

# SISTEM MONITOR PADA PENGAIRAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH DAN SUHU MENGGUNAKAN ANDROID

## MONITORING SYSTEM OF WATERING AUTOMATION SYSTEM BASED ON SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE USING ANDROID

Azhar Sukarna Putra<sup>1</sup>, Estantanto S.T.M.Sc<sup>2</sup>, Dr-Ing. Fiky Yosef Suratman S.T, M.T<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>azharsukarnaputra@gmail.com, <sup>2</sup>Estantanto@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>fysuratman@telkomuniversity.ac.id.

### Abstrak

Banyak masyarakat yang menyukai hobi bercocok tanam tetapi terkendala dengan padatnya kesibukan yang dilakukan sehingga merawat tanaman adalah sesuatu hal yang dianggap menyita waktu. Dalam merawat tanaman juga harus memperhatikan kadar kelembaban tanah, karena kelembaban tanah adalah faktor yang mejadikan tanaman tumbuh dengan baik atau tidak. Kelembaban tanah ditentukan oleh banyaknya air yang berada pada tanah.

Masalah yang ada saat ini adalah kadar kelembaban tanah hanya dapat diketahui dengan menggunakan alat tes kelembaban dan pengambilan sampel tanah lalu dilakukan di laboratorium. Untuk mengurangi kesulitan itu maka dibuatlah sistem monitoring pengairan yang juga dapat mengontrol sistem pengairan berbasis android. Sensor akan ditanam dalam tanah, lalu data diolah dengan Arduino Uno. Setelah data diolah lalu dikirim ke *smartphone* berbasis Android. Aplikasi akan menampilkan kondisi tanah dalam 3 kondisi, yaitu kering, basah, dan lembab. Selain karena faktor kadar air pada tanah, tanaman juga dipengaruhi oleh faktor suhu sekitar tanaman. Contoh pada tanaman Cabai yang akan berkembang pada suhu 24 – 28 °C [7] .

Hasil akhir dari Tugas Akhir ini adalah pengukuran tingkat kelembaban dan tingkat suhu dengan akurasi sensor suhu sebesar 3,08 % yang dapat dibaca dengan *smartphone* Android dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic*.

**Kata Kunci** : Cabai, kelembaban, suhu, Android.

### Abstract

*Agriculture already become a kind of activity that liked by most of the community. Unfortunately, most of them thinks that taking care of plants such a waste of time. The responsibilities on doing agriculture activities mostly related with soil moisture. A good producer knows that the key to high quality crops is proper moisture monitoring from beginnning to end. Soil moisture determined by the quantity of water it contains.*

*Since the only way to know it's level is only by using soil moisture meter or taking some sample to laboratory is still complicated, it become a problem. To simplify the method, we create an Android-monitoring system wich can be linked to irrigation system. The processed data will sent directly to Android-base smartphone, wich present the outcome result on an application. The application will present 3 kind of soil condition ; dry, wet or moist. In addition to the water content of soil, plant also affected by temperature factor around the plant. For example of chilli plant that will grow at 24 – 28 °C [7] .*

*The result of this final task is measuring of moisture level and temperature level with tempature accuaracy 3,08% wich can be read with Android smartphone using fuzzy logic method.*

*Keywords: Chili, soil-moisture, temperature, Android*

### 1. Pendahuluan

Minimnya minat masyarakat untuk bercocok tanam terutama di perkotaan karena kesulitan dalam pemeliharaan. Pada saat pemeliharaan memang mengharuskan masyarakat melakukannya dengan konsisten agar hasil tanaman yang dipelihara dapat tumbuh dengan baik. Akan tetapi, pemeliharaan yang baik harus diikuti dengan

pengetahuan mengenai kondisi kesuburan tanah yang digunakan. Pusat dari faktor kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya air, unsur toksik, unsur hara, dan oksigen.

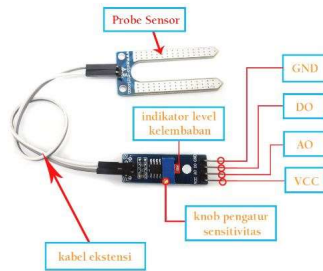
Masalah yang ada saat ini adalah bagaimana masyarakat dapat mengetahui kondisi tingkat kesuburan tanah. Dimana hingga saat ini masyarakat hanya mengetahui jika menyiram tanaman setiap hari dapat menghasilkan tanah yang gembur untuk sebuah tanaman. Padahal untuk beberapa komoditi tanaman tertentu kadar air yang tinggi tidak baik untuk perkembangan. Misalnya pada tanaman Cabai, jika kadar air yang terlalu tinggi atau tanah dalam keadaan basah mengakibatkan Cabai tidak tumbuh dengan baik[4] .

Sudah banyak alat – alat dan sistem pengairan yang dikembangkan mengenai bagaimana sistem pengairan yang baik agar menjadikan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Tetapi masih banyak yang harus dikembangkan kembali. Maka dari itu penulis akan membuat sebuah sistem pengairan yang dapat dipantau melalui *smartphone* berbasis Android. Dalam sistem ini masyarakat dapat mengetahui kondisi kelembaban tanah dan suhu tanah melalui *smartphone*. Sistem ini menggunakan sensor *soil moisture humidity* dan sensor suhu yang akan ditanam pada tanah. Sensor akan membaca kelembaban dan suhu pada tanah lalu diproses dan kirim ke *smartphone*. Sistem dapat berfungsi setelah mengatur waktu pengairan berdasarkan tingkat kelembaban dan suhu pada tanah.

2. Dasar Teori dan Perancangan

2.1. Soil Humidity Sensor

*Soil humidity sensor* adalah sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah. Sensor yang digunakan adalah kombinasi dari YL-69 (*probe sensor*) dan YL-39 ( modul pengkodisian sinyal ) [8] .

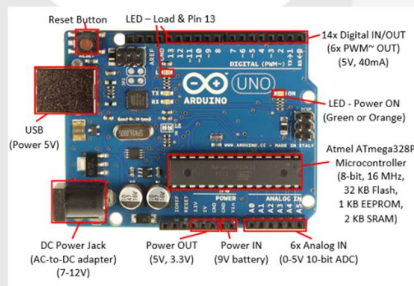


Gambar 1. Soil Humidity Sensor [8]

2.2. Arduino

Arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input / output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino Uno mampu mendukung mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2. Arduino Uno

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu, dalam *board* Arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan ketika memprogram

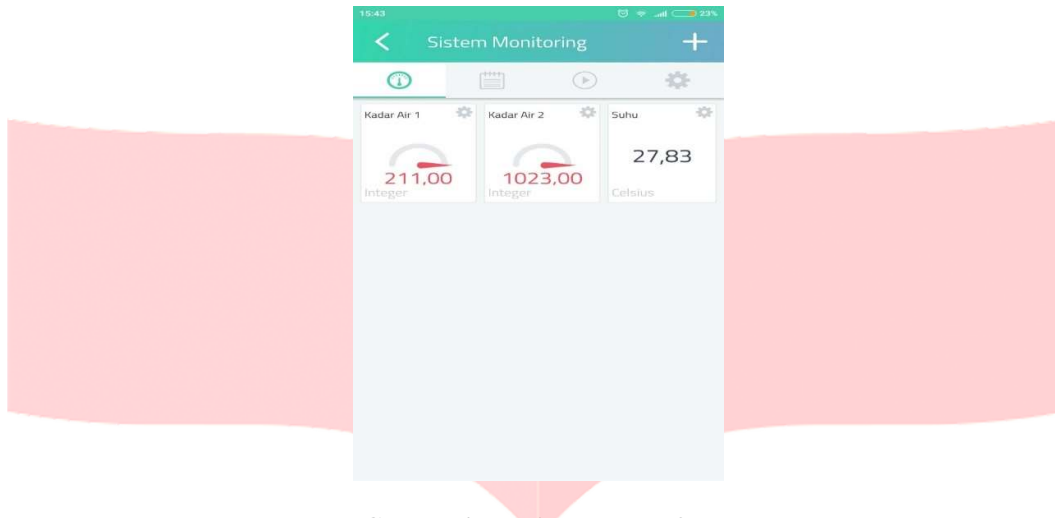
mikrokontroler di dalam Arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukan program ketika memprogram mikrokontroler. *Port* USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi *serial*.

### 2.3. Perancangan Sistem



Gambar 3. Flow Chart

Gambar 3 di atas sensor kelembaban akan membaca kadar air yang terdapat pada tanah. Data yang diperoleh lalu diproses oleh Arduino yang dimana akan data yang telah diproses akan menjadi 3 kategori, yaitu kering, lembab, dan basah. Sistem akan membaca dari 2 titik yang telah ditanam masing – masing sensor kelembaban. Keran akan terbuka dan mengairi air jika kondisi tanaman kering atau lembab. Jika basah maka tanaman akan tertutup secara otomatis.



Gambar 4. Desain User Interface

Aplikasi pada Gambar 4 di atas berfungsi untuk memonitor nilai kelembaban tanah, nilai temperatur suhu, dan kondisi motor dalam keadaan mati atau hidup.

3. Uji Coba dan Analisa

3.1. Pengujian Arduino

Tabel 1. Pengujian Arduino

No.	PIN	Fungsi PIN	Status
1	A0	LM 35	Berfungsi
2	A1	YL 69	Berfungsi
3	A2	YL 69	Berfungsi
4	8	RELAY	Berfungsi
5	9	RELAY	Berfungsi
6	TX	Ethernet	Berfungsi
7	RX	Ethernet	Berfungsi

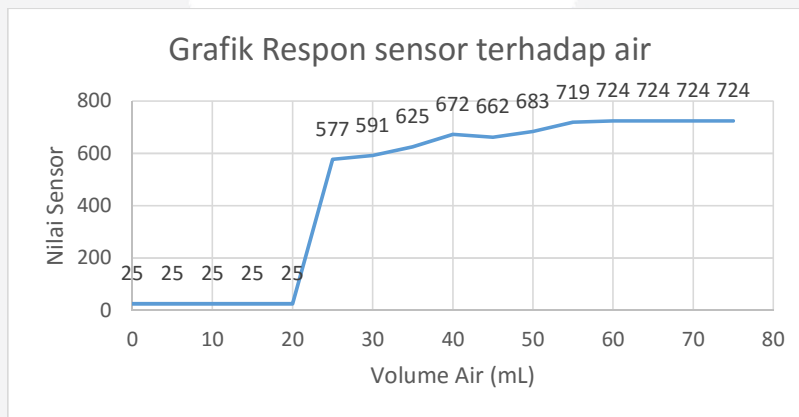
3.2. Pengujian Sensor Kelembaban Pada Kotak 1

Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai minimum, maksimum, dan nilai lembab yang diinginkan dari sensor.

Tabel 2. Pengujian sensor kelembaban pada kotak 1

No	Volume Air ( mL )	Nilai Sensor ( ADC 10 bit )	Nilai di Android ( ADC 10 bit )
1	0	25	25

2	25	577	577
3	30	591	591
4	35	625	625
5	40	672	672
6	45	662	662
7	50	683	683
8	55	779	779
9	60	719	719
10	65	724	724
11	70	728	728
12	75	724	724
13	80	724	724
14	85	724	724
15	90	724	724

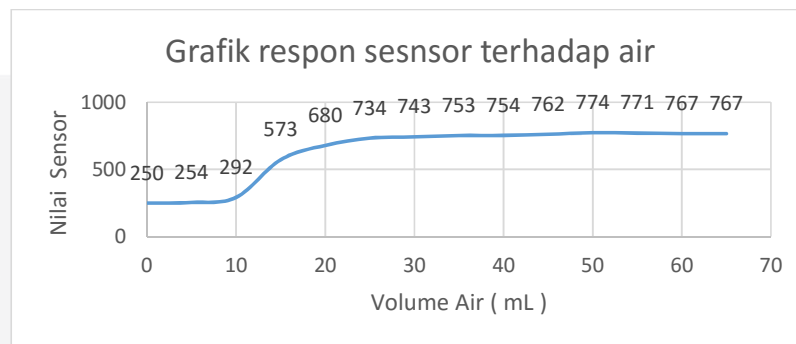


Gambar 5. Grafik Respon sensor terhadap air pada kotak 1

Tabel 3. Pengujian Sensor Kelembaban Pada Kotak 2

No	Volume Air ( mL )	Nilai Sensor ( ADC 10 bit )	Nilai di Android ( ADC 10 bit )
1	0	250	250
2	25	254	254
3	30	292	292
4	35	573	573

5	40	680	680
6	45	734	734
7	50	743	743
8	55	753	753
9	60	754	754
10	65	754	754
11	70	750	750
12	75	760	760
13	80	765	765
14	85	763	763
15	90	763	763



**Grafik 1. Respon Sensor Terhadap Air Pada Kotak 2**

**3.3. Pengujian sensor LM35**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai suhu sekitar alat. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Pengujian Sensor LM35**

JAM	SUHU LM35	SUHU TERMOSTAT	ERROR	Nilai di Android
07.00	25,34 °C	26 °C	2,54 %	25,34 °C
08.00	24,86°C	26 °C	4,38 %	24,86°C
09.00	25,74°C	28 °C	8,07 %	25,74°C
10.00	26,34 °C	28 °C	5,92 %	26,34 °C
11.00	26,86 °C	29 °C	7,37 %	26,86 °C
12.00	27,34 °C	29 °C	5,72 %	27,34 °C

13.00	28,74 °C	29 °C	0,89 %	28,74 °C
14.00	28,74 °C	29 °C	0,89 %	28,74 °C
15.00	29,34 °C	29 °C	1,17 %	29,34 °C
16.00	30,00 °C	29 °C	3,44 %	30,00 °C
17.00	29,34 °C	28 °C	4,78 %	29,34 °C
18.00	27,74°C	28 °C	0,92 %	27,74°C
19.00	26,74°C	28 °C	4,5 %	26,74°C
20.00	27,74°C	27 °C	2,7 %	27,74°C

Dari data yang telah diukur di atas sensor LM35 dengan dibandingkan dengan suhu yang terbaca oleh termostat, maka dapat diambil tingkat akurasi dengan mengambil rata – rata *error* yang terbaca.

Nilai *error* yang terjadi pada pengukuran LM35 dengan nilai pembanding dari nilai yang didapat pada pengukuran termostat adalah 3,08 %.

**3.4. Pengujian Logika Fuzzy**

Pengujian dilakukan untuk melihat hasil dari fuzzy logic dari sensor YL-69 dan suhu yang terpasang pada alat.

**Tabel 5. Hasil Uji Alat kotak 1**

		Suhu		
		Dingin	Normal	Panas
Kelembaban	Kering	Motor ON 5 s	Motor ON 12 s	Motor ON 15 s
	Lembab	Motor OFF	Motor ON 3 s	Motor ON 5 s
	Basah	Motor OFF	Motor OFF	Motor OFF

Pada hasil Tabel 5 di atas dapat disimpulkan bahwa fuzzifikasi dapat berjalan sesuai rencana. Waktu putar pompa akan berhenti jika telah melewati batas lembab yang telah ditentukan oleh YL-69.

**Tabel 6. Hasil Uji Alat kotak 2**

		Suhu		
		Dingin	Normal	Panas
Kelembaban	Kering	Motor ON 8 s	Motor ON 12 s	Motor ON 16 s
	Lembab	Motor OFF	Motor ON 5 s	Motor ON 5 s
	Basah	Motor OFF	Motor OFF	Motor OFF

Pada hasil diatas dapat disimpulkan bahwa fuzzifikasi dapat berjalan sesuai rencana. Waktu putar pompa akan berhenti jika telah melewati batas lembab yang telah ditentukan oleh YL-69. Pada jenis

tanah ini waktu yang diperlukan lebih cepat karena dari jenis ini tanah berbatu dan berpasir mempunyai daya serap yang besar terhadap air.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat mengetahui karakteristik daya serap tanah berdasarkan waktu yang dibutuhkan setiap pompa menyala.
2. Motor akan berhenti jika telah melewati batas “lembab” pada parameter sensor YL-69.
3. Kelemahan pada sistem adalah harus tetap terhubung dengan internet agar dapat terhubung dengan Android.
4. Jenis tanah yang mengandung pasir lebih cepat menyerap air sehingga proses penyiraman lebih cepat.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] alamin123. (t.thn.). *kl801.ilearning.me*. Diambil kembali dari PENJELASAN TENTANG LM 35: <http://kl801.ilearning.me/2015/05/21/penjelasan-tentang-lm35/>
- [2] Andrianto, H., & Darmawan, A. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. INFORMATIKA.
- [3] Indranada, H. (1994). *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Semarang: Bumi Aksar.
- [4] Kartasapoetra, A., & M., M. (1994). *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Kusumadewi, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Oxer, H. (2009). *Practical Arduino Cool Projects for Open Source*.
- [7] *Syarat Tumbuh Tanaman Cabai*. (t.thn.). Diambil kembali dari petaniquick.com: <http://petaniquick.com/syarat-tumbuh-tanaman-cabe/> ( Diakses 16 Oktober 2017 ).
- [8] Widya, K. (t.thn.). [ *TUTORIAL* ] *menggunakan sensor kelembaban tanah YL-39 dan YL-69 pada Arduino*. Diambil kembali dari tutorkeren.com: <https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-menggunakan-sensor-kelembaban-tanah-yl-39-dan-yl-69-pada-arduino.htm> ( Diakses 5 Agustus 2017 .)