

## PROTOTIPE PENGATUR KELEMBAPAN TANAH SEKALIGUS PENYIRAMAN OTOMATIS (PROMATAN SERATIS)

Wahyu Titis Satria Utama<sup>1</sup>, Syaefudhin<sup>2</sup>, Aditya Putra Yusanta<sup>3</sup>, Febriani Dara Ninggar<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162.

<sup>3,4</sup> Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162.

\*Email: d400160032@student.ums.ac.id

### Abstrak

*Kelembapan tanah sangat penting untuk proses pelapukan mineral, bahan organik, tanah, dan media gerak unsur hara di akar-akar tanaman. Oleh karena itu dibuatlah alat ukur kelembapan tanah sekaligus penyiraman otomatis dengan system mikrokontroler NodeMCU ESP 32S yang memanfaatkan hubungan air dan tanah. Tujuan penelitian membuat alat ukur kelembapan Tanaman hias sekaligus penyiraman otomatis, mengukur kelembapannya pada tingkat kelembapan yang berbeda. Penelitian ini menitik beratkan pada mikrokontroler NodeMCU ESP 32S dan soil moisture sensor. Metode yang digunakan adalah mengukur langsung kelembapan tanaman dengan cara, yaitu menanam soil moisture sensor ke tanah kemudian mikrokontroler akan menampilkan hasil pengukurannya di LCD dan menunjukkan indikator lampu kelembapan. Apabila data tingkat kelembapan yang didapatkan rendah maka lampu akan menyala warna merah dan alat akan menyiram tanaman hias secara otomatis, sedangkan jika data menunjukkan tingkat kelembapan yang tinggi maka lampu akan menyala warna hijau dan tidak akan menyiram tanaman hias. Hasil uji coba melalui sistem ini yang dilakukan di senta tanaman hias desa Nglurah Tawangmangu menunjukkan bahwa penyiraman otomatis lebih efektif daripada penyiraman yang dilakukan secara manual karena penyiraman otomatis yang dilakukan menggunakan metode pengukuran kelembapan sesuai tanaman hias tersebut.*

**Kata kunci:** Kelembapan, Otomatis, Penyiraman, Tanaman Hias

### 1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan media tumbuh yang ideal bagi tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh subur dan memiliki produktivitas yang baik jika ditanam di tanah. Faktor kelembapan sangat penting bagi tanah untuk proses pelapukan mineral dan bahan organik tanah, selain itu juga sebagai media gerak unsur hara ke akar-akar tanaman. Akan tetapi jika terlalu lembab maka pergerakan udara didalam tanah akan terbatas, menghalangi akar tanaman mendapatkan oksigen sehingga menyebabkan kematian (Stepanus, 2013).

Untuk mengetahui informasi kelembapan tanah adalah dengan mengukur langsung, akan tetapi metode ini membutuhkan waktu dan tenaga yang besar. Untuk memudahkan dalam pemantauan fluktuasi dalam waktu yang cepat, dibuatlah alat ukur kelembapan tanah berbasis mikrokontroler (Stepanus, 2013).

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dan juga dengan bertambahnya populasi manusia, menyebabkan terjadinya krisis kebutuhan air karena penggunaan secara terus menerus dalam jumlah besar oleh manusia. Untuk mendapatkan hasil pertanian yang maksimal dan mengurangi penggunaan air yang sia - sia, pemberian air pada lahan pertanian tidak boleh kurang atau lebih, karena pemberian air yang kurang atau berlebihan pada tumbuhan dapat menyebabkan tumbuhan tersebut kering atau busuk. Salah satu cara untuk mengetahui apakah air yang dibutuhkan tanaman sesuai dengan kebutuhannya, dapat dilihat dari kelembapan tanahnya. (Stefanus&Setiadikurnia, 2013).

Alat penyiram tanamaan otomatis telah diteliti sebelumnya oleh jacqueline dkk (2017) yaitu Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler. Hasil penelitian tersebut untuk merancang alat penyiraman otomatis dengan menggunakan

mikrokontroler Wemos D1 Board, sensor kelembapan tanah, relay, dan Solenoid Valve. Penyiraman tanaman otomatis juga dikembangkan oleh Gani dkk (2015) dengan menggunakan mikrokontroler Atmega328P dan sensor kelembapan tanah SEN0057, pada sistem ini menggunakan LCD untuk menampilkan waktu dan tingkat kelembapan tanah. Penyiraman menggunakan *Soil Moisture Sensor* FC-28 untuk penyiraman tanaman cabai dan tomat serta pemantauan kelembapan tanah juga pernah diteliti oleh Yahwe dkk (2016). Supriyono dkk (2015) melakukan penelitian tentang penggunaan sensor kelembapan RHK1AN sebagai alat sebagai alat pengering panili otomatis agar panas yang dihasilkan stabil. Sistem penyiraman tanaman dapat dimonitor dengan komputer dan perangkat mobile yang diteliti oleh Widihartono (2017). Hasil penelitian tersebut menggunakan Arduino UNO dan sensor kelembapan tanah *Flying-Fish* yang digunakan untuk mendeteksi kelembapan tanah yang menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan sensor *Flying-Fish* dengan alat laboratorium adalah 4,6%.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut maka, terciptalah inovasi dibidang penerapan teknologi yang direalisasikan dalam pembuatan prototipe pengatur kelembapan tanah sekaligus penyiraman otomatis (PROMATAN SERATIS). PROMATAN SERATIS adalah alat pengatur kelembapan tanah sekaligus penyiraman otomatis dengan *system microcontroller NodeMCU ESP 32S, soil moisture sensor, Relay, Flow Sensor with Solenoid Valve, dan Light Emitting Diode (LED)*. Maka cara kerja dari alat tersebut adalah mengukur langsung kelembapan tanaman dengan cara, yaitu menanam *soil moisture sensor* kedalam tanah kemudian *mikrokontroler* akan menampilkan hasil pengukurannya di LCD 2x16 dan menunjukan indikator kelembapan. Apabila data tingkat kelembapan yang didapatkan rendah maka *Light Emitting Diode (LED)* akan menyala warna merah dan alat tersebut akan menyiram tanaman hias secara otomatis, sedangkan jika data menunjukkan tingkat kelembapan yang tinggi maka *Light Emitting Diode (LED)* akan menyala warna hijau dan tidak akan menyiram tanaman hias. Hasil uji coba melalui sistem ini yang dilakukan di sentra tanaman hias desa Nglurah Tawangmangu menunjukkan bahwa penyiraman otomatis lebih efektif daripada penyiraman yang dilakukan secara manual karena penyiraman otomatis yang dilakukan menggunakan metode pengukuran kelembapan sesuai tanaman hias tersebut.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tahap Pembuatan Desain Alat

Tahap perancangan ini merupakan tahap dalam melakukan perancangan desain meliputi perancangan model alat yang sederhana dan sesuai, Perancangan system kerja alat dan perancangan komponen yang akan digunakan. Cara kerja alat yang dirancang yaitu dengan cara mengukur kelembapan tanah lalu menyalurkan data kelembapan kedalam mikrokontroler. Jika data tingkat kelembapan yang didapatkan rendah maka *Light Emitting Diode (LED)* akan menyala warna merah dan alat tersebut akan menyiram tanaman hias secara otomatis, sedangkan jika data menunjukkan tingkat kelembapan yang tinggi maka *Light Emitting Diode (LED)* akan menyala warna hijau dan tidak akan menyiram tanaman hias.

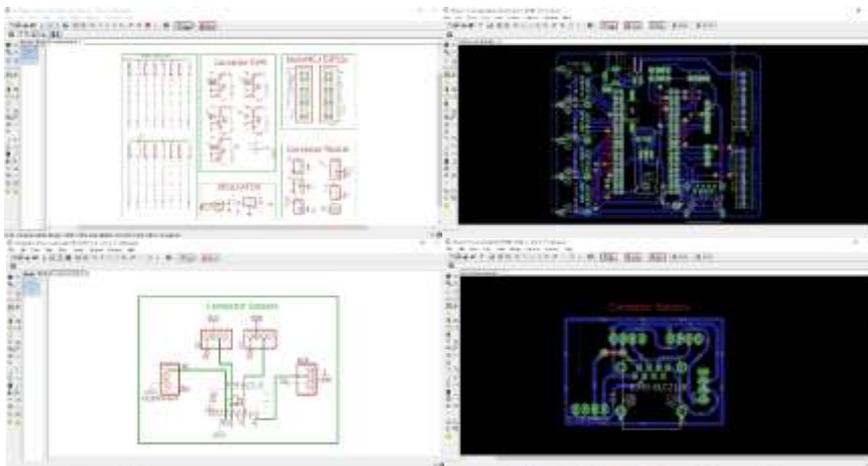
### 2.2. Tahap Persiapan Alat dan Komponen

Pada tahap ini peralatan yang digunakan yaitu solder, obeng, tang, multimeter, dan komponen elektronika. Sedangkan komponen yang digunakan yaitu *NodeMCU ESP 32S, Soil Moisture Sensors, relay, Light Emitting Diode (LED), Flow Sensor with Solenoid Valve*, selang air, dan komponen elektronika lainnya.

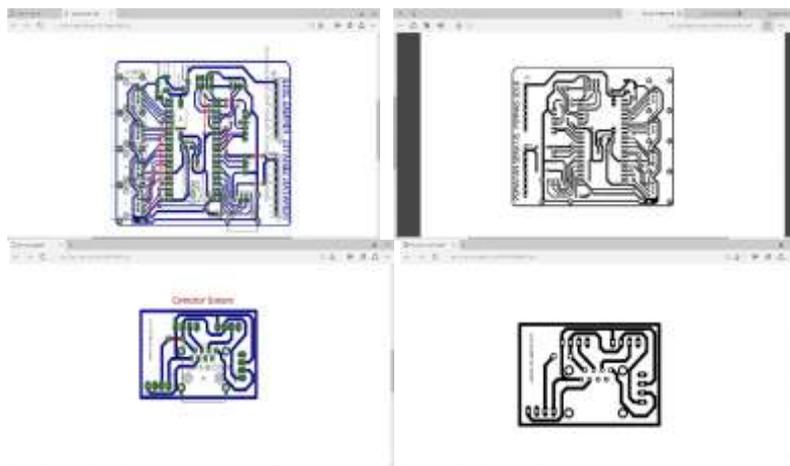
### 2.3. Tahap Pembuatan Alat

Tahap pembuatan alat dimulai dengan membuat desain *board microcontroller* yang terbagi atas dua bagian yaitu bord hardware NodeMCU ESP 32S dan *connector sensors*, dapat dilihat pada gambar 1. Pembuatan desain *board microcontroller* dilakukan pada aplikasi eagle, setelah itu desain dicetak atau di convert dalam bentuk file pdf, dapat dilihat pada gambar 2. Kemudian desain dalam bentuk file pdf tersebut disablon pada PBC dan dilarutkan. Lalu menguji board tersebut. Setelah itu komponen elektronika atau *microcontroller* dipasang

sesuai desain, maka dapat dilihat pada gambar 3. Setelah *microcontroller* berhasil dipasang, maka dilakukan pengujian *hardware* atau board yang telah dibuat. Kemudian melakukan uji coba program. Jika semua sudah berjalan dengan baik, maka dilakukan proses pemrograman atau algoritma sesuai dengan masalah tingkat kelembapan yang ada. Setelah uji coba pemrograman dan *hardware*, alat yang sudah jadi di uji coba pada media tanah tanaman hias. Kemudian membuat *casing* dari alat tersebut menggunakan aplikasi Coreldraw, maka *casing* dapat dilihat pada gambar 4.



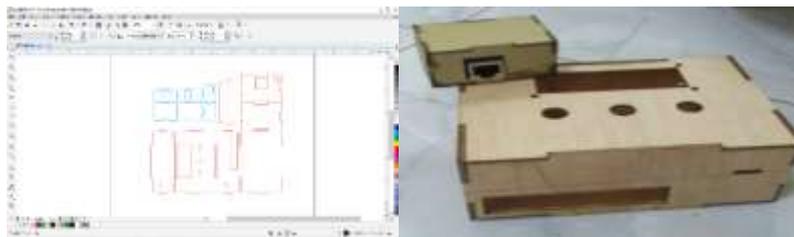
Gambar 1. Easel, board hardware NodeMCU ESP 32S dan connector sensors



Gambar 2. PDF, tapak atas dan bawah board hardware nodemcu esp 32s dan connector sensors



Gambar 3. board hardware nodemcu esp 32s dan connector sensors



**Gambar 4. Casing board hardware nodemcu esp 32s dan connector sensors**

#### **2.4. Tahap Pengujian Alat**

Sensor menghitung kelembapan tanah, kemudian data kelembapan yang didapatkan akan di tampilkan pada LCD 2x16. PROMATAN SERATIS ini memiliki *Light Emitting Diode* (LED) yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kelembapan tanah. Jika warna indikator *Light Emitting Diode* (LED) berwarna merah itu berarti kadar kelembapan pada tanah tersebut rendah. Kemudian jika indikator *Light Emitting Diode* (LED) berwarna hijau itu berarti kadar kelembapan pada tanah tersebut tinggi. Jika *Light Emitting Diode* (LED) berwarna merah maka sensor memerintahkan *solenoid water valve* untuk menyiram secara otomatis sesuai dengan kelembapannya.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

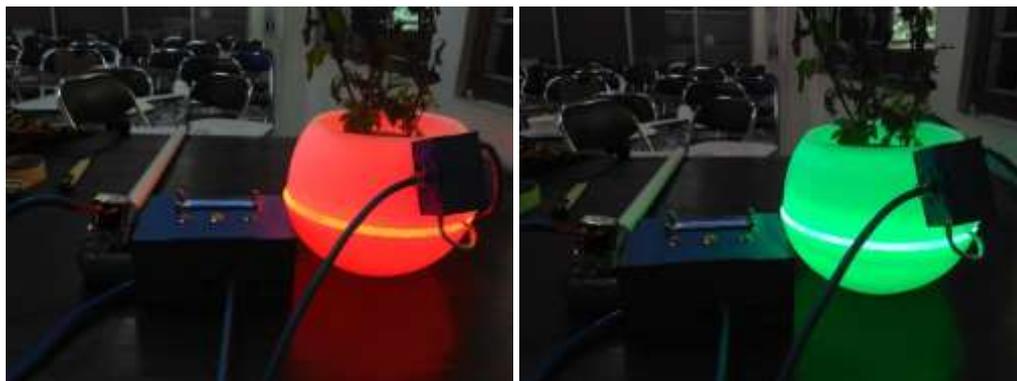
Hasil tampilan fisik dari perancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar berikut ini. Gambar 5 merupakan tampilan fisik ketika box ditutup yang mana terdapat LCD 2x16 dan keypad. Gambar 6 merupakan tampilan fisik ketika box dibuka. Selanjutnya pada hasil penelitian dan percobaan terbukti ketika saklar untuk menghidupkan alat diaktifkan maka indikator led warna merah dan hijau menyala yang artinya alat ini sudah aktif. Tampilan indikator nyala *Light Emitting Diode* (LED) warna merah dan biru dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 5. Tampilan fisik ketika box ditutup**



**Gambar 6. Tampilan fisik ketika box dibuka**



**Gambar 7. Tampilan saat LED menyala**

Pada langkah selanjutnya, jika mikrokontroler ingin menunjukkan angka kelembapan dari tanah maka sensor kelembapan harus ditancapkan terlebih dahulu ke dalam tanah, hasil dapat dilihat pada Gambar 8. Kontroller ini dapat mengontrol 5 sensor dalam satu potnya. Setelah sensor ditancapkan ke tanah, sensor akan menghitung kelembapan tanah kemudian data yang didapatkan akan ditampilkan pada LCD 2x16, hasil dapat dilihat pada Gambar 9. Jika data yang didapatkan sesuai dengan batas normal kelembapan dari tanah tersebut, maka *Light Emitting Diode* (LED) akan berwarna hijau dan alat tidak menyiram tanaman, hasil dapat dilihat pada Gambar 10. Namun, jika data yang didapatkan kurang dari batas normal kelembapan dari tanah tersebut, maka *Light Emitting Diode* (LED) akan berwarna merah dan alat akan menyiram tanaman hias secara otomatis, hasil dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 8. Tampilan saat sensor ditancapkan ke dalam tanah**



**Gambar 9. Tampilan data kelembapan tanah**



**Gambar 10. Tampilan saat alat tidak menyiram tanaman**



**Gambar 11. Tampilan saat alat menyiram tanaman**

**Tabel 1. Hasil Pengujian Alat**

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharap	Pengamatan	Kesimpulan
1	Mengaktifkan saklar	<i>Light Emitting Diode</i> (LED) merah dan hijau menyala sebagai tanda alat sudah aktif	<i>Light Emitting Diode</i> (LED) merah dan hijau menyala yang menandakan alat sudah aktif	Berhasil
2	Sensor ditanam pada tanah tanaman hias	Muncul output pada LCD 2x16	Output muncul pada <i>Light Emitting Diode</i> (LED) yang menandakan sensor dapat mendeteksi kelembapan tanah	Berhasil
3	Mengamati warna <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	Jika <i>Light Emitting Diode</i> (LED) berwarna merah maka tingkat kelembapan rendah, sedangkan jika <i>Light Emitting Diode</i> (LED) berwarna hijau maka kelembapan tinggi	<i>Light Emitting Diode</i> (LED) berwarna merah sehingga tanaman tersiram secara otomatis	Berhasil

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan dan pengamatan yang telah dilakukan, alat yang dibuat untuk mengukur nilai kelembapan tanah dan penyiraman otomatis ini dapat berfungsi dengan baik. Alat ini dapat bekerja sesuai dengan nilai batas kelembapan yang diinginkan, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan penyiraman tanaman hias. Alat pengukur kelembapan tanah sekaligus penyiraman otomatis ini dengan komponen-komponen yang digunakan dapat direalisasikan dengan harga yang relatif murah dan dapat disimpulkan bahwa penyiraman otomatis ini lebih efektif daripada penyiraman yang dilakukan secara manual karena penyiraman otomatis yang dilakukan menggunakan metode pengukuran kelembapan sesuai tanaman hias tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andri K B. 2013. Analisis Rantai Pasok dan Rantai Nilai Bunga Krisan di Daerah Sentra Pengembangan Jawa Timur.10(1):1-10.
- Dede Sumantri, 2012, *Peningkatan Kinerja Mesin Rapid Prototyping Berbasis Fused Deposition Modelling*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Erdyanto H, Arif L F, Galih J S, Masruroh, Herlambang S P. 2017. Top Coys ( Automated Plant Controlling Systems): Solusi Pengendalian Lingkungan Pada Budidaya Bunga Krisan Di Asosiasi Tani “Astha Bunda” Kaliurang. 1(1):86-91.
- Gani, S. H., Musa, D. T., & Nismayati, A. (2015). Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor Sen0057 Berbasis Mikrokontroler Atmega328p. *Gravitasi*, 13(1), 18-21.
- Jacqueline M.S. Waworundeng, Novian Chandra Suseno, Roberth Ricky Y. Manaha (2017). Perancangan alat Penyirama Otomatis Berbasis Sensor dan Mikrokontroler. Universitas Klabat. Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu p-ISSN: 2598-4969 , e-ISSN = 2598-5191 Vol 1. 2.

- Paiman, Yudono, A., Sunarminto, B. H., & Indradewa, D. (2014). Pengaruh Karakter Agronomis dan Fisiologis terhadap Hasil pada Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *AgroUPY*, 6(1), 1-13.
- Pratomo A G, Kuntoro B A. 2013. Aspek Sosial Ekonomi dan Potensi Agribisnis Bunga Krisan di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. 4(2): 70-76
- Sawidin S, Olga E M, Tracy M. 2015. Monitoring Kontrol Greenhouse untuk Budidaya Tanaman Bunga Krisan dengan Lab View. 4(4)
- Stefanus dan D. Setia. 2013. Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler PIC 16F84.” *Indonesian Journal Of Physics*”. 3(1):36-40.
- Supriyono, H., Ariwibowo, S., & Irsyadi, F. T. A. (2015). Rancang-Bangun Pengering Panili Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Simposium Nasional RAPI XIV – 2015 FT UMS*, ISSN: 1412-9612.
- Widiharto (2017). *Skripsi*. Sistem Penyiraman tanaman yang dapat dimonitor dengan komputer dan perangkat *mobile*. Universitas Muhammadiyah surakarta.
- Yahwe, C. P., Isnawaty, & Aksara, L. M. F. (2016). Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman “Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat”. *semanTIK*, 2(1), 97-110.