

# Pendeteksi Kadar Air Pada Tanah Dalam Pot Untuk Mengeluarkan Peringatan Menggunakan Arduino IoT Cloud

*Water Content Detector In The Soil In A Pot To Warned Using Arduino IoT Cloud*

Ridho Yohan Husnira<sup>\*1</sup>, Rivaldi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik dan Komputer, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>ridhohusnira@gmail.com, <sup>2</sup>rvaldi26@gmail.com

## Abstrak

*Pada kehidupan sehari-hari, orang yang memiliki hobi bercocok-tanam atau tentunya memiliki tanaman yang butuh dirawat setiap hari. Salah satu cara perawatan yang penting untuk diperhatikan adalah dengan menyiram air. Terdapat beberapa orang yang kadang lupa bahwa tanah tanaman mereka dalam kondisi lembab atau kering. Di penelitian ini, digunakan soil moisture sensor sebagai perangkat untuk pendeteksi kelembaban tanah dan akan dikombinasikan dengan DHT11 dan modul DFPlayer Mini dalam perancangannya. NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kelembaban tanah, sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara dan modul DFPlayer Mini sebagai media pemutar berkas audio peringatan penyiraman. Driver speaker dihubungkan ke modul DFPlayer Mini sebagai media output suara dari peringatan. 2 buah baterai 18650 yang dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai pemberi daya kepada NodeMCU ESP8266 dan alat secara keseluruhan. Perangkat ini dapat diawasi dari jarak jauh dan terintegrasi dengan cloud.*

**Kata kunci:** Kadar Air, Soil Moisture Sensor, Arduino Iot Cloud

## Abstract

*In daily life, people who have a hobby of farming of course have plants that need to be cared for every day. One way of treatment that is important to note is to water. There are some people who sometimes forget that their crop soil is moist or dry. In this research, soil moisture sensor is used as a device for detecting soil moisture and will be combined with DHT11 and DFPlayer Mini module in its design. NodeMCU ESP8266 is connected to a soil moisture sensor to determine soil moisture, a DHT11 sensor to determine air temperature and humidity and a DFPlayer Mini module as a media player for watering warning audio files. The speaker driver is connected to the DFPlayer Mini module as the sound output medium of the alert. 2 of 18650 batteries connected to the NodeMCU ESP8266 to power the NodeMCU ESP8266 and the device as a whole. These devices can be monitored remotely and integrated with the cloud.*

**Keywords:** Water Level, Soil Moisture Sensor, Arduino Iot Cloud

## 1. PENDAHULUAN

Pada kehidupan sehari-hari, orang yang memiliki hobi bercocok tanam atau tentunya memiliki tanaman yang perlu dirawat setiap hari. Salah satu cara perawatan yang penting untuk diperhatikan adalah dengan menyiram air. Selain manusia yang membutuhkan air, Tumbuhan adalah salah satu makhluk hidup yang butuh air untuk berkembang. Air bagi tumbuhan merupakan hal yang penting dalam penanaman benih pada diri tumbuhan.

Kesuburan dapat dipengaruhi dengan jumlah air yang dikandung. Apabila tidak

diperhatikan, maka tanaman akan semakin cepat layu. Terdapat beberapa orang yang kadang lupa bahwa tanah tanaman mereka dalam kondisi lembab atau kering. Air merupakan salah satu komponen fisik yang sangat penting dan diperlukan dalam jumlah yang banyak terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air juga berfungsi sebagai stabilisator suhu tanaman di mana sekitar 85 - 90% dari bobot segar sel dan jaringan tanaman tertinggi ada pada air[1].

Tanah tersusun dari empat bahan utama yaitu bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Jadi dapat dikatakan bahwa tanah tersusun atas tiga bahan, yakni bahan padatan, cair dan gas[2]. Pada penelitian terdahulu hasil atau *output* dari penggunaan soil moisture sensor berupa penampil pada LCD atau dalam bentuk tabel data dan digunakan secara tunggal dalam penggunaannya pada perancangan alat. Di penelitian ini, soil moisture sensor akan dikombinasikan dengan DHT11 dan modul *DFPlayer Mini* dalam perancangannya agar bisa mengeluarkan notifikasi berupa suara apabila status tanah kering. Selain itu terdapat informasi yang diberikan berupa info kelembaban tanah, status, tanah dan lain sebagainya selayaknya perangkat *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan salah satu teknologi yang memungkinkan terjadinya “Industri 4.0”. Tujuannya adalah menghubungkan manusia dengan mesin dan teknologi pintar. *Internet of Things* (IoT) merujuk pada jaringan luas perangkat komputer yang saling terhubung seperti sensor yang bertukar data dalam jumlah besar dengan kecepatan tinggi[3].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan suatu tahapan untuk memahami spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak. Analisis kebutuhan sistem ini diawali dengan mencari kebutuhan keseluruhan sistem.

#### 2.1.1 Kebutuhan Hardware

##### a. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memory dan juga akses ke GPIO. NodeMCU ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi WiFi secara langsung[4].

##### b. Soil Moisture Sensor

Sensor kelembaban tanah capacitive merupakan sensor yang mampu mendeteksi kelembaban tanah menggunakan sensor tipe capacitive versi 2. Modul yang terdapat pada sensor ini dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan secara kualitas bahan lebih tahan lama. Sensor ini sendiri memiliki chip pengatur tegangan built-in dan dapat bekerja pada tegangan 3,3V-5,5V[5].

##### c. DHT11 Sensor

DHT11 merupakan instrumen yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban udara sekaligus atau dapat mengukur dua parameter (suhu dan kelembaban) dalam satu lingkungan sekaligus, dengan keluaran (*output*) berupa sinyal digital. DHT-11 didalamnya terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) berguna sebagai pengukur suhu. Di dalam DHT11 juga terdapat sensor untuk mengukur kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang berfungsi untuk mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin keluaran (*output*) dengan format kabel tunggal dua arah (*singlewire-bi-directional*)[6].

d. *DFPlayer Mini*

*DFPlayer Mini* adalah adalah MP3 modul serial yang menyediakan perangkat keras terintegrasi yang sempurna *decoding* MP3, WMV. Menggunakan perintah sederhana, *DFPlayer Mini* dapat mereproduksi suara dan fungsi lainnya. Selain itu, fungsi yang paling kritis modul ini mudah digunakan, stabil, dan handal. *DFPlayer Mini* terhubung ke pin digital (pin digital 2 dan 3) dan *port* daya 5 volt Arduino NANO[7].

e. MicroSD

*Secure Digital* (SD) Card adalah format kartu memori yang tidak mudah menguap yang dikembangkan oleh *SD Card Association* untuk digunakan dalam perangkat portabel. Didasarkan pada teknologi memori *flash* dan banyak digunakan dalam kamera digital, ponsel, pembaca ebook, komputer tablet, komputer netbook, pemutar media, penerima GPS, dan konsol video game. Kartu SD adalah perangkat blok biasa dan tidak dengan cara apapun menyiratkan tata letak partisi tertentu atau sistem *file* sehingga skema partisi selain partisi MBR dan sistem *file* FAT dapat digunakan[8].

### 2.1.2 Kebutuhan Software

a. *Browser Google Chrome*

*Browser Google Chrome* digunakan untuk mengakses halaman Arduino IoT Cloud dan *Sound of Text*. *Google Chrome* adalah browser web *freeware*, dan dirilis pada tahun 2008. *Chrome* adalah salah satu browser web terkemuka saat ini dan memiliki lebih dari setengah pangsa pasar browser pengguna di *platform* desktop dan seluler[9].

b. *Arduino IoT Cloud IDE*

*Arduino IoT Cloud IDE* digunakan untuk memprogram mikrokontroler yang dipakai agar bisa memiliki fungsi-fungsi IoT dan memiliki banyak *library* yang bisa digunakan di dalamnya.

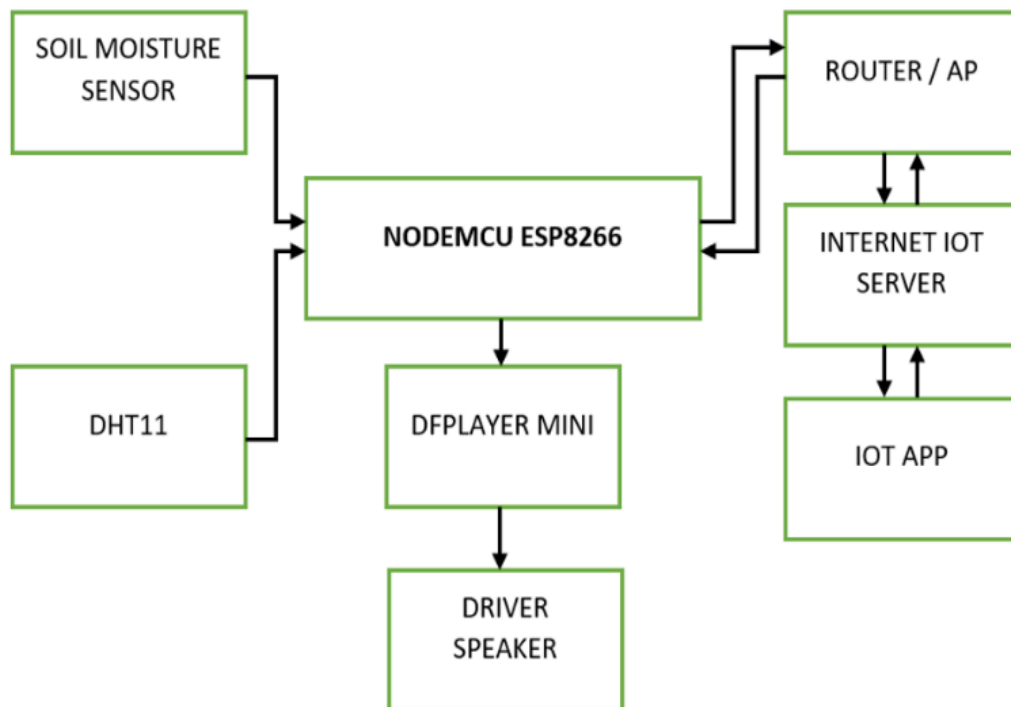
c. *IoT Cloud Remote*

*IoT Cloud Remote* digunakan pada perangkat Android atau *smartphone* sebagai *software* untuk memantau dan mengendalikan perangkat pada alat tersebut.

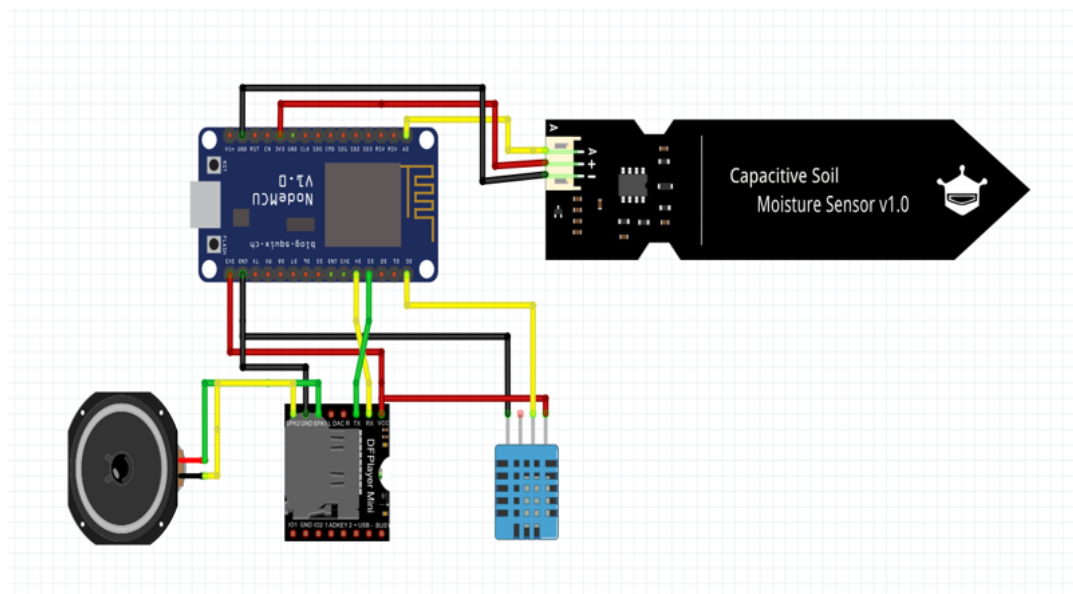
### 2.2 Perancangan Alat

Terdapat beberapa langkah perancangan, yakni perancangan alat yang meliputi pemasangan sensor-sensor ke pin pada NodeMCU ESP8266 dan memasang modul-modul, agar sebuah alat dan fungsi-fungsinya dapat berjalan dengan baik, proses perancangan alat dilakukan dengan cara mendesain rangkaian elektronik maupun desain kerangka menggunakan citra digital seperti aplikasi *Flirtz* sebagai desain model *circuit* dan *Tinkercad* sebagai desain model 3D. *Tinkercad* membantu pengguna untuk mengembangkan kemampuan desain 3D melalui proyek siap jadi atau melalui desain dari pengguna sendiri. Fakta yang mana programnya merupakan program berbasis web, yang berarti tidak membutuhkan proses install aplikasi[10].

Alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai ‘otak’ dari alat ini. NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kelembaban tanah, sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara dan modul *DFPlayer Mini* sebagai media pemutar berkas audio peringatan penyiraman. Driver speaker dihubungkan ke modul *DFPlayer Mini* sebagai media *output* suara dari peringatan. 2 buah baterai 18650 yang dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai pemberi daya kepada NodeMCU ESP8266 dan alat secara keseluruhan.



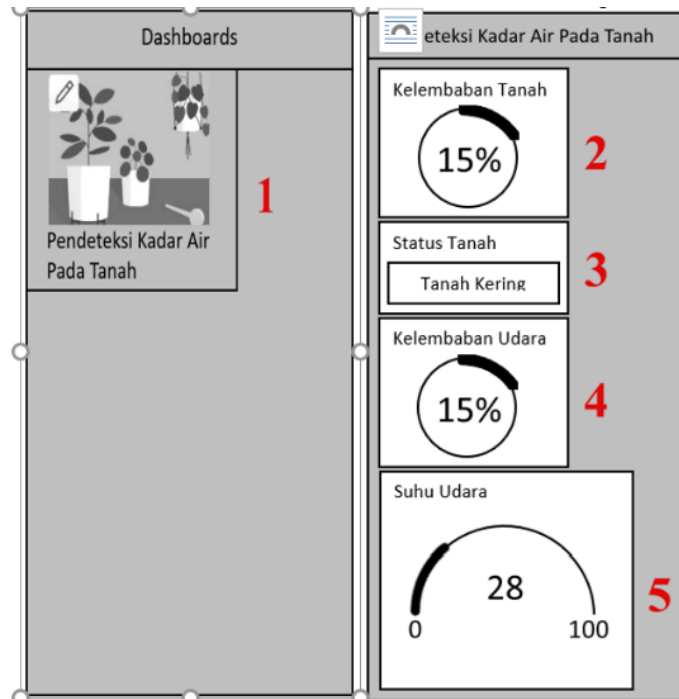
Gambar 1. Diagram Blok



Gambar 2. Rangkaian Alat

### 2.3 Perancangan Remote

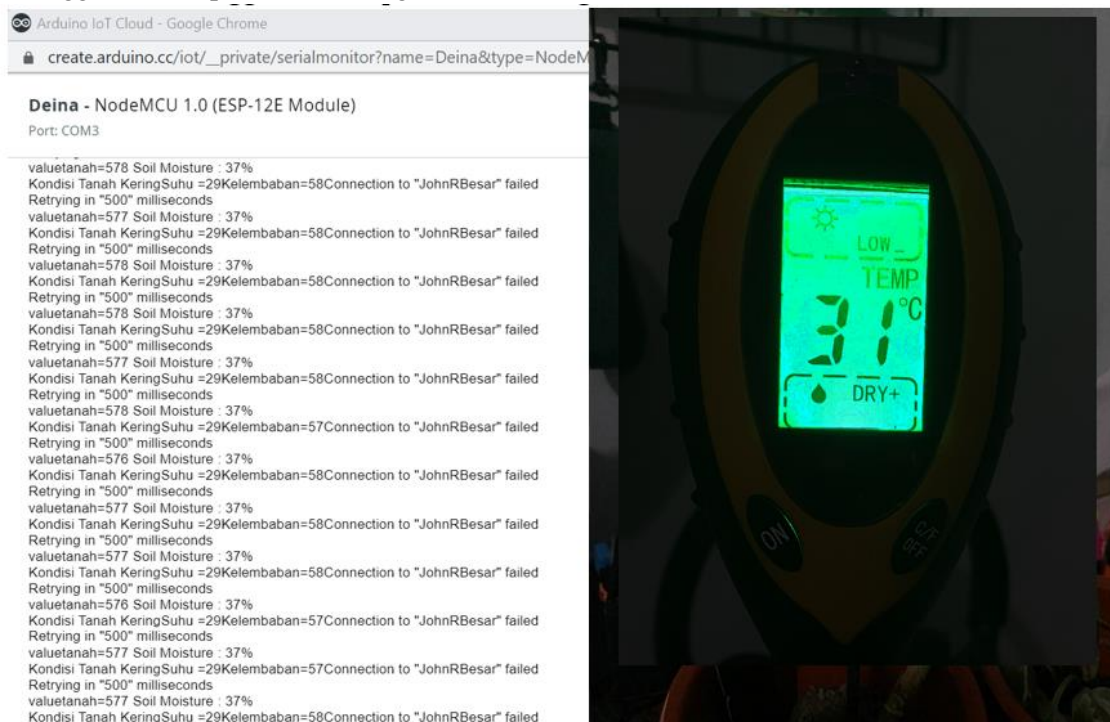
Perancangan *dashboard remote* IoT ini dirancang sesuai dengan kebutuhan dan fungsi dari alat tersebut, *dashboard* dirancang dengan menambahkan widget untuk melihat nilai keluaran sensor, seperti kelembaban tanah, kelembaban udara, dan suhu pada udara. Pada nomor 1, terdapat menu pada *dashboard* untuk membuka *remote* dari pendeteksi kadar air pada tanah. Pada nomor 2, terdapat informasi dari tingkat kelembaban tanah dalam bentuk persentase dan pada nomor 3, terdapat informasi status tanah.



Gambar 3. Rancangan Remote

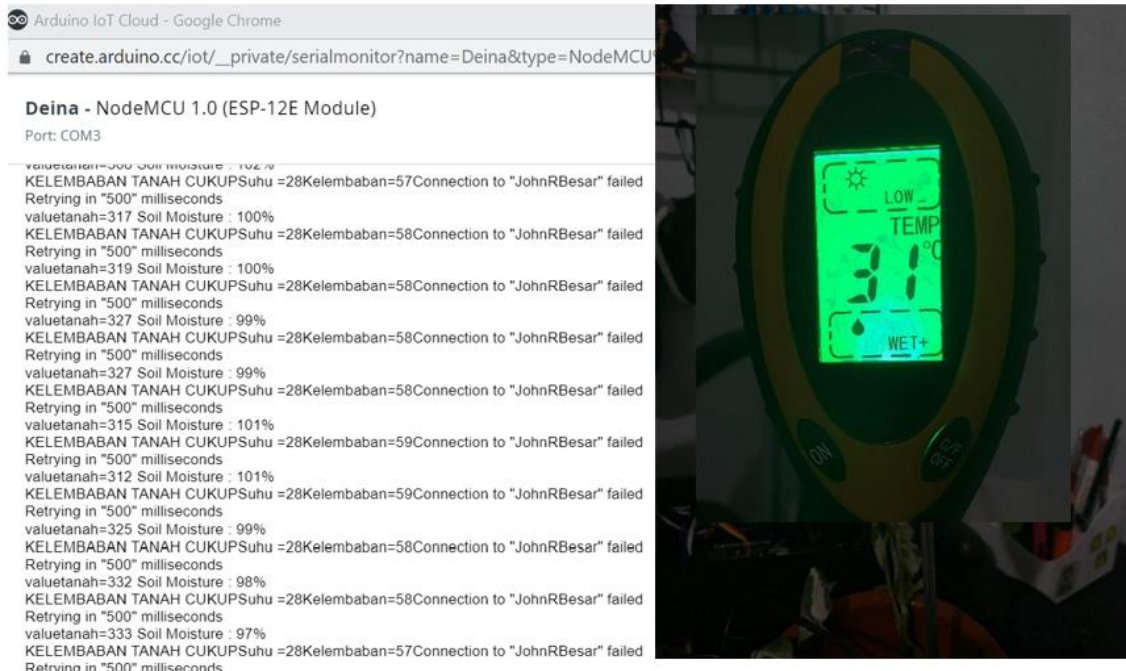
#### 2.4 Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah

Pada tahapan ini peneliti melakukan kalibrasi untuk sensor kelembaban tanah agar dapat mendeteksi tanah kering. Peneliti melakukan penelitian mandiri menggunakan bantuan dari alat *4in1 Moisture Light Temperature* untuk mendapatkan ketetapan nilai tingkat kelembaban sehingga tanah dapat dinilai kering.



Gambar 4. Kalibrasi Tanah Kering





Gambar 5. Kalibrasi Tanah Basah

Tabel 1. Kalibrasi Alat Tanah Kering Dan Basah  
**Kalibrasi Tanah Kering (5 nilai terakhir yang keluar)**

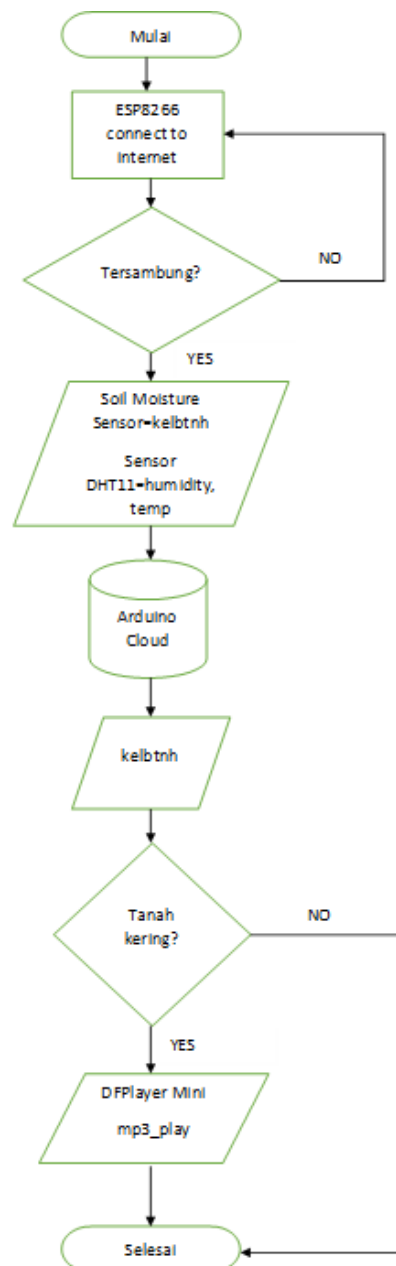
No.	Nilai Yang Keluar Pada Serial Monitor	Pesan pada 4in1 Moisture Temperature
1	37%	Tanah Kering (DRY+)
2	37%	Tanah Kering (DRY+)
3	37%	Tanah Kering (DRY+)
4	37%	Tanah Kering (DRY+)
5	37%	Tanah Kering (DRY+)
<b>Kalibrasi Tanah Basah (5 nilai terakhir yang keluar)</b>		
1	101%	Tanah Basah (WET+)
2	101%	Tanah Basah (WET+)
3	99%	Tanah Basah (WET+)
4	98%	Tanah Basah (WET+)
5	97%	Tanah Basah (WET+)

Berdasarkan hasil tersebut, maka peneliti menetapkan 41% sebagai ketetapan untuk mendeteksi apakah tanah dinilai kering. Dan apabila tingkat kelembaban berada diatas 41% maka tanah dikategorikan basah. Alat *4in1 Moisture Temperature* hanya memberikan informasi dalam bentuk pesan singkat dalam 5 level, yakni DRY+, DRY, NOR, WET, dan WET+.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Alur Kerja Alat

Alur kerja alat meliputi: NodeMCU ESP8266 melakukan koneksi ke internet melalui jaringan WiFi, jika tidak tersambung maka proses menyambungkan akan terus dilakukan. Jika sudah tersambung selanjutnya perangkat melakukan pembacaan nilai pada sensor kelembaban tanah dan DHT11, inputan ini dimasukkan pada variabel “kelbtnh”, “humidity”, dan “temp” kemudian data tersebut dikirimkan juga ke Arduino cloud. Berikutnya membaca inputan variabel “kelbtnh”, jika kondisi tanah dideteksi kering, maka *DFPlayer Mini* memutar audio dan mengeluarkan suara peringatan penyiraman, jika kondisi inputan tidak terpenuhi maka proses akan langsung selesai.



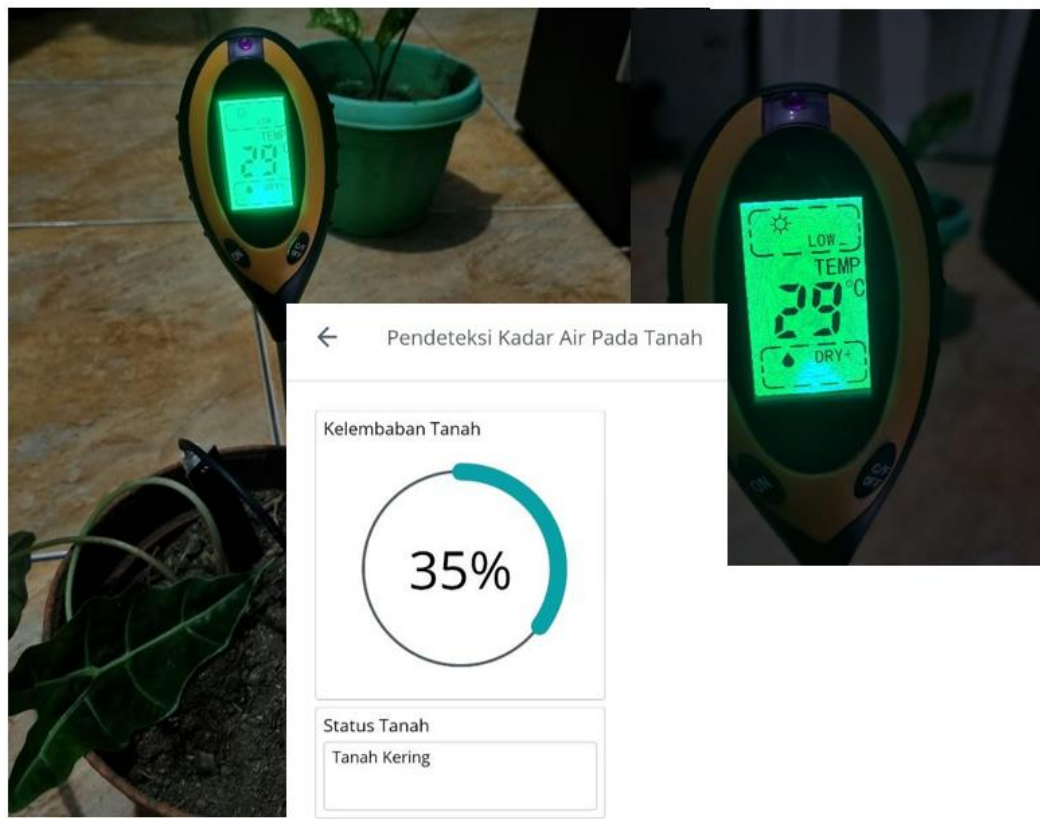
Gambar 6. Flowchart Sistem

### 3.2 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelembaban yang dideteksi dari sensor kelembaban tanah dan membandingkan dengan alat 4in1 Moisture Light Temperature yang dapat mendeteksi tingkat kelembaban tanah, percobaan ini dilakukan untuk melihat akurasi dari sensor kelembaban tanah.

#### 1. Pengujian tanaman A saat kondisi kering

Pada pengujian ini dilakukan dengan membandingkan pesan yang keluar dari kedua alat. Di pengujian tanaman A saat kering ini, 4in1 Moisture Light Temperature memberikan pesan DRY+ yang menunjukkan kondisi tanah kering, dan juga sensor kelembaban juga menunjukkan pesan tanah kering dengan persentase kelembaban 35%.

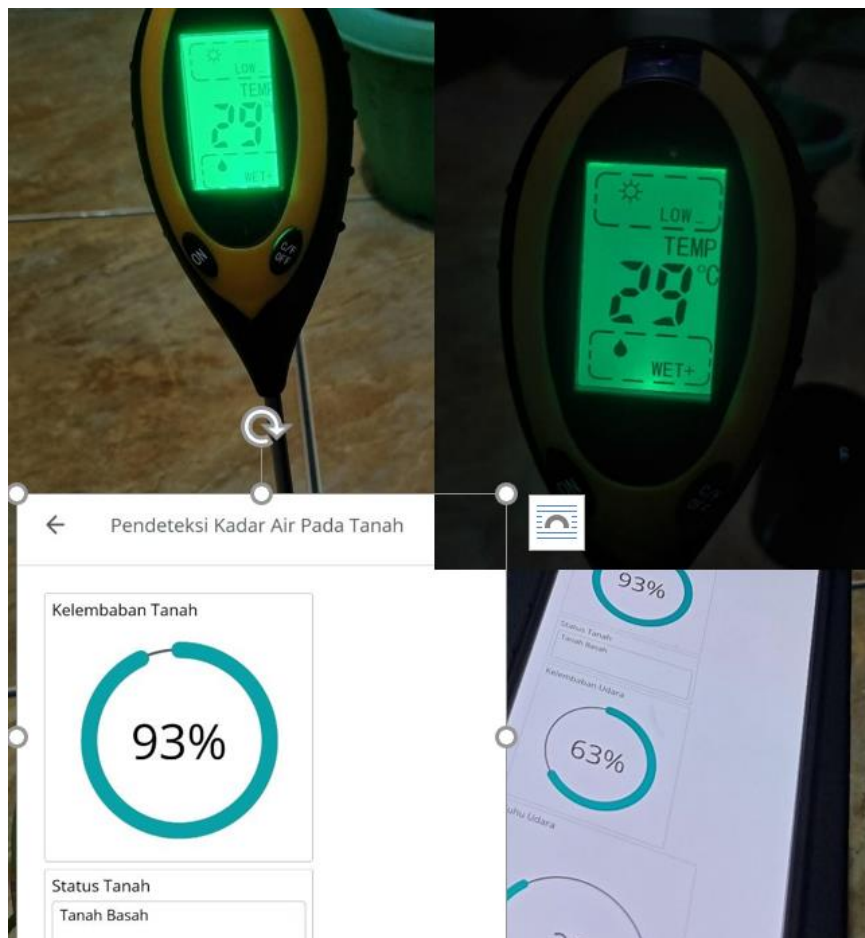


Gambar 7. Pengujian tanaman saat kondisi kering

#### 2. Pengujian tanaman A setelah disiram air

Pada pengujian kedua ini 4in1 Moisture Light Temperature memberikan pesan WET+ yang menunjukkan kondisi tanah basah, sedangkan pada alat sensor kelembaban tanah juga menunjukkan pesan tanah basah dengan persentase kelembaban 93%.





Gambar 8. Pengujian tanaman setelah disiram air

Tabel 2. Hasil pengujian sensor kelembaban tanah

No.	Alat	Percobaan	Hasil	Hasil Konduktivitas Sensor
1	4in1 Moisture Light Temperature	Pengujian pada tanaman A dalam kondisi kering	Pesan yang muncul menunjukkan DRY+	Alat tidak memberikan informasi dalam persentase
	Soil Moisture Sensor	Pengujian pada tanaman A dalam kondisi kering	Pesan yang muncul menunjukkan Tanah kering	35%
2	4in1 Moisture Light Temperature	Pengujian pada tanaman A setelah disiram	Pesan yang muncul menunjukkan WET	Alat tidak memberikan informasi dalam persentase
	Soil Moisture Sensor	Pengujian pada tanaman A setelah disiram	Pesan yang muncul menunjukkan Tanah basah	93%

### 3.3 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui suhu yang dideteksi dari sensor DHT11 dan membandingkan dengan alat ZL20 yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban, percobaan ini dilakukan untuk melihat akurasi dari sensor DHT11



Gambar 9. Pengujian sensor DHT11 di dalam ruangan

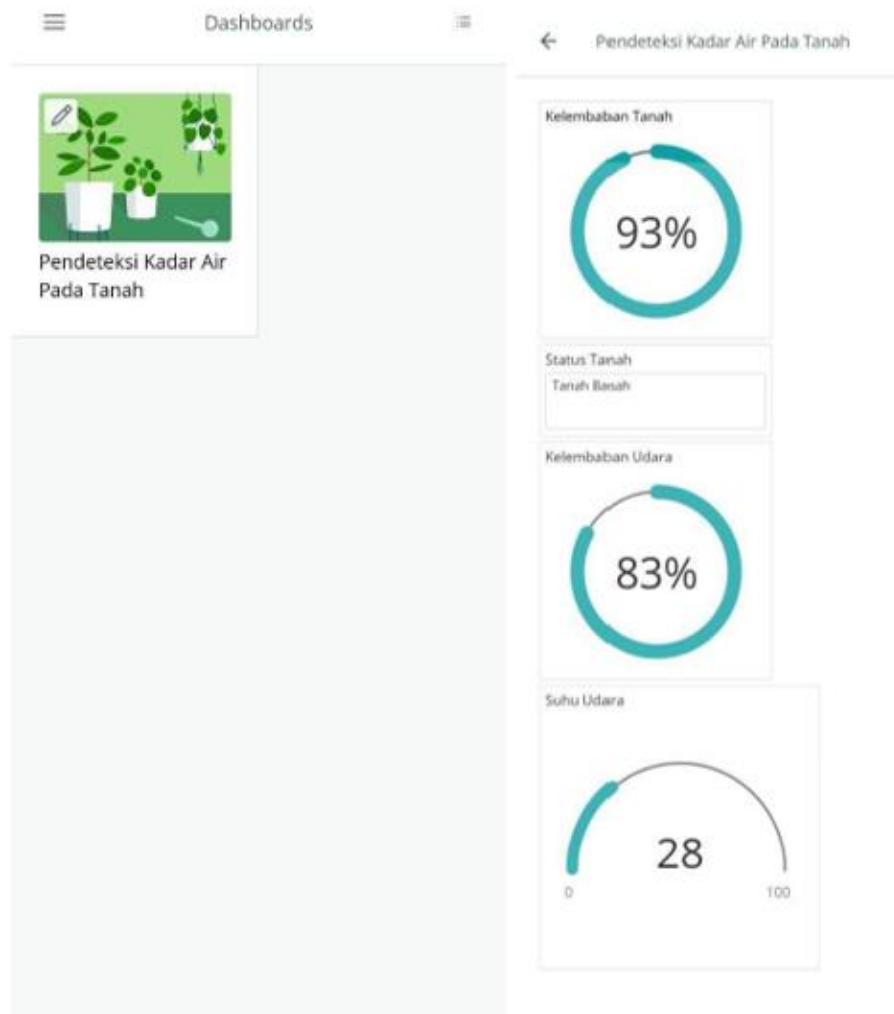
Pada pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai dari kedua alat pada percobaan. Saat pengujian di dalam ruangan, nilai suhu pada ZL20 menunjukkan angka 32C, sedangkan sensor DHT11 juga menunjukkan nilai 32C. Dan nilai kelembaban pada ZL20 menunjukkan nilai 66% sedangkan DHT11 menunjukkan nilai 67%. Pada percobaan ini nilai suhu dan kelembaban berbeda, hal ini wajar dikarenakan melihat rincian spesifikasi DHT11 memiliki akurasi kurang lebih sebesar 5%.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor DHT11

Alat	Percobaan	Suhu	Kelembaban
ZL20	Meletakkan ZL20 di dalam ruangan yang sama	31	68%
DHT11	Meletakkan DHT11 di dalam ruangan yang sama	32	67%

### 3.4 Interface Aplikasi Pada Perangkat Smartphone

Aplikasi Arduino IoT Cloud ini berfungsi untuk mengawasi perangkat IoT yang dimana harus menggunakan satu akun yang sudah didaftarkan program dan desain *dashboard* yang sudah di konfigurasi, setelah itu aplikasi akan langsung menampilkan *dashboard* dan widget yang telah dibuat sebelumnya melalui situs browser Arduino IoT Cloud. Dalam penelitian ini, informasi yang ditampilkan antara lain tingkat kelembaban tanah, status kondisi tanah, tingkat kelembaban udara, dan suhu udara.



Gambar 10. *Interface Pada Perangkat Smartphone*

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penilitan yang sudah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Cara mendeteksi kadar air di tanah pada tanah di dalam pot dilakukan dengan menggunakan Soil Moisture Sensor (sensor kelembaban tanah). Soil Moisture Sensor ini memiliki dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansi (hantaran listrik) untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban.
2. Pendeteksi kadar air pada tanah di dalam pot menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai 'otak' dari alat ini. NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kelembaban tanah, sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara dan modul *DFPlayer Mini* sebagai media pemutar berkas audio peringatan penyiraman. Driver speaker dihubungkan ke modul *DFPlayer Mini* sebagai media *output* suara dari peringatan. 2 buah baterai 18650 yang dihubungkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai pemberi daya kepada NodeMCU ESP8266 dan alat secara keseluruhan.

3. Alat menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang bersifat open source dan terintegrasi dengan WiFi, menjadi lebih mudah untuk dioperasikan sebagai perangkat IoT open source.
4. Alat menggunakan sensor kelembaban tanah (soil moisture sensor) untuk mengetahui tingkat kelembaban tanah melalui Arduino Iot Cloud.
5. Alat menggunakan Sensor DHT11 untuk mengetahui suhu dan kelembapan udara melalui Arduino IoT cloud.
6. Alat menggunakan *DFPlayer Mini* untuk mengeluarkan suara peringatan penyiraman apabila sensor mendeteksi tanah kering.
7. Alat ini dapat diawasi melalui aplikasi Arduino Iot Cloud Remote.
8. Alat hanya mendeteksi kondisi tanah yang kering agar mengeluarkan peringatan penyiraman, belum diberikan fitur siram otomatis.
9. Alat ini diperuntukan kepada tanaman berskala kecil seperti tanaman hias yang terletak di meja.

#### 4.2 Saran

Berdasarkan penilitan yang sudah dilakukan, terdapat saran agar alat ini dapat dikembangkan lagi. Antara lain sebagai berikut:

1. Penyempurnaan pada desain dan hardware seperti pemilihan sensor dan mikrokontroler agar hasil lebih akurat.
2. Untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan bentuk yang lebih portabel.
3. Untuk pengembangan selanjutnya diharap menggunakan komponen yang lebih praktis dengan kinerja yang lebih baik.
4. Dapat dikembangkan agar dapat dipergunakan kepada tanaman dengan skala yang lebih besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Try Koryati, Deddy Wahyudin Purba, and Dwie Retna Surjaningsih, *Fisiologi Tumbuhan*. Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [2] Rahmat Tullah, Sutarman, and Agus Hendra Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," 2019.
- [3] A. Gazis, "What is iot? The Internet of Things explained," *Academia Letters*, May 2021, doi: 10.20935/al1003.
- [4] S. Achmady, L. Qadriah, and A. Auzan, "Jrr Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android," *Jurnal Real Riset* /, vol. 4, no. 2, p. 79, 2022, doi: 10.47647/jrr.
- [5] P. T. Otomasi, J. Teknik, E. Politeknik, and N. Bali, "Analisis Monitoring Dan Kontrol Nilai Kelembaban Tanah Dengan Sistem Smart Farming Dan Soil Meter I Made Dimas Heriawan, Kadek Dwitya Widnyana, Kadek Dwi Satya Adi Darma, I Made Budiada, Ida Bagus Irawan Purnama\*," 2022.
- [6] Agus Sumarjono, "Sistem Monitoring Dan Pengendalian Suhu Ruangan Di Laboratorium Dengan Menggunakan Labview Berbasis Arduino," 2018.
- [7] A. Muminov, D. Na, C. W. Lee, H. K. Kang, and H. Seok Jeon, "MONITORING AND CONTROLLING BEHAVIORS OF LIVESTOCK USING VIRTUAL FENCES," *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 97, no. 18, 2019, [Online]. Available: [www.jatit.org](http://www.jatit.org)

- 
- [8] A. Asmara Putra, E. Susanto, N. Prihatiningrum, K. Kunci, S. Perekam, and D. Kecelakaan, "Sistem Perekam Kecepatan Sepeda Motor Saat Kecelakaan Menggunakan Microsd Motorcycle Speed Recording System During An Accident Using A Microsd," 2021.
  - [9] R. Nelson, A. Shukla, and C. Smith, "Web Browser Forensics in Google Chrome, Mozilla Firefox, and the Tor Browser Bundle," in *Studies in Big Data*, vol. 61, Springer Science and Business Media Deutschland gmbh, 2020, pp. 219–241. Doi: 10.1007/978-3-030-23547-5\_12.
  - [10] S. Eryilmaz and G. Deniz, "Effect of Tinkercad on Students' Computational Thinking Skills and Perceptions: A Case of Ankara Province," 2021. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0002-6507-740X><https://orcid.org/0000-0002-0932-6133>