infrared Sensor)	1	2	3	4
12.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan sensor Fotovoltaik	1	2	3	4
13.	Media pembelajaran sensor dan tranduser membantu dosen dalam pembelajaran	1	2	3	4

14.	Media pembelajaran sensor dan tranduser menambah kompetensi saya dalam memahami kompetensi saya dalam memahami alur kerja sensor.	1	2	3	4
15.	Media pembelajaran sensor dan tranduser memberi saya tambahan pengetahuan dalam pemrograman macam-macam sensor pada mata kuliah sensor dan tranduser.	1	2	3	4
16.	Media pembelajaran sensor dan tranduser memberi saya tambahan pengetahuan tentang aplikasi sensor pada kehidupan sehari-hari	1	2	3	4
17.	Media pembelajaran dapat membantu saya memahami materi pada mata kuliah lain.	1	2	3	4
18.	Media pembelajaran sensor dan tranduser membantu saya mempelajari berbagai jenis sensor pada mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	4
19.	Media pembelajaran sensor dan tranduser meningkatkan keaktifan saya saat pembelajaran mata kuliah sensor dan tranduser.	1	2	3	4
20.	Media pembelajaran sensor dan tranduser menambah motivasi saya saat mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	4

C. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

.....

Lampiran 2. Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TA
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Drs. Soeharto, M.Soe., Ed.D.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
di Fakultas Teknik

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

Nama : Dian Agustin Wulandari

NIM : 14518241021

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Robot Multinavigasi Untuk Media Pembelajaran Pada
Mata Pelajaran Robotika Program Keahlian Mekatronika Di SMK
Negeri 3 Wonosari

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan : (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS dan (3) draft instrumen penelitian TAS.

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

Yogyakarta, 9 Mei 2018

Pemohon,



Dian Agustin Wulandari
NIM. 14518241002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,



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

Dosen Pembimbing TAS,



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

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Soeharto, M.Soe., Ed.D.
NIP : 19530825 197903 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Dian Agustin Wulandari
NIM : 14518241021
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan Robot Multinavigasi Untuk Media Pembelajaran
Pada Mata Pelajaran Robotika Program Keahlian Mekatronika
Di SMK Negeri 3 Wonosari

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

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

dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,.....

Validator,

soeharto

Drs. Soeharto, M.Soe., Ed.D.
NIP. 19530825 197903 1 003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Dian Agustin Wulandari
 NIM : 14518241021
 Judul TAS : Pengembangan Robot Multinavigasi Untuk Media Pembelajaran
 Pada Mata Pelajaran Robotika Program Keahlian Mekatronika
 Di SMK Negeri 3 Wonosari

No.	Aspek	Saran/ Tanggapan
1		satu butir tidak cukup untuk menggunakan sebuah indikator, setidaknya 2
2		instrumen penilaian pengguna bahasanya di sederhanakan agar lebih paham dengan pertanyaannya (SPK)
Komentar umum/ lain-lain:		

Yogyakarta,.....
 Validator,



Drs. Soeharto, M.Soe., Ed.D.
 NIP. 19530825 197903 1 003

Lampiran 3. Hasil Validasi Produk
Lampiran 3.1 Hasil Validasi Materi



ANGKET AHLI MATERI

**PENGEMBANGAN SENSOR *WATERLEVEL*, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED*
SENSOR), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Arnaslie Chandra*
Institusi/Lembaga : *UNY*

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

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Dalam rangka penelitian tugas akhir skripsi, saya mohon bantuan bapak/ibu/saudara untuk menjadi validator "**Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**" agar layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser
Pembuat : Baskoro Waskitho Husodo
Tanggal : ...23...Juli...2019.....

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

6. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
7. Dimohon untuk memberikan tanda check (\checkmark) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
8. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
9. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
10. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi pembelajaran yang diajarkan menggunakan media pembelajaran sesuai dengan silabus.	✓			
2.	Materi pada jobsheet relevan dengan mata kuliah sensor dan transduser.	✓			
3.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap di dalam jobsheet.	✓			
4.	Penjelasan Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap dalam modul.		✓		
5.	Cara menghubungkan sensor pada media pembelajaran dijelaskan di dalam jobsheet.	✓			
6.	Cara menghubungkan mikrokontroler unit pada media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan dalam modul.		✓		
7.	Fungsi program yang digunakan dalam pemrograman media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan di dalam modul.	✓			
8.	Materi tentang alur kerja media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.	✓			
9.	Materi tentang penggunaan sensor pada media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.		✓		
10.	Alur pengoperasian media pembelajaran disajikan dengan jelas.	✓			
11.	Materi yang diajarkan dalam jobsheet dan modul meningkatkan pengetahuan mahasiswa.	✓			

12.	Media pembelajaran Sensor Waterlevel, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat mendukung materi pada mata kuliah sensor dan transduser.	✓			
13.	Materi yang disajikan runtut.	✓			
14.	Terdapat penjelasan/keterangan pada setiap fungsi yang digunakan dalam program.		✓		
15.	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah.	✓			
16.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik.	✓			
17.	Tata bahasa jobsheet sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.	✓			
18.	Istilah-istilah pada jobsheet sudah baku.		✓		

Kesimpulan:

Menurut saya, materi untuk Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

- Penjelasan detail mengenai sensor & karakteristiknya perlu ditambah
- Komentar pada prog. kode program dibuat supaya tidak membingungkan!
- Pada gambar diagram hubungan komponen perlu diperjelas labelnya.

Yogyakarta,.....23.....Juli.....2019,

Validator



(.....Arizda Chandra.....)



ANGKET AHLI MATERI

**PENGEMBANGAN SENSOR *WATERLEVEL*, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED SENSOR*), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATA KULIAH SENSOR DAN TRANDUSER**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : GIGITY
Institusi/Lembaga : PT. UNY

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2019

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Dalam rangka penelitian tugas akhir skripsi, saya mohon bantuan bapak/ibu/saudara untuk menjadi validator "**Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**" agar layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser
Pembuat : Baskoro Waskitho Husodo
Tanggal : 23 - 7 - 2019

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

6. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
7. Dimohon untuk memberikan tanda check (✓) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
8. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
9. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
10. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Materi pembelajaran yang diajarkan menggunakan media pembelajaran sesuai dengan silabus.	✓			
2.	Materi pada jobsheet relevan dengan mata kuliah sensor dan transduser.		✓		
3.	Petunjuk penggunaan media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap di dalam jobsheet.		✓		
4.	Penjelasan Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan secara lengkap dalam modul.		✓		
5.	Cara menghubungkan sensor pada media pembelajaran dijelaskan di dalam jobsheet.	✓			
6.	Cara menghubungkan mikrokontroler unit pada media pembelajaran Pengembangan Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan dalam modul.	✓			
7.	Fungsi program yang digunakan dalam pemrograman media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dijelaskan di dalam modul.	✓			
8.	Materi tentang alur kerja media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.		✓		
9.	Materi tentang penggunaan sensor pada media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik disajikan dengan jelas.		✓		
10.	Alur pengoperasian media pembelajaran disajikan dengan jelas.		✓		
11.	Materi yang diajarkan dalam jobsheet dan modul meningkatkan pengetahuan mahasiswa.		✓		

12.	Media pembelajaran Sensor Waterlevel, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik dapat mendukung materi pada mata kuliah sensor dan transduser.	✓			
13.	Materi yang disajikan runtut.		✓		
14.	Terdapat penjelasan/keterangan pada setiap fungsi yang digunakan dalam program.	✓			
15.	Materi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah.		✓		
16.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan emosional peserta didik.		✓		
17.	Tata bahasa jobsheet sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.	✓			
18.	Istilah-istilah pada jobsheet sudah baku.	✓			

Kesimpulan:

Menurut saya, materi untuk Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

- * Jobsheet 1, hal 3 pada langkah ke. terdapat pengantoran yg tdk tepat berkaitan dg sensor waterlevel → ubah intensitas cahaya di.
- * Langkah kerja water level perlu digambarkan penempatan sensor pd tabung uji yg tinggi agar bisa diambil dg benar.
- * Sensor PIR dan photovoltaik perlu ditambah materi ttg. karakteristiknya misal skema grafik karakteristik.

.....
.....
.....

Yogyakarta, 29 - 7 - 2019

Validator


(.....SIBIT Y.....)

Lampiran 3.2 Hasil Validasi Media



ANGKET AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN SENSOR *WATERLEVEL*, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED SENSOR*), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Eko Prunto, S.Pd.T, M.Eng.
Instistusi/Lembaga : UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Dalam rangka penelitian tugas akhir, saya mohon bantuan dari Bapak/Ibu/Saudara/i untuk menjadi validator "**Pengembangan Sensor Waterlevel, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**" agar dapat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser

Pembuat : Baskoro Waskitho Husodo

Tanggal : 1 Agustus 2019

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

1. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
2. Dimohon untuk memberikan tanda check (✓) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
3. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
4. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
5. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Media pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan.		✓		
2.	Media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam silabus.		✓		
3.	Penggunaan media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mempermudah proses pembelajaran.	✓			
4.	Penggunaan media pembelajaran mempermudah peserta - didik dalam mempelajari aplikasi beberapa jenis sensor	✓			
5.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan peserta didik.	✓			
6.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik.		✓		
7.	Penggunaan media pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi belajar pada mata kuliah sensor dan tranduser.	✓			
8.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mendukung mata kuliah lain.		✓		
9.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik berkaitan dengan materi mata kuliah lain		✓		
10.	Media Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik membantu dosen dalam menjelaskan materi.	✓			
11.	Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.		✓		
12.	Proses penghubungan software dengan hardware dapat dilakukan dengan mudah		✓		
13.	Komponen pada perangkat keras media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.		✓		

14.	Media pembelajaran memiliki bentuk yang menarik		✓		
15.	Media pembelajaran memiliki konstruksi yang kokoh		✓		
16.	Penulisan keterangan notasi nama tombol pada media pembelajaran mudah dibaca.		✓		
17.	Penulisan keterangan notasi nama komponen pada media pembelajaran mudah dibaca.		✓		
18.	Informasi pada tampilan LCD media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mudah dipahami.	✓			
19.	Ukuran media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan praktikum.	✓			
20.	Warna pada tulisan keterangan komponen dan warna backroud sudah sesuai.		✓		
21.	Penghubungan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dilakukan dengan mudah		✓		
22.	Penyusunan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik tersusun dengan rapi	✓			

Kesimpulan:

Menurut saya, Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

- Perhatikan pembagian tegangan jangan ditampilkan di project board
- Perhatikan pengukur level air agar hasil tampilan sama dengan pengukuran
- Sensor PIR ditampikan ada indikator 'ada/hidak gerakan' dan tampilan LED
- Masing-masing sensor (*Waterlevel*, PIR dan Photovoltaic) diberi rumah tersendiri untuk menjaga agar komponen tidak mudah rusak atau kabel yang mudah lepas

- Bos atau rumah di beri literasi agar pengguna bisa
identifikasi dari peralatan tersebut

Yogyakarta, 1 Agustus 2019.

Validator



(Eko Prianto, S.Pd.T, M.Eng)



ANGKET AHLI MEDIA

**PENGEMBANGAN SENSOR *WATERLEVEL*, SENSOR PIR (*PASSIVE INFRARED*
SENSOR), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA
MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER**

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Amelia Fauziah Husna
Instistusi/Lembaga : UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Dalam rangka penelitian tugas akhir, saya mohon bantuan dari Bapak/Ibu/Saudara/i untuk menjadi validator "**Pengembangan Sensor Waterlevel, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Tranduser**" agar dapat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Materi Kuliah : Sensor dan Tranduser

Pembuat : Baskoro Waskitho Husodo

Tanggal : 24 Juli 2019

Prosedur Pengisian Instrumen Media Pembelajaran:

1. Dimohon kepada bapak/ibu/saudara untuk memberikan penilaian pada salah satu kolom di dalam angket ini berdasarkan kriteria berikut
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju
2. Dimohon untuk memberikan tanda check (✓) pada salah satu pilihan dalam setiap pernyataan sesuai pendapat bapak/ibu/saudara.
3. Jika terdapat kekurangan pada media pembelajaran ini, mohon bapak/ibu/saudara memberikan saran dan masukan pada bagian yang telah disediakan.
4. Mohon untuk menuliskan nama sebagai validator (jika belum tersedia) pada bagian akhir lembar instrumen ini sebagai bukti bahwa instrumen ini dibuat sebenar-benarnya tanpa manipulasi data.
5. Atas bantuan bapak/ibu/saudara, kami mengucapkan terima kasih.

Pernyataan:

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Media pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan.	✓			
2.	Media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam silabus.	✓			
3.	Penggunaan media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mempermudah proses pembelajaran.		✓		
4.	Penggunaan media pembelajaran mempermudah peserta didik dalam mempelajari aplikasi beberapa jenis sensor		✓		
5.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan peserta didik.		✓		
6.	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik.	✓			
7.	Penggunaan media pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi belajar pada mata kuliah sensor dan transduser.	✓			
8.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mendukung mata kuliah lain.	✓			
9.	Media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik berkaitan dengan materi mata kuliah lain	✓			
10.	Media Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik membantu dosen dalam menjelaskan materi.	✓			
11.	Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.		✓		
12.	Proses penghubungan software dengan hardware dapat dilakukan dengan mudah	✓			
13.	Komponen pada perangkat keras media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dioperasikan dengan mudah.		✓		

14.	Media pembelajaran memiliki bentuk yang menarik	✓			
15.	Media pembelajaran memiliki konstruksi yang kokoh	✓			
16.	Penulisan keterangan notasi nama tombol pada media pembelajaran mudah dibaca.		✓		
17.	Penulisan keterangan notasi nama komponen pada media pembelajaran mudah dibaca.	✓			
18.	Informasi pada tampilan LCD media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik mudah dipahami.	✓			
19.	Ukuran media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan praktikum.	✓			
20.	Warna pada tulisan keterangan komponen dan warna backroud sudah sesuai.	✓			
21.	Penghubungan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik dapat dilakukan dengan mudah	✓			
22.	Penyusunan antar bagian media pembelajaran Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Photovoltaik tersusun dengan rapi	✓			

Kesimpulan:

Menurut saya, Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Photovoltaik untuk Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi pada saran
3. Tidak layak digunakan

Saran dan Perbaikan:

- Jobsheet diubah menjadi lab sheet.
- Gambar sd jobsheet & modul diperjelas.
- Beri nama gambar.
- Bagian program beri tanda khusus
- Gambar rangkaian pada photovoltaik diperjelas dg rangkaian pembagi tegangan.
- Ditambah perhitungan rangkaian pembagi.

tegangan pada photovoltaik.

Yogyakarta, 24 Juli 2019

Validator



(Amela Fauziah Husna)

Lampiran 4. Hasil Uji Pengguna



ANGKET

(Instrumen Penilaian Pengguna)

Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*),
dan Sensor Fotovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah
Sensor dan Transduser

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : AFIF AOKO B.K
NIM : 165 182 40006
Instansi : UNY

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

ANGKET PENILAIAN PENGGUNA

Hal : Pengisian Angket Penelitian
Kepada : Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

Dengan hormat,

Mohon kesediaan dan bantuan dari saudara untuk meluangkan waktu mengisi angket ini, angket ini digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan "Pengembangan Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Sensor Fotovoltaik untuk Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Sensor dan Transduser".

Angket yang diberikan kepada saudara tidak termasuk tes atau ujian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai mata kuliah. Kami harapan jawaban yang anda berikan adalah jawaban yang berasal dari kenyataan dan tidak direkayasa. Kami akan menjamin kerahasiaan saudara, kejujuran dalam menjawab angket ini sangat diharapkan guna mendapatkan hasil penelitian yang maksimal.

Atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 1 Agustus 2019

Hormat saya,



Baskoro Waskitho Husodo

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat atau penilaian saudara sebagai pengguna media pembelajaran sensor dan transduser.
2. Saudara diharapkan memilih salah satu pilihan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom jawaban.

Contoh :

No	Pernyataan	Jawaban			
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam <i>jobsheet</i>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4

3. Jika saudara ingin mengubah jawaban, maka saudara memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG (X) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Pernyataan	Jawaban			
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam <i>jobsheet</i>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4

4. Keterangan jawaban :

1 = Sangat Tidak Setuju / Sangat Tidak Sesuai / Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Setuju / Tidak Sesuai / Tidak Baik

3 = Setuju / Sesuai / Baik

4 = Sangat Setuju / Sangat Sesuai / Sangat Baik

5. Komentar atau saran saudara mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

B. Angket Penilaian

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
1.	Saya mudah memahami kalimat yang ada dalam <i>jobshett</i>	1	2	3	4
2.	Saya mudah memahami materi yang ada dalam <i>jobshett</i>	1	2	3	4
3.	Saya mudah memahami contoh yang ada dalam <i>jobshett</i>	1	2	3	4
4.	Materi yang disajikan sesuai dengan mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	4
5.	Materi yang disajikan berisi kompetensi yang saya butuhkan.	1	2	3	4
6.	Saya dipermudah dengan ilustrasi pada <i>jobsheet</i> saat praktikum	1	2	3	4
7.	Saya mudah mengikuti langkah kerja pada <i>jobsheet</i> .	1	2	3	4
8.	Bagian-bagian media pembelajaran sensor dan tranduser membuat saya bingung.	1	2	3	4
9.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan mudah	1	2	3	4
10.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan sensor <i>waterlevel</i>	1	2	3	4
11.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>)	1	2	3	4
12.	Saya dapat mengoperasikan media pembelajaran sensor dan tranduser dengan sensor Fotovoltaik	1	2	3	4
13.	Media pembelajaran sensor dan tranduser membantu dosen dalam pembelajaran	1	2	3	4
14.	Media pembelajaran sensor dan tranduser menambah kompetensi saya dalam memahami alur kerja sensor.	1	2	3	4

15.	Media pembelajaran sensor dan tranduser memberi saya tambahan pengetahuan dalam pemrograman macam-macam sensor pada mata kuliah sensor dan tranduser.	1	2	X	4
16.	Media pembelajaran sensor dan tranduser memberi saya tambahan pengetahuan tentang aplikasi sensor pada kehidupan sehari-hari	1	2	X	4
17.	Media pembelajaran dapat membantu saya memahami materi pada mata kuliah lain.	1	2	3	X
18.	Media pembelajaran sensor dan tranduser membantu saya mempelajari berbagai jenis sensor pada mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	X
19.	Media pembelajaran sensor dan tranduser meningkatkan keaktifan saya saat pembelajaran mata kuliah sensor dan tranduser.	1	2	3	4
20.	Media pembelajaran sensor dan tranduser menambah motivasi saya saat mata kuliah sensor dan tranduser	1	2	3	X

C. Komentor dan Saran Umum

Pemasangan jumper kurang kencang
langkah kerja pada terlihat kurang jelas

Yogyakarta, 1 Agustus 2019

AFIF

AFIF BOWO B.K

Lampiran 5. Hasil Analisis Data

Lampiran 5.1 Analisis Data Ahli Materi

Validator	Aspek																								Total						
	Relevansi												Jml		Penyajian		Jml		Kgr		Bahasa						Jml		Kgr		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14			15	16	17	18									
Ariadie Chandra, M.T.	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	45,0	SL	4	3	7,0	SL	4	4	4	3	15,0	SL	67,0	SL					
Sigit Yatmono, M.T.	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	41,0	SL	3	4	7,0	SL	3	3	4	4	14,0	SL	62,0	SL					
	Jumlah												86,0		14,0				29,0								129,0				
	Rata-Rata												43,0	SL	7,0		SL		14,5						SL		64,5	SL			
	Presentase												89,6	%	87,5		%		90,6						%		89,6	%			
	Jumlah Butir												12		2				4								18,0				
	Skor Maks												48		8				16								72,0				
	Skor Min												12		2				4								18,0				
	Rerata Ideal												30		5				10								45,0				
	Simpangan Ideal												6		1				2								9,0				

Kategori Penilaian	Interval Aspek Relevansi			Interval Aspek Penyajian			Interval Aspek Bahasa			Keseluruhan			Ket
Sangat Layak	40,8	≤	X	6,8	≤	X	13,6	≤	X	61,2	≤	X	SL
Layak	33,6	≤	X < 40,8	5,6	≤	X < 6,8	11,2	≤	X < 13,6	50,4	≤	X < 61,2	L
Cukup Layak	26,4	≤	X < 33,6	4,4	≤	X < 5,6	8,8	≤	X < 11,2	39,6	≤	X < 50,4	CL
Kurang Layak	19,2	≤	X < 26,4	3,2	≤	X < 4,4	6,4	≤	X < 8,8	28,8	≤	X < 39,6	KL
Sangat Kurang		X <	19,2		X <	3,2		X <	6,4		X <	28,8	SK



Lampiran 5.2 Analisis Data Ahli Media

No	Validator	Aspek																										Total	Ket				
		Edukatif										Teknik Pembuatan												Keindahan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jml	Ktg	11	12	13	15	19	21	22	Jml	Ktg	14	16	17	18	20			Jml	Ktg		
1	Eko Prianto, S.Pd., M.Eng.	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	35,0	SL	3	3	3	3	4	3	4	23,0	L	3	3	3	4	4	17,0	SL	75,0	SL		
2	Amelia Fauziah Husna, M.Pd	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	37,0	SL	3	4	3	4	4	4	4	26,0	SL	4	3	4	4	4	19,0	SL	82,0	SL		
		Jumlah										72,0												49,0						36,0	157,0		
		Rata-Rata										36,0	SL											24,5	SL					18,0	78,5	SL	
		Presentase										90,0	%											87,5	%					90,0	%	89,2	%
		Jumlah Butir										10												7						5	22,0		
		Skor Maks										40												28						20	88,0		
		Skor Min										10												7						5	22,0		
		Rerata Ideal										25												18						13	55,0		
		Simpangan Ideal										5												3,5						2,5	11,0		

Kategori Penilaian	Interval Aspek Edukatif		Interval Aspek Teknik Pembuatan		Interval Aspek Keindahan		Keseluruhan		Ket
Sangat Layak	34,0	≤ X	23,8	≤ X	17,0	≤ X	74,8	≤ X	SL
Layak	28,0	≤ X < 34,0	19,6	≤ X < 23,8	14,0	≤ X < 17,0	61,6	≤ X < 75	L
Cukup Layak	22,0	≤ X < 28,0	15,4	≤ X < 19,6	11,0	≤ X < 14,0	48,4	≤ X < 62	CL
Kurang Layak	16,0	≤ X < 22,0	11,2	≤ X < 15,4	8,0	≤ X < 11,0	35,2	≤ X < 48,4	KL
Sangat Kurang		X < 16,0		X < 11,2		X < 8,0		X < 35,2	SK



Lampiran 5.3 Hasil Analisis Data Pengguna

No	Nama Responden	Aspek																											
		Kualitas Isi & Tujuan					Jml	Kgr	Penggunaan					Jml	Kgr	Kualitas Pembelajaran										Jml	Kgr	Total	Kgr
		1	2	3	4	5			8	9	10	11	12			6	7	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	Arif Roko B.K	3	3	4	4	4	18	SL	2	3	3	3	4	15	L	3	2	4	3	3	3	4	4	3	4	33	L	66	L
2	Arif Nur Rahman	4	3	3	4	4	18	SL	2	3	4	4	3	16	L	4	3	3	3	4	2	3	4	2	2	30	L	64	L
3	Tri Handayani	2	3	2	3	3	13	CL	2	3	3	2	3	13	CL	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	26	CL	52	CL
4	Bahrin Jamil Malik	3	3	3	2	3	14	L	3	4	3	3	3	16	L	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	32	L	62	L
5	Andi Susilo	4	3	4	4	3	18	SL	3	3	4	2	4	16	L	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	35	SL	69	SL
6	Khoirudin Nur Kholifah	4	4	4	4	3	19	SL	3	3	4	4	3	17	SL	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	36	SL	72	SL
7	Adik Miftah P	3	3	3	3	3	15	L	2	4	3	2	3	14	L	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	36	SL	65	L
8	Hendri Gunawan	3	3	3	2	4	15	L	2	2	3	4	4	15	L	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	32	L	62	L
9	Damar Triyana	4	3	3	4	4	18	SL	3	3	3	2	4	15	L	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	32	L	65	L
10	Edo Permata R	3	4	4	3	3	17	SL	3	3	4	3	4	17	SL	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	35	SL	69	SL
11	Latifah	3	3	3	4	3	16	L	3	4	3	2	3	15	L	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	36	SL	67	L
12	Ahmad Patria	3	3	3	2	4	15	L	3	3	3	4	4	17	SL	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	32	L	64	L
13	Wasful	4	4	3	4	3	18	SL	3	3	4	2	4	16	L	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	37	SL	71	SL
14	Wisnu Alfianta	4	3	4	4	4	19	SL	3	3	3	4	3	16	L	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	33	L	68	SL
15	Nur Milati	3	3	4	3	3	16	L	2	3	2	4	4	15	L	4	2	3	2	4	2	3	2	4	2	28	L	59	L
16	Utari Fani Alfarizi	4	4	3	4	4	19	SL	3	3	4	2	4	16	L	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	32	L	67	L
17	Ahmad Anif Sultoni	3	2	4	2	4	15	L	3	2	3	3	4	15	L	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	L	61	L
18	Neneng Thoyyibah	4	4	3	3	3	17	SL	4	2	4	3	3	16	L	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	37	SL	70	SL
19	Amy Ayub Alanshory	4	4	4	4	4	20	SL	3	4	4	2	4	17	SL	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	37	SL	74	SL
20	M. Fani Alfarizi	4	4	4	2	4	18	SL	4	4	3	3	4	18	SL	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	SL	75	SL
		Jumlah					338							315												669	1322		
		Rata-Rata					16,9	L						15,8	L											33,45	L	66,1	L
		Presentase					85 %							79 %												84 %	83 %		
		Jumlah Butir					5							5												10	20		
		Skor Maks					20							20												40	80		
		Skor Min					5							5												10	20		
		Rerata Ideal					12,5							12,5												25	50		
		Simpangan Ideal					2,5							2,5												5	10		

Kategori Penilaian	Interval Aspek				Interval Aspek				Interval Aspek				Keseluruhan				Ket
	Kualitas Isi & Tujuan				Kualitas Penggunaan				Kualitas Pembelajaran								
Sangat Layak	17,0	≤	X		17,0	≤	X		34,0	≤	X		68,0	≤	X		SL
Layak	14,0	≤	X	< 17,0	14,0	≤	X	< 17,0	28,0	≤	X	< 34,0	56,0	≤	X	< 68,0	L
Cukup Layak	11,0	≤	X	< 14,0	11,0	≤	X	< 14,0	22,0	≤	X	< 28,0	44,0	≤	X	< 56,0	CL
Kurang	8,0	≤	X	< 11,0	8,0	≤	X	< 11,0	16,0	≤	X	< 22,0	32,0	≤	X	< 44,0	K
Sangat Kurang			X	< 8,0			X	< 8,0			X	< 16,0			X	< 32,0	SK



Lampiran 5.4. Analisis Data Reliabilitas Instrumen

No	Nama Responden	Butir																				Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Arif Roko B.K	3	3	4	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	66
2	Arif Nur Rahman	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	2	3	4	2	2	64
3	Tri Handayani	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	52
4	Bahrin Jamil Malik	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	62
5	Andi Susilo	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	4	4	3	4	4	3	69
6	Khoirudin Nur Kholifah	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	72
7	Adik Miftah P	3	3	3	3	3	4	3	2	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	4	65
8	Hendri Gunawan	3	3	3	2	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	62
9	Damar Triyana	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	4	4	65
10	Edo Permana R	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	69
11	Latifah	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	4	4	3	3	3	4	67
12	Ahmad Patria	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	64
13	Wasful	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	4	71
14	Wisnu Alfianta	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	68
15	Nur Milati	3	3	4	3	3	4	2	2	3	2	4	4	3	2	4	2	3	2	4	2	59
16	Utari Fani Alfarizi	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	2	4	4	3	4	2	3	3	4	3	67
17	Ahmad Arif Sultoni	3	2	4	2	4	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	61
18	Neneng Thoyyibah	4	4	3	3	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	70
19	Amy Ayub Alanshory	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	74
20	M. Fani Alfarizi	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	75
Varian		0,3658	0,3	0,4	0,7	0,3	0,3	0,4	0,3789	0,4	0,3	0,7	0,3	0,4	0,3	0,2	0,5	0,3	0,6	0,4	0,6	
Σ Varian tiap item		8,0895	sigma s																			
Varian total		29,358	st2																			
r11		0,7626	ri hasil Tinggi																			
n		20	k																			

Lampiran 6. Berkas Penelitian
Lampiran 6.1 Surat Keputusan Pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 8/PMEK/PB/II/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	: Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs
NIP	: 19650829 199903 1 001
Pangkat/Golongan	: Penata Tk.I, III/d
Jabatan Akademik	: Lektor

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

Nama	: Baskoro Waskitho Husodo
NIM	: 14518241030
Prodi Studi	: Pend. Teknik Mekatronika - S1
Judul Skripsi/TA	: PENGEMBANGAN SENSOR KECEPATAN PUTAR LM393, PIR (PASSIVE INFRARED RECEIVER), DAN PHOTOVOLTAIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH SENSOR DAN TRANSDUSER

- 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 6 Februari 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 Elektro Fakultas Teknik;
 6. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.


Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 6 Februari 2019

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



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

Lampiran 6.2. Surat Izin Penelitian dari Fakultas

 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 : 432/UN34.15/LT/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian


22 Agustus 2019

Yth . Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. (Kaprod. Pend. Teknik Mekatronika)
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY


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

Nama : Baskoro Waskitho Husodo
NIM : 14518241030
Program Studi : Pend. Teknik Mekatronika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sensor Waterlevel, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dan Sensor Photovoltaick untuk Media Pembelajaran pata Mata Kuliah Sensor dan Tranduser
Waktu Penelitian : 22 Juli - 31 Agustus 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 7. Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Sensor dan Transduser

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI					
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA					
	FAKULTAS TEKNIK					
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER					
NO.:RPS/MEK/6216	SEM: III	SKS: 2P	Revisi: 01	Tanggal 28 Agustus 2015		

PROGRAM STUDI : PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA S1
MATA KULIAH : PRAKTEK SENSOR DAN TRANSDUSER
DOSEN PENGAMPU : TIM

I. DESKRIPSI MATA KULIAH

Perkuliahan Praktek Sensor dan Transduser ini membahas mengenai pengenalan dan aplikasi sensor dalam bidang mekatronika. Mata kuliah ini mengkaji tentang berbagai macam sensor, seperti sensor cahaya, induktif, kapasitif, gaung, radar, tenaga, tekanan dan kecepatan, serta cara penerapan dan penggunaannya dalam suatu rangkaian. Perkuliahan dilaksanakan dengan pendekatan student center learning. Penilaian berbasis kompetensi melibatkan partisipasi aktif, dan komunikasi interaksi secara individu dan kelompok.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Bertaqwa kepada Tuhan YME dan mampu menunjukkan sikap religius dan berkarakter,
2. Mahasiswa berpartisipasi aktif, bertanggungjawab, dan memiliki motivasi mengembangkan diri,

3. Mahasiswa mampu menganalisis berbagai macam sensor dan transduser yang digunakan dalam kegiatan praktikum.
4. Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan berbagai kerja jenis sensor dan transduser dalam suatu rangkaian.
5. Mampu menerapkan prinsip K3 dalam merancang, melaksanakan, dan memelihara dalam kegiatan praktikum.
6. Memiliki kemampuan berkomunikasi secara efektif, berpikir kritis, dan membuat keputusan yang tepat.

MATRIK RENCANA PEMBELAJARAN

Pertemuan ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian	Model/Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Indikator Penilaian	Teknik Penilaian	Bobot Tagihan	Waktu	Referensi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mengidentifikasi jenis sensor dan komponen apa saja yang digunakan dalam trainer.	<ul style="list-style-type: none"> • Macam sensor (sensor suhu, cahaya, kelembapan, wien bridge) • Macam komponen pendukung 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi • Inkuiri 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs mempersepsi materi ajar • Mhs mengidentifikasi berbagai macam jenis sensor dan komponen yang ada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan berbagai jenis sensor dan komponen pendukung • Menyebutkan dan memahami prinsip kerja • masing-masing sensor 	Laporan Identifikasi komponen	5%	200'	1, 2, 3, dan 4

2	Melakukan unjuk kerja trainer sensor suhu LM 35	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor suhu LM 35 • Output sensor suhu LM 35 • Karakteristik sensor suhu LM 35 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs merumuskan karakteristik sensor suhu LM 35. • Mhs menganalisis output sensor suhu LM 35 terhadap kenaikan suhu. • Mhs menganalisis kesesuaian output sensor suhu LM 35 terhadap karakteristik sensor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output terhadap perubahan suhu sensor suhu LM 35 • Menganalisis output sensor suhu LM 35 terhadap karakteristik datasheet 	Rubrik Unjuk Kerja Sensor Suhu LM 35	5%	200'	1
3	Melakukan analisis rangkaian sensor suhu LM 35	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor suhu LM 35 • Rangkaian penguat tegangan sensor suhu LM 35 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs menganalisis output sensor suhu LM 35 • Mhs menganalisis output langsung sensor suhu LM 35 dan output rangkaian penguat tegangan. • Membandingkan output Sensor suhu LM 35 secara langsung dan setelah diberi 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output sensor suhu LM 35 secara langsung dan setelah diberi penguatan. 	Laporan Praktikum Sensor Suhu LM 35	5%	200'	1

				rangkaian penguatan.					
--	--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--

4	Melakukan unjuk kerja trainer sensor suhu LM 335	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor suhu LM 335 • Output sensor suhu LM 335 • Karakteristik sensor suhu LM 335 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs merumuskan karakteristik sensor suhu LM 335. • Mhs menganalisis output sensor suhu LM 335 terhadap kenaikan suhu. • Mhs menganalisis kesesuaian output sensor suhu LM 335 terhadap karakteristik sensor. • Mhs menganalisis perbedaan karakteristik sensor suhu LM 35 dan 335 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output terhadap perubahan suhu sensor suhu LM 335 • Menganalisis output sensor suhu LM 335 terhadap karakteristik datasheet • Menganalisis perbedaan karakteristik sensor suhu LM 35 dan 335 	Rubrik Unjuk Kerja Sensor Suhu LM 335	5%	200'	1
---	--	---	---	--	---	---------------------------------------	----	------	---

5	Melakukan analisis rangkaian sensor suhu LM 335	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor suhu LM 335 • Rangkaian penguat tegangan sensor suhu LM 335 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs menganalisis output sensor suhu LM 335 • Mhs menganalisis output langsung sensor suhu LM 335 dan output rangkaian penguat tegangan. • Mhs membandingkan output Sensor suhu LM 335 secara langsung dan setelah diberi rangkaian penguatan. • Mhs menganalisis perbedaan • rangkaian penguatan pada sensor suhu LM 35 dan LM 335 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output sensor suhu LM 335 secara langsung dan setelah diberi penguatan. • Menganalisis perbedaan rangkaian penguatan pada sensor suhu LM 35 dan LM 335 	Laporan Praktikum Sensor Suhu LM 335	5%	200'	1
6	Melakukan unjuk kerja trainer sensor tekanan Wien Bridge	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor tekanan Wien Bridge • Output sensor tekanan • Wien Bridge 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs merumuskan prinsip kerja sensor tekanan Wien Bridge. • Mhs menganalisis output sensor tekanan Wien Bridge terhadap perubahan tekanan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output sensor tekanan Wien Bridge terhadap perubahan tekanan 	Rubrik Unjuk Kerja Sensor tekanan Wien	5%	200'	2

		<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik sensor tekanan Wien Bridge 				Bridge			
--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--

7	Melakukan analisis rangkaian sensor tekanan Wien Bridge	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor tekanan Wien Bridge • Rangkaian penguat tegangan sensor tekanan Wien Bridge 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs menganalisis output sensor tekanan Wien Bridge • Mhs menganalisis output langsung sensor tekanan Wien Bridge dan output rangkaian penguat tegangan. • Mhs membandingkan output Sensor tekanan Wien Bridge secara langsung dan setelah diberi rangkaian penguatan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output sensor tekanan Wien Bridge secara langsung dan setelah diberi penguatan. 	Laporan Praktikum Sensor tekanan Wien Bridge	5%	200'	2
8	Melakukan unjuk kerja trainer sensor cahaya (photo dioda dan infrared)	<ul style="list-style-type: none"> • Photo diode • Infrared • Output tegangan dari photo dioda 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs merumuskan karakteristik photo diode dan infrared. • Mhs menganalisis output photo diode terhadap intensitas cahaya dari infrared. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output photo diode terhadap intensitas cahaya dari infrared. 	Rubrik Unjuk Kerja Sensor Cahaya	5%	200'	3

		<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik photo diode dan infrared 		<ul style="list-style-type: none"> • Mhs menganalisis kesesuaian output photo diode. 					
9	Melakukan analisis rangkaian sensor cahaya (photo dioda dan infrared)	<ul style="list-style-type: none"> • Photo diode • Infrared • Rangkaian penguat tegangan cahaya (photo dioda dan infrared) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs menganalisis photo diode • Mhs menganalisis output langsung photo diode dan output rangkaian penguat tegangan. • Membandingkan output photo diode secara langsung dan setelah diberi rangkaian penguatan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output photo diode secara langsung dan setelah diberi penguatan. 	Laporan Praktikum Sensor Cahaya	5%	200'	3
10	Melakukan unjuk kerja trainer sensor suhu Kelembaban	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor kelembaban HSM-20G • Output sensor kelembaban HSM-20G • Karakteristik sensor kelembaban HSM- 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Demonstrasi • Eksperimen • Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mhs merumuskan karakteristik sensor kelembaban HSM-20G. • Mhs menganalisis output sensor kelembaban HSM-20G terhadap kenaikan suhu dan kelembaban. • Mhs menganalisis kesesuaian output sensor suhu 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil unjuk kerja • Menganalisis perbandingan output sensor kelembaban HSM-20G terhadap perubahan suhu dan kelembaban • Menganalisis output sensor 	Rubrik Unjuk Kerja Sensor kelembaban HSM-20G Laporan Praktikum	5%	200'	4

		20G		kelembaban HSM-20G terhadap karakteristik sensor.	kelembaban HSM-20G terhadap karakteristik datasheet	Sensor kelembaban HSM-20G			
11-15	Menerapkan suatu sensor dalam rangkaian (tugas akhir)	<ul style="list-style-type: none"> Jenis sensor dan transduser Rangkaian catu daya Rangkaian pendukung (penguat tegangan) 	<ul style="list-style-type: none"> Diskusi Diskoveri 	<ul style="list-style-type: none"> Mhs mengidentifikasi jenis dan karakteristik sensor yang akan digunakan Mhs menganalisis rangkaian pendukung yang digunakan Mhs mengidentifikasi komponen-komponen yang diperlukan Mhs merakit dan mengujicoba rangkaian yang dibuat 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil unjuk kerja Mhs mengerjakan tugas kelompok Bertanggungjawab terhadap tugas 	Rubrik Unjuk Kerja tugas akhir	25%	200'	
16	Mempresentasikan hasil tugas akhir	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil tugas akhir 	<ul style="list-style-type: none"> Diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> Mhs mempresentasikan hasil tugas akhir 	<ul style="list-style-type: none"> Mhs mengerjakan tugas kelompok Setiap mhs menghargai pendapat mhs lain 	Rubrik Unjuk Kerja tugas akhir Laporan tugas akhir	15%	200'	

III. BOBOT PENILAIAN*)

NO	ASPEK	JENIS TAGIHAN	NILAI MAKSIMAL	BOBOT
1	Kemampuan kognitif & Afektif	Unjuk Kerja (5)	0-100	25 %
		Laporan Praktikum (6)	0-100	30 %
		Unjuk Kerja Tugas Akhir	0-100	25 %
		Laporan Tugas Akhir	0-100	15 %
2	Kehadiran	Hadir 100 %	100	5 %
		Tidak hadir satu kali	90	
		Tidak hadir dua kali	80	
		Tidak hadir tiga kali	70	
		Tidak hadir empat kali	60	

*) Penilaian aspek, jenis penilaian dan pembobotan disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan karakteristik mata kuliah

IV. SUMBER BACAAN

1. Modul Praktikum Sensor dan Tranduser Bab 1. Instrumentasi Suhu. Yogyakarta: UNY
2. Modul Praktikum Sensor dan Tranduser Bab 2. Instrumentasi WIEN Bridge. Yogyakarta: UNY
3. Modul Praktikum Sensor dan Tranduser Bab 3. Cahaya. Yogyakarta: UNY
4. Modul Praktikum Sensor dan Tranduser Bab 4. Kelembaban. Yogyakarta:

MODUL PRAKTIK SENSOR DAN TRANDUSER

Sensor Waterlevel, Sensor PIR (passive infrared sensor), dan Photovoltaik



Disusun Oleh :
Baskoro Waskitho Husodo
14518241030

**PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah yang Maha Kuasa yang senantiasa memberikan petunjuknya dan berkahnya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan modul praktik sensor *waterlevel*, sensor PIR (*passive infrared sensor*), dan fotovoltai ini dengan sebaik-baiknya. Modul ini adalah salah satu pelengkap dari pembelajaran sensor *waterlevel*, sensor PIR (*passive infrared sensor*), dan fotovoltai pada mata kuliah sensor dan tranduser. Teknologi sudah sangat berkembang cepat, hal ini terlihat dari adanya teknologi-teknologi baru yang mempermudah pekerjaan manusia, namun berkembangannya teknologi tersebut harus didukung dengan sumber daya manusia yang cukup salah satunya mengenai sensor dan tranduser. Menanggapi hal tersebut maka peneliti memberikan inovasi alat praktik sehingga menunjang proses pembelajaran sensor dan tranduser, inovasi alat praktik tersebut yang dikembangkan dalam penelitian berjudul “Pengembangan media pembelajaran Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Fotovoltai untuk meningkatkan minat mahasiswa pada mata kuliah sensor dan tranduser”.

Modul pembelajaran ini dapat terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak yaitu Bapak Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs yang selalu membimbing peneliti dalam proses penelitian, dosen JPTE, tim robot UNY, remaja kerokhanian sapta darma, keluarga dan teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian baik dalam penulisan maupun *hardware* modul praktik ini. Penyusunan modul pembelajaran ini tidak lepas dari kesalahan, saran dan komentar yang membangun dari pembaca sangatlah bermanfaat pada pengembangan modul selanjutnya. Peneliti berharap buku modul ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi acuan dalam aplikasi sensor dan tranduser dengan software Arduino IDE.

Yogyakarta, Agustus 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	152
KATA PENGANTAR.....	153
DAFTAR ISI.....	154
A. Trainer Sensor.....	156
1. Spesifikasi Trainer Sensor.....	156
2. Komponen Trainer Sensor	157
a. Indikator Led.....	157
b. Project Board.....	158
c. Voltmeter.....	158
d. LCD 16x2.....	158
e. Mikrokontroler Arduino Uno.....	159
f. Blok Terminal	160
g. <i>Power supply</i> dan <i>modul step down</i>	160
B. Software Arduino IDE.....	161
1. Pengertian Arduino Software (IDE)	161
2. Menulis <i>Sketch</i>	161
3. <i>Sketchbook</i>	167
4. <i>Tabs, Multiple Files, dan Compilations</i>	167
5. <i>Uploading</i>	167
6. <i>Library</i>	167
7. Serial Monitor	167
8. <i>Preference</i>	168
9. <i>Language Support</i>	168
10. Boards	168
C. Sensor dan Tranduser	168
1. Sensor.....	168
2. Tranduser.....	168
3. Klasifikasi sensor	169
4. Prinsip Kerja Sensor dan Tranduser.....	170
5. Persyaratan umum sensor dan tranduser	171
a. Linearitas.....	171
b. Sensivitas	172
c. Tanggapan Waktu	172
d. Jangkauan.....	172
D. Penjelasan Sensor.....	173
1. Sensor Waterlevel	173
a. Pengertian Sensor Waterlevel	173
b. Cara Kerja Sensor Waterlevel.....	173
c. Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter	173
d. Pembacaan Sensor Secara Digital dengan Arduino	174

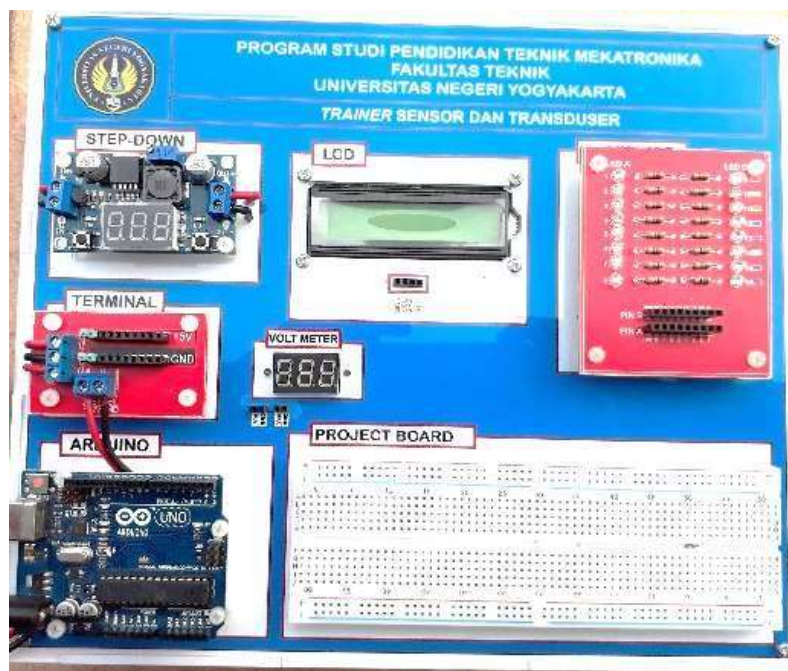


2. Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	179
a. Pengertian Sensor PIR	179
b. Cara Kerja Sensor PIR	180
c. Pembacaan Sensor Secara Digital Menggunakan Arduino	181
3. Sensor Fotovoltaik	185
a. Pengertian Sensor Fotovoltaik	185
b. Cara Kerja Sensor Fotovoltaik	186
c. Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter	186
d. Pembacaan Secara Digital dengan Arduino	187
E. Referensi.....	193

A. Trainer Sensor

Pada saat ini teknologi sudah sangat berkembang cepat, hal ini terlihat dari adanya teknologi-teknologi baru yang mempermudah pekerjaan manusia. Namun berkembangannya teknologi tersebut harus didukung dengan sumber daya manusia yang cukup. Menanggapi hal tersebut maka modul ini dapat memberikan solusi kepada mahasiswa sehingga dapat mengenal beberapa jenis sensor dan meningkatkan motivasi belajar mahasiswa.

Media pembelajaran Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Fotovoltaik adalah berupa trainer kit dan modul pembelajaran. Pada trainer kit ini terdapat beberapa bagian untuk pembelajaran sensor dan tranduser yaitu bagian *input*, bagian proses, dan bagian *output*. Berikut merupakan spesifikasi dari trainer sensor ini:



Gambar 1. Trainer sensor

1. Spesifikasi Trainer Sensor

Alat ini mempunyai spesifikasi yang dapat dilihat di Tabel 1. Berikut penjelasannya:

Tabel 1. Spesifikasi Trainer Sensor

Dimensi	25,5 x 23 x 5,6 cm
Bahan body	Akrilik 3 mm
Sensor	Sensor <i>Waterlevel</i> , Sensor PIR (<i>Passive Infrared Sensor</i>), dan Fotovoltaik
Mikrokontroler	Arduino Uno
Software	Arduino IDE

2. Komponen Trainer Sensor

Komponen yang terdapat pada trainer sensor ini yaitu komponen utama dan komponen pendukung, komponen utama yaitu Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Fotovoltaik. Komponen pendukung yaitu indikator led, *project board*, voltmeter, lcd 16x2, mikrokontroler arduino uno, blok terminal, *power supply* dan modul stepdown, dinamo dan modul step down. berikut penjelasan dari tiap komponen pendukung:

a. Indikator Led

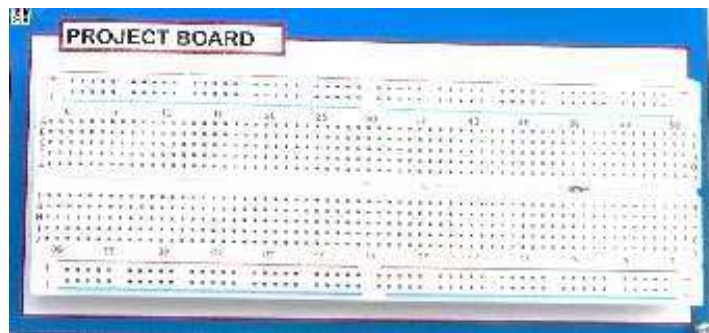
Indikator led dalam trainer sensor ini terdapat 16 led yang mempunyai warna berbeda. Led pada alat ini digunakan sebagai keluaran indikator dari sebuah sensor yang bekerja. Sebagai contoh saat sensor *waterlevel* mendeteksi ketinggian air di 3cm maka led 1 menyala, kemudian saat 2 ketinggian air 2cm maka led 2 akan menyala, dan lain sebagainya.



Gambar 2. Indikator Led

b. *Project Board*

Project board atau *bread board* yaitu berupa papan plastik keras yang mempunyai lubang-lubang yang berguna untuk menyambungkan komponen, karena dalam project board terdapat konektor. Cara penggunaannya cukup tancapkan kaki komponen atau kabel ke lubang yang tersedia. *Project board* mempunyai jalur hubung yang ditandai dengan +,-, maupun huruf. Komponen ini digunakan agar trainer sensor mudah digunakan bagi pengguna.



Gambar 3. *Project Board*

c. Voltmeter

Voltmeter pada trainer sensor ini digunakan untuk mengukur tegangan keluaran dari sensor yang digunakan saat praktik analog. Voltmeter yang digunakan pada trainer sensor ini dapat mengukur tegangan DC dari 0-100 volt yang mempunyai ketelitian hingga dua digit dibelakang koma. Voltmeter mempunyai empat port yaitu Vin, Gnd, Gnd dan VCC. Contoh penggunaan yaitu saat mendeteksi data analog sensor fotovoltaiik maka dapat terlihat data dari sensor yang tersambung ke Vin voltmeter.

d. LCD 16x2

LCD memiliki kepanjangan yaitu *Liquid Crystal Display*. LCD pada trainer sensor untuk menampilkan data sensor. LCD pada trainer sensor ini yaitu LCD 16x2, berarti LCD digunakan yang mempunyai 16 kolom dan 2 baris karakter. LCD 16x2 yang sudah terpasang pada trainer sensor ini menggunakan modul I2C, dengan adanya modul I2C tersebut saat mengatur kecerahan dapat diatur dengan memutar variabel resistor dalam modul I2C.

komunikasi antara LCD dengan arduino dengan adanya modul I2C maka hanya menggunakan SDA dan SCL. berikut gambar LCD 16 x 2 yang digunakan :



Gambar 4. LCD 16x2

e. Mikrokontroler Arduino Uno

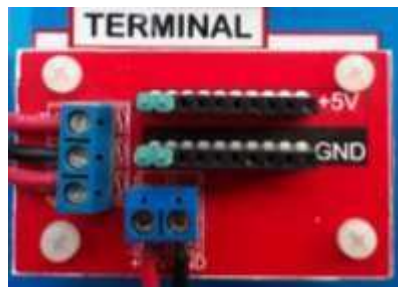
Trainer sensor ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Menurut Hari Andrianto, dkk (2017:13) Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat *open source*, dimana desain skematik dan PCB bersifat *open source* sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Board Arduino menggunakan chip atau IC mikrokontroler Atmel AVR. Arduino memiliki banyak macam seperti Arduino mega, Arduino nano, Arduino uno dan lain sebagainya, namun dalam trainer sensor ini menggunakan Arduino uno. Arduino uno memiliki 6 pin analog dan 14 pin digital. Berikut gambar dari mikrokontroler Arduino Uno



Gambar 5. Mikrokontroler Arduino Uno

f. Blok terminal

Blok terminal pada trainer kit memiliki dua jalur terminal 5V dan GND yang masing-masing terminal memiliki 10 lubang yang dapat difungsikan untuk mensuplai tegangan 5V DC ke komponen yang dibutuhkan pengguna. Sumber dari blok terminal ini yaitu modul stepdown. berikut gambar dari modul *stepdown*:



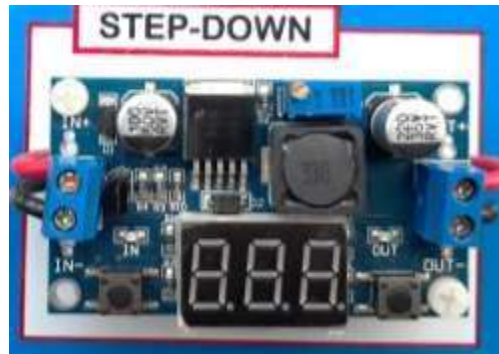
Gambar 6. Blok Terminal

g. *Power supply* dan modul *stepdown*

Power supply pada trainer sensor ini terletak di dalam trainer, yang berfungsi sebagai pengubah tegangan dari 220 V AC menjadi 12 V DC. *Power supply* yang digunakan memiliki kemampuan maksimal 3 A. Hasil penurunan dari *Power supply* kemudian diturunkan kembali oleh modul stepdown, sehingga nilai keluaran 12V DC diturunkan menjadi 5 V DC. Hal ini dimaksudkan agar dapat digunakan untuk praktikum atau pengguna, karena komponen-komponen trainer sensor memiliki spesifikasi sumber tegangan 5V DC. Berikut gambar *Power supply* dan modul *stepdown*.



Gambar 7. *Power Supply*



Gambar 8. Modul *Stepdown*

B. Software Arduino IDE

1. Pengertian Arduino Software (IDE)

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Penyebutan sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

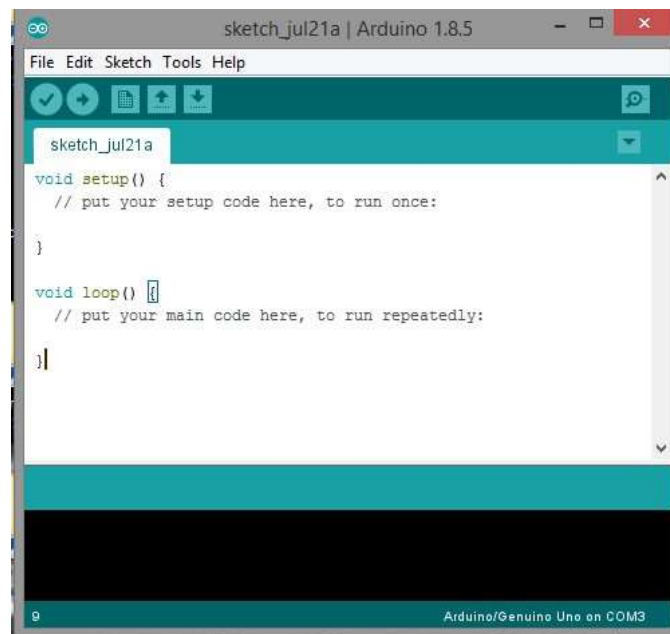
Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software *Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

2. Menulis *Sketch*

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino

Software memiliki fitur” seperti *cutting* atau *paste* dan *searching* atau *replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



Gambar 9. Tampilan Software Arduino IDE

Gambar diatas merupakan tampilan dari Software Arduino IDE



Verify

berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum



Upload

Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesih alias si Arduino.



New

berfungsi untuk membuat *Sketch* baru



Open

Berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.



Save

Berfungsi untuk menyimpan *Sketch* yang telah kamu buat.



Serial Monitor

Berfungsi untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan *debugging* tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

a. File

- ***New***, berfungsi untuk membuat membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop().
- ***Open***, berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive.
- ***Open Recent***, merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat.
- ***Sketchbook***, berfungsi menunjukan hirarki *sketch* yang kamu buat termasuk struktur foldernya.
- ***Example***, berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga kamu dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.
- ***Close***, berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi.
- ***Save***, berfungsi menyimpan *sketch* yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada *sketch*
- ***Save as...***, berfungsi menyimpan *sketch* yang sedang dikerjakan atau *sketch* yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.
- ***Page Setup***, berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.

- **Print**, berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.
- **Preferences**, disini kam dapat merubah tampilan *interface* IDE Arduino.
- **Quit**, berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. *Sketch* yang masih terbuka pada saat tombol *Quit* ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

b. Edit

- **Undo/Redo**, berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang sudah dilakukan pada *Sketch* beberapa langkah mundur dengan *Undo* atau maju dengan *Redo*.
- **Cut**, berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*.
- **Copy**, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*.
- **Copy for Forum**, berfungsi melakukan *copy* kode dari editor dan melakukan *formatting* agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.
- **Copy as HTML**, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard* dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat diembedddkan pada halaman web.
- **Paste**, berfungsi menyalin data yang terdapat pada *clipboard*, kedalam editor.
- **Select All**, berfungsi untk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor.
- **Comment/Uncomment**, berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda *//* pada kode atau teks, dimana tanda

tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.

- **Increase/Decrease Indent**, berfungsi untuk mengurangi atau menambahkan indentasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”.
- **Find**, berfungsi memanggil jendela window *find and replace*, dimana kamu dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.
- **Find Next**, berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.
- **Find Previous**, berfungsi menemukan kata sebelumnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

c. *Sketch*

- **Verify/Compile**, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompilasi kedalam bahasa mesin.
- **Upload**, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
- **Upload Using Programmer**, menu ini berfungsi untuk menuliskan *bootloader* kedalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti *USBASP* untuk menjembatani penulisan program *bootloader* ke IC Mikrokontroler.
- **Export Compiled Binary**, berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi **.hex**, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk di upload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.
- **Show Sketch Folder**, berfungsi membuka folder *sketch* yang saat ini dikerjakan.

- ***Include Library***, berfungsi menambahkan library/pustaka kedalam *sketch* yang dibuat dengan menyertakan sintaks `#include` di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file **.zip** kedalam Arduino IDE.
- ***Add File...***, berfungsi untuk menambahkan file kedalam *sketch* arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela *sketch*.

d. *Tools*

- ***Auto Format***, berfungsi melakukan pengatran format kode pada jendela editor
- ***Archive Sketch***, berfungsi menyimpan sketch kedalam file **.zip**
- ***Fix Encoding & Reload***, berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain.
- ***Serial Monitor***, berfungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data.
- ***Board***, berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan.
- ***Port***, memilih port sebagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.
- ***Programmer***, menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroler tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses *burning bootloader*.
- ***Burn Bootloader***, mengizinkan kamu untuk mengkopikan program bootloader kedalam IC mikrokontroler

e. *Help*

Menu help berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain itu pada menu help juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum guna menanyakan serta mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan.

3. *Sketchbook*

Arduino Software IDE, menggunakan konsep *sketchbook*, dimana *sketchbook* menjadi standar peletakan dan penyimpanan file program. Sketch yang telah kamu buat dapat dibuka dengan dari **File->Sketchbook**, atau dengna menu **Open**.

4. *Tabs, Multiple Files, dan Compilations*

Mekanisme ini untuk melakukan menejemen sketch, dimana lebih dari satu file dibuka dalam tab yang berbeda.

5. *Uploading*

Merupakan mekanisme untuk mengkopikan file.hex atau file hasil kompilasi kedalam IC mikrokontroler Arduino. Sebelum melakukan *uploading*, yang perlu kamu pastikan adalah jenis board yang kamu gunakan dan COM Ports dimana keduanya terletak pada menu **Tools -> Board** dan **Tools -> Port**.

6. Library

Library/ Pustaka merupakan file yang memberikan fungsi ekstra dari sketch yang kamu buat, semisal agar Arduino dapat bekerja dengan *hardware* tertentu dan melakukan proses manipulasi data. Untuk menginstal *Library* pihak ketiga alias *Library* bukan dari Arduino, dapat dilakukan dengan Library Manager, Import file **.zip**, atau kopi paste secara manual di folder libraries pada Documents di platform Windows.

7. Serial Monitor

Serial monitor merupakan suatu jendela yang menunjukkan data yang dipertukaran antara arduino dan komputer selama beroperasi, sehingga kamu bisa menggunakan serial monitor ini untuk menampilkan nilai hasil operasi atau pesan *debugging*. Selain melihat data, kamu juga bisa mengirimkan data ke Arduino melalui serial monitor ini, caranya dengan memasukkan data pada *text box* dan menekan tombol *send* untuk mengirimkan data. Hal penting yang harus

kamu perhatikan adalah menyamakan *baudrate* antara serial monitor dengan Arduino board. Untuk menggunakan kemampuan komunikasi serial ini, pada Arduino, di bagian fungsi void `setup()`, diawali dengan instruksi **Serial.begin** diikuti dengan nilai *baudrate*.

8. *Preference*

Preferences mengatur tentang beberapa hal dalam penggunaan Arduino Software IDE, seperti ukuran font, lokasi dimana menyimpan sketchbook, bahasa yang digunakan pada Arduino Software IDE, dan masih banyak lagi. Kamu bisa mengatur preferences pada menu file yang dapat dijumpai pada platform Windows dan Linux.

9. *Language Support*

Language Support merupakan pilihan bahasa yang dapat disesuaikan pada Software Arduino IDE. Bahasa Indonesia sudah ada loh. Language Support ini dapat ditemukan pada menu **file -> preferences** atau dengan menekan **Ctrl+Comma**.

10. Boards

Pemilihan board pada Arduino Software IDE, berdampak pada dua parameter yaitu kecepatan CPU dan baudrate yang digunakan ketika melakukan kompilasi dan meng-upload *sketch*. Contoh board yang dapat digunakan dengan Arduino Software IDE pada alat ini adalah Arduino Uno, Arduino/Genuino Uno menggunakan ATmega328 dan berjalan pada *clock* 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O serta 7 PWM.

C. Sensor dan Tranduser

1. Sensor

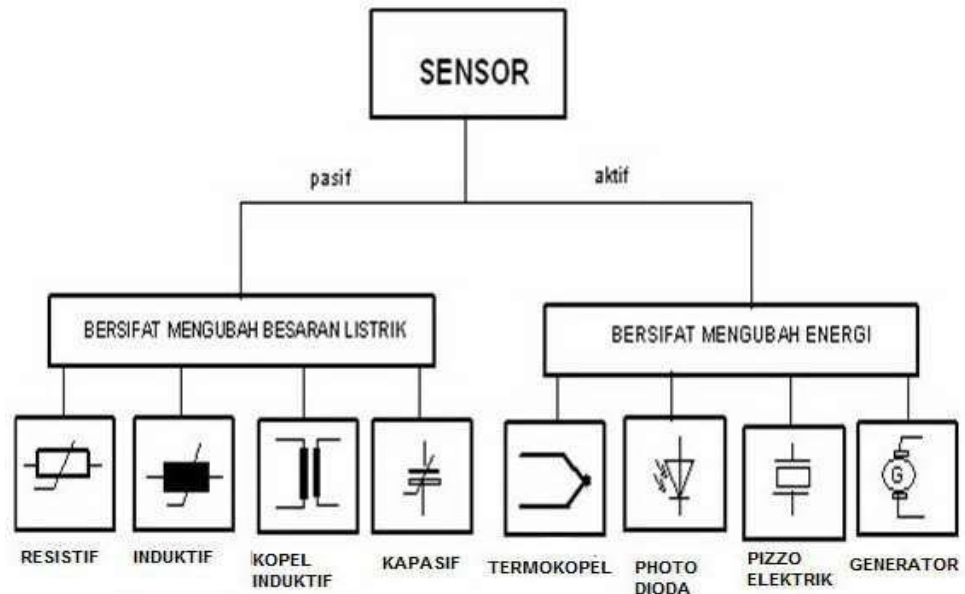
Sensor adalah jenis tranduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

2. Tranduser

Tranduser adalah suatu alat yang dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lain. Bentuk-bentuk energi tersebut diantaranya

seperti energi listrik, energi mekanikal, energi elektromagnetik, energi cahaya, energi kimia, energi akustik (bunyi) dan energi panas. Pada umumnya, semua alat yang dapat mengubah atau mengkonversi suatu energi ke energi lainnya dapat disebut sebagai transduser.

3. Klasifikasi Sensor dan Tranduser



Gambar 10. Klasifikasi Sensor

Tranduser dan sensor dibedakan sesuai dengan aktifitas yang didasarkan atas konversi sinyal dari besaran sinyal bukan listrik (non electric signal value) ke besaran sinyal listrik (electric signal value) yaitu : sensor aktif (active sensor) dan sensor pasif (passive sensor).

- a. Sensor dan tranduser pasif merupakan suatu sensor dan tranduser yang dapat mengubah langsung dari energi dari energy bukan listrik (seperti : energi mekanis, energi thermis, energi cahaya atau energi kimia) menjadi energi listrik. Sensor dan tranduser ini biasanya dikemas dalam satu kemasan yang terdiri dari elemen sebagai detektor, dan piranti pengubah dari energi dengan besaran bukan listrik menjadi energi besaran listrik.
- b. Sensor dan tranduser aktif merupakan suatu sensor dan tranduser yang dapat mengubah langsung dari energi dari energy bukan listrik (seperti : energi mekanis, energi thermis, energi cahaya atau energi

kimia) menjadi energi listrik bekerja atas asas pengendalian tenaga. Sensor dan tranduser aktif memerlukan bantuan tenaga dari luar.

Pada sensor yang peneliti pilih yaitu Sensor *Waterlevel*, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*), dan Fotovoltaik yang termasuk sensor dan tranduser aktif.

4. Prinsip Kerja Sensor dan Tranduser

Prinsip kerja suatu sensor ditentukan oleh bahan sensor utama yang dipakai yang berkaitan erat dengan macam besaran yang diindera.

Prinsip kerja sensor:

- a. Prinsip Fotovoltaik besaran yang diindera adalah cahaya. Cahaya yang diubah menjadi tegangan antara dua bahan berbeda susunannya.
- b. Prinsip Piezoelektris besaran yang diindera menyebabkan perubahan tegangan V dan muatan Q yang ditimbulkan oleh sejenis kristal.
- c. Prinsip Elektromagnetik besaran yang diindera mengubah fluks magnetis yang kemudian mengibas suatu tegangan.
- d. Prinsip Kapasitif perubahan besaran yang diindera menyebabkan perubahan kapasitas.
- e. Prinsip Induktif perubahan besaran yang diindera menyebabkan perubahan induktif.
- f. Prinsip Fotokonduktif besaran yang diindera mengubah hantaran (conductive) atau rambatan (resistace) bahan semi penghantar melalui perubahan cahaya yang mengenai bahan tersebut.
- g. Prinsip Reluktif besaran yang diindera diubah menjadi perubahan tegangan ac sebagai akibat perubahan lintasan reluxtan diantara dua atau lebih komponen ketika rangsangan ac diterapkan pada sistem kumparan tersebut.
- h. Prinsip Potensiometer besaran yang diindera diubah menjadi perubahan menjadi perubahan kedudukan kontak geser pada suatu elemen hambatan.

- i. Prinsip Resistif perubahan besaran yang diindera diubah menjadi perubahan hambatan suatu elemen.
- j. Prinsip Ukur Regangan besaran yang diindera diubah menjadi perubahan hambatan sebagai akibat adanya regangan, biasanya pada dua atau empat cabang suatu jembatan wheatstone.
- k. Prinsip Termoelektris besaran yang diindera adalah suhu dan transduser bekerja atas dasar efek Seebeck, efek Thomson atau efek Peltier.

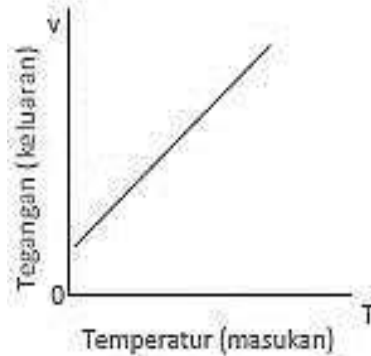
Pada sensor yang peneliti pilih yaitu Sensor *Waterlevel* merupakan prinsip Resistif, Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*) menggunakan prinsip kerja termoelektris karena deteksi gerakan berdasarkan infrared yang mendeteksi perbedaan suhu sehingga menghasilkan signal listrik, dan Fotovoltaik yang menggunakan solarcell 0,6W/6V menggunakan prinsip Fotovoltaik.

5. Persyaratan umum sensor dan transduser

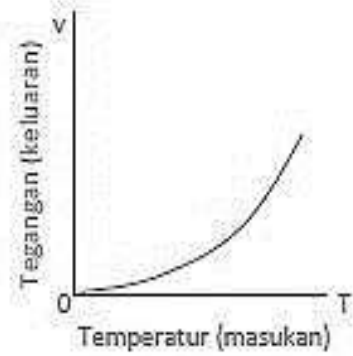
Sensor dan transduser menjadi bagian penting pada sebuah sistem aplikasi, karena menjadi tolak ukur untuk diproses sehingga sistem dapat mengeluarkan intruksi yang sesuai. Maka dari itu, dalam memilih sensor dan transduser perlu memperhatikan persyaratan umum sensor seperti berikut ini:

a. Linearitas

Linear yang dimaksud merupakan hubungan antara besaran input yang dideteksi menghasilkan besaran output dengan hubungan berbanding lurus dan dapat digambarkan dengan grafik berbentuk garis lurus. Terdapat banyak sensor yang menghasilkan data keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai respon terhadap masukan yang berubah secara kontinyu juga. Sebagai contoh sensor panas dapat menghasilkan tegangan sesuai dengan panas yang dideteksi. Sehingga data yang diperoleh dapat digambarkan pada grafik yang berbentuk garis lurus (linear). Berikut contohnya:



(a) Grafik sensor linear



(b) Grafik sensor non linear

Gambar 9. Grafik Sensor Linear dan Non Linear

b. Sensivitas

Sensitivitas akan menunjukkan seberapa kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur. Sensitivitas sensor dapat dilihat dari perbandingan antara sinyal keluaran atau respon terhadap perubahan masukan dari variabel yang diukur.

c. Tanggapan Waktu

Tanggapan waktu pada setiap sensor menunjukkan tingkat kecepatan tanggap sensor terhadap perubahan masukan. Semakin cepat tanggap sensor dalam menerima perubahan masukan, semakin baik juga kualitas sensor tersebut. Sebagai contoh pada sensor PIR dalam menanggapi pendeteksian gerakan langsung seketika apabila dalam area jangkauan sensor.

d. Jangkauan

Kriteria lain yang perlu dimiliki sensor yaitu jangkauan sensor tersebut. Jangkauan yang dimaksud merupakan tingkat kesanggupan sensor dalam mengindra suatu masukan. Misalnya dalam pemilihan sensor *waterlevel* yang memiliki batas sensor yaitu 4cm, maka sensor ini memiliki jangkauan dari 0 sampai 4 cm.

D. Penjelasan Sensor

1. Sensor Waterlevel

A. Pengertian Sensor *Waterlevel*

Sensor *Waterlevel* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler.



Gambar 10. Sensor *Waterlevel*

Sensor *Waterlevel* bekerja pada tegangan 5V serta dapat beroperasi pada air. Spesifikasi pada Sensor *waterlevel* adalah sebagai berikut:

Area Sensor	: 40 mm x 16 mm
Dimensi	: 62mm x 20 mm x 8 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: 3,3V _{dc} – 5V _{dc}

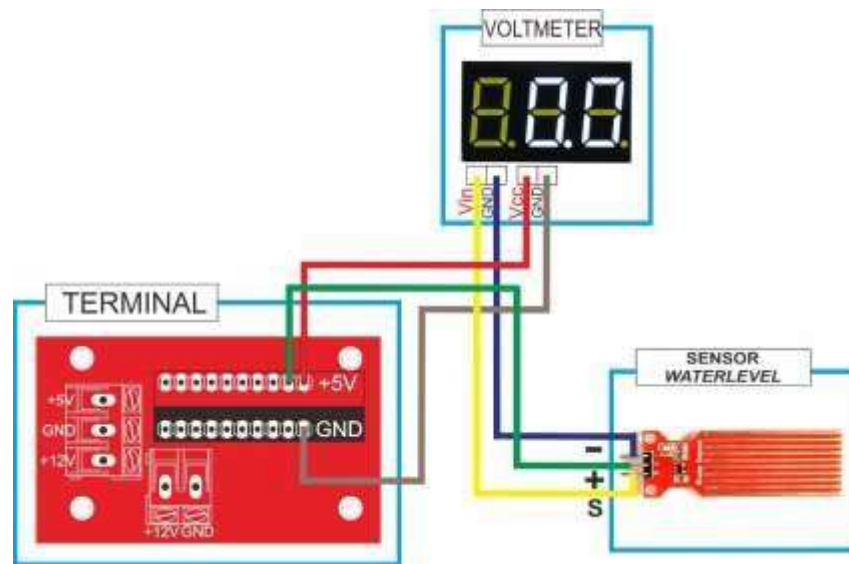
B. Cara kerja Sensor *Waterlevel*

Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya. Di bawah ini adalah tampilan dari sensor *water level*.

C. Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter

- 1) Pastikan saklar sumber daya off/mati sebelum merangkai

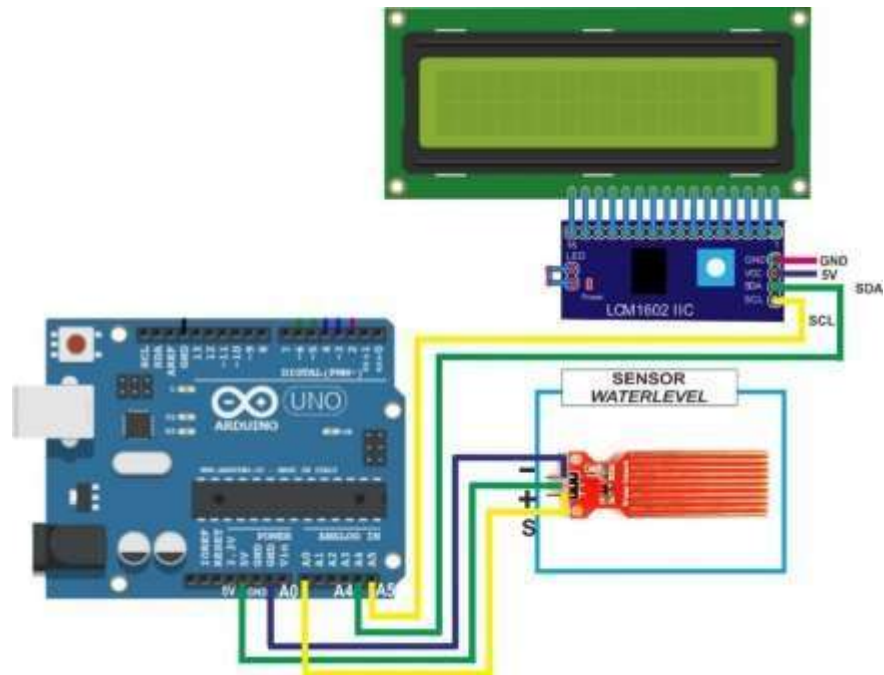
- 2) Pasang kaki (S) Sensor *Waterlevel* dengan Vin pada voltmeter
- 3) Hubungkan kaki (-) Sensor *Waterlevel* dengan GND pada voltmeter
- 4) Hubungkan kaki (+) Sensor *Waterlevel* dengan VCC/+5V pada terminal
- 5) Hubungkan pin VCC/+5V dari terminal dengan pin Vcc Voltmeter
- 6) Hubungkan pin GND dari terminal dengan pin GND Voltmeter



Gambar 11. Rangkaian praktik analog sensor *Waterlevel*

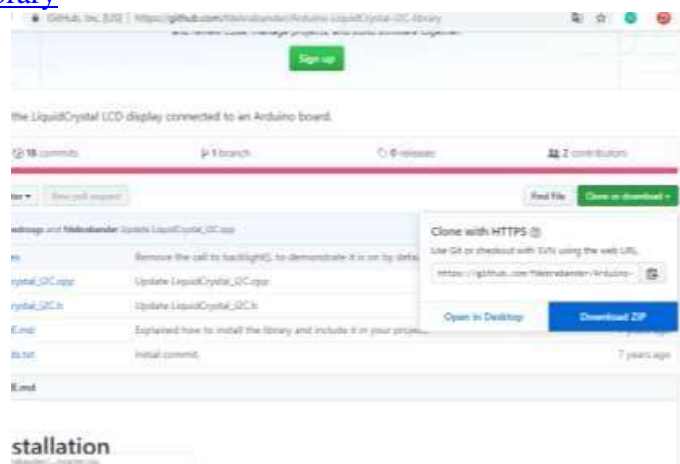
D. Pembacaan Sensor Secara Digital dengan Arduino

- 1) Hubungkan PIN Sensor dengan Arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN (+) sensor dengan PIN +5V pada arduino
 - b) PIN (-) sensor dengan PIN GND pada Arduino
 - c) PIN (S) sensor dengan PIN A0 pada arduino.
- 2) Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN GND dengan GND terminal
 - b) PIN VCC dengan 5V terminal
 - c) PIN SDA dengan A4 arduino
 - d) PIN SCL dengan A5 arduino



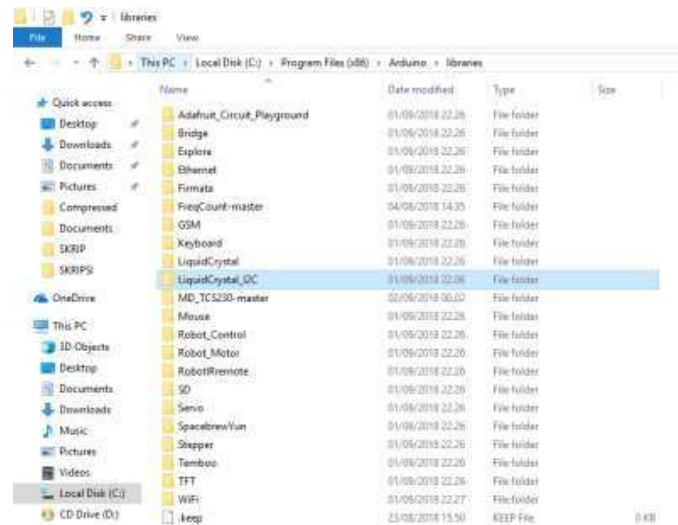
Gambar 12. Rangkaian praktik digital sensor *waterlevel*

- 3) Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C. Librart I2C dapat diambil dalam link ini:
<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>



Gambar 13. Link download *library* I2C

- 4) File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada
C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries



Gambar 14. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

5) Klik File kemudian New pada software Arduino Ide



Gambar 15. Tampilan arduino IDE pilih File New

6) Buat kode program dengan software Arduino IDE

7) Isikan program berikut ini pada software

```
const int read = A0; //variabel read sebagai Sensor A0
int value; //variabel untuk data sensor
float V = 0; //variable untuk tegangan sensor
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup()
{
```

```

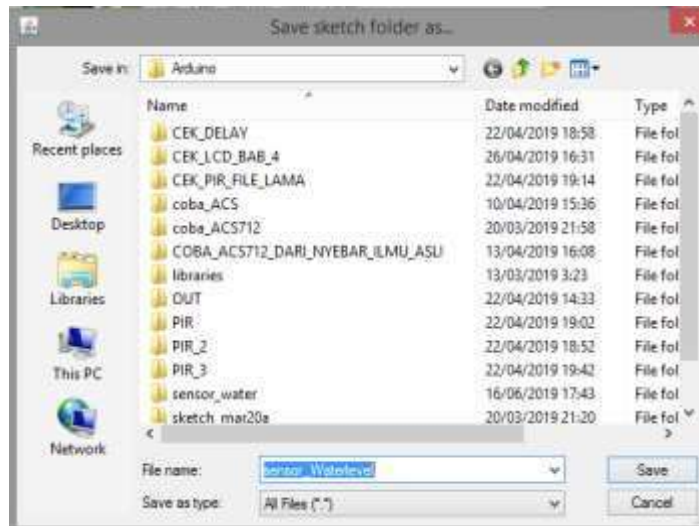
    lcd.begin(); //komunikasi serial lcd
}

void loop()
{
    value = analogRead(read); //membaca data integet pada
    sensor
    V = value*2.45/515; //rumus untuk tegangan sensor
    lcd.setCursor(0,0); //Set huruf pada 0,0
    lcd.print("Data ADC= "); // menuliskan Data ADC=
    lcd.setCursor(9,1); //Set huruf pada 9,1
    lcd.print("V= "); // menuliskan V=
    lcd.setCursor(11,0); //Set huruf pada 11,0
    lcd.print(value); //menampilkan data sensor
    lcd.setCursor(12,1); //Set huruf pada 12,1
    lcd.print(V); //menampilkan tegangan output
    lcd.setCursor(0,1); //Set huruf pada 0,1
    lcd.print("TA= "); // menuliskan TA=


    if (value<=215){
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("=>0"); //menampilkan tulisan =>0
    }
    else if (value>215 && value<=250){
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("0-0,5"); //menampilkan tulisan 0-0,5
    }
    else if (value>250 && value<=305){
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("0,5-1"); //menampilkan tulisan 0,5-1
    }
    else if (value>305 && value<=340){ //365-410
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("1-1,5"); //menampilkan tulisan 1-1,5
    }
    else if (value>340 && value<=360){ //410-430
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("1,5-2"); //menampilkan tulisan 1,5-2
    }
    else if (value>360 && value<=407){ //430-440
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("2-2,5"); //menampilkan huruf 2-2,5
    }
    else if (value>407 && value<=425){ //440-450
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("2,5-3"); //menampilkan tulisan 2,5-3
    }
    else if (value>425 && value<=465){ //450-455
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("3-3,5"); //menampilkan tulisan 3-3,5
    }
    else if (value>465 && value<=515){
    lcd.setCursor(3,1); //Set huruf pada 3,1
    lcd.print("3,5-4");} //menampilkan tulisan 3,5-4
    delay(1000); // jeda nyala 1 detik
}

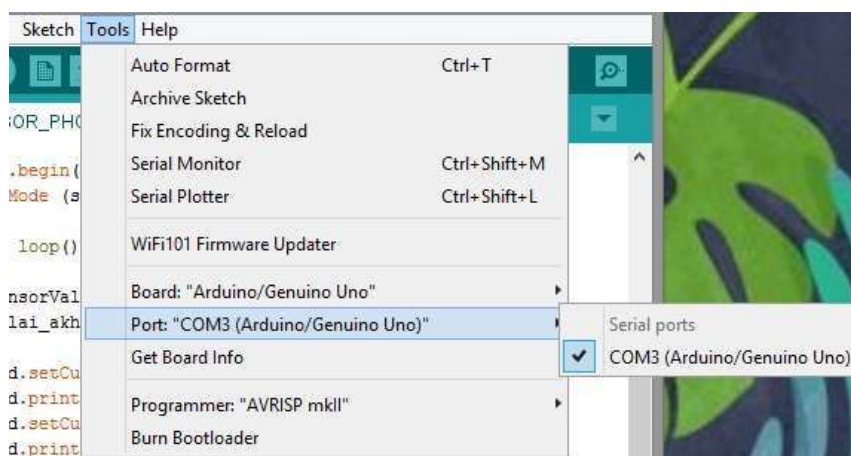
```

- 8) Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_Waterlevel**” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan




Gambar 16. Tampilan program yang akan di save

- 9) Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.
- 10) Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop/komputer.
- 11) Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik *Tools*-pilih pada tab Board dan Port.



Gambar 17. Tampilan pemilihan Port

- 12) Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** (). Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan **Done Uploading**.
- 13) Tuangkan air secara bertahap ke dalam tempat air yang sudah dipasangkan sensor *waterlevel* secara bertahap. Maka di LCD sudah tampil data ketinggian air

2. Sensor PIR (*Passive Infrared Sensor*)

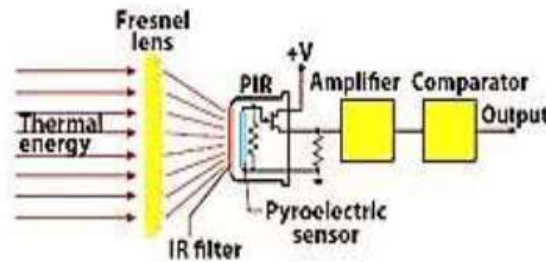
a. Pengertian Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Sensor ini merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya benda, gerakan dengan pendeteksian menggunakan sinar infra merah. Sensor PIR ini relatif kecil, murah, berdaya rendah dan mudah digunakan. Pengaplikasian Sensor PIR ini biasa digunakan pada sistem detektor pergerakan. Karena semua benda yang memancarkan radiasi akan terdeteksi oleh sensor ini pada saat infra merah pada sensor PIR mendeteksi dengan perbedaan suhu tertentu. Secara umum sensor PIR dirancang untuk mendeteksi adanya gerakan manusia.



Gambar 18. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Seperti gambar 3 dibawah ini



Gambar 19. Diagram Sensor PIR

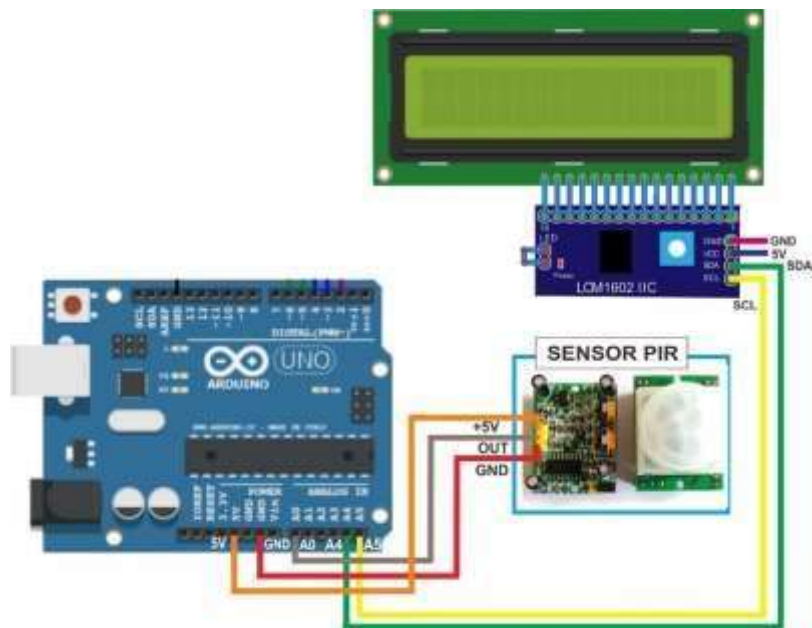
Sensor PIR bekerja pada tegangan 4,5-20V dengan sensor otomatis ketika ada orang maka output jarak nya naik, kemudian ketika orang menjauhi sensor maka otomatis delay Spesifikasi pada sensor PIR adalah sebagai berikut:

Dimensi	: 32 mm x 24 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: $4V_{dc} - 20V_{dc}$
<i>Quiescent Current</i>	: High 3,3 V/Low 0 V
<i>Delay Time</i>	: 5-200S (adjustable)
<i>Block Time</i>	: 2,5s
<i>Angle Sensor</i>	: -15 sampai +70 degrees
Dimensi Ukuran Lensa	: 23mm

b. Cara kerja Sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

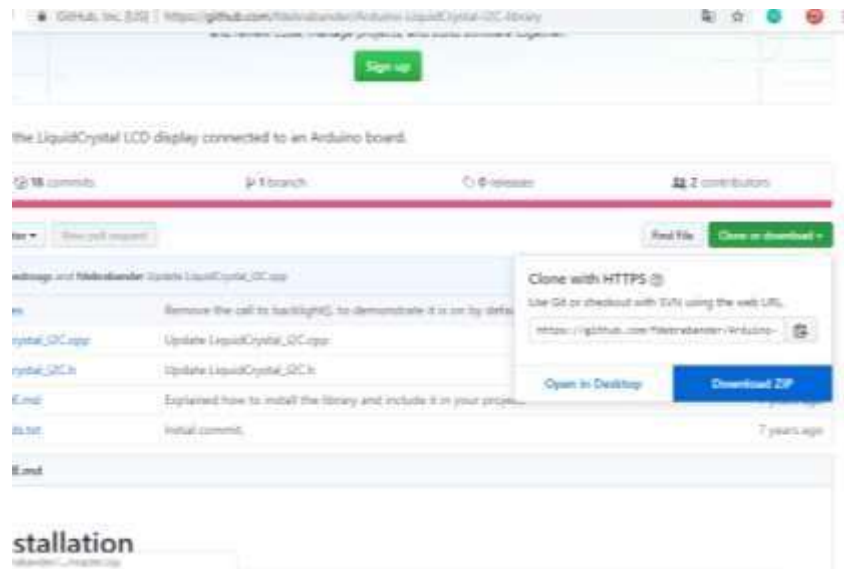
Cara kerja sensor PIR yaitu Sinar Inframerah yang masuk melalui lensa fresnel dan terdeteksi oleh sensor (*Sensor Pyroelektric*), karena sinar infra merah mengandung panas maka sensor akan menimbulkan arus listrik. Arus inilah yang akan menimbulkan tegangan analog yang akan dibaca oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (Output sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR mengeluarkan logika 0 dan 1. Jika logika 0, maka sensor tidak mendeteksi adanya sinar infra merah, sedangkan logika 1 kondisi saat sensor mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah.

- c. Pembacaan sensor secara digital menggunakan Arduino
 - 1) Pastikan saklar catu daya dalam keadaan off/mati saat sedang merangkai.
 - 2) Hubungkan kaki sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*), voltmeter, dan arduino dengan bantuan *projectboard* pada trainer sensor kit. Seperti pada gambar berikut ini.



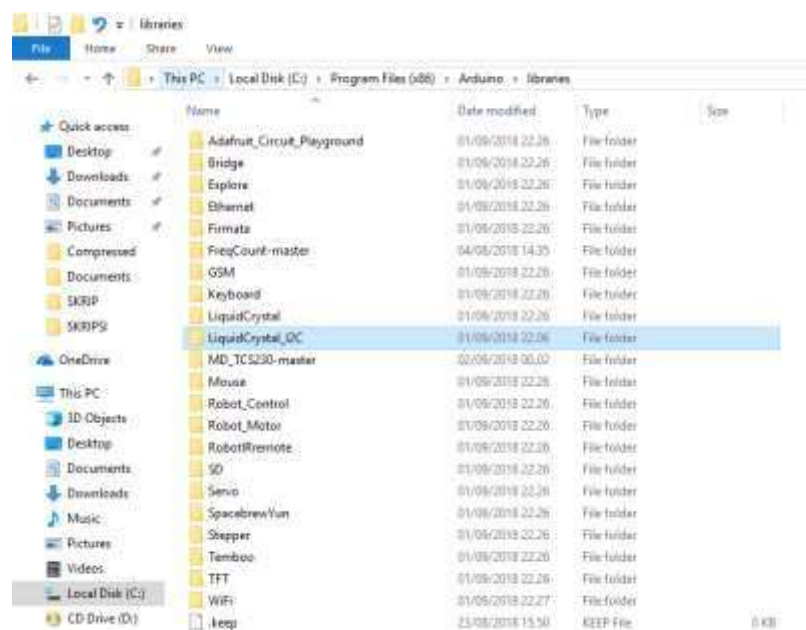
Gambar 20. Rangkaian praktik digital sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

- 3) Hubungkan PIN Sensor pada Arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN +5V sensor dengan PIN 5V arduino
 - b) PIN OUT sensor dengan PIN A0 arduino
 - c) PIN GND sensor dengan PIN GND arduino
- 4) Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN GND dengan GND terminal
 - b) PIN VCC dengan 5V terminal
 - c) PIN SDA dengan A4 arduino
 - d) PIN SCL dengan A5 arduino
- 5) Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C. Library I2C dapat diambil dalam link ini: <https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>



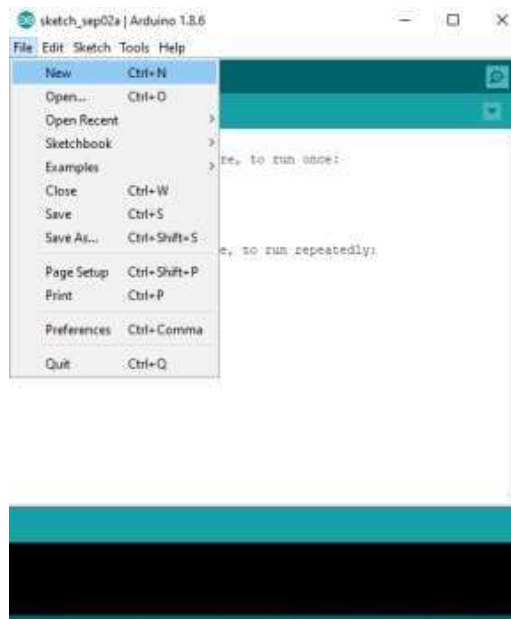
Gambar 21. Link download *library* I2C

- 6) File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada :
C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries



Gambar 22. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

- 7) Buat kode program dengan software Arduino Ide
8) Klik File kemudian New pada software Arduino Ide



Gambar 23. Tampilan arduino IDE pilih File New

9) Isikan program berikut ini pada software

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

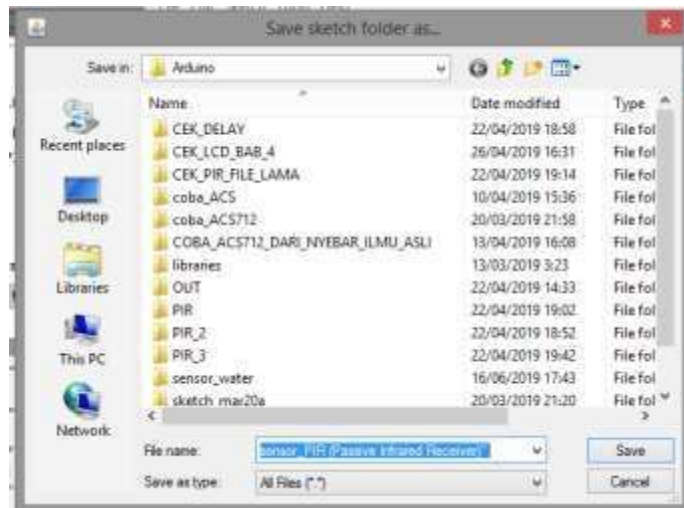
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int inputVout1 = A0;
int statusPIR1 = 0; //nilai awal variabel=0
int data1 = 0; =

void setup() {
  lcd.begin();
  pinMode (inputVout1, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}


void loop(){
  data1 = digitalRead(inputVout1); //membaca data digital
  if ((data1 == HIGH) && (statusPIR1 == LOW)) {
    lcd.setCursor(0,0); //tampilan di koordinat x=0, y=0
    lcd.print("Motion detected!"); //menampilkan di lcd
    statusPIR1=HIGH; //membuat nilai menjadi 1
    delay(2000); //lama nyala 2 detik
  }else {
    if((data1 == LOW) && (statusPIR1 == HIGH)){
      lcd.setCursor(0,1); //tampilan koordinat x=0, y=1
      lcd.print("Motion ended!"); //menampilkan di lcs
      delay(500); //lama nyala 0,5 detik
      statusPIR1 = LOW; //status PIR=0
    }
  }
}
```

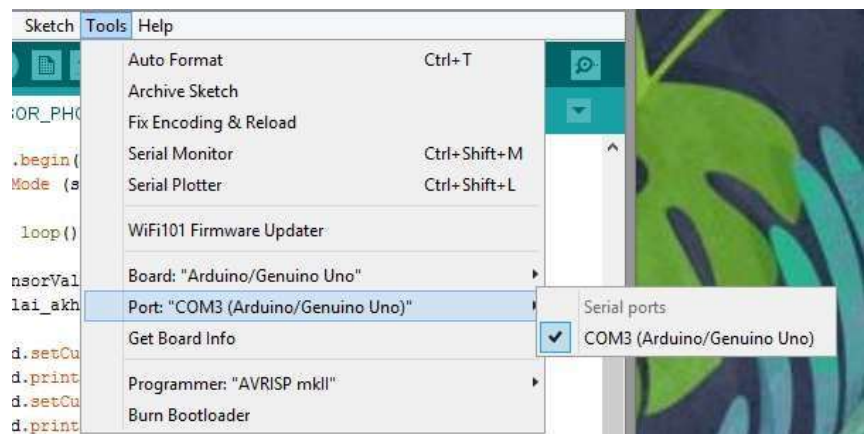
```
lcd.clear(); //menghapus layar}}}
```

- 10) Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_PIR (Passive Infrared Receiver)**” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan




Gambar 24. Tampilan program yang akan di save

- 11) Klik Save
- 12) Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.
- 13) Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop /komputer.
- 14) Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik Tools- pilih pada tab Board dan Port.



Gambar 25. Tampilan pemilihan Port

- 15) Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** (). Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan *Done Uploading*.
- 16) Hubungkan kabel power trainer sensor dan tranduser pada sumber tegangan AC 220V, lalu nyalakan saklar ON.
- 17) Tempatkan Sensor pada tengah Box Modul Sudut.

3. Sensor Fotovoltaik

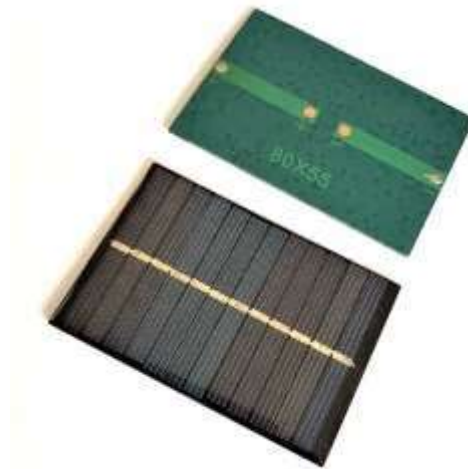
a. Pengertian Sensor Fotovoltaik

Fotovoltaik adalah konversi langsung cahaya menjadi listrik pada tingkat atom. Beberapa bahan menunjukkan sebuah properti yang dikenal sebagai efek fotolistrik yang menyebabkan mereka untuk menyerap foton cahaya dan melepaskan elektron. Ketika elektron bebas ditangkap, sebuah hasil arus listrik yang dapat digunakan sebagai listrik.

Sensor tipe Fotovoltaik merupakan sensor sinar yang mengubah sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Sel solar silikon yang modern pada dasarnya adalah sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Jika ada cahaya pada lapisan transparan P akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC saat matahari menyinari. Sistem kerja dari sensor Fotovoltaik adalah sinar matahari langsung akan diterima oleh solar cell atau sel surya. Saat energi diterima oleh sel surya, maka sel surya akan mengubah energi cahaya menjadi energi listrik.

Sensor Fotovoltaik bekerja saat berada di bawah cahaya matahari. Sensor Fotovoltaik yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Dimensi	: 80 mm x 55 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog
Material	: Polycrystalline Siliconis
Daya maksimal	: 0,6 W / 6 V



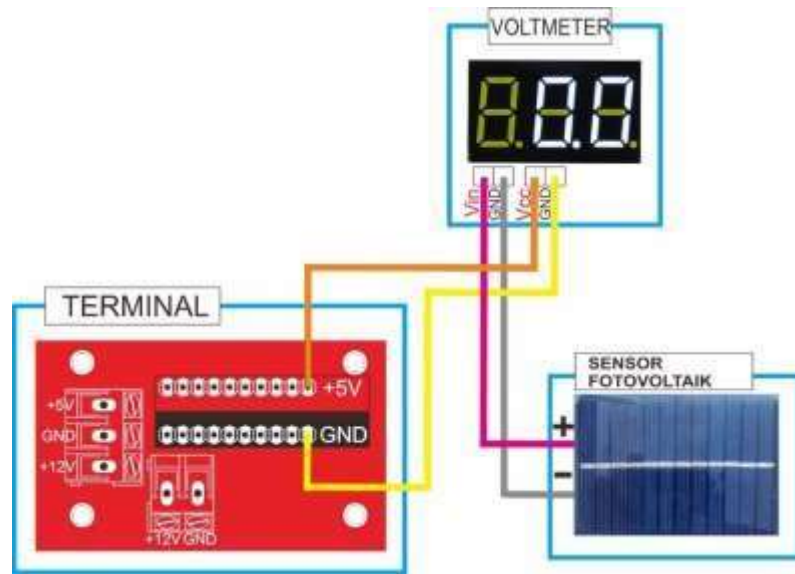
Gambar 26. Sensor Fotovoltaik

b. Cara kerja Sensor Fotovoltaik

Komponen yang digunakan pada sensor photovoltaic ini yaitu Sel solar silikon yang disebut sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Jika ada cahaya pada lapisan transparan P akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC saat matahari menyinari. Data analog yang berasal dari photovoltaic tersebut digunakan sebagai sensor. Jika dimasukkan ke data Arduino maka diperlukan penurun tegangan atau *chopper*.

c. Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter

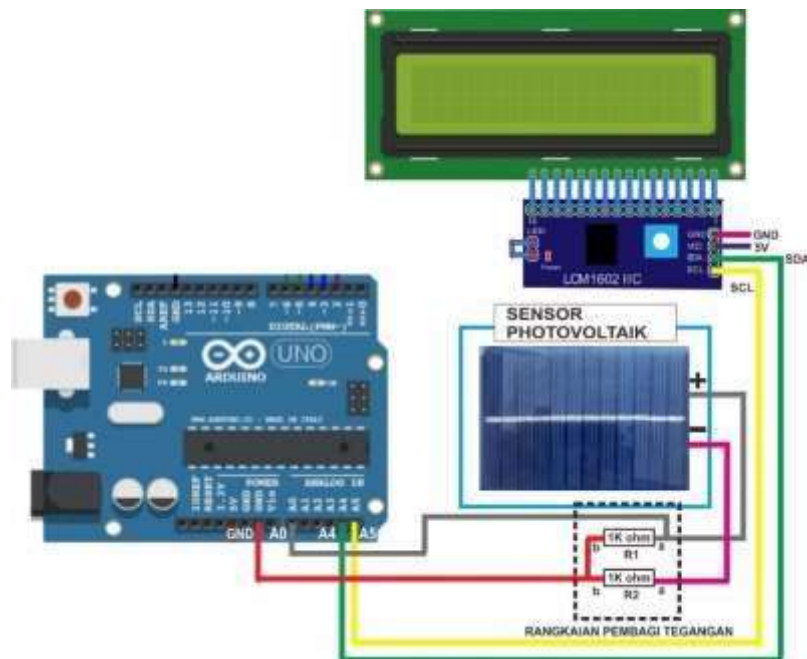
- 1) Pastikan saklar sumber daya off/mati sebelum merangkai
- 2) Pasang kaki (+) Sensor Fotovoltaik dengan Vin pada voltmeter
- 3) Hubungkan kaki (-) Sensor Fotovoltaik dengan GND pada voltmeter
- 4) Hubungkan pin VCC/+5V dari terminal dengan pin Vcc Voltmeter
- 5) Hubungkan pin GND dari terminal dengan pin GND Voltmeter



Gambar 27. Rangkaian praktik analog sensor Fotovoltaiik

d. Pembacaan Sensor Secara Digital dengan Arduino

- 1) Hubungkan PIN Sensor pada rangkaian pembagi tegangan dengan ketentuan:
 - a) PIN (+) sensor dengan PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan
 - b) PIN (-) sensor dengan PIN a R2 pada rangkaian pembagi tegangan
- 2) Hubungkan PIN rangkaian pembagi tegangan ke Arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN A0 Arduino
 - b) PIN b R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN b R2 rangkaian pembagi tegangan.
 - c) PIN b R2 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN GND pada Arduino
- 3) Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN GND pada GND terminal
 - b) PIN VCC pada 5V terminal
 - c) PIN SDA pada A4 arduino
 - d) PIN SCL pada A5 arduino

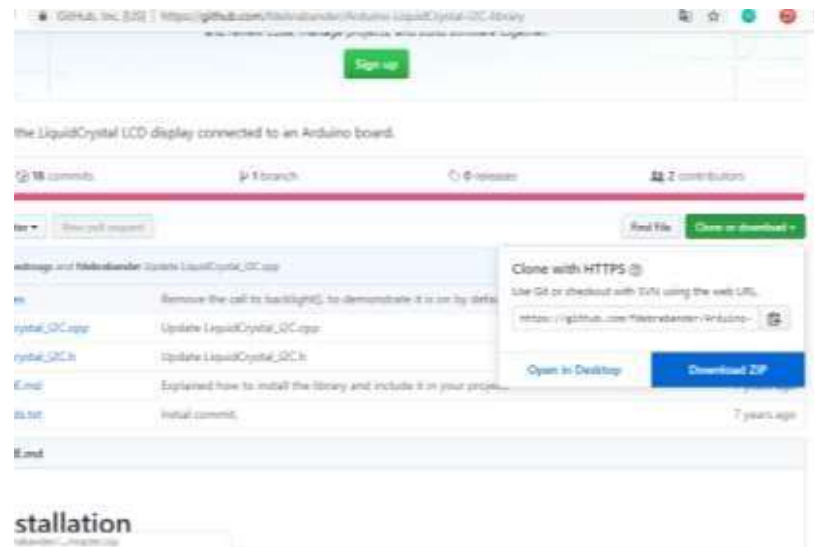


Gambar 28. Rangkaian praktik digital sensor Fotovoltaik

- 4) Hubungkan PIN Sensor pada rangkaian pembagi tegangan dengan ketentuan:
 - a) PIN (+) sensor dengan PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan
 - b) PIN (-) sensor dengan PIN a R2 pada rangkaian pembagi tegangan
- 5) Hubungkan PIN rangkaian pembagi tegangan ke Arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN A0 Arduino
 - b) PIN b R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN b R2 rangkaian pembagi tegangan.
 - c) PIN b R2 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN GND pada Arduino
- 6) Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
 - a) PIN GND dengan PIN GND terminal
 - b) PIN VCC dengan PIN 5V terminal
 - c) PIN SDA dengan PIN A4 arduino
 - d) PIN SCL dengan PIN A5 arduino

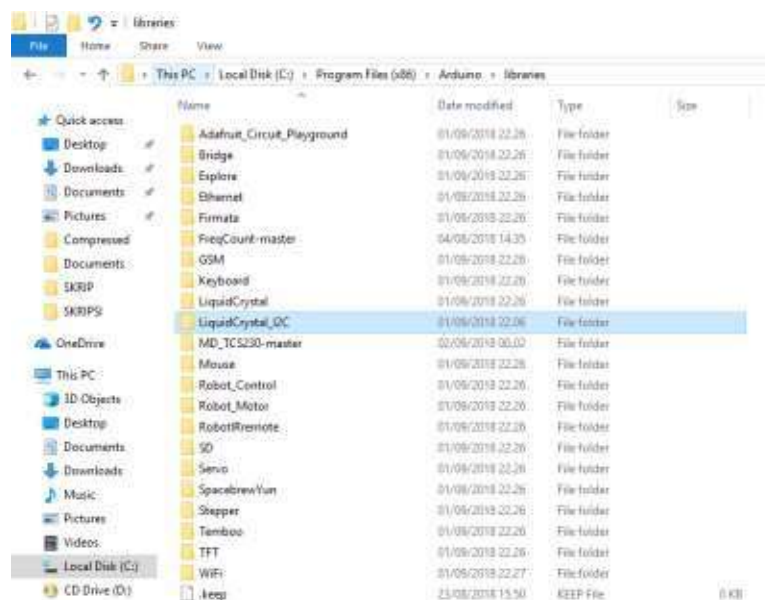
- 7) Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C. Librart I2C dapat diambil dalam link ini:

<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>



Gambar 29. Link download *library* I2C

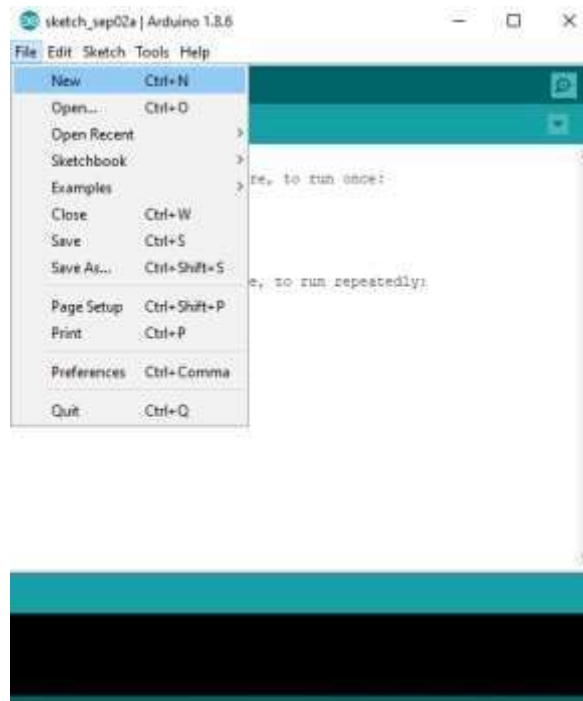
- 8) File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada :
C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries



Gambar 30. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

9) Buat kode program dengan software Arduino Ide

10) Klik File kemudian New pada software Arduino Ide



Gambar 31. Tampilan arduino IDE pilih File New

11) Isikan program berikut ini pada software

```
#define sensor A0 //sensor sebagai A0
#include <Wire.h>

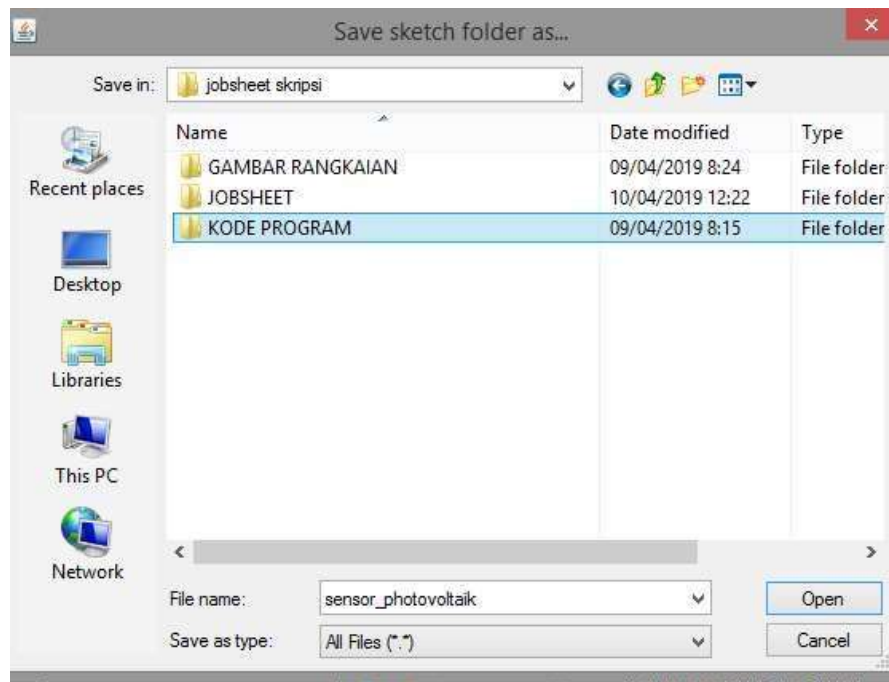
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
float sensorValue= 0.00;
float nilai_akhir= 0.00;

void setup()
{
  lcd.begin();
  pinMode (sensor, INPUT); //sensor menjadi input
}
void loop()
{
  sensorValue =analogRead (sensor);
  nilai_akhir=2*((sensorValue*5.00)/1024.00);//rumusnilaiakhir
  //dikali 2 (karena sudah terbagi di rangkaian pembagi


  lcd.setCursor(0,0); //Set huruf pada 0,0
  lcd.print("Data ADC= ");// menuliskan Data ADC=
  lcd.setCursor(0,1); //Set huruf pada 0,0
  lcd.print("Tegangan= ");// menuliskan Tegangan=
  lcd.setCursor(10,0); //Set huruf pada 10,0
```

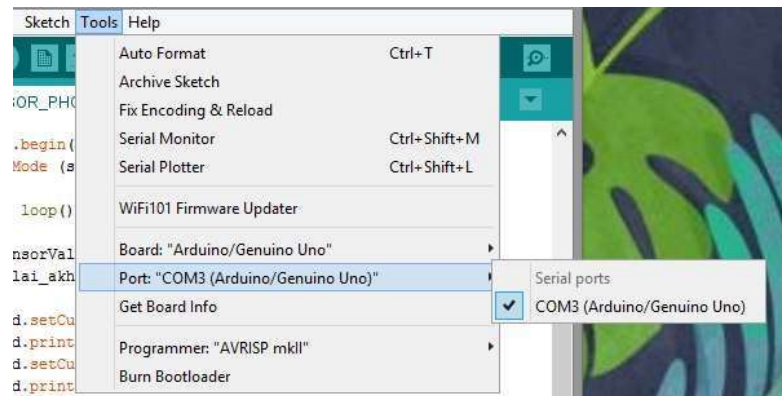
```
lcd.print(sensorValue);//menampilkan data dari sensorValue
lcd.setCursor(10,1); //Set huruf pada 10,1
lcd.print(nilai_akhir);//menampilkan data dari sensorValue
}
```

- 12) Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_Fotovoltaik**” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan



Gambar 32. Tampilan program yang akan di save

- 13) Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.
- 14) Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop /komputer.
- 15) Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik Tools- pilih pada tab Board dan Port.



Gambar 33. Tampilan pemilihan Port

- 16) Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** (📤). Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan **Done Uploading**.
- 17) Hubungkan kabel power trainer sensor dan transduser pada sumber tegangan AC 220V, lalu nyalakan saklar ON.
- 18) Rubah intensitas cahaya dengan menutup sensor dengan mika biru tua dengan tebal bertahap

E. Referensi

- Alamsemesta, J. (2015). Cara Kerja Photovoltaic. Diakses dari <http://jatas.co.id/2015/09/cara-kerja-photovoltaic/?lang=id> pada tanggal 7 Januari 2019 pukul 19.00 WIB
- Cronyos. (2017). Cara mengukur ketinggian air menggunakan waterlevel sensor arduino. Diakses dari <https://www.cronyos.com/cara-mengukur-ketinggian-air-menggunakan-water-level-sensor-arduino/> pada tanggal 29 juni 2019 pukul 09.00 WIB
- Dasar, Elektronika. (2019). Teori Sensor dan Tranduser Elektronika. Diakses dari <http://elektronika-dasar.web.id/teori-sensor-dan-transduser-elektronika/> pada tanggal 3 juli 2019 pukul 13.32 WIB
- Nyebarilmu. (2017). Cara mengakses sensor PIR menggunakan Arduino. Diakses dari <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-sensor-pir/> pada tanggal 11 Mei 2019 pukul 12.00 WIB
- Sinauarduino. (2016). Mengenal Arduino (IDE). Diakses dari <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> pada Mei 2019 pukul 14.00 WIB

LABSHEET PRAKTIK SENSOR DAN TRANSDUSER


Sensor Waterlevel, Sensor PIR (passive infrared sensor), dan Photovoltaik



Disusun Oleh :
Baskoro Waskitho Husodo
14518241030

**PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**



	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 1 dari 9

A. Kompetensi

Setelah melakukan praktik, mahasiswa diharapkan dapat memahami prinsip kerja Sensor *Waterlevel*

B. Tujuan

Setelah melakukan praktikum, diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memahami karakteristik Sensor *Waterlevel*
2. Melakukan pengukuran pada *output* sensor *Waterlevel*.
3. Mengakses Sensor *Waterlevel* dengan arduino

C. Teori Dasar

1. Pengertian Sensor *Waterlevel*

Sensor *Waterlevel* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler.



Gambar 1. Sensor *Waterlevel*


Sensor *Waterlevel* bekerja pada tegangan 5V serta dapat beroperasi pada air. Spesifikasi pada Sensor *waterlevel* adalah sebagai berikut:

Area Sensor	: 40 mm x 16 mm
Dimensi	: 62mm x 20 mm x 8 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: 3,3V _{dc} – 5V _{dc}

2. Cara kerja Sensor *Waterlevel*

Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 2 dari 9

lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya. Di bawah ini adalah tampilan dari sensor water level.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|-----------------------------|--------|
| 1. Trainer sensor kit | 1 buah |
| 2. Komputer/ laptop | 1 buah |
| 3. Sensor <i>Waterlevel</i> | 1 buah |
| 4. Kabel jumper secukupnya | |
| 5. Tempat Air | 1 buah |
| 6. Air secukupnya | |


E. Keselamatan Kerja

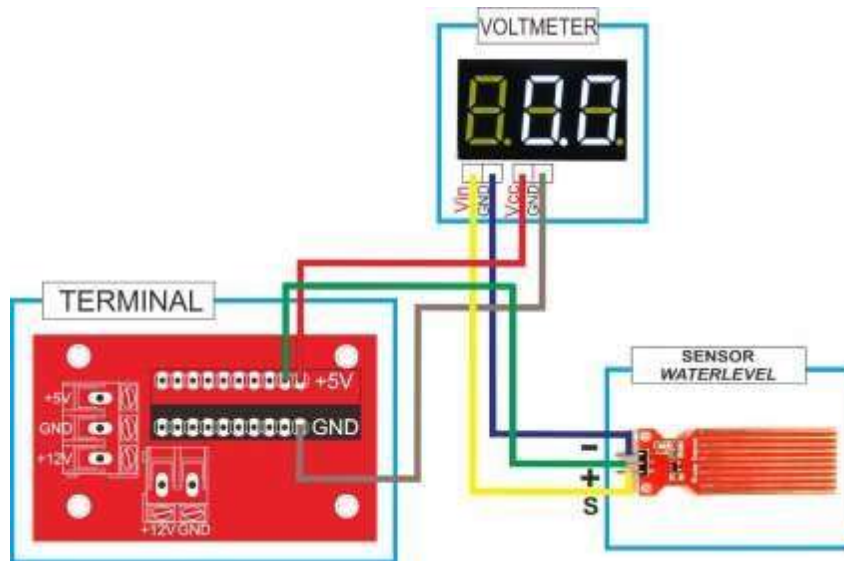
1. Berdoalah sebelum melakukan praktik
2. Baca dan Pahami langkah kerja dari praktik dengan teliti.
3. Periksa semua komponen bahan praktik dalam kondisi baik dan tidak terdapat kondisi rusak atau cacat
4. Pastikan kondisi komputer/laptop dalam keadaan baik
5. Hindarkan bahan praktik dengan alat-alat yang dapat menghantarkan arus saat telah diberi tegangan
6. Periksakan rangkaian kepada instruktur sebelum dimasukkan ke sumber tegangan.

F. Langkah Kerja

- Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter
 - a. Pastikan saklar sumber daya off/mati sebelum merangkai
 - b. Pasang kaki (S) Sensor *Waterlevel* dengan Vin pada voltmeter
 - c. Hubungkan kaki (-) Sensor *Waterlevel* dengan GND pada voltmeter
 - d. Hubungkan kaki (+) Sensor *Waterlevel* dengan VCC/+5V pada terminal
 - e. Hubungkan pin VCC/+5V dari terminal dengan pin Vcc Voltmeter
 - f. Hubungkan pin GND dari terminal dengan pin GND Voltmeter

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>
		Hal 3 dari 9



Gambar 2. Rangkaian praktik analog sensor *Waterlevel*


- g. Nyalakan saklar power pada trainer di sisi samping kiri

Tabel Pengamatan 1

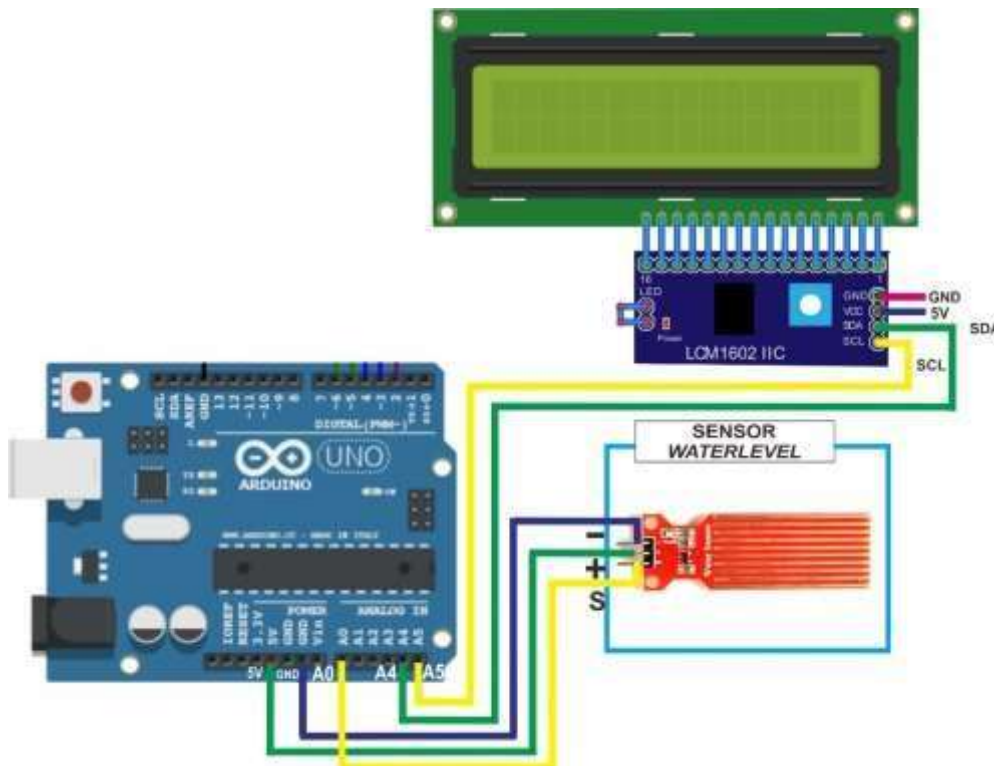
No	Posisi Sensor pada Air	Ketinggian Air (cm)	Tegangan Output (Volt)
1	Rendah		
2	Tengah		
3	Tinggi		

- h. Rubah ketinggian air dengan menambahkan air secara bertahap dengan menuangkan air ke wadah.
- i. Bacalah nilai tegangan dan ketinggian air yang berubah dan catat di tabel pengamatan.
2. Praktik menggunakan Arduino
- a. Pastikan saklar catu daya dalam keadaan off/mati saat sedang merangkai.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 4 dari 9

- b. Hubungkan kaki sensor *Waterlevel*, voltmeter, dan arduino dengan bantuan *projectboard* pada trainer sensor kit. Seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Rangkaian praktik digital sensor *Waterlevel*

- c. Hubungkan PIN Sensor dengan Arduino dengan ketentuan:
- PIN (+) sensor dengan PIN +5V pada arduino
 - PIN (-) sensor dengan PIN GND pada arduino
 - PIN (S) sensor dengan PIN A0 pada arduino.
- d. Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
- PIN GND dengan GND terminal
 - PIN VCC dengan 5V terminal
 - PIN SDA dengan A4 arduino
 - PIN SCL dengan A5 arduino
- e. Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C.
- Librart I2C dapat diambil dalam link ini:

<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Labsheet *Trainer* Sensor dan Transduser

Labsheet ke-

Sensor *Waterlevel*

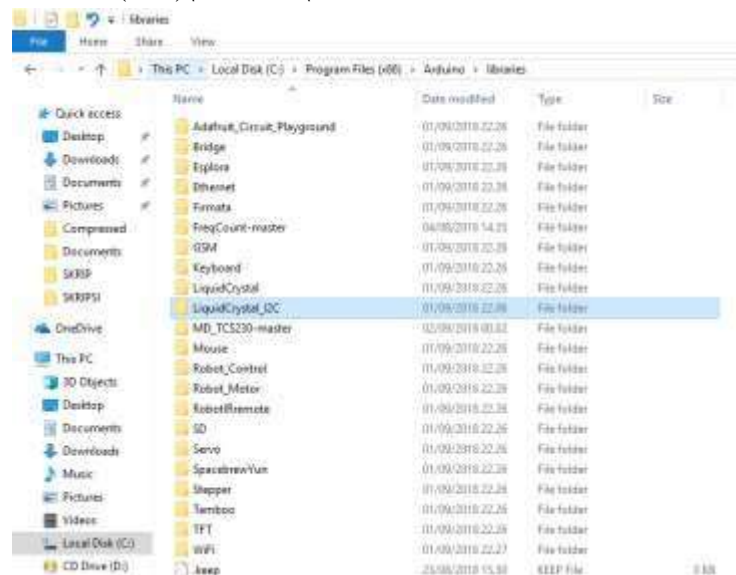
Hal 5 dari 9



Gambar 4. Link download *library* I2C

f. File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada :

C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries




Gambar 5. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

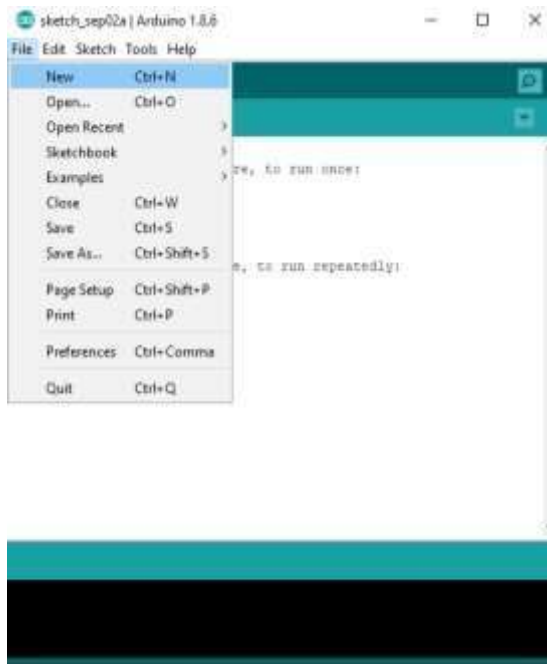
Dibuat Oleh:

Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen
Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta

Diperiksa Oleh:

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 6 dari 9

g. Klik File kemudian New pada software Arduino Ide




Gambar 6. Tampilan arduino IDE pilih File New

h. Buat kode program dengan software Arduino IDE

i. Isikan program berikut ini pada software

```
#define pinSensor A0 //pin A0 sebagai pinSensor
int sensorValue = 0; // variable nilai sensor integer
float TA = 0; // variabel untuk ketinggian air
int nilaiMax = 627; // nilai "sensorValue" saat sensor
//terendam penuh kedalam air, bisa dirubah sesuai
//sensor dan //jenis air yang anda pakai
//nilai max=nilai ADC saat air penuh
float panjangSensor=4.0; //panjang area sensor 4cm
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup() {
  lcd.begin();
  delay(2000);
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  sensorValue = analogRead(pinSensor); //membaca data sensor
```

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 7 dari 9

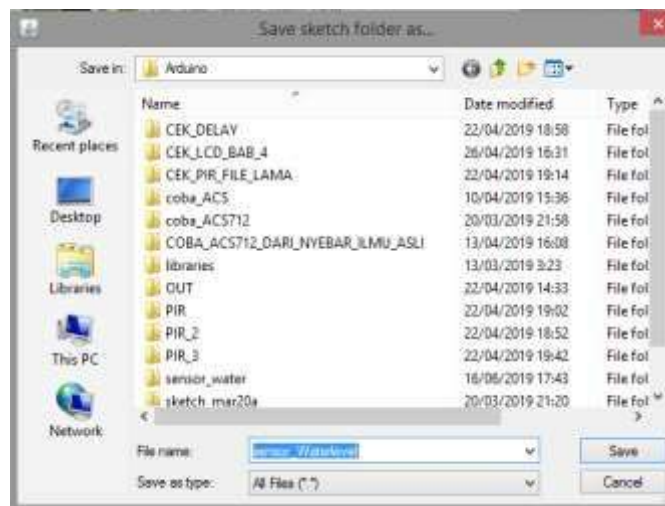
```

//dalam bentuk integer
TA = ((sensorValue-410)*panjangSensor)/nilaiMax;
//rumus untuk menentukan tinggi air
lcd.setCursor(0,0); //Set huruf pada 0,0
lcd.print("Data ADC= "); // menuliskan Data ADC=
lcd.setCursor(0,1); //Set huruf pada 0,0
lcd.print("TA= "); // menuliskan TA=


lcd.setCursor(10,0); //Set huruf pada 10,0
lcd.print(sensorValue);
//menampilkan data darisensorValue
Serial.println (sensorValue);
delay(1000);
lcd.setCursor(4,1); //Set huruf pada 10,1
lcd.print(TA); //menampilkan data darisensorValue
lcd.setCursor(12,1); //Set huruf pada 10,1
}

```


- j. Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_***Waterlevel*” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan



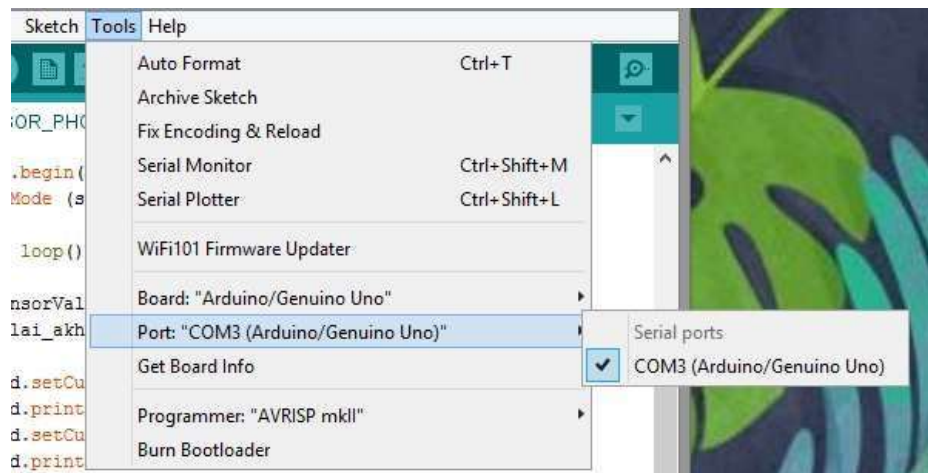
Gambar 7. Tampilan program yang akan di save

- k. Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.


Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 8 dari 9


- l. Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop/komputer.
- m. Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik *Tools*- pilih pada tab Board dan Port.



Gambar 8. Tampilan pemilihan Port

- j. Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** ().
- Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan **Done Uploading**.
- k. Hubungkan kabel power trainer sensor dan transduser pada sumber tegangan AC 220V, lalu nyalakan saklar ON.
- l. Tuangkan air ke dalam tempat air yang sudah dipasangkan sensor *waterlevel* secara bertahap
- m. Bacalah nilai ADC dan tegangan pada LCD dan ketinggian air berdasar penggaris yang berubah dan catat di tabel pengamatan 2.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor <i>Waterlevel</i>	Hal 9 dari 9

Tabel Pengamatan 2

No	Posisi Sensor Pada Air	Ketinggian Air (cm)	Ketinggian Air di LCD (cm)	Nilai ADC
1	Rendah			
2	Sedang			
3	Tinggi			

- i. Matikan trainer dengan menekan Saklar OFF jika praktik sudah selesai
- j. Buatlah analisa tabel pengamatan 1 dan 2 dan kesimpulan dari praktikum di atas


G. Bahan Diskusi

1. Jelaskan prinsip kerja sensor *Waterlevel*!
2. Sebutkan kegunaan sensor *Waterlevel* dalam kehidupan sehari-hari!

H. Tugas

1. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian dari sensor *Waterlevel*!
2. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sensor *Waterlevel*!
3. Buatlah program menggunakan sensor *Waterlevel* dengan ketentuan apabila ketinggian air 3 cm maka 3 led akan menyala!

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 1 dari 10

A. Kompetensi

Setelah melakukan praktik, mahasiswa diharapkan dapat memahami prinsip kerja Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*

B. Tujuan

Setelah melakukan praktikum, diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memahami karakteristik Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*
2. Melakukan pengukuran pada *output* sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*.
3. Mengakses Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)* dengan arduino

C. Teori Dasar

1. Pengertian Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*


Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)* merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Sensor ini merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya benda, gerakan dengan pendeteksian menggunakan sinar infra merah. Sensor *PIR* ini relatif kecil, murah, berdaya rendah dan mudah digunakan. Pengaplikasian Sensor *PIR* ini biasa digunakan pada sistem detektor pergerakan. Karena semua benda yang memancarkan radiasi akan terdeteksi oleh sensor ini pada saat infra merah pada sensor *PIR* mendeteksi dengan perbedaan suhu tertentu. Secara umum sensor *PIR* dirancang untuk mendeteksi adanya gerakan manusia.

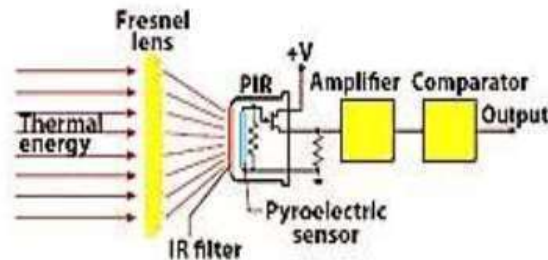


Gambar 1. Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*

Di dalam sensor *PIR* ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Seperti gambar 3 dibawah ini

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR</i> (<i>Passive Infrared Receiver</i>)
		Hal 2 dari 10



Gambar 2. Diagram Sensor PIR

Sensor PIR bekerja pada tegangan 4,5-20V dengan sensor otomatis ketika ada orang maka output jarak nya naik, kemudian ketika orang menjauhi sensor maka otomatis delay Spesifikasi pada sensor PIR adalah sebagai berikut:

Dimensi	: 32 mm x 24 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog dan Digital
Tegangan Kerja	: 4V _{dc} – 20V _{dc}
<i>Quiescent Current</i>	: High 3,3 V/Low 0 V
<i>Delay Time</i>	: 5-200S (adjustable)
<i>Block Time</i>	: 2,5s
<i>Angle Sensor</i>	: -15 sampai +70 degrees
Dimensi Ukuran Lensa	: 23mm


2. Cara kerja Sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

Cara kerja sensor PIR yaitu Sinar Inframerah yang masuk melalui lensa fresnel dan terdeteksi oleh sensor (*Sensor Pyroelektric*), karena sinar infra merah mengandung panas maka sensor akan menimbulkan arus listrik. Arus inilah yang akan menimbulkan tegangan analog yang akan dibaca oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (Output sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR mengeluarkan logika) dan 1. Jika logika 0, maka sensor tidak mendeteksi adanya sinar infra merah, sedangkan logika 1 kondisi saat sensor mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah.

D. Alat dan Bahan

- | | |
|---|--------|
| 1. Trainer sensor kit | 1 buah |
| 2. Komputer/ laptop | 1 buah |
| 3. Sensor <i>PIR</i> (<i>Passive Infrared Receiver</i>) | 1 buah |
| 4. Kabel jumper secukupnya | 1 buah |
| 5. Busur | 1 buah |

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 3 dari 10

6. Box Modul Sudut

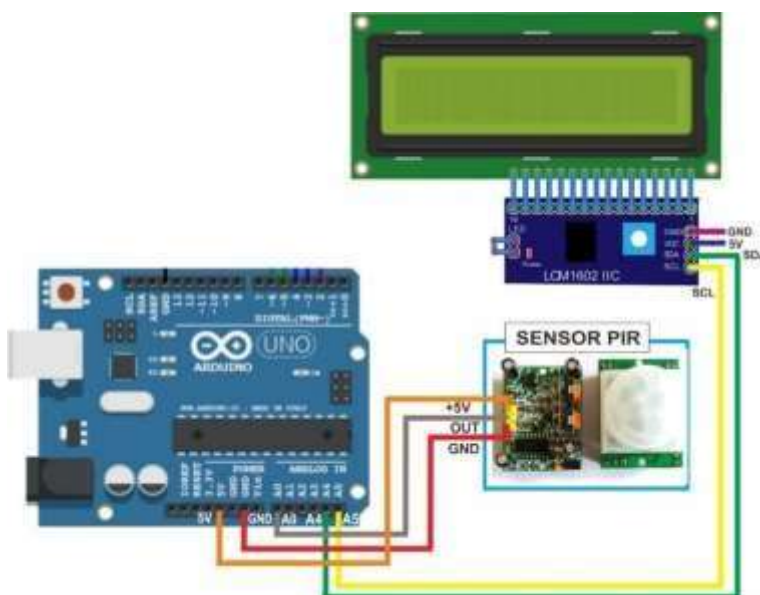
1 buah

E. Keselamatan Kerja

1. Berdoalah sebelum melakukan praktik
2. Baca dan Pahami langkah kerja dari praktik dengan teliti.
3. Periksa semua komponen bahan praktik dalam kondisi baik dan tidak terdapat kondisi rusak atau cacat
4. Pastikan kondisi komputer/laptop dalam keadaan baik
5. Hindarkan bahan praktik dengan alat-alat yang dapat menghantarkan arus saat telah diberi tegangan
6. Periksakan rangkaian kepada instruktur sebelum dimasukkan ke sumber tegangan.


F. Langkah Kerja

1. Praktik menggunakan Arduino
 - a. Pastikan saklar catu daya dalam keadaan off/mati saat sedang merangkai.
 - b. Hubungkan kaki sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*, voltmeter, dan arduino dengan bantuan *projectboard* pada trainer sensor kit. Seperti pada gambar berikut ini.



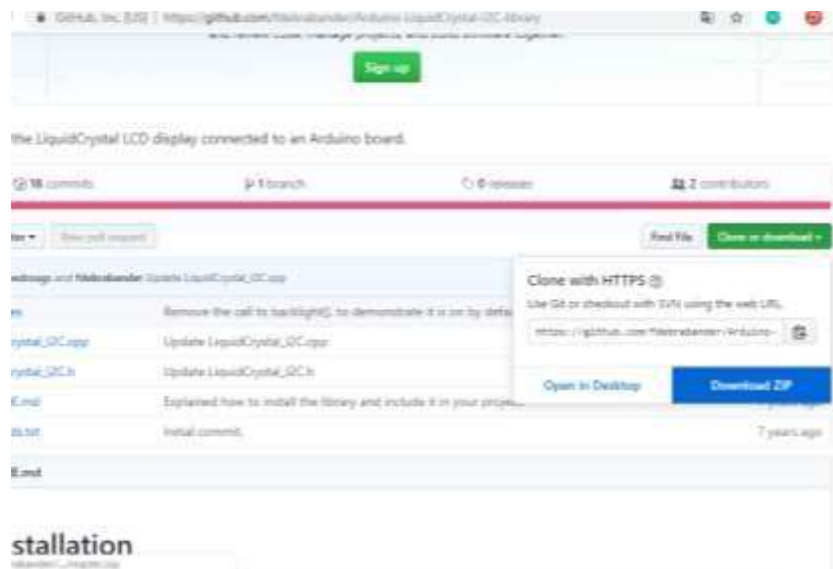
Gambar 3. Rangkaian praktik digital sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 4 dari 10

- c. Hubungkan PIN Sensor pada Arduino dengan ketentuan:
- PIN +5V sensor dengan PIN 5V arduino
 - PIN OUT sensor dengan PIN A0 arduino
 - PIN GND sensor dengan PIN GND arduino
- d. Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
- PIN GND dengan GND terminal
 - PIN VCC dengan 5V terminal
 - PIN SDA dengan A4 arduino
 - PIN SCL dengan A5 arduino
- e. Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C.
- Library I2C dapat diambil dalam link ini:

<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>



Gambar 4. Link download *library* I2C

- f. File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada :
- C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------



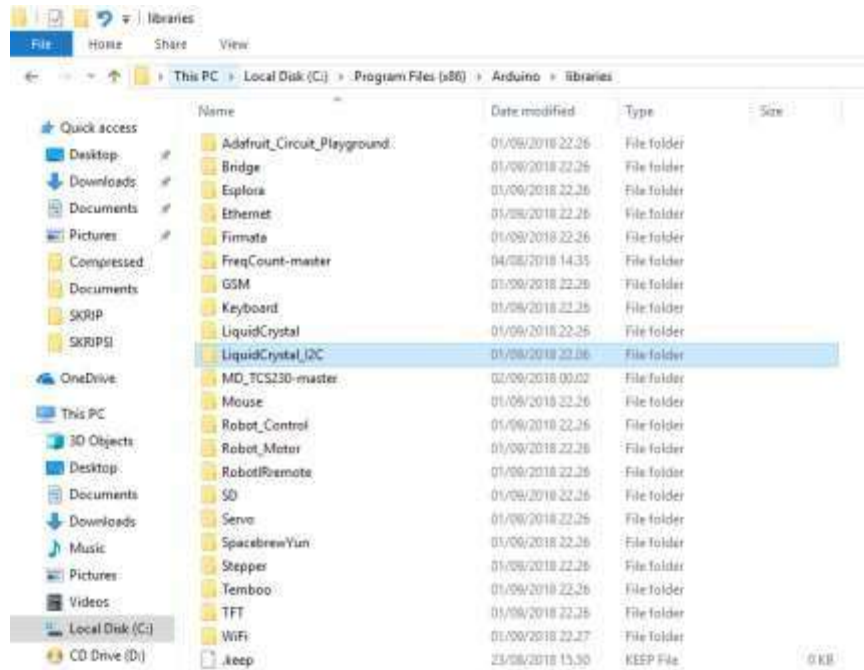
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Labsheet *Trainer* Sensor dan Transduser

Labsheet ke-

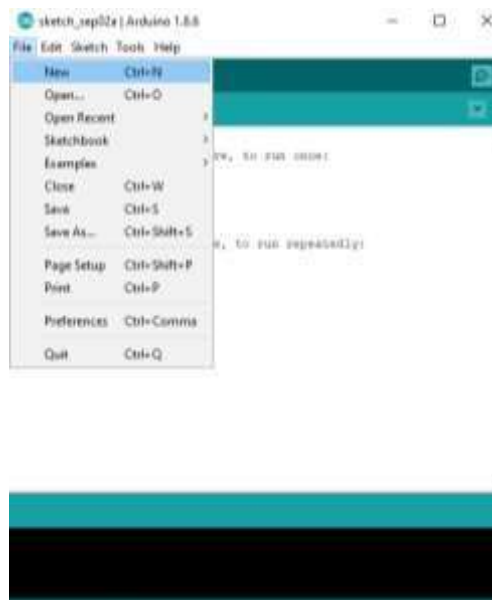
Sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*

Hal 5 dari 10



Gambar 5. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

- g. Buat kode program dengan software Arduino Ide
- h. Klik File kemudian New pada software Arduino Ide




Gambar 6. Tampilan arduino IDE pilih File New

Dibuat Oleh:

Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen
Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta

Diperiksa Oleh:

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 6 dari 10

- i. Isikan program berikut ini pada software

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int inputVout1 = A0;
int statusPIR1 = 0; //nilai awal variabel=0
int data1 = 0; =


void setup() {
  lcd.begin();
  pinMode (inputVout1, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

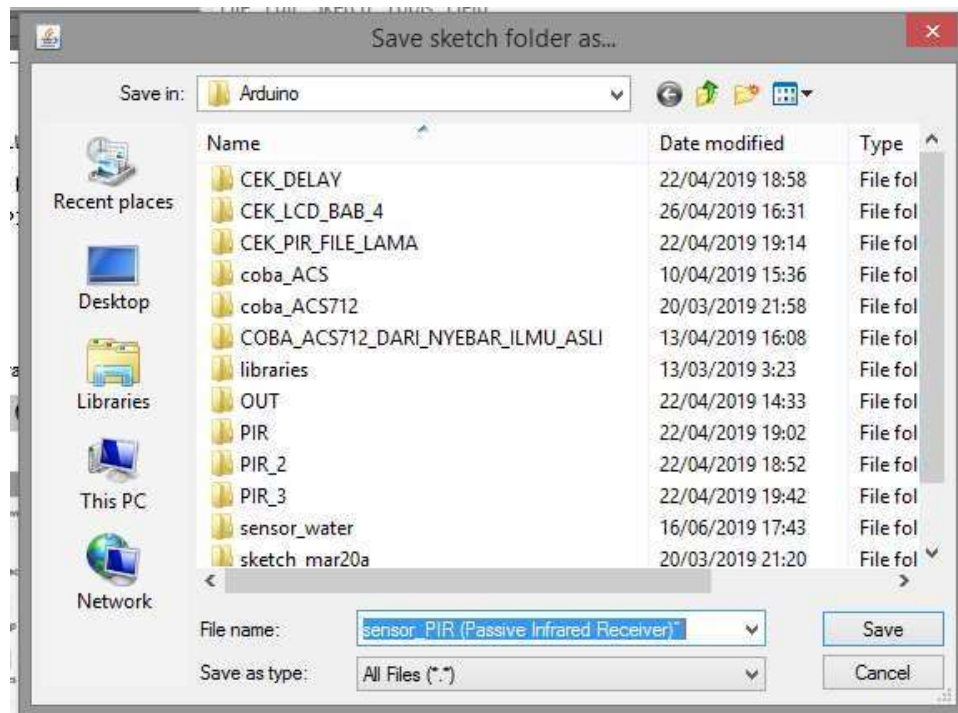
void loop(){
  data1 = digitalRead(inputVout1); //membaca data digital
  if ((data1 == HIGH) && (statusPIR1 == LOW)) {
    lcd.setCursor(0,0); //tampilan di koordinat x=0, y=0
    lcd.print("Motion detected!"); //menampilkan di lcd
    statusPIR1=HIGH; //membuat nilai menjadi 1
    delay(2000); //lama nyala 2 detik

  }else {
    if((data1 == LOW) && (statusPIR1 == HIGH)){
      lcd.setCursor(0,1); //tampilan koordinat x=0, y=1
      lcd.print("Motion ended!"); //menampilkan di lcs
      delay(500); //lama nyala 0,5 detik
      statusPIR1 = LOW; //status PIR=0
      lcd.clear(); //menghapus layar
    }}
}
```


- j. Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_***PIR (Passive Infrared Receiver)*” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------


	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 7 dari 10

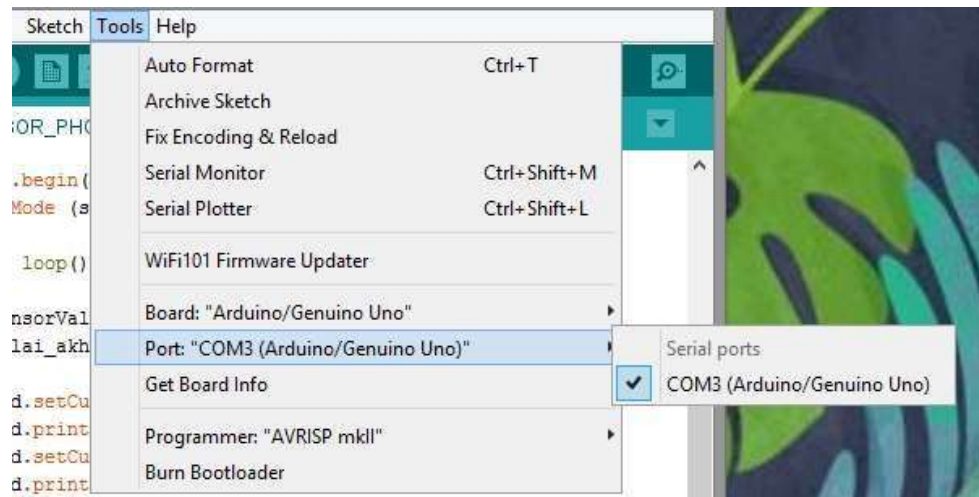


Gambar 7. Tampilan program yang akan di save


- k. Klik Save
- l. Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.
- m. Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop /komputer.
- n. Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik Tools- pilih pada tab Board dan Port.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 8 dari 10



Gambar 8. Tampilan pemilihan Port

- Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** ().
Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan ***Done Uploading***.
- Hubungkan kabel power trainer sensor dan transduser pada sumber tegangan AC 220V, lalu nyalakan saklar ON.
- Tempatkan Sensor pada tengah Box Modul Sudut.
- Rubah sudut benda sesuai tabel dan berikan halangan berupa kertas hvs maupun kertas kardus.
- Bacalah status sensor di LCD, dan yang berubah dan catat di tabel pengamatan.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Labsheet *Trainer* Sensor dan Transduser

Labsheet ke-

Sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

Hal 9 dari 10

Tabel Pengamatan

No	Sudut (derajat)	Jarak (cm)	Sensor Aktif (Ya/Tidak)	Led 1 (Nyala/Tidak)	Led 2 (Nyala/Tidak)
1.	0				
2.	20				
2.	30				
3.	45				
4.	60				

- i. Matikan trainer dengan menekan Saklar OFF jika praktik sudah selesai
- j. Buatlah analisa tabel pengamatan dan buatlah kesimpulan dari praktikum di atas


G. Bahan Diskusi

1. Jelaskan prinsip kerja sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)
2. Sebutkan kegunaan sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*) dalam kehidupan sehari-hari

Dibuat Oleh:

Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen
Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta


Diperiksa Oleh:

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i>
		Hal 10 dari 10

H. Tugas

1. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian dari sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*!
2. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)*!
3. Buatlah pengamatan di:
 - a. Sudut 0, jarak 5 cm, penghalang kertas HVS, apakah sensor aktif?
 - b. Sudut 30, jarak 8 cm, tanpa penghalang, apakah sensor aktif?
 - c. Buat nyala led sebagai indikator sensor aktif 10 detik menggunakan program arduino IDE, dengan ketentuan sudut 0 derajat, jarak 10 cm, tanpa penghalang.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	---	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 1 dari 11

A. Kompetensi

Setelah melakukan praktik, mahasiswa diharapkan dapat memahami prinsip kerja Sensor Fotovoltaik

B. Tujuan

Setelah melakukan praktikum, diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memahami karakteristik Sensor Fotovoltaik
2. Melakukan pengukuran pada *output* sensor Fotovoltaik.
3. Mengakses Sensor Fotovoltaik dengan arduino

C. Teori Dasar

1. Pengertian Sensor Fotovoltaik


Fotovoltaik adalah konversi langsung cahaya menjadi listrik pada tingkat atom. Beberapa bahan menunjukkan sebuah properti yang dikenal sebagai efek fotolistrik yang menyebabkan mereka untuk menyerap foton cahaya dan melepaskan elektron. Ketika elektron bebas ditangkap, sebuah hasil arus listrik yang dapat digunakan sebagai listrik.

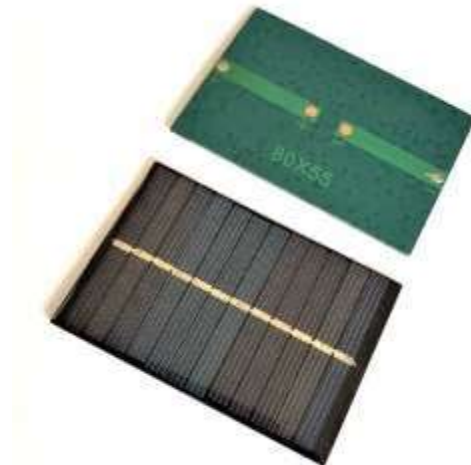
Sensor tipe Fotovoltaik merupakan sensor sinar yang mengubah sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Sel solar silikon yang modern pada dasarnya adalah sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Jika ada cahaya pada lapisan transparan P akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC saat matahari menyinari. Sistem kerja dari sensor Fotovoltaik adalah sinar matahari langsung akan diterima oleh solar cell atau sel surya. Saat energi diterima oleh sel surya, maka sel surya akan mengubah energi cahaya menjadi energi listrik.

Sensor Fotovoltaik bekerja saat berada di bawah cahaya matahari. Sensor Fotovoltaik yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Dimensi	: 80 mm x 55 mm
Tipe <i>output</i>	: Analog
Material	: Polycrystalline Siliconis
Daya maksimal	: 0,6 W / 6 V

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 2 dari 11



Gambar 1. Sensor Fotovoltaik

2. Cara kerja Sensor Fotovoltaik


Komponen yang digunakan pada sensor photovoltaic ini yaitu Sel solar silikon yang disebut sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Jika ada cahaya pada lapisan transparan P akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC saat matahari menyinari. Data analog yang berasal dari photovoltaic tersebut digunakan sebagai sensor. Jika dimasukkan ke data Arduino maka diperlukan penurun tegangan atau *chopper*.

3. Rangkaian Pembagi Tegangan

Voltage Divider atau Pembagi Tegangan adalah suatu rangkaian sederhana yang mengubah tegangan besar menjadi tegangan yang lebih kecil. Fungsi dari Pembagi Tegangan ini di Rangkaian Elektronika adalah untuk membagi Tegangan Input menjadi satu atau beberapa Tegangan Output yang diperlukan oleh Komponen lainnya didalam Rangkaian. Hanya dengan menggunakan dua buah Resistor atau lebih dan Tegangan Input, kita telah mampu membuat sebuah rangkaian pembagi tegangan yang sederhana.

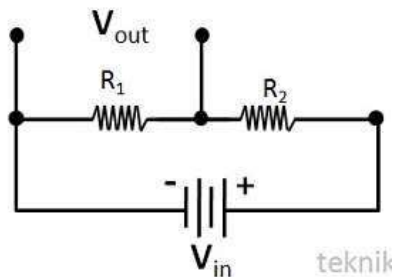
Pengetahuan Pembagi Tegangan atau Voltage Divider ini sangat penting dan merupakan rangkaian dasar yang harus dimengerti oleh setiap Engineer ataupun para penghobi Elektronika. Terdapat dua bagian penting dalam merancang Pembagi Tegangan yaitu Rangkaian dan Persamaan Pembagi Tegangan. Pada dasarnya, Rangkaian Pembagi Tegangan terdiri dari dua buah resistor yang dirangkai secara

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik
		Hal 3 dari 11

Seri. Berikut ini adalah rangkaian sederhana sebuah pembagi tegangan atau Voltage Divider.

Rangkaian Pembagi Tegangan :



Aturan Pembagi Tegangan sangat sederhana, yaitu Tegangan Input dibagi secara proporsional sesuai dengan nilai resistansi dua resistor yang dirangkai Seri.

Rumus Pembagi Tegangan :

$$V_{out} = V_{in} \times (R_1 / (R_1 + R_2))$$


D. Alat dan Bahan

- | | |
|----------------------------|--------|
| 1. Trainer sensor kit | 1 buah |
| 2. Komputer/ laptop | 1 buah |
| 3. Sensor Fotovoltaik | 1 buah |
| 4. Kabel jumper secukupnya | 1 buah |
| 5. Luxmeter | 1 buah |
| 6. Mika biru tua | 6 buah |
| 7. Resistor 1K ohm | 2 buah |

E. Keselamatan Kerja

1. Berdoalah sebelum melakukan praktik
2. Baca dan Pahami langkah kerja dari praktik dengan teliti.
3. Periksa semua komponen bahan praktik dalam kondisi baik dan tidak terdapat kondisi rusak atau cacat

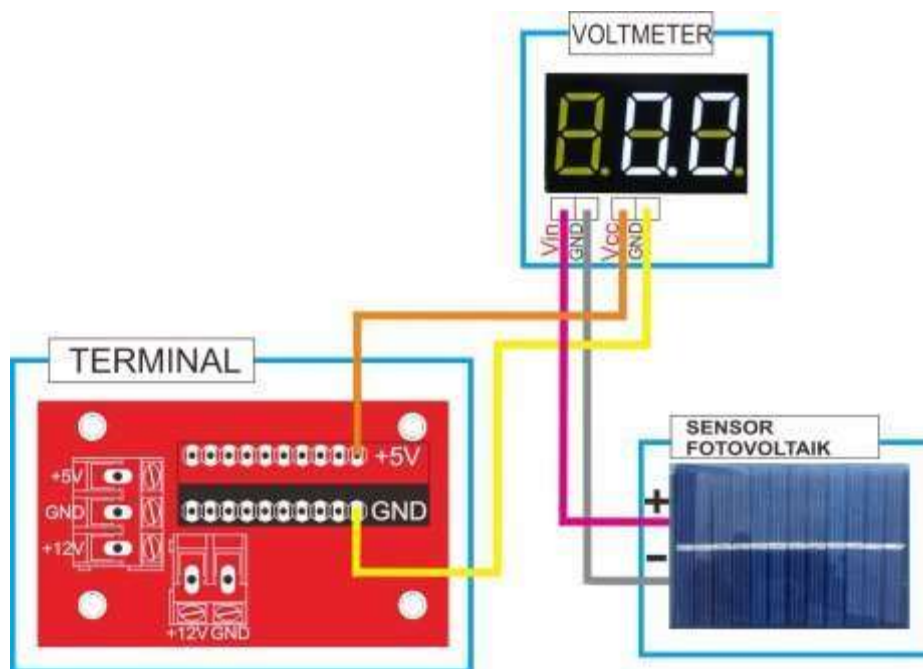
Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 4 dari 11

4. Pastikan kondisi komputer/laptop dalam keadaan baik
5. Hindarkan bahan praktik dengan alat-alat yang dapat menghantarkan arus saat telah diberi tegangan
6. Periksakan rangkaian kepada instruktur sebelum dimasukkan ke sumber tegangan.

F. Langkah Kerja

1. Pembacaan Sensor Secara Analog dengan Voltmeter
 - a. Pastikan saklar sumber daya off/mati sebelum merangkai
 - b. Pasang kaki (+) Sensor Fotovoltaik dengan Vin pada voltmeter
 - c. Hubungkan kaki (-) Sensor Fotovoltaik dengan GND pada voltmeter
 - d. Hubungkan pin VCC/+5V dari terminal dengan pin Vcc Voltmeter
 - e. Hubungkan pin GND dari terminal dengan pin GND Voltmeter



Gambar 2. Rangkaian praktik analog sensor Fotovoltaik

- f. Nyalakan saklar power pada trainer di sisi samping kiri

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------



Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Labsheet *Trainer* Sensor dan Transduser

Labsheet ke-

Sensor Fotovoltaik

Hal 5 dari 11

Tabel Pengamatan 1


No	Lux meter (L)	Tegangan Keluaran (Volt)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

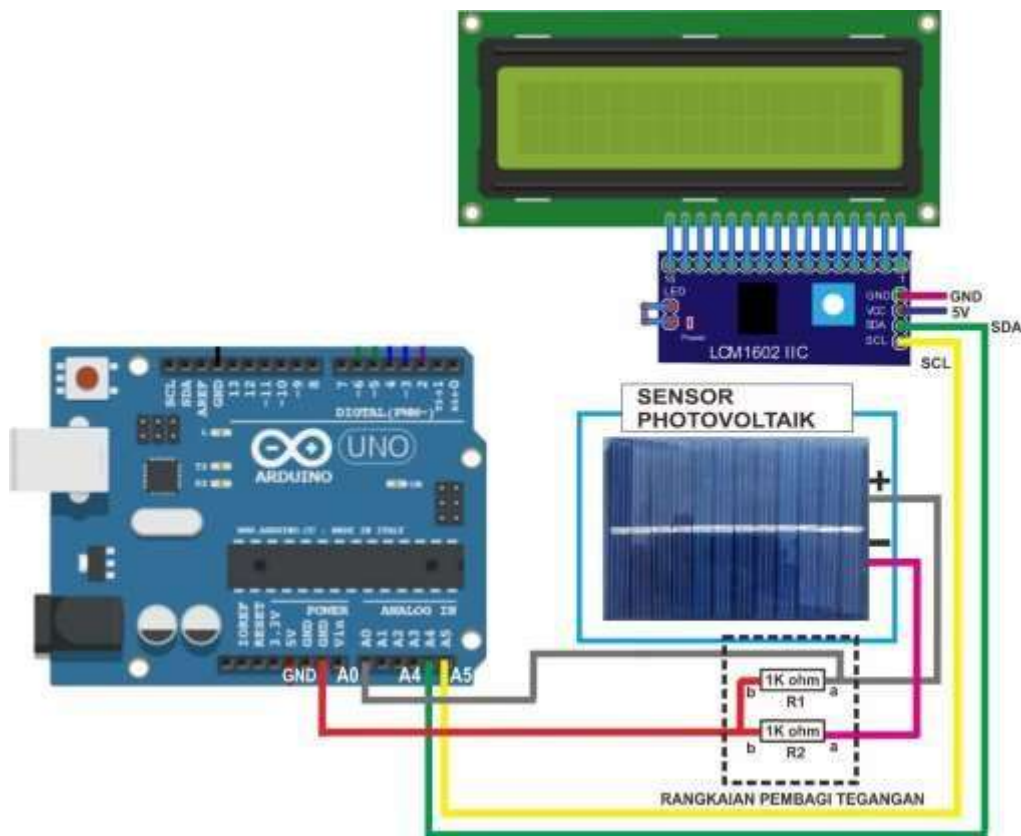
- g. Rubah instensitas cahaya dengan menutup sensor dengan mika
 - h. Bacalah nilai tegangan dan nilai lux meter berdasarkan intensitas cahaya matahari yang berubah dan catat di tabel pengamatan.
2. Praktik menggunakan Arduino
- a. Pastikan saklar catu daya dalam keadaan off/mati saat sedang merangkai.
 - b. Hubungkan kaki sensor Fotovoltaik, voltmeter, dan arduino dengan bantuan *projectboard* pada trainer sensor kit. Seperti pada gambar berikut ini.

Dibuat Oleh:

Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen
Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta

Diperiksa Oleh:


	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 6 dari 11



Gambar 3. Rangkaian praktik digital sensor Fotovoltaik

- c. Hubungkan PIN Sensor pada rangkaian pembagi tegangan dengan ketentuan:
 - PIN (+) sensor dengan PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan
 - PIN (-) sensor dengan PIN a R2 pada rangkaian pembagi tegangan
- d. Hubungkan PIN rangkaian pembagi tegangan ke Arduino dengan ketentuan:
 - PIN a R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN A0 Arduino
 - PIN b R1 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN b R2 rangkaian pembagi tegangan.
 - PIN b R2 pada rangkaian pembagi tegangan ke PIN GND pada Arduino
- e. Hubungkan PIN I2C LCD pada arduino dengan ketentuan:
 - PIN GND pada GND terminal
 - PIN VCC pada 5V terminal
 - PIN SDA pada A4 arduino
 - PIN SCL pada A5 arduino

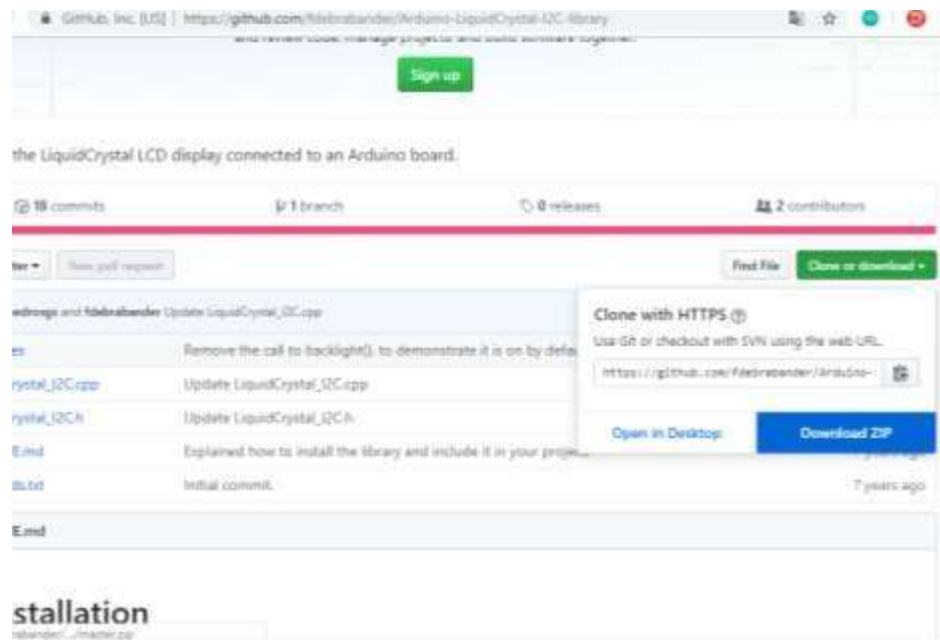
Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 7 dari 11

f. Koneksi antara LCD ke arduino modul I2C, maka diperlukan *library* I2C.

Librart I2C dapat diambil dalam link ini:

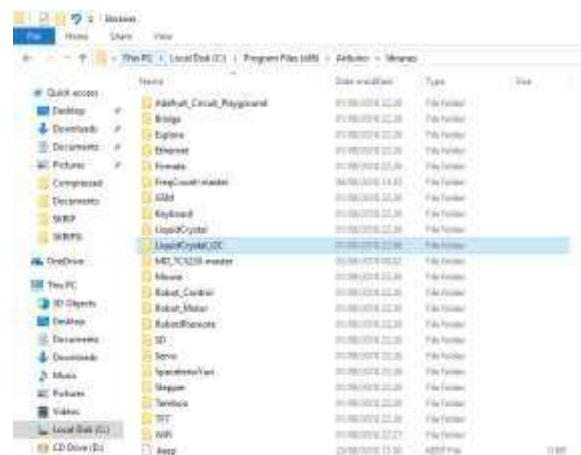
<https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library>



Gambar 4. Link download *library* I2C


g. File yang sudah didownload di ekstrak dan di pindahkan pada :

C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries



Gambar 5. *library* I2C yang sudah di ekstrak ke program files

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 8 dari 11

- h. Buat kode program dengan software Arduino Ide
- i. Klik File kemudian New pada software Arduino Ide




Gambar 6. Tampilan arduino IDE pilih File New

- j. Isikan program berikut ini pada software

```
#define sensor A0 //
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
float sensorValue= 0.00;
float nilai_akhir= 0.00;

void setup()
{
  lcd.begin();
  pinMode (sensor, INPUT);
}
void loop()
{
  sensorValue =analogRead (sensor);
  nilai_akhir=2*((sensorValue*5.00)/1024.00);//rumusnilaiakhir
```

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser	
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik
		Hal 9 dari 11

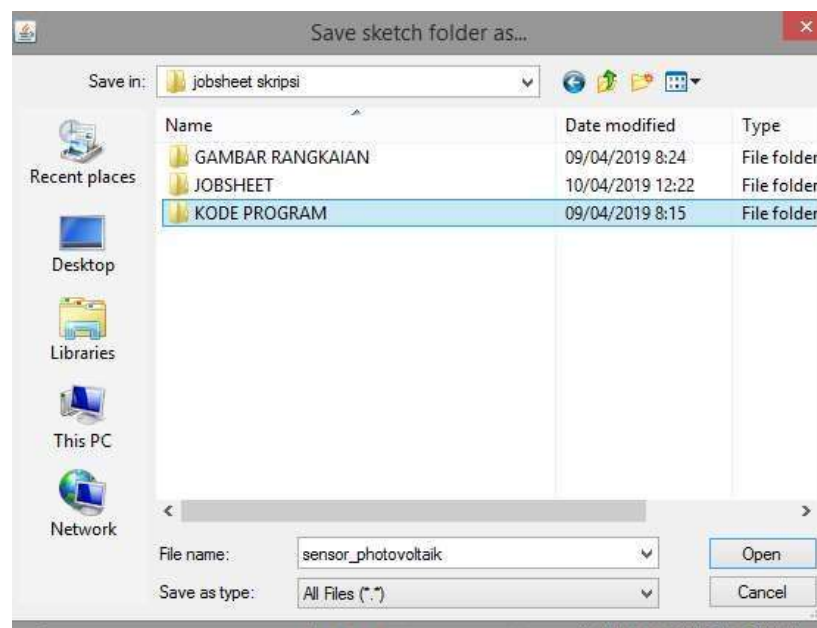
//dikali 2 (karena sudah terbagi di rangkaian pembagi

```


lcd.setCursor(0,0); //Set huruf pada 0,0 lcd.print("Data
ADC= ");// menuliskan Data ADC= lcd.setCursor(0,1); //Set
huruf pada 0,0 lcd.print("Tegangan= ");// menuliskan
Tegangan= lcd.setCursor(10,0); //Set huruf pada 10,0
lcd.print(sensorValue);//menampilkan data dari sensorValue
lcd.setCursor(10,1); //Set huruf pada 10,1
lcd.print(nilai_akhir);//menampilkan data dari sensorValue
}

```


- k. Simpan program dengan cara klik File – Save , lalu beri nama file “**sensor_Fotovoltaik**” dan pilihlah lokasi untuk penyimpanan



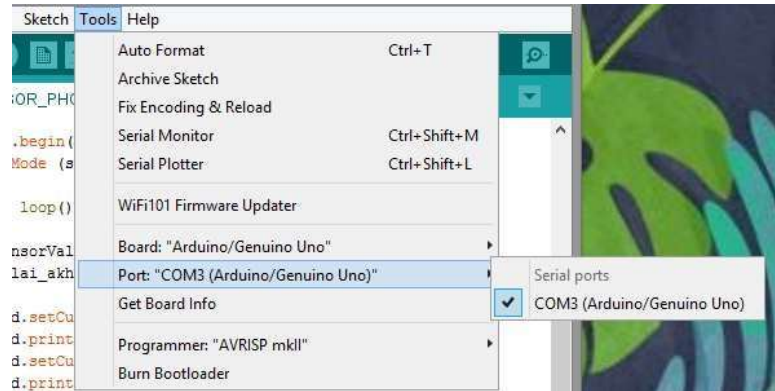
Gambar 7. Tampilan program yang akan di save

1. Klik icon Verify () untuk memastikan tidak ada **error** pada penulisan program.
- m. Jika tidak ada **error**, langkah selanjutnya hubungkan kabel USB yang ada pada arduino UNO menuju ke laptop /komputer.


Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------

	Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta		
	Labsheet <i>Trainer</i> Sensor dan Transduser		
	Labsheet ke-	Sensor Fotovoltaik	Hal 10 dari 11

- n. Pilih port serial yang sesuai dengan yang terhubung pada laptop serta sesuaikan tipe arduino yang dipakai. Klik Tools- pilih pada tab Board dan Port.



Gambar 8. Tampilan pemilihan Port

- i. Lalu upload program yang sudah dibuat dengan mengklik tombol **upload** (). Tunggu hingga proses upload selesai hingga muncul tulisan **Done Uploading**.
- j. Hubungkan kabel power trainer sensor dan transduser pada sumber tegangan AC 220V, lalu nyalakan saklar ON.
- k. Rubah intensitas cahaya dengan menutup sensor dengan mika biru tua dengan tebal bertahap
- l. Bacalah nilai tegangan dan nilai lux meter berdasarkan intensitas cahaya matahari yang berubah dan catat di tabel pengamatan.

Dibuat Oleh:	Dilarang Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Dokumen Tanpa Ijin Tertulis dari Fakultas Teknik Negeri Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
--------------	--	-----------------



**Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Labsheet *Trainer* Sensor dan Transduser

Labsheet ke-

Sensor Fotovoltaik

Hal 11 dari 11

Tabel
Pengamatan 2

No	Lux meter (L)	Nilai ADC	Tegangan Keluaran (Volt)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

- i. Matikan trainer dengan menekan Saklar OFF jika praktik sudah selesai
- j. Buatlah analisa tabel pengamatan 1 dan 2 serta buatlah kesimpulan dari praktikum di atas

G. Bahan Diskusi

1. Jelaskan prinsip kerja sensor Fotovoltaik!
2. Sebutkan kegunaan sensor Fotovoltaik dalam kehidupan sehari-hari!

H. Tugas

1. Sebutkan dan jelaskan bagian-bagian dari sensor Fotovoltaik!
2. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sensor Fotovoltaik!
3. Buatlah program menggunakan sensor Fotovoltaik dengan ketentuan apabila sensor dikenai cahaya matahari dan mendeteksi tegangan hingga 3 Volt maka 2 led biru menyala!

Lampiran 10. Dokumentasi



225