

---

## RANCANG BANGUN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SESOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO

Armanto<sup>1</sup>, Arianto Pratama<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Program Studi rekayasa sistem komputer, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

e-mail: <sup>1</sup>armanto0204@gmail.com, <sup>2</sup> ptama683@gmail.com

### Abstrak

Swasembada pangan adalah program pemerintah yang saat ini sedang gencar digalakan, agar Indonesia bisa mandiri dalam penyediaan pangan pada akhir tahun 2019. Indonesia selain sebagai negara maritim juga merupakan negara agraris dengan lahan yang subur dengan 2 musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Pada musim penghujan biasanya tanaman pangan tidak perlu dilakukan penyiraman karena telah mendapatkan air hujan yang cukup. Sedangkan pada musim kemarau tanaman harus disiram dengan teratur sesuai dengan kondisi kelembaban tanah. Para petani biasanya tidak menanam tanaman pangan pada musim kemarau karena takut tidak akan tumbuh dengan baik dan gagal panen. Ketergantungan petani dengan musim menyebabkan produksi petani menurun dan menjadi kendala dalam menyukseskan program swasembada pangan. Untuk mengatasi kendala musim kemarau dan agar petani tetap bisa bercocok tanam pada musim kemarau maka diperlukan suatu produk alat pertanian berbasis teknologi informasi dan komunikasi berupa chip microcontroller yang diprogram sehingga bisa mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah yang dideteksi menggunakan sensor kelembaban tanah buatan dalam negeri. Alat ini akan mendeteksi apakah tanah tempat bercocok tanam itu kering sehingga alat dapat mengontrol penyiraman secara otomatis saat tanah kekurangan unsur air. Jadi petani tidak perlu melakukan penyiraman secara manual. Sehingga tanaman bisa tetap tumbuh dengan subur walau sedang musim kemarau. Selain membantu para petani alat ini bisa juga dipasang pada perkebunan, persemaian bibit, taman-taman di perkotaan, hotel, perkantoran, dan di rumah-rumah yang memiliki taman atau tanaman yang perlu penyiraman secara rutin

**Kata kunci**— Sensor Kelembaban Tanah, Microcontroller, Arduino

### Abstract

*Food self-sufficiency is a government program that is currently being actively promoted, so that Indonesia can be independent in providing food by the end of 2019. Indonesia besides being a maritime country is also an agricultural country with fertile land with 2 seasons, namely the rainy season and the dry season. In the rainy season food plants usually do not need to be watered because they have enough rain water. Whereas in the dry season the plants must be watered regularly in accordance with soil moisture conditions. Farmers usually do not grow food in the dry season for fear that it will not grow well and crop failure. Dependence of farmers with the season causes farmer production to decline and becomes an obstacle in the success of the food self-sufficiency program. To overcome the constraints of the dry season and so that farmers can still plant crops in the dry season, we need an information and communication technology-based agricultural tool product in the form of a programmed chip microcontroller so that it can control watering plants automatically based on soil moisture that is detected using domestic soil moisture sensors. This tool will detect whether the soil where the planting is dry so that the tool can control watering automatically when the soil lacks the element of water. So farmers do not need to do watering manually. So that plants can continue to flourish even though it is the dry season. In*

---

*addition to helping farmers this tool can also be installed on plantations, seedbed nurseries, urban parks, hotels, offices, and in homes that have parks or plants that need regular watering.*

**Keywords**— *Soil Moisture Sensor, Microcontroller, Arduino*

## I PENDAHULUAN

Pertanian merupakan tulang punggung pasokan pangan bagi kehidupan bangsa Indonesia. Pemerintah Indonesia terus - menerus berupaya agar pertanian di Indonesia lebih produktif, bila sumberdaya lahan, tenaga kerja, serta sumberdaya lainnya dapat memberikan hasil yang lebih tinggi, maka Indonesia akan dapat menghasilkan bahan pangan yang lebih banyak serta meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan. Salah satu faktor penyebab kurangnya produktifitas pertanian di Indonesia adalah mayoritas petani di Indonesia masih menggantungkan pada perubahan iklim dalam pengolahan lahan pertanian. Perubahan iklim berdampak pada pola tanam oleh petani, misalnya petani mulai bercocok tanam ketika akan memasuki musim hujan. Ketika musim kemarau tiba, lahan pertanian menjadi kekurangan air. Untuk mengatasi permasalahan yang ada maka perlu dibuat suatu alat yang dapat mendeteksi suhu / kelembaban tanah, alat ini didesain untuk mendeteksi apakah tanah sudah cukup basah atau kering, sehingga mampu mengurangi kekeringan pada tanah. Sensor kelembaban tanah merupakan sensor yang mampu mendeteksi intensitas air di dalam tanah (moisture). Sensor ini berupa dua buah paku konduktor berbahan logam yang sangat sensitif terhadap muatan listrik. Kedua paku ini merupakan media yang akan menghantarkan tegangan analog yang nilainya relatif kecil. Tegangan ini nantinya akan diubah menjadi tegangan digital untuk diproses ke dalam mikrokontroler.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem

- Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan.
- Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-Formula ditulis secara jelas.
- prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu
- Sistem merupakan kumpulan elemen - elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memproses masukan (*input*) yang ditunjukkan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang dihasilkan.[1]

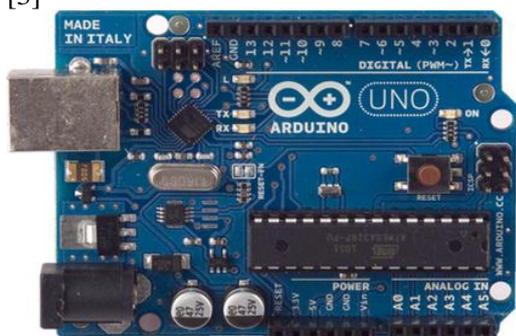
### 2.2 Informasi

- Kebanyakan petani saat ini lebih sering memperkirakan kondisi tanah hanya dengan melihat keadaan tanaman dan keadaan permukaan tanah saja sehingga hasil yang didapatkan tidak akurat.
- Petani saat ini hanya mengandalkan penyiraman manual dengan menggunakan alat sederhana sehingga yang produktifitas hasil panen tidak maksimal[2]

### 2.3 Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno,

Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis Automatic Voltage Regulator (AVR) dari perusahaan Atmel. Arduino uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks [3]



Gambar 1. Arduino

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. [4]

Tabel 1. Datasheet arduino

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 - 12 V
Batas Tegangan Input	6 - 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital. (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh boot loader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

### III METODOLOGI PENELITIAN

Berikan uraian tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian ini

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

##### 1. Observasi

Merupakan teknik atau pendekatan untuk mendapatkan data primer dengan cara mengamati langsung objek datanya sehingga data dapat diperoleh secara orisinal pada saat terjadinya dan mencatat hasil observasi tersebut. Dari penjelasan diatas, penulis melakukan pengamatan secara langsung bagaimana kondisi yang ada di Dinas Pertanian Kota Lubuklinggau.

##### 2. Wawancara

Metode pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mendapatkan keterangan-keterangan lisan dengan bertanya secara langsung kepada Pimpinan dan Pegawai Dinas Pertanian Kota Lubuklinggau.

##### 3. Studi Literatur

Bentuk pencarian informasi dengan cara membaca/ mengambil informasi dari makalah, jurnal ilmiah, buku dan juga memanfaatkan internet sebagai sumber informasi, dengan jalan melihat informasi yang disediakan oleh situs-situs web, forum

#### IV HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Penelitian

###### 4.1.1 Perancangan Sistem

Perancangan dari penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis arduino dibagi menjadi dua bagian, yaitu hasil perancangan perangkat lunak, dan hasil perancangan perangkat keras. Hasil perancangan perangkat lunak meliputi instalasi dan coding. Instalasi disini termasuk tahapan instalasi Arduino IDE dan setting Valve Solenoid. Sedangkan coding yang akan dimasukkan kedalam arduino untuk mengaktifkan Moisture Sensor dan menjalankan motor servo. Perancangan coding dibuat dengan menggunakan bahasa C dan editor Arduino IDE. Sebelum memulai tahapan coding, maka dilakukan instalasi Arduino IDE kedalam PC. Untuk perancangan perangkat keras, dititik beratkan pada perancangan modul input yang berupa modul Moisture sensor, perancangan modul proses yang berupa modul arduino, dan perancangan modul output, antara Valve Solenoid.

Perancangan Perangkat Lunak Sistem Seperti yang dijelaskan secara umum diatas, maka perancangan perangkat lunak sistem meliputi tahapan instalasi Software Arduino IDE yang dapat diunduh.

Secara gratis. Berikut tahapan instalasi Arduino IDE :

- a. Sebelumnya *download* dahulu installer Arduino IDE di



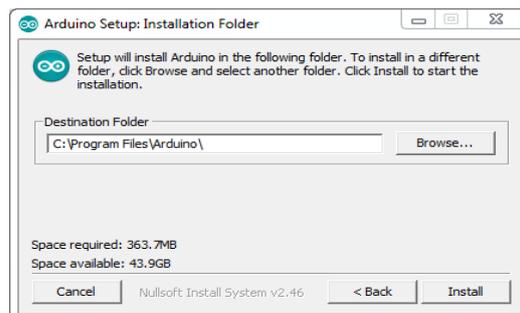
Gambar 1. Tampilan Download Arduino

- b. Setelah selesai, jalankan *file installer* tadi, maka akan muncul *licence agreement*, klik tombol “I Agree” untuk melanjutkan instalasi”



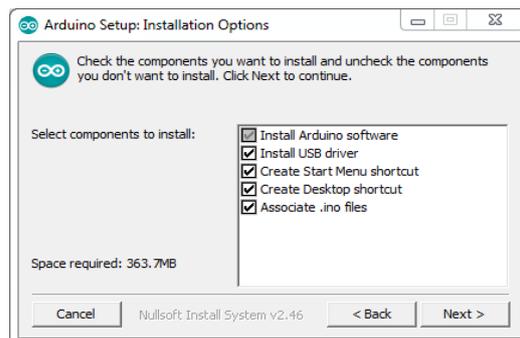
Gambar 2. Tampilan Licence Agreement

- c. Berikutnya akan diminta *folder* instalasi arduino, biarkan dalam posisi *default*.



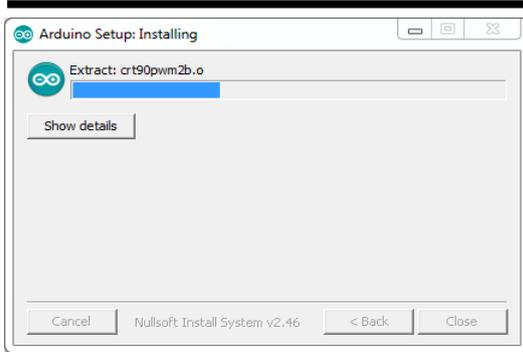
Gambar 3. Tampilan Folder Instalasi

- d. Setelah itu akan muncul jendela *Set Up*, sebaiknya centang semua opsi yang ditawarkan.



Gambar 4. Tampilan Set Up

- e. Selanjutnya proses instalasi akan dimulai



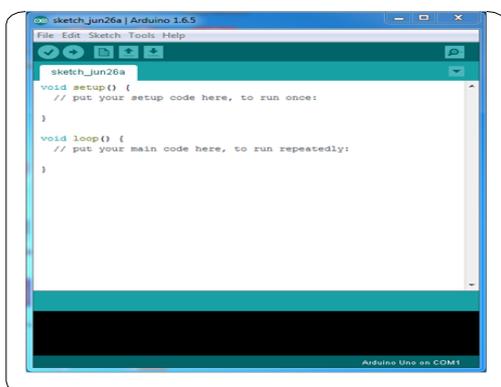
**Gambar 5.** Tampilan Memulai Instalasi

- f. Ditengah proses instalasi, jika komputer belum terinstal *driver* USB, maka akan muncul jendela *security warning*. Pilih tombol install.



**Gambar 6.** Tampilan Jendela Peringatan

- g. Beberapa detik kemudian, jendela Arduino IDE akan muncul



**Gambar 7.** Tampilan Arduino IDE

#### Perancangan Perangkat Keras Sistem

Untuk perancangan perangkat keras, dititikberatkan pada perancangan modul input yang berupa *rain sensor*, perancangan

modul proses yang berupa modul.

#### h. Perangkat Input

Seperti yang diketahui, perangkat input yang digunakan adalah *Moisture sensor*. *Moisture sensor* ini digunakan untuk mendeteksi tingkat Kelembaban tanah yang menjadi indikator agar motor servo penggerak pompa air dapat bekerja secara otomatis.



**Gambar 8.** Instalasi Perangkat Input Rain Sensor

#### i. Perangkat Proses

Perangkat proses yang digunakan adalah modul mikrokontroler arduino uno.



**Gambar 9.** Perangkat Proses Modul Arduino

j. Perangkat Output

Perangkat output yang digunakan pada sistem ini yaitu Valve Solenoid.



**Gambar 10.** Perangkat Proses Modul Arduino

k. Perangkat Output

Perangkat output yang digunakan pada sistem ini yaitu Valve Solenoid.



**Gambar 11.** Perangkat Output Valve Solenoid.

l. Implementasi Sistem

Setelah melakukan perancangan sistem, tahapan selanjutnya yaitu mengimplementasikan sistem agar tercipta suatu sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan *moisture sensor* dan arduino ini. Implementasi sistem dibangun berupa *prototype* sistem.

Berikut *prototype* dari implementasi sistem penyiram otomatis menggunakan *moisture sensor* dan Arduino Uno ini.



**Gambar 12.** *Prototyping* Implementasi Sistem Penyiram Otomatis

#### 4.2 Pembahasan

Pembahasan yang dimaksud disini adalah penerapan dari hasil implementasi sistem yang telah dirancang. Pembahasan tidak terlepas dari hasil pengujian terhadap sistem, yaitu untuk menguji apakah sistem Penyiram otomatis menggunakan *Moisture sensor* dan arduino uno ini memang benar-benar layak diimplementasikan ke dalam sistem.

a. Pengujian Sumber Daya Listrik DC

Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji sumber daya listrik DC yang digunakan untuk menjalankan perangkat. Sumber daya yang digunakan untuk perangkat sistem wiper otomatis ini menggunakan sumber daya yang didapat dari port USB yang ada di PC maupun laptop. Berikut hasil pengukuran tegangan yang ada di Port USB

**Tabel 1.** Perbandingan Sumber Daya Yang Digunakan

Indikator Pengukur	Dari Port USB	Dari Input Ke

		Arduino
1. Tegangan	+5,03 Vdc	+4,83 Vdc
2. Arus	0,56 A	0,46 A

b. Pengujian Pada Rangkaian Moisture Sensor

Sensor kelembaban tanah menggunakan lempeng tembaga sebagai elektroda mengukur kelembaban tanah. Kelembaban tanah yang terukur merupakan konversi dari tegangan listrik yang diubah menjadi data digital.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Moisture Sensor

No.	Banyaknya Penyiraman (Cc)	Kelembaban
1	1	30 %
2	2	35 %
3	3	37 %
4	4	42 %
5	5	47 %
6	6	55 %
7	7	57 %
8	8	58 %
9	9	58 %
10	10	63 %

Pengujian Terhadap Unit Output  
Pengujian terhadap unit output dimaksudkan untuk mengetahui apakah valve solenoid dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini melibatkan bagian input *moisture sensor* sebagai *trigger*-nya.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Output Terhadap Valve Solenoid

Logika	Tegangan Input (V)	Tegangan Valve Solenoid (V)
1	4.8	218
2	0	0

Hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa valve solenoid yang digunakan

dapat bekerja dengan baik. Pengujian Valve Solenoid adalah komponen pipa yang dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan prinsip kerja magnet listrik. Jika kmparan mendapat arus listrik maka solenoid akan membuka pipa jika tidak akan menutup. Valve solenoid ini mendapat arus listrik dari relay yang terhubung dengan rangkaian driver relay. Rangkaian driver relay akan mendapatkan logika tinggi untuk mengaktifkan valve solenoid. Sedangkan jika mendapat logika rendah maka valve tidak akan aktif.

## V KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

- Alat penyiram tanaman otomatis ini menggunakan sensor lempeng tembaga yang berfungsi sebagai elektroda untuk mengukur resistansi tanah dan diubah menjadi tegangan analog kemudian akan diubah menjadi data digital agar bisa diproses oleh prosessor Arduino Uno.
- Penentuan batas atas untuk proses penyiraman dilakukan dengan cara ujicoba terhadap kondisi tanah yang berbeda-beda.
- Penggunaan valve solenoid untuk mengurangi penggunaan energi listrik dibanding dengan pompa yang membutuhkan energi listrik lebih besar.

## VI SARAN

Kepada semua pihak yang berniat untuk mengadakan penelitian dengan alat serupa, disarankan untuk memberikan tambahan antara lain :

- Pengembangan unit output dapat menggunakan motor stepper yang lebih canggih sehingga tampilan sudut putar yang dihasilkan lebih akurat.

- b. Pengembangan sistem yang dengan menambahkan sensor yang lain, seperti sensor suhu sebagai tambahan inputnya.

## VII DAFTAR PUSTAKA

- [1] Villa, F., & McLeod, H. (2002). Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision-making: Guidelines and applications. *Environmental Management*.
- [2] Syahwil, M, 2013, *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi : Yogyakarta.
- [3] Kadir, Abdul, 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Andi: Yogyakarta.
- [4] Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R dan D*. Alfabeta: Bandung.