

Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Penyiram Tanaman Otomatis Lewat Internet Berbasis Wemos D1 R32

Bayu ^{1*}, Liman Hartawan¹

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : Baji2465@gmail.com

Received 24 01 2024 | *Revised* 31 01 2023 | *Accepted* 31 01 2023

ABSTRAK

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air (Kothawadeetal., 2017). Kelembaban tanah ini memiliki peranan penting dalam pertumbuhan suatu tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancangan sistem kontrol dari alat penyiram tanaman otomatis lewat internet berbasis Wemos D1 R32, memperoleh wujud fisik, menghasilkan program sistem alat, serta memperoleh hasil monitoring alat penyiram tanaman otomatis. Alat ini menggunakan WEMOS D1R32 sebagai mikrokontroler, dan juga sensor kelembaban tanah yang berfungsi sebagai sensor kontrol dalam sistem alat ini dan ada beberapa sensor pendukung seperti DHT11, regulator arus ACS712 dan regulator tegangan 0-25v. regulator arus ACS712 dan regulator tegangan 0-25v. pada hasil pengujian perbandingan untuk sensor kelembaban tanah ini memiliki selisih sebesar 2%, untuk sensor DHT11 memiliki selisih 0,5C, dan untuk regulator tegangan memiliki selisih sebesar 0,28V

Kata Kunci : Kelembaban Tanah, Internet Of Things, Arduino IoT Cloud, ESP32

ABSTRACT

Watering plants is an activity that needs to be considered when maintaining plants, because plants require water intake (Kothawadeetal., 2017). Soil moisture has an important role in the growth of a plant. The aim of this research is to produce a control system design for an automatic plant sprinkler via the internet based on Wemos D1 R32, obtain a physical form, produce a tool system program, and obtain monitoring results for an automatic plant sprinkler. This tool uses WEMOS D1R32 as a microcontroller, and also a soil moisture sensor which functions as a control sensor in this tool system and there are several supporting sensors such as DHT11, ACS712 current regulator and 0-25v voltage regulator. ACS712 current regulator and 0-25v voltage regulator. the comparison test results for the soil moisture sensor have a difference of 2%, for the DHT11 sensor it has a difference of 0.5C, and for the voltage regulator it has a difference of 0.28V

Keywords : Soil Moisture, Internet of Things, Arduino IoT Cloud, ESP32

1. Pendahuluan

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang (Kothawade et al., 2017). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor ini memiliki peran masing-masing dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada faktor eksternal ini kelembaban tanah memiliki peranan penting, dan Terdapat berbagai faktor – faktor yang mempengaruhi kelembaban tanah yaitu curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi, dimana kelembaban tanah akan menentukan ketersediaan air didalam tanah bagi pertumbuhan suatu tanaman. Rata – Rata kelembaban tanah untuk suatu tanaman adalah 30% hingga 70% tergantung jenis tanaman yang akan ditanam. (Chairani Hanum,2008)

Berdasarkan hal diatas, penulis akan memodifikasi alat pendeteksi kelembaban tanah berbasis internet of things menjadi rancang bangun sistem kontrol alat penyiram tanaman lewat internet berbasis wemos d1 R32 yang nantinya penulis juga akan memodifikasi, mengganti, serta menambahkan beberapa komponen yang dipakai. Sistem alat penyiram tanaman otomatis ini mengandalkan sensor kelembaban tanah dan WEMOS D1 R32 yang nantinya akan mengirimkan beberapa persen kelembaban tanah ke perangkat Inak lalu alat ini juga di lengkapi relay yang berfungsi untuk mengatur aliran listrik ke solenoid valve 12V yang terhubung dengan springkel atau katup keluaran air, yang dimana fungsi dari solenoid valve 12V ini yaitu mengatur keluaran debit air yang dibutuhkan oleh tanah yang berdasarkan dari perintah sensor kelembaban tanah dan juga alat penyiram tanaman otomatis ini menggunakan panel surya untuk menyuplai daya dan baterai sebagai tempat penyimpanan daya.

2. Metode Penelitian

Input pada penelitian ini yaitu memonitoring kelembaban tanah,mampu mengontrol selenoid valve, memonitoring arus dan tegangan yang ada menggunakan smartphone. Perencanaan sistem dan tempat untuk alat pendeteksi kelembaban tanah merupakan langkah awal melakukan penelitian, yaitu merancang kebutuhan dari alat pendeteksi kelembaban tanah mulai dari sensor, mikrokontroler, tempat alat pendeteksi kelembaban tanah dan sistem daya dari alat penyiram tanaman otomatis. Pengadaan barang dapat dilakukan setelah proses perancangan alat pendeteksi kelembaban tanah telah selesai dengan melengkapi atau membeli hal - hal yang akan dibutuhkan. Pembuatan wiring diagram merupakan gambar pengkabelan dalam instalasi sistem untuk alat penyiram tanaman otomatis. Pembuatan program atau koding adalah salah satu tindakan dari langkah-langkah pemrograman dengan menuliskan kode atau skrip bahasa pemrograman, setelah itu ada proses pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk menguji hasil dari perancangan, wiring diagram, perakitan komponen, dan pembuatan program apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian yang di lakukan yaitu, Pengujian Selenoid Valve Dan Relay, pengujian Regulator arus dan tegangan, pengujian sensor kelembaban tanah, dan pengujian sensor suhu. Pengumpulan data dan analisa dilakukan untuk memperoleh hasil dan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, lalu Menyimpulkan hasil dari rancang bangun alat pendeteksi kelembaban tanah berbasis internet of things dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya

2.1. Perancangan Sistem dan Alat

Perancangan sistem dan alat dilakukan sebelum melakukan pembuatan agar dapat menentukan spesifikasi sistem yang digunakan sesuai kebutuhan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Adapun spesifikasi sistem yang digunakan terlihat pada Tabel 1.

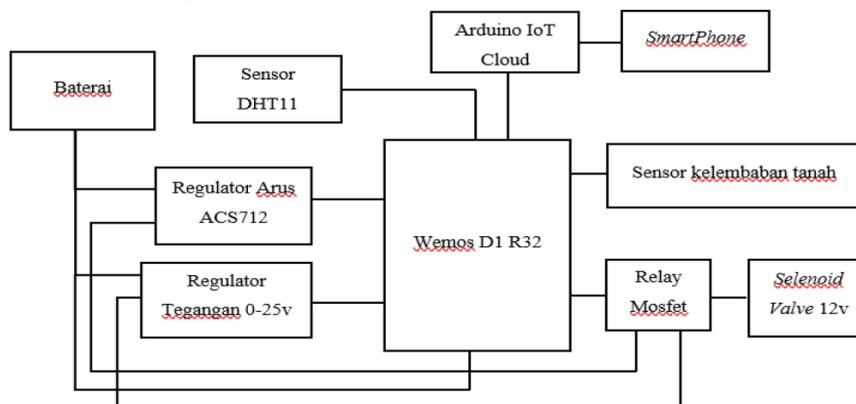
Tabel 1. Komponen sistem

No	Kebutuhan Komponen	Nama Komponen
1	Mikrokontroler	Wemos D1 R32
2	Suhu dan Kelembapan Udara	Sensor DHT11
3	Kelembapan Tanah	Sensor kelembapan tanah
4	Relay	Relay 1 Channel 12V
5	Solenoid Valve	FPD-270A6/ DC12v
6	Arus	Regulator Arus ACS712
7	Tegangan	Regulator Tegangan OV-25V
8	Baterai	Baterai 18650 2500mAh 3,7V
9	Case Baterai	Case Baterai 18650 3 Slot
10	Breadboard	Breadboard
11	NRF24L01	NRF24L01
12	Kabel Jumper	Kabel Jumper

2.2. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 1. adalah diagram blok sistem, dimulai dari batre yang merupakan berfungsi sebagai sumber listrik dari rangkaian alat penyiram tanaman otomatis ini, lalu mengarah ke regulator arus untuk mendeteksi arus yang bekerja dari batre ke relay mosfet, lalu dari batre juga mengarah ke regulator tegangan yang dimana berfungsi untuk mendeteksi tegangan pada baterai. Lalu ada juga dari batre yang mengarah ke Wemos D1 R32 yang berfungsi untuk mengaliri listrik agar Wemos D1 R32 dapat tetap bekerja.

Lalu ada sensor DHT11 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara disekitar, lalu ada sensor kelembaban tanah yang berfungsi untuk mendeteksi seberapa besar nilai kelembaban tanah. Sensor akan mengirimkan data pengukuran kelembaban tanah ke Wemos D1 R32 yang dimana jika kelembaban tanah kurang dari 50% maka data yang terbaca oleh Wemos D1 R32 berubah menjadi perintah pada relay mosfet untuk menyalakan Selenoid valve 12v, dan jika kelembaban tanah lebih dari 50% maka data yang terbaca oleh Wemos D1 R32 berubah menjadi perintah pada relay mosfet untuk menutup solenoid valve 12v. selanjut nya relay ini juga terhubung juga dari regulator arus acs712 dan regulator tegangan 0-25v yang berfungsi untuk menghantarkan listrik ke relay mosfet



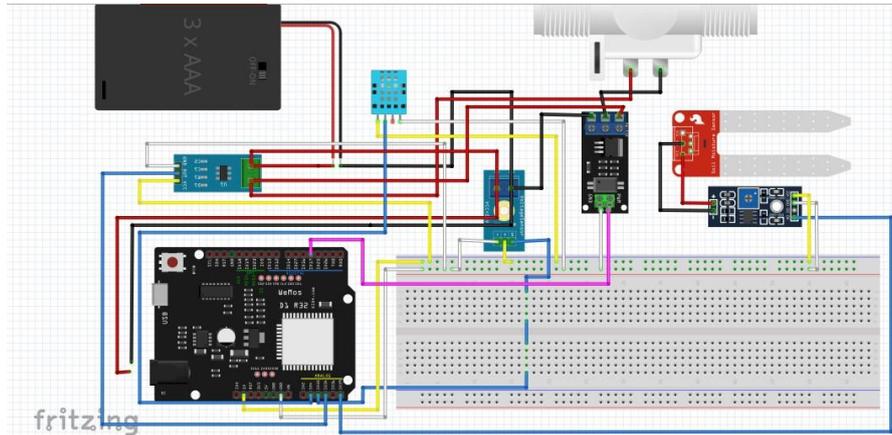
Gambar 1. Diagram Blok Sistem
DISEMINASI FTI - 3

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Skema Wiring Diagram dari Alat

Pada perancangan komponen sistem, data komponen yang digunakan berpacu pada skema sistem yang telah dirancang. Berikut ini merupakan wiring diagram dari komponen sistem alat penyiram tanaman otomatis :

Gambar 2. Wiring Diagram Keseluruhan rangkaian sistem



Tabel 2. Tabel Wiring keseluruhan Komponen

Baterai 18650	Regulator Tegangan 0-25V	Regulator Arus ACS712	Wemos D1 R32	Relay Mosfet Lr7843	Solenoid Valve 12v	DHT11	Soil MOisture
Positif (Merah)	Port + (Merah)	Port 1 (Merah)	Input Power	Port + (Merah)	Positif (Putih)		
Negatif (Hitam)	Port - (Hitam)	Port 2 (Merah)		Port - (Hitam)			
				Load (Hijau)	Negatif (Hitam)		
	VCC (Putih)	VCC (Putih)	5V (Putih)			VCC (Putih)	VCC (Putih)
	GND (Hitam)	GND (Hitam)	GND (Hitam)	GND (Hitam)		GND (Hitam)	GND (Hitam)
			GPIO17 (Biru)	PWM (Biru)			
			GPIO4 (Biru)			Data (Biru)	
			GPIO39 (Biru)				A0 (Biru)
	S (Biru)		GPIO35 (Biru)				
		OUT (Biru)	GPIO34 (Biru)				

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS LEWAT INTERNET BERBASIS WEMOS D1 R32

Selanjutnya dilakukan pemrograman dan pengujian fungsi tiap-tiap komponen apakah bekerja dengan semestinya atau tidak. Setelah melakukan pengecekan fungsi tiap komponen dan komponen berjalan dengan semestinya langkah selanjutnya melakukan pembuatan program.

3.2. Pengujian Fungsi dan Perbandingan dengan Alat

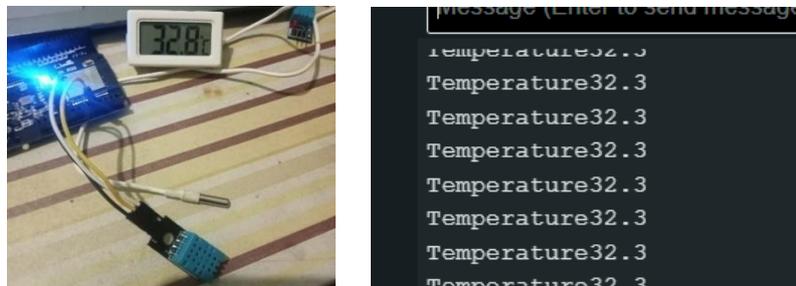
Pada pengujian fungsi ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem didalam rangkaian apakah telah berfungsi dengan baik atau belum, dan perbandingan dengan alat ini bertujuan untuk membandingkan sistem yang digunakan pada alat dengan alat ukur yang memiliki fungsi serupa dengan sistem yang digunakan.

1. Pengujian Fungsi DHT 11 dan Perbandingan dengan Alat

Pengujian perbandingan temperature ini sensor DHT11 akan dibandingkan dengan thermometer digital agar mengetahui perbedaan selisih antara kedua alat tersebut. bahwa thermometer digital menghasilkan nilai temperarur sebesar 32,8C dan pada sensor DHT11 menghasilkan nilai temperature sebesar 32,3C. terjadi selisih antara alat pengujian dibanding sensor DHT11 dimana alat pengujian atau thermometer digital lebih besar 0,5C.

Tabel 3. Pengujian Perbandingan Temperatur

No	Thermometer Digital (°C)	Sensor DHT11 (°C)
1	32,8	32.3
2	34,3	33,6
3	38,9	37,2
4	42,3	41,5
5	48,9	48,1



Gambar 3. Hasil Pengujian Perbandingan Temperatur

2. Pengujian Perbandingan Sensor Kelembaban Tanah

Pada pengujian kelembaban tanah ini sensor soil moisture pada alat akan dibandingkan dengan 3 Way Soil Meter agar dapat mengetahui perbedaan selisih antara sensor yang digunakan pada alat dengan 3 Way Soil Meter. pengujian dengan kondisi tanah basah, bahwa sensor soil moisture menghasilkan nilai 73% sedangkan pada alat pengujian jarum analog menunjukkan diangka pertengahan angka 7 dan 8 yaitu 7,5. Jika dilihat pada table 4.8 maka tanah berada pada kondisi WET yang terjadi pada kisaran 75% - 100%. Maka selisih yang terjadi pada sensor soil moisture dengan alat pengujian yaitu 75% dikurangi 73% maka didapat selisih nya yaitu sebesar 2%.

Tabel 4.Perbandingan pengujian kelembaban tanah

No	3 Way Soil Meter (%)	Sensor Soil Mosit (%)
1	15	17
2	30	34
3	50	52
4	75	77
5	90	93



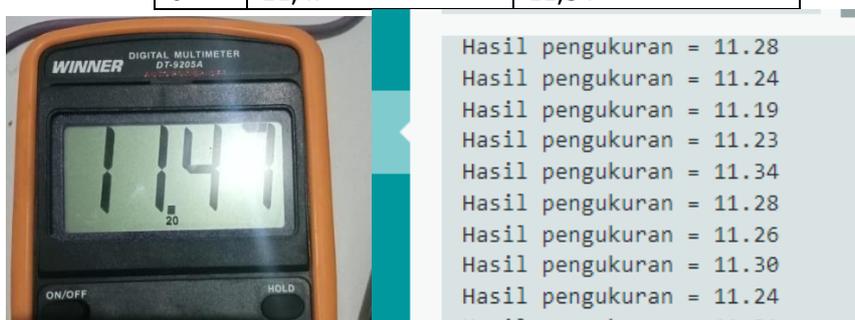
Gambar 4. Pengujian fungsi sensor NRF24I01 dan Wemos D1 Mini

3. Pengujian Perbandingan Regulator Tegangan

Pada pengujian dengan mengecek tegangan pada rangkaian paralel dengan 3buah batre 18650, terlihat multimeter DT-9205A menghasilkan nilai tegangan sebesar 11,47V dan pada sensor regulator tegangan menghasilkan nilai tegangan sebesar 11,19V – 11,30V. terjadi selisih antara alat pengujian dibanding sensor DHT11 dengan alat pengujian atau thermometer digital yaitu 11,47V – 11,19V maka selisih nya yaitu 0,28V.

Tabel 5. pengujian perbandingan tegangan

No	Multimeter DT-9205A (V)	Sensor Regulator Tegangan (V)
1	3,96	3,71
2	3,97	3,71
3	7,58	7,62
4	7,59	7,63
5	11,47	11,30
6	11,47	11,34



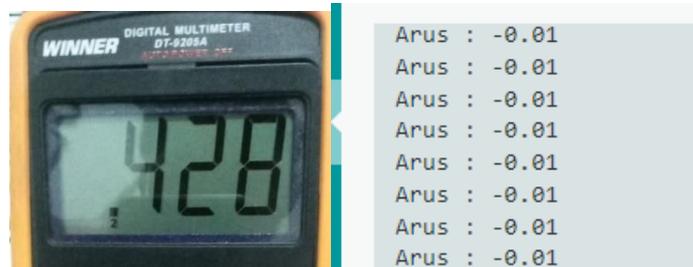
Gambar 5. Hasil Pengujian Perbandingan Tegangan

4. Pengujian Pengujian Perbandingan Regulator Arus ACS712

Pada sensor regulator ini untuk hasil yang di uji masih belum sempurna yaitu hasil yang dikeluarkan sebesar -0,01A, sedangkan hasil yang didapat oleh alat multimeter DT-9205A ini sebesar 0,428A, yang dimana selisih dari kedua alat ini masih jauh berbeda. Untuk Regulator arus ACS712 ini belum bisa digunakan dengan program yang sudah di terapkan pada alat

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS LEWAT INTERNET BERBASIS WEMOS D1 R32

penyiram tanaman otomatis ini karena pengukuran dari alat pembanding sebesar 0,428V yang Dimana kurang dari 0,500V sebagaimana yang telah di sampaikan salah satu forum mengatakan kekurangan dari regulator arus ini yang Dimana telah di katakan pada studi literatur



Gambar 6. Pengujian Perbandingan Regulator Arus ACS712

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Dalam hal ini telah dihasilkan Program sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things menggunakan platform Arduino IoT Cloud

Menghasilkan Wiring Diagram alat penyiram tanaman berbasis Internet of Things

Menghasilkan rancangan sistem untuk alat penyiram tanaman otomatis berbasis internet of things, seperti yang terlihat pada tabel 1 merupakan komponen yang digunakan dalam sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis Internet of Things

Memperoleh hasil pengujian dari alat penyiram tanaman otomatis berbasis internet of things: Dalam hal pengujian ini terdapat dua pengujian yaitu pengujian fungsi dan perbandingan, dalam pengujian fungsi komponen dari sistem alat penyiram tanaman otomatis berbasis internet of things semua komponen berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai dengan program yang dibuat untuk pengujian perbandingan berikut ini adalah tabel selisih dari perbandingan komponen dengan alat yang sejenis.

5. Daftar Pustaka

- Fitrianto, Rizky Mohammad. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things. Bandung. Institut Teknologi Nasional
- Hartawan, Liman. (2022). Aplikasi Smart Farming Berbasis Automatic Sprinkle Dan Arduino IoT Cloud. Bandung. Institut Teknologi Nasional
- Maulana, Adrian. (2022). Rancang Bangun Alat Soil Moisture Sensor Pada Lahan Irigasi Tetes Berbasis ESP32. Banten. Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
- Candra, Joni Eka. (2019) Penerapan Soil Moisture Sensor untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis. Batam. Universitas Putera Batam
- Sony Akbar Pramuda. (2021) Rancang Bangun Sistem Pengukuran Debit dan Tekanan Air Secara Daring menggunakan Microcontroller Wemos D1 R32 ESP32. Bandung. Politeknik Negri Bandung.
- Hanum, Chairani. (2008). Teknik Budidaya Tanaman Jilid 1. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta