

**SKRIPSI**

**RESPON SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER TIPE  
ARDUINO UNO TERHADAP KELEMBABAN TANAH  
TIPIKAL PADA IRIGASI TETES BAWAH PERMUKAAN**

***RESPONSE OF SENSORS BASED ON ARDUINO UNO  
MICROCONTROLLER TO TYPICAL SOIL HUMIDITY ON  
SUBSURFACE DRIP IRRIGATION***



**Rio Arianto  
05021281320015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## SUMMARY

**RIO ARIANTO.** Response of Sensors Based on Arduino Uno Microcontroller to Typical Soil Humidity on Subsurface Drip Irrigation (Supervised by **K. H. ISKANDAR** and **FARRY APRILIANO HASKARI**).

This study aims to test the soil moisture sensor YL-69 performance based on Arduino Uno Microcontroller which can be used to detect the soil moisture in the soil media. The study was conducted in March 2017 to July 2017 at the green house, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The methodology of this research was design and tools test. Meanwhile, the factors that used in this study were volume of irrigation water supply and emitter depth factor. This study comprises of preliminary study, calibration of soil moisture detector, and observation.

The parameters in this study were water content, accuracy, precision and error. The results showed that the soil moisture detection system has performance as expected because the soil moisture test which uses the sensor could approach the soil moisture value of the gravimetric method. The average value of total accuracy on the volume of irrigation water supply factor was 97.70% with an average precision value was 94.69 %. Subsequently, the average value of total accuracy on the emitter depth factor was 97.82% with an average precision value was 97.85%. The result of calculation relation of soil moisture measurement which applies sensor with gravimetric method in a linear on the volume factor of irrigation water supply was week-1  $R^2 = 0.985$ , week-2  $R^2 = 0.968$ , week-3  $R^2 = 0.977$ , and week-4  $R^2 = 0.988$ . Meanwhile, emitter depth factor was week-1  $R^2 = 0.976$ , week-2  $R^2 = 0.990$ , week-3  $R^2 = 0.974$ , and week-4  $R^2 = 0.995$ .

**Keywords** : soil moisture sensor YL-69, accuracy, precision

## RINGKASAN

**RIO ARIANTO.** Respon Sensor Berbasis Mikrokontrolor Tipe Arduino Uno Terhadap Kelembaban Tanah Tipikal pada Irigasi Tetes Bawah Permukaan (Dibimbing oleh **K.H ISKANDAR** dan **FARRY APRILIANO HASKARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja sensor kelembaban tanah YL-69 berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dapat digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah di media tanah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret 2017 hingga juli di rumah tanaman, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode perancangan dan pengujian alat dengan dua faktor yaitu faktor volume pemberian air irigasi dan faktor kedalaman *emitter*. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu penelitian pendahuluan, kalibrasi alat pendeteksi kelembaban tanah, dan pengamatan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, akurasi, presisi dan *error*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi kelembaban tanah memiliki kinerja sesuai dengan yang diharapkan karena hasil uji kelembaban tanah menggunakan sensor mendekati nilai kelembaban tanah metode gravimetri. Nilai rata-rata total akurasi sensor pada faktor volume pemberian air irigasi sebesar 97,70% dengan nilai rata-rata presisi total sebesar 94,69,%. Nilai rata-rata total akurasi pada faktor kedalaman *emitter* sebesar 97,82% dengan nilai rata-rata presisi total sebesar 97,85%. Hasil perhitungan hubungan pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor dengan metode gravimetri secara *linear* pada faktor volume pemberian air irigasi yaitu sebesar minggu ke-1  $R^2 = 0,985$ , minggu ke-2  $R^2 = 0,968$ , minggu ke-3  $R^2 = 0,977$ , dan minggu ke-4  $R^2 = 0,988$ . Faktor kedalaman *emitter* yaitu sebesar minggu ke-1  $R^2 = 0,976$  minggu ke-2  $R^2 = 0,990$ , minggu ke-3  $R^2 = 0,974$ , dan minggu ke-4  $R^2 = 0,995$ .

**Kata kunci :** Sensor kelembaban tanah YL-69, akurasi, presisi

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RESPON MULTI SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER  
TIPE ARDUINO UNO TERHADAP KELEMBABAN TANAH  
TIPIKAL PADA IRIGASI TETES BAWAH PERMUKAAN**

**SKRIPSI**

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Rio Arianto**  
**05021281320015**

**Pembimbing I**



**Ir. K.H Iskandar, M.Si**  
**NIP.196211041990031002**

**Indralaya, Maret 2018**  
**Pembimbing II**



**Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si**  
**NIP. 197604142003121001**

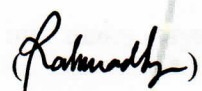
**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan judul "Respon Sensor Berbasis Mikrokontroler Tipe Arduino Uno terhadap Kelembaban Tanah Tipikal pada Irigasi Tetes Bawah Permukaan" oleh Rio Arianto telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Februari 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji


- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Ir. K.H. Iskandar, M.Si<br>NIP. 196211041990031002              | Ketua      |    |
| 2. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si<br>NIP. 197604142003121001 | Sekretaris |    |
| 3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si<br>NIP. 195608311985031004        | Anggota    |    |
| 4. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr<br>NIP. 196107051989031006        | Anggota    |  |
| 5. Hermanto, S.TP., M.Si<br>NIP. 196911062000121001                | Anggota    |  |


Indralaya, Maret 2018

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian



23 MAR 2018  
  
Dr. Ir. Edward Saleh, M.S  
NIP. 196208011988031002

  
Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.  
NIP. 196210291988031003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rio Arianto  
NIM : 05021281320015  
Judul : Respon Sensor Berbasis Mikrokontroler Tipe Arduino Uno  
Terhadap Kelembaban Tanah Tipikal pada Irigasi Tetes Bawah  
Permukaan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam proposal penelitian ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan asal sumber dengan jelas. Apabila di kemudian hari ditemukan ada unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Maret 2018



[Rio Arianto]

## RIWAYAT HIDUP

**Rio Arianto** dilahirkan di Desa Kebur, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan pada tanggal 03 Oktober 1995. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara dari orang tua yang bernama Anhar dan Siti Akema.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu dimulai dari pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 04 Merapi Barat selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2007. Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2010 di SMP Negeri 1 Merapi Barat, dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2013 di SMA Negeri 1 Merapi Timur.

Sejak bulan Agustus 2013 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) Undangan, hingga sampai saat ini penulis masih menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis saat ini telah menempuh jenjang pendidikan di Universitas Sriwijaya selama semester tujuh.

Pada tahun 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik mengenai aplikasi teknologi pengolahan beras patah kecil (menir) dan mocaƒ menjadi laksa kering instan pada masyarakat di Desa Pemulutan Ilir Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir dan Praktek Lapangan (PL) di PT. Sumatra Prima *Fibreboard* Kabupaten Ogan Ilir dengan judul “Tinjauan Alat Dan Mesin Pada Proses Pencacahan Dan Pencampuran Perekat Pada Pembuatan *Fibreboard* Di PT. Sumatra Prima *Fiberboard* Kabupaten Ogan Ilir.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Respon Sensor Berbasis Mikrokontroler Tipe Arduino Uno Terhadap Kelembaban Tanah Tipikal pada Irigasi Tetes Bawah Permukaan**. Shalawat dan serta salam penulis panjatkan kepada nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat beserta umat yang tetap istiqomah di jalan-Nya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M. S. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. K.H Iskandar, M.Si. dan Bapak Farry Apriliano Haskari, S. TP., M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, motivasi dan nasehat kepada penulis.
6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si, Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr, dan Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. yang telah bersedia menjadi dosen penguji dan pembahas makalah hasil penelitian serta bersedia memberikan bimbingan, masukan, kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.
7. Ibu Ari Hayati, S. TP., M.S. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, motivasi dan nasehat kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis dengan penuh kesabaran.



9. Staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Kak Hendra) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
10. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Ahar dan Ibu Siti Akema yang selalu memberikan kasih sayang tanpa batas, mengajari hal baru, berjuang untuk mewujudkan mimpi, mendoakan, dan memberi motivasi kepada penulis.
11. Kakak (Anita Sepriani, Deka Adi Putra, dan Yuli Anti), adek satu satunya (Mita Harma) dan keluarga besar ku yang selalu membarikan semangat, doa, dan selalu membantu dalam setiap kesulitan kepada penulis.
12. Sahabat-sahabat ku (Cynthia Mandasari, Saripudin, Rudiansya, Wiki, Joni Iskandar, Candra Cipto Rahayu, Jayari, Maharani Mutiara Tanjung, Ria Lestari, Suci, Aldi, Yusuf, Fajar, Nia, Desi, Hendro, Arika Listiani, Junita, Khairunnisyah, Meidian, Septi, Siti Khodija, Agung, Samro Wijaya, Joko, Ari Zulkarnain, Ari Wibowo, Aqillah Sepriani, Selvi, Adam, Tika, Antika, Reza Damayanti, Thesa, Siti Jubaida, david, Kak Yudi, Yogo, Budi) yang membantu dalam setiap kesulitan, selalu memberi saran, motivasi, dan menemani penulis untuk menyelesaikan penelitian.
13. Sahabat Seperjuangan Teknologi Pertanian angkatan 2013, KKN, SMA 1 Merapi Timur angkatan 2013, Asisten Biologi (AB), dan Beasiswa BIDIKSIBA prusahaan PTBA.
14. Staf CSR Prusahaan PT. Bukit Asam
15. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Indralaya, Maret 2018

Rio Arianto

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Mikrokontroler .....	4
2.2. Mikrokontroler Arduino Uno .....	5
2.2.1. <i>Hardware</i> (papan <i>input/output</i> ).....	5
2.2.2. <i>Software</i> .....	6
2.2.3. Bagian-bagian papan Arduino Uno.....	7
2.3. Sensor.....	9
2.3.1. Macam-macam sensor kelembaban tanah.....	9
2.3.2. <i>Soil moisture</i> sensor tipe YL-69.....	10
2.4. <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD).....	10
2.5. Sifat Fisik Tanah .....	11
2.5.1. Tekstur tanah.....	12
2.5.2. Kadar air tanah .....	12
2.5.3. <i>Bulk density</i> .....	14
2.5.4. Porositas tanah .....	14
2.6. Irigasi Tetes .....	15
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.4. Tahap Penelitian.....	18

3.5. Parameter Pengamatan .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
4.1. Perakitan dan Pengujian Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah .....	23
4.2. Rancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	25
4.2.1. Mikrokontroler Arduino Uno .....	25
4.2.2. Sensor kelembaban tanah YL-69 .....	26
4.2.3. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	27
4.2.4. Adaptor ( <i>power supply</i> ).....	28
4.3. Rancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	29
4.4. Uji Akurasi Sensor Kelembaban Tanah (Tipe YL-69) .....	31
4.5. Uji Presisi Sensor Kelembaban Tanah (Tipe YL-69) .....	41
4.6. <i>Error</i> .....	44
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bagian-bagian papan Arduino Uno R3 .....	7
Gambar 4.1. Rangkaian alat pendeteksi kelembaban tanah.....	24
Gambar 4.2. Mikrokontroler Arduino Uno .....	25
Gambar 4.3. Sensor kelembaban tanah tipe YL-69 .....	27
Gambar 4.4. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	28
Gambar 4.5. Adaptor ( <i>power supply</i> ).....	29
Gambar 4.6. Pengunduhan program Arduino IDE .....	30
Gambar 4.7. <i>Upload</i> program IDE.....	30
Gambar 4.8. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-1 pada faktor volume pemberian air irigasi.....	33
Gambar 4.9. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-2 pada faktor volume pemberian air irigasi.....	34
Gambar 4.10. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-3 pada faktor volume pemberian air irigasi.....	35
Gambar 4.11. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-4 pada faktor volume pemberian air irigasi.....	36
Gambar 4.12. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-1 pada faktor kedalaman <i>emitter</i> .....	37
Gambar 4.13. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-2 pada faktor kedalaman <i>emitter</i> .....	38
Gambar 4.14. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-3 pada faktor kedalaman <i>emitter</i> .....	39
Gambar 4.15. Hubungan hasil pengukuran sensor YL-69 dan gravimetri minggu ke-4 pada faktor kedalaman <i>emitter</i> .....	40

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Akurasi (faktor volume pemberian air irigasi) .....	31
Tabel 4.2. Akurasi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) .....	32
Tabel 4.3. Presisi (faktor volume pemberian air irigasi).....	42
Tabel 4.4. Presisi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) .....	43
Tabel 4.5. <i>Error</i> (faktor volume pemberian air irigasi)).....	44
Tabel 4.6. <i>Error</i> ((faktor kedalaman <i>emitter</i> )).....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian pendahuluan.....	52
Lampiran 2. Diagram alir penelitian .....	53
Lampiran 3. Gambar teknik .....	54
Lampiran 4. Tabel akurasi dan presisi (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-1 .....	55
Lampiran 5. Tabel akurasi dan presisi (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-2 .....	56
Lampiran 6. Tabel akurasi dan presisi (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-3 .....	57
Lampiran 7. Tabel akurasi dan presisi (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-4 .....	58
Lampiran 8. Tabel akurasi dan presisi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-1 .....	59
Lampiran 9. Tabel akurasi dan presisi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-2 .....	60
Lampiran 10. Tabel akurasi dan presisi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-3 .....	61
Lampiran 11. Tabel akurasi dan presisi (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-4 .....	62
Lampiran 12. Tabel nilai <i>error</i> (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-1 dan minggu ke-2 .....	63
Lampiran 13. Tabel nilai <i>error</i> (faktor volume pemberian air irigasi) minggu ke-3 dan minggu ke-4 .....	64
Lampiran 14. Tabel nilai <i>error</i> (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-1 dan minggu ke-2.....	65
Lampiran 15. Tabel nilai <i>error</i> (faktor kedalaman <i>emitter</i> ) minggu ke-3 dan minggu ke-4.....	66
Lampiran 16. Perhitungan kelembaban tanah gravimetri, akurasi, presisi dan <i>error</i> .....	67
Lampiran 17. Perhitungan kapasitas lapang, <i>bulk density</i> , porositas tanah, dan titik layu permanen .....	68
Lampiran 18. Perhitungan volume pemberian air irigasi.....	69

Lampiran 19. Gambar proses penelitian .....	71
Lampiran 20. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian .....	73
Lampiran 21. <i>Listing</i> program mikrokontroler Arduino Uno R3 .....	76

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, ketersediaan air untuk irigasi lahan kering semakin langka sehingga dapat mempengaruhi jumlah dan produksi tanaman terutama sayur-sayuran. Untuk itu, perlu adanya suatu metode pemberian air irigasi yang efisien antara lain irigasi bawah permukaan tanah. Sistem irigasi di bawah permukaan tanah (*SubSurface Drip Irrigation*) merupakan salah satu cara pemberian air irigasi yang langsung diberikan di daerah perakaran (Oktafri *et al.*, 2016). Menurut Hermantoro (2006), sistem irigasi bawah permukaan, tanaman dapat langsung menerima air sesuai kebutuhannya karena air yang diberikan langsung ke daerah perakaran tanaman. Selain itu irigasi bawah permukaan mampu mempertahankan kondisi air tanah pada zona perakaran tanaman pada kisaran kapasitas lapang dan titik layu permanen sehingga mampu mengefisien kebutuhan air tanaman. Ketersediaan air pada tanaman yang diberikan melalui irigasi bawah permukaan sangat dipengaruhi oleh tekstur dan jenis tanah yang digunakan untuk mampu memberikan air sehingga berpengaruh pada tingkat kelembaban tanah pada zona perakaran (Afriyana *et al.*, 2011).

Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses hidrologi dan berperan penting dalam menentukan ketersediaan air sebagai unsur yang sangat fundamental dalam pemberian air irigasi. Kelembaban tanah adalah air yang tertahan pada ruang atau pori-pori di antara partikel tanah. Menurut Kurnia (2006), tingkat suhu dan kelembaban tanah sangat bervariasi sehubungan dengan perubahan proses pertukaran energi matahari terutama yang melalui permukaan tanah. Fenomena ini berlaku di dalam penampang tanah melalui serangkaian proses yang kompleks. Kelembaban tanah pada alam terbuka beragam sesuai dengan perubahan cuaca yang terus-menerus terjadi sehingga dapat mempengaruhi bidang pertemuan tanah dengan atmosfer. Parameter tanah yang mempengaruhi kelembaban tanah adalah tekstur tanah, kadar air tanah



porositas, *bulk density*, kecepatan air irigasi, dan permeabilitas (Kurnia *et al.*, 2006).

Pengukuran kadar air tanah dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah metode gravimetri. Metode gravimetri merupakan metode konvensional yang memiliki akurasi yang cukup baik. Metode gravimetri dilakukan pengukuran massa tanah sebagai variabel dalam pengukuran kelembaban tanah. Prinsip metode ini adalah membandingkan massa air tanah terhadap massa tanah kering. Meskipun cara ini sederhana, namun metode gravimetrik harus dilakukan di laboratorium sehingga penerapannya membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk mendapatkan satu nilai kelembaban tanah (Hermawan, 2004).

Pengukuran kelembaban tanah dapat juga dilakukan dengan sensor kelembaban tanah untuk dapat mengefisiensi waktu dan nilai acuan yang tidak jauh berbeda. Sensor kelembaban tanah merupakan sensor yang mampu mendeteksi tingkat kejenuhan air di dalam tanah. Sensor kelembaban tanah biasanya terbuat dari *polymer*, nikel, kuningan dan logam. Penelitian ini akan menggunakan sensor YL-69 yang terbuat dari *polymer* dan logam. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah YL-69 yaitu mengukur kadar kejenuhan di dalam tanah dengan mengetahui resistansi tanah tersebut. Jika tanah dalam kondisi kering maka resistansi tanah akan semakin besar. Sebaliknya, jika tanah dalam kondisi basah maka resistansi tanah akan semakin kecil (Wakur, 2015).

Pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor membutuhkan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja dan mengukur kelembaban tanah. Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Salah satu jenis mikrokontroler adalah mikrokontroler arduino uno. Mikrokontroler Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input/output* dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 *analog input*, *crystal oscillator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino dihubungkan dengan komputer menggunakan kabel USB agar dapat

berkomunikasi dengan sensor kelembaban tanah sehingga sensor dapat melakukan pengukuran kelembaban tanah (Wakur, 2015).

Pengukuran kelembaban tanah sangat penting untuk diketahui sebagai dasar perhitungan yang akurat dari jumlah air yang dibutuhkan pada proses irigasi atau penyiraman tanaman (Pamungkas *et al.*, 2010). Pengukuran kadar air tanah dapat bervariasi berbagai kedalaman dari permukaan tanah dan jarak vertikal dari muka air bawah tanah. Oleh karena itu diperlukan instrumen pengukuran kelembaban tanah menggunakan *prototype* instrumen pengukuran kelembaban tanah multi sensor vertikal tanah yang mampu mengukur kelembaban tanah pada beberapa titik sampel kedalaman tanah. Pada penelitian ini akan dicobakan tiga sensor secara berurutan yang disusun secara vertikal.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kinerja sensor kelembaban tanah YL-69 berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dapat digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah di media tanam.