

---

## Penyiram Tanaman Bunga (Florikultura) Otomatis dengan sistem IoT Berbasis Arduino

Rahmadani Pane<sup>1</sup>, Yusmaidar Sepriani<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Teknologi , Teknologi Informasi, Universitas Labuhanbatu

<sup>2</sup>Fakultas Sains dan Teknologi , Agroteknologi, Universitas Labuhanbatu

\*Corresponding author, email: seprie87@gmail.com

### ABSTRACT

*Gardening and planting flowers is a fun and relaxing hobby for some people. The obstacle that arises is the availability of maintenance time, especially for watering plants. However, maintaining flower plants for those of us who are busy workers often experience maintenance time constraints. Busy owners cannot pay adequate attention and this results in delays in watering which result in plants not being able to grow and develop properly or dying. On the other hand, excessive watering will cause plants to become susceptible to illness due to excessive/high water levels. This research is aimed at producing a solution in the form of a system that can keep the water content in plant pots balanced using an automatic watering mechanism or based on remote control. Apart from that, it also uses the Blynk application installed on the smartphone to monitor soil moisture values, temperature values and watering notifications. The watering results show the watering categories including a lot, moderate, little and no watering. This research produces a tool that can water rose plants automatically according to temperature and humidity sensors with notifications on smartphones. The result is a prototype automatic plant watering IoT system with Arduino and smartphone control. Based on testing using the black box method, this system is operational and solves research problems.*

**Keywords:** plant, IoT, watering, floriculture

### ABSTRAK

*Berkebun menanam bunga merupakan hobi yang menyenangkan dan menenangkan bagi sebagian orang. Kendala yang muncul adalah ketersediaan waktu pemeliharaan khususnya untuk penyiraman tanaman. Namun memelihara tanaman Bunga bagi kita yang bekerja yang memiliki kesibukan tinggi, sering mengalami kendala waktu pemeliharaan. Pemilik yang sibuk tidak dapat memberikan perhatian yang memadai dan mengakibatkan keterlambatan dalam penyiraman yang mengakibatkan tanaman tidak bisa bertumbuh kembang dengan sempurna atau mati, sebaliknya Juga bila dilakukan penyiraman secara berlebihan akan menyebabkan tanaman rentan sakit karena kadar air yang berlebihan /tinggi. Penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan solusi berupa sistem yang dapat menjaga kadar air pada pot tanaman agar tetap seimbang menggunakan mekanisme penyiraman otomatis atau berdasarkan kontrol jarak jauh.Selain itu juga menggunakan aplikasi Blynk yang terinstal pada smartphone sebagai pemantau nilai kelembaban tanah, nilai suhu dan notifikasi penyiraman. Hasil penyiraman menunjukkan kategori menyiram antara lain banyak, sedang, sedikit dan tidak menyiram. Penelitian ini menghasilkan alat yang dapat menyiram tanaman mawar secara otomatis sesuai sensor suhu dan kelembaban dengan notifikasi pada smartphone. Hasilnya adalah sebuah prototipe sistem IoT penyiraman tanaman otomatis*

dengan Arduino dan kontrol smartphone. Berdasarkan pengujian dengan metode black box, sistem ini operasional dan memecahkan permasalahan riset.

**Kata kunci:** tanaman, florikultura, IoT, penyiraman

## PENDAHULUAN

Masyarakat umumnya banyak yang menggunakan tanaman sebagai hiasan untuk segala tempat seperti rumah tempat tinggal. Tanaman merupakan makhluk hidup yang memerlukan air untuk perkembangan dan pertahanan hidup, cahaya mencukupi dan faktor tanah juga menjadi fondasi penting agar tanaman dapat tumbuh subur. Kesehatan tanaman sangat dipengaruhi kelembaban tanah, namun bukan berarti semakin banyak air yang disiramkan akan menambah pertumbuhan, faktor yang menentukan kegagalan pertumbuhan suatu tanaman hampir dipengaruhi oleh teknik atau cara penyiraman tanaman yang salah (Irsyam & Tanjung, 2019). Permasalahan terjadi ketika tidak dilakukan penyiraman tanaman secara rutin sesuai dengan kebutuhan tanaman bunga. Hal tersebut menyebabkan tanaman kurang mendapatkan kadar air yang cukup sehingga bunga mudah layu.

Membahas masalah penyiraman, beberapa hal perlu diperhatikan untuk menjaga tanaman, seperti penentuan waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman dan seberapa banyak kadar air yang diperlukan tanaman untuk berkembang, namun jika masih dilakukan secara manual meningkatkan kemungkinan terjadinya kekeliruan, dikarenakan manusia tidak bisa menentukan kadar kekeringan tanah dan suhu udara secara objektif, hal ini dapat berakibat buruk jika tanaman terlalu kering atau lembap. Kecenderungan untuk menyiram secara sporadis sering terjadi oleh warga perkotaan yang sibuk. Kurangnya waktu yang tersedia untuk memperhatikan dan merawat tanaman mendorong sebuah kebutuhan untuk penyiraman secara otomatis.

Sehingga muncul pertanyaan riset “Bagaimana mengembangkan sebuah sistem dengan teknologi automasi yang dapat menyiram tanaman dan menyajikan data pemantauan kepada pemilik tanaman dalam pot?”. Penggunaan teknologi dapat dipertimbangkan untuk memberikan solusi karena hampir semua inovasi yang diciptakan mempunyai dampak positif bagi kehidupan dan akan terus berjalan menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Teknologi juga dapat memberikan banyak kemudahan dan sebagai sarana baru dalam mengerjakan aktivitas manusia (Ghito & Nurdiana, 2018). Dengan adanya teknologi manusia tidak perlu melakukan suatu pekerjaan secara manual terutama untuk melakukan perawatan tanaman.

Untuk memecahkan permasalahan tersebut terdapat beberapa alat elektronik berbasis robotika yang dianggap cocok untuk membangun sistem penyiraman tanaman. Dengan menggunakan Arduino UNO digabungkan dengan *Soil Moisture Sensor* sebagai pendeteksi kekeringan tanah dan sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara yang memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dalam melakukan pengamatan dan perawatan tanaman. Untuk membatasi ruang lingkup penelitian maka disusun batasan masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan Arduino UNO sebagai pusat kontrol yang terhubung dengan sensor dan pompa air.
2. Penggunaan *Soil Moisture Sensor* DHT11 sebagai pendeteksi kadar kekeringan tanah dan pendeteksi suhu.
3. Penggunaan ESP8266 sebagai alat penghubung antara sistem dengan media nirkabel.
4. Data yang dihasilkan dari sensor akan ditampilkan pada Smartphone sebagai sarana pemantauan.

## BAHAN DAN METODE

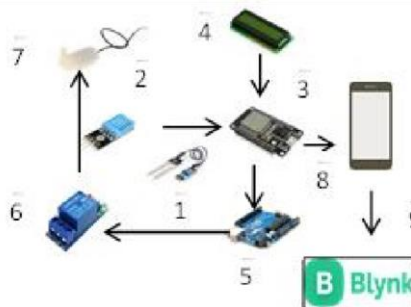
Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak, secara khusus adalah *Waterfall methodology*. Model ini dikembangkan oleh Royce tahun 1970an, dan memiliki kelebihan dengan membagi siklus hidup sistem dalam fase yang mudah dipahami secara manajemen (Sherrell, 2013). Dalam konsep *waterfall*, tahapan pengembangan mengikuti urutan berikut:

1. Pengumpulan Data
2. Analisis dan spesifikasi
3. Desain Prancangan
4. Implementasi
5. *Unit testing* dan *Integration testing*
6. Pemeliharaan

Dalam penelitian ini akan dilaksanakan hingga urutan kelima. Pengujian yang dilakukan akan menggunakan teknik *black box*. Teknik ini meninjau masukan dan keluaran dari sebuah sistem tanpa harus mengetahui sisi internal programnya, pengujian *black box* disebut demikian karena menggambarkan perspektif penguji yang hanya seperti melihat kotak hitam (Nidhra, 2012).

### Arsitektur sistem

Sebelum pengembangan prototipe diperlukan desain sistem untuk memberikan gambaran konektivitas sistem yang akan dibuat berdasarkan pada prinsip IoT. IoT atau *Internet of Things* sendiri menghubungkan perangkat dan bertukar data dengan perangkat lainnya (Wilianto & Kurniawan, 2018). Pada Gambar 1 berikut adalah arsitektur sistem yang dikembangkan pada penelitian ini.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

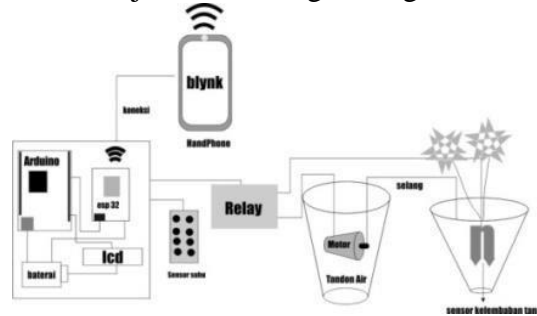
Untuk merancang sistem diperlukan beberapa modul yang saling tersambung dan dapat menjalankan masing-masing fungsi (Tabel 1).

Tabel 1. Daftar komponen dan modul

Komponen	Hardware	Fungsi
Microcontroller	Arduino UNO	Sebagai kontroller logis utama yang menerima input/ output semua modul lain
Microcontroller	NodeMCU ESP8266	Sebagai kontroller untuk menangani komunikasi data ke internet
Sensor Kelembaban Tanah	DFRobot Capacitive Soil Moisture Sensor	Untuk mendapatkan data kelembaban tanah
Sensor Suhu dan Kelembaban Udara	DHT11	Untuk mendapatkan data suhu dan kelembaban udara sekitar
Layar LCD	LCD 16x2 I2C ICC	Untuk tampilan informasi

Modul Relai	Tongling JQC-3FF-S-Z 5V	Untuk mengatur arus listrik
Papan Proyek	Breadboard	Untuk menghubungkan konektivitas elektronik
Kabel Jumper	Male-Female, Male-Male	Untuk menghubungkan komponen
Pompa Air	Amara 1200	Untuk memindahkan air dari reservoir ke pot tanaman

Pada Gambar 2 . menunjukkan hubungan rangkaian umum.



Gambar 2. Rancangan sistem penyiraman tanaman IoT

#### Objek pengujian

Sebagai objek uji coba, sensor dipasang pada tanah pot tanaman bunga hias yang ditanam pada sebuah pot seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanaman objek pengujian

#### Komponen fisik dan layanan yang digunakan

Berikut adalah gambaran singkat dari komponen fisik dan layanan publik yang digunakan: a.Arduino Uno R3

Arduino UNO merupakan *microcontroller* berbasis ATmega 328 dengan 14 pin digital *input / output* dan 6 *input* analog, koneksi USB, slot penghubung ke listrik dan tombol reset. Pinpin diperlukan untuk mendukung fungsionalitas *microcontroller*. Untuk menyalakan Arduino UNO diperlukan kabel USB dan sumber tegangan yang berasal dari arus DC atau bisa menggunakan baterai (Ghito & Nurdiana, 2018).

#### Sensor kelembapan tanah

Merupakan sensor yang terbuat dari pelat logam resistan yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah lalu dikonversi menjadi tegangan analog yang akan dibaca oleh

Arduino (Gunawan & Sari, 2018). Menghasilkan logika digital HIGH/LOW (ON/OFF) sesuai dengan level kekeringan tanah yang sudah ditentukan.

*Sensor DHT11*

Sensor DHT 11 cocok untuk melakukan akuisisi data kelembapan tanah dan suhu (Budi & Pramudya, 2017). Sensor ini akan mengirimkan data telemetri ke Arduino.

*Node MCU ESP8266*

Merupakan modul yang digunakan untuk berkomunikasi melalui internet dan dapat digunakan secara mandiri maupun dihubungkan ke Arduino (Mailoa et al, 2020).

*Pompa Air*

Untuk melakukan penyiraman dengan pompa air diperlukan listrik tegangan tinggi dan pompa disambungkan dengan selang air yang diarahkan ke tanaman. Pompa ini mampu mengeluarkan air 50ml per detik.

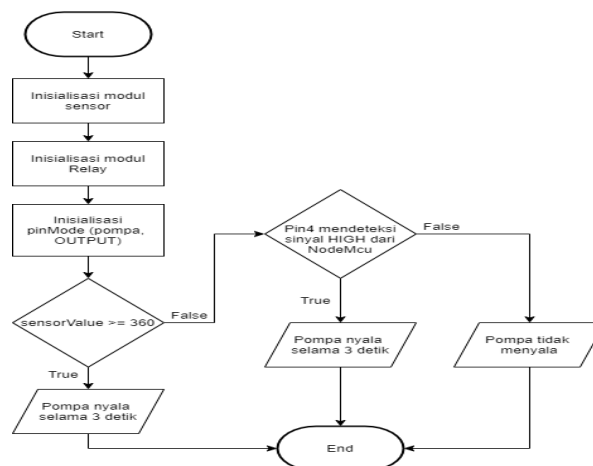
*Thingspeak*

*Thingspeak* adalah platform open API IoT berbasis web yang berfungsi untuk mengolah data sensor dari alat IoT yang digunakan dan dapat ditampilkan ke dalam bentuk grafik. Komunikasi antara sistem dengan Thingspeak menggunakan koneksi internet.

*Desain kerja sistem*

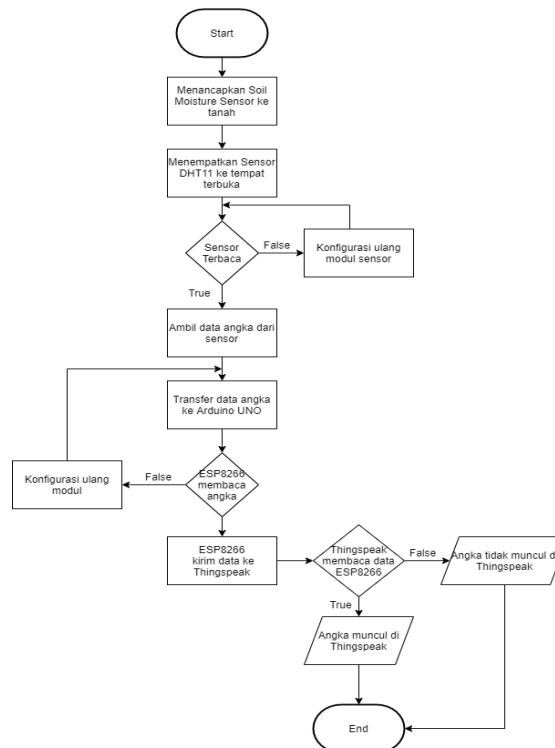
Untuk melakukan penyiraman diperlukan penentuan batas waktu pompa menyala agar air yang keluar tidak berlebihan. Berdasarkan pengamatan, jumlah sebanyak 150ml sudah cukup untuk meningkatkan kadar kelembapan tanah, dan ada waktu jeda sebelum berhasil dilaporkan oleh sensor. Karena spesifikasi dari pompa yang digunakan dapat mengeluarkan air sebanyak 50ml per detik, maka dari itu peneliti menentukan batas waktu untuk pompa air menyala adalah 3 detik ( $50\text{ml} \times 3 \text{ detik} = 150\text{ml}$ ).

Alur proses kerja sistem ini dapat dilihat pada *flowchart* berikut. Gambar 5 menggambarkan proses Arduino mengelola data yang dihasilkan dari *Soil Moisture Sensor* untuk menyalakan relai yang tersambung dengan pompa air. Dimulai dari inisiasi modul sensor, relai, dan pompa. Data sensor kemudian dibandingkan dengan batas bawah kelembapan tanah (360), jika lebih kecil dari nilai tersebut, maka tanah dianggap kering dan pompa dinyalakan 3 detik. Jika data kelembapan tanah di atas batas, maka akan cek apakah node MCU mendapatkan perintah untuk penyiraman manual. Jika perintah ada maka pompa akan dinyalakan 3 detik. Jika tidak ada perintah maka pompa dalam kondisi tidak aktif.



Gambar 5. *Flowchart* mekanisme pompa otomatis

Sebagai fitur untuk memudahkan pengguna mendapatkan data kondisi kelembapan tanah, bisa dilihat melalui layar LCD perangkat atau diakses melalui *Thingspeak*. Gambar 6 menunjukkan *flowchart* dari proses tersebut. Sensor soil moisture dan DHT 11 yang dipasang akan mengirimkan data ke Arduino untuk kemudian dikirim ke *Thingspeak* melalui modul ESP 8266.



Gambar 6. *Flowchart* output informasi ke thingspeak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Penentuan batas kelembapan tanah untuk penyiraman*

Penentuan angka batas atas dan bawah bacaan sensor kelembapan digunakan untuk penentuan kapan relai menyala dan mati, untuk mendapatkan angka tersebut diperlukan pengamatan pada tanaman. Hasil yang didapat berdasarkan kondisi cuaca yang sering kali berubah dan tidak menentu. Berikut ini merupakan tabel pengamatan sehingga peneliti dapat menentukan angka 360 sebagai batas atas dan batas bawah untuk mengirim sinyal HIGH maupun LOW. Tabel 2 menunjukkan sampel pengumpulan data terkait. Catatan: angka tinggi menunjukkan kelembapan tanah rendah (kering), sedangkan angka rendah menunjukkan kelembapan tanah tinggi (basah).

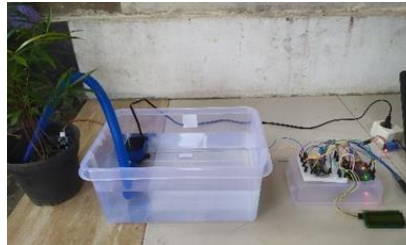
Tabel 2. Sampel Data Kelembapan Tanah

Waktu	Suhu	Kekeringan Tanah	Kondisi Tanaman
20 Februari 2024 10:00	30°C	340	Tanaman 2 hari tidak terkena air dan terjemur
22 Februari 2024 15:00	31°C	370	Tanaman belum kena air dari pengukuran terakhir
23 Februari 2024 20:00	28°C	290	Tanaman habis terkena hujan
25 Februari 2024 10:00	30°C	304	Tanaman habis tergyur hujan pada malam hari

1 Maret 2024 10:00	32°C	357	Tanaman tidak tersiram lebih dari 3 hari
-----------------------	------	-----	--

*Pengujian Fungsionalitas Prototipe*

Setelah melalui proses desain dan perakitan fisik, sistem prototipe yang dibuat dapat dilihat pada gambar-gambar berikut. Gambar 8 menunjukkan peletakan komponen pada uji coba sistem.



Gambar 8. Prototipe Sistem yang Sudah Dirakit

Pada Gambar 9 menunjukkan tampilan LCD hasil pembacaan sensor. Pompa air menyala karena *Soil Moisture Sensor* yang ditancapkan pada tanah menampilkan angka di atas 360 sehingga memicu Arduino untuk menghasilkan sinyal HIGH selama 3 detik. Sebaliknya jika sensor menunjukkan angka di bawah 360 akan menghasilkan sinyal LOW sehingga pompa tidak menyala.



Gambar 9. Tampilan kelembaban dan suhu

Pengguna bisa juga memberikan perintah untuk membaca data dari sensor-sensor yang digunakan. Dengan mengirimkan “/Data” alat akan memberi balasan yang berisi hasil pengukuran dari ketiga sensor. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem berfungsi dengan normal. Detail pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian fungsionalitas

Aktivitas Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Menyalakan pompa berdasarkan sensor	Relai menyala pada saat kekeringan tanah menyentuh $\geq 360$	Berhasil
Menyalakan pompa berdasarkan perintah Telegram	Smartphone memberikan balasan pompa menyala bersamaan dengan menyalanya relai	Berhasil

Melakukan permintaan data sensor melalui Smartphone	Smartphoneme berikan balasan berisi data ketiga sensor	Berhasil
Pengiriman data ke Thingspeak	Thingspeak menunjukkan perubahan angka sesuai yang dikirimkan NodeMcu	Berhasil

#### Pengujian Respons Prototipe

Untuk melakukan pengujian ini dilakukan pengambilan sampel Pengujian waktu pagi hari dilakukan sekitar pukul 08.00 dengan suhu sebesar 27<sup>0</sup> C dan kelembaban 42% maka alat dapat menyiram dengan kategori penyiraman sedang. Namun untuk suhu yang sama dengan kelembaban 79% kategori penyiraman adalah tidak menyiram. Sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 . Pengujian Pagi

Suhu	Kelembaban	Penyiraman
27 °C	30 %	Sedang
27 °C	79 %	Tidak Menyiram

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa alat penyiraman berbasis IoT ini dapat menyiram tanaman secara otomatis dengan ketentuan nilai suhu dan kelembaban sesuai dengan yang telah diterapkan serta dapat mengirimkan notifikasi ke smartphone. Berdasarkan uji coba alat dan evaluasi yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa sensor suhu dan kelembaban telah sesuai dengan aktivitas penyiraman dengan kategori sedang, sedikit, banyak dan tidak menyiram. Terciptanya alat penyiram tanaman otomatis ini dapat membantu mengatasi permasalahan yang sering dihadapi oleh para wanita penggemar bunga .

## DAFTAR PUSTAKA

- M. Irsyam & A. Tanjung. (2019). Sistem otomasi penyiraman tanaman berbasis telegram. *Sigma Teknika*, vol. 2, no. 1, pp. 81-94.
- R. K. Ghito & N. Nurdiana. (2018). Rancang bangun smart garden system menggunakan sensor soil moisture dan arduino berbasis android (Studi kasus: di gerai bibit Narnea Cikijing). *Prosiding Industrial Research Workshop and Nation Seminar*, pp. 166170.
- L. Sherrell. (2013). Waterfall Model, encyclopedia of sciences and religions. *Springer*, Dordrecht.
- S. Nidhra. (2012). Black box and white box testing techniques - A literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, vol. 2, vol. 2, pp. 29–50.
- Wilianto & A. Kurniawan. (2018). Sejarah, cara kerja dan manfaat internet of things, matrix. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 36–41.
- Gunawan & M. Sari. (2018). Rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah. *Journal of Electrical Technology Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara*, vol. 3, no. 1, pp. 13-17.
- K. S. Budi & Y. Pramudya. (2017). Pengembangan sistem akuisisi data kelembaban dan suhu dengan menggunakan sensor Dht11 dan Arduino berbasis IoT. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, vol.6, pp. 47-54.

- J. Mailoa, E. P. Wibowo, & R. Iskandar. 2020. Sistem kontrol dan monitoring kadar pH air pada sistem akuaponik berbasis Nodemcu Esp8266 menggunakan telegram. *Jurnal IlmiahKomputasi*, vol. 19, no. 4, pp. 597–604.
- M. Idhom, A. Fauzi, R. Alit, & H. E. Wahanani. (2018). Implementation system telegram bot for monitoring linux server. *Proceedings of The International Conference on Science and Technology (ICST 2018)*, pp.1089-1093.