

Rancang Bangun Purwarupa Smart Garden Menggunakan Kamera, Sensor Suhu Dan Kelembaban Tanah Berbasis Internet Of Things (IOT) Dengan ESP8266

Frandi Himawan¹⁾, Pressa Perdana²⁾, Yoedo Ageng Surya³⁾
^{1, 2, 3)}Jurusan Teknik Elektro– Universitas Muhammadiyah Gresik

Article Info

Article history:

Received July 16th, 2021

Revised September 25th, 2021

Accepted November 09th, 2021

Keyword:

Smart Garden

ESP 8266

DHT 22

Soil Moisture Sensor

OV2640

Internet of Things

ABSTRACT

There are three important factors that influence in growing crops to obtain good results, namely; temperature, humidity and air quality. The problem that is often faced by novice farmers so far is that the plants often dry out, because there is no way to monitor and water remotely. Therefore, in this study, a tool for monitoring and watering can be made remotely using a DHT 22 sensor, a soil moisture sensor and an OV2640 camera, which is designed with the integration of the ESP 8266 microcontroller based on Internet of Things (IoT) technology. This research is expected to make it easier for farmers to monitor temperature, humidity, and observe plants, so that they are able to provide adequate water intake at the expected level, to improve the quality of the plants themselves..

Copyright © 2021 Jurnal JEETech.
 All rights reserved.

Corresponding Author:

Pressa Perdana

Jurusan Teknik Elektro– Universitas Muhammadiyah Gresik

JL. Sumatra No 101, Gresik 61121, Jawa Timur

Email: pressa@umg.ac.id

Abstrak- Ada tiga faktor penting yang berpengaruh dalam menanam tanaman untuk memperoleh hasil yang baik, yaitu; suhu, kelembaban dan kualitas udara. Masalah yang sering dihadapi petani pemula selama ini adalah tanaman sering kekeringan, dikarenakan tidak adanya cara untuk melakukan monitoring dan penyiraman dari jarak jauh. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat alat untuk melakukan monitoring dan penyiraman yang mampu dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan sensor DHT 22, sensor kelembaban tanah dan kamera OV2640, yang dirancang dengan integrasi mikrokontroler ESP 8266 berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Penelitian ini diharapkan memudahkan bagi petani dalam

memonitor suhu, kelembaban, dan mengamati tanaman, sehingga mampu memberikan asupan air yang memadai pasda level yang diharapkan, untuk meningkatkan kualitas dari tanaman itu sendiri.

Kata Kunci Smart Garden, ESP 8266, DHT 22, Soil Moisture Sensor, OV2640, Internet of Things

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya perkembangan zaman juga mendorong semakin tingginya pemanfaatan teknologi. Pemanfaatan teknologi semakin tidak dapat dipisahkan dari kegiatan sehari-hari, terutama dalam pemanfaatan

teknologi canggih berbasiskan internet. Salah satu contoh pemanfaatan teknologi canggih yang tengah berkembang saat ini adalah *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* adalah interaksi antara manusia dan perangkat yang berasosiasi dengan elektronik, sensor, perangkat lunak, perangkat keras, dan konektivitas internet. Kedepannya IoT diprediksi akan semakin memegang peran vital, utamanya dalam bidang pertanian, kesehatan, transportasi, manajemen bangunan dan manajemen energi ^[1]

Salah satu pemanfaatan IoT dalam bidang pertanian yang saat ini terus dikembangkan adalah pembuatan sistem *smart garden* atau kebun pintar. Teknologi smart garden mempunyai manfaat bagi para pemilik kebun sebagai solusi untuk berkomunikasi dengan tanaman, artinya adalah pemilik tanaman mengetahui kondisi tanaman seperti kebutuhan air, kelembaban tanah dan kebutuhan - kebutuhan lainnya. Faktor-faktor kebutuhan tersebut akan sangat terkait dengan perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Contohnya dalam hal kebutuhan air tanaman, bila terlalu banyak menyiram air tanaman akan cepat busuk karena tanah terlalu lembab dan mengakibatkan tumbuhnya jamur, sementara bila terlalu sedikit, tanaman tidak mendapat air yang cukup dan akan mati karena kekeringan ^[2]. Namun, hal tersebut tidak selalu dapat dikendalikan oleh pemilik kebun, karena mungkin saja pemilik kebun tidak dapat memantau kebutuhan air tanaman secara langsung. Disinilah penelitian ini dapat berperan, dengan membuat sebuah sistem *smart garden* berbasiskan IoT yang dapat mengontrol pemberian air tanaman dan dipantau melalui aplikasi telpon genggam berbasis android.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dikembangkan sebuah purwarupa *smart garden* yang berbasiskan IoT untuk dimonitoring dari jarak jauh, memiliki akurasi yang baik, menggunakan aplikasi buatan sendiri dan kondisi tanaman dapat dipantau secara langsung dengan kamera. Permasalahan tersebut menjadi inspirasi dari penelitian yang penulis lakukan. Penelitian ini akan menggunakan basis IoT dari mikrokontroler ESP 8266, sensor kelembaban tanah, sensor DHT 22 sebagai sensor suhu dan kelembaban udara, OV2640 sebagai kamera

pemantau tanaman, *solenoid valve* sebagai pengatur air, dan aplikasi berbasiskan android untuk melakukan *monitoring*. Purwarupa sistem ini juga akan menggunakan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) dari benih hingga berkecambah sebagai objek percobaan karena faktor pemberian air sangat berpengaruh pada perkecambahan tanaman.

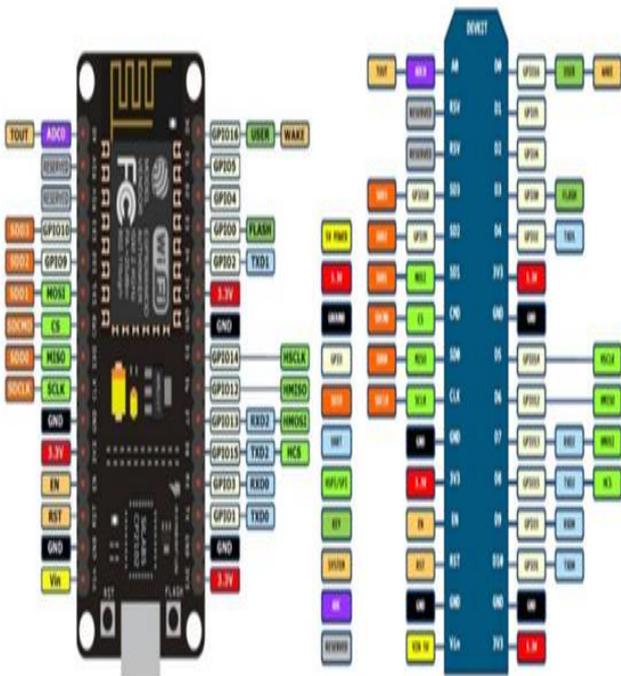
2. DASAR TEORI

2.1 Internet of Things (IoT)

IoT atau yang disebut *Internet of Things* merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet. Teknologi ini ditemukan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. . Saat ini Indonesia sendiri sudah menerapkan IoT pada proyek-proyek *smart city* di 23 kota ada juga start up seperti Geeknesia yang menjadi wadah bagi *developer* IoT di Indonesia ^[2].

2.1. Mikrokontroler ESP8266

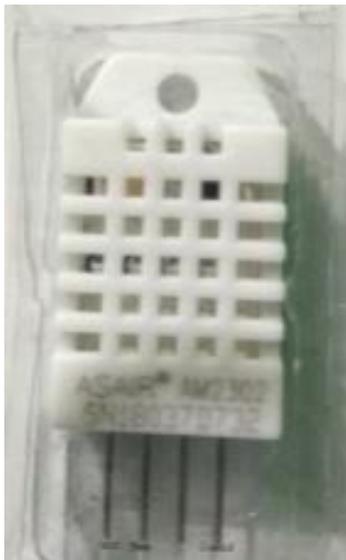
NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasiskan Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smarphone. Alasan penulis memilih NodeMCU ESP8266 ialah karena mudah diprogram dan memiliki pin I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan Internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi WiFi^[3].



Gambar 1 NodeMCU ESP8266 dan skema pin

2.2. Sensor DHT 22

AM2302 adalah gabungan sinyal digital output suhu dan kelembaban. Perlu dikalibrasi ulang hasil output suhu dan kelembaban karena didapatkan selisih lebih dari 0,5 % dari kalibrator tafware HTC 2.



Gambar 2 Sensor DHT 22

2.3. Kamera OV2640(ESP CAM)

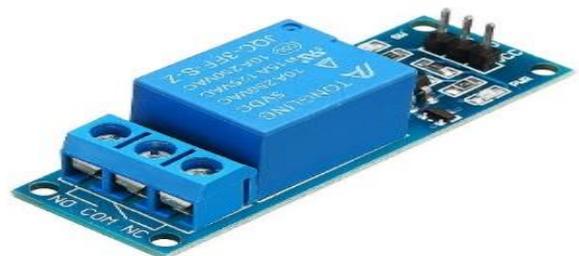
OV2640 adalah sensor gambar CMOS dengan voltase rendah yang memberikan fungsi penuh dari chip-tunggal UXGA (1632x1232) dalam kemasan yang kecil. OV2640 memberikan gambar *full-frame*, *sub-sampled*, berskala 8-bit/10-bit dengan format yang luas, dikendalikan oleh antarmuka SCCB (*Serial Camera Control Bus*)^[4].



Gambar 3 ESP32-Cam dengan kamera OV2640

2.4. Relay Module

Relay adalah sakelar yang berfungsi secara elektrik. Banyak relay memanfaatkan elektromagnet untuk presisi kerja sebuah saklar, namun ada juga yang memanfaatkan cara lainnya, misalnya, transfer state yang kuat. Relay digunakan di tempat yang penting untuk mengontrol sirkuit dengan sinyal kontrol rendah yang berbeda, atau di mana beberapa sirkuit harus dibatasi oleh satu sinyal^[3].



Gambar 4 Modul relay

2.5. Solenoid Valve

Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, *release*, *dose*, *distribute* atau *mix fluids*. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macamnya tergantung tipe dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve *single coil* dan solenoid valve *double coil* keduanya mempunyai cara kerja yang sama. Solenoid valve banyak digunakan pada berbagai aplikasi.

Solenoid valve menawarkan *switching* cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa *service* yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak. Solenoid valve mempunyai banyak variasi dalam hal kegunaan atau kebutuhan dari mesin tersebut, diantara kegunaan solenoid valve adalah; untuk menggerakkan tabung silinder, untuk menggerakkan *piston valve*, untuk menggerakkan *blow zet valve*, dan masih banyak lagi ^[5].

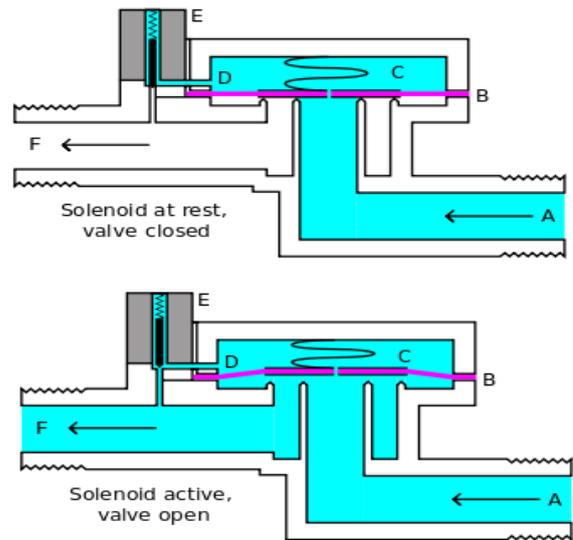


Gambar 5 Solenoid valve

2.5.1 Prinsip Kerja Solenoid Valve

Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya dimana ketika koil mendapat

supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

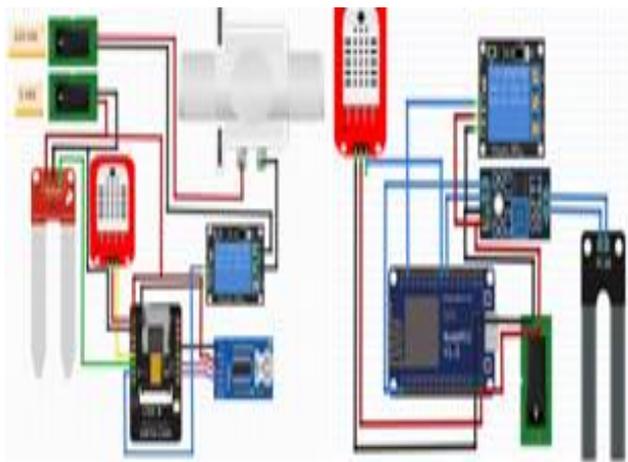


Gambar 6 Prinsip kerja solenoid valve

Keterangan gambar; A - *Input side*, B - *Diafragma*, C - *Pressure chamber*, D - *Pressure relief passage*, E - *Solenoid*, F - *Output side*.

3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil dan diskusi yang didapatkan dari alat monitoring dan kontrol serta analisis dari setiap modul yang digunakan untuk mendukung alat yang dirancang secara keseluruhan agar bisa bekerja secara optimal. Berikut gambar 3,3 perancangan wiring diagram monitoring dan kontrol suhu,kelembaban, dan kamera *smart garden*.



Gambar 7 Rancangan rangkaian perangkat keras

3.1. Pengujian Plant

Pengujian dilakukan ketika seluruh sistem sudah tersambung untuk melihat apakah sistem dapat melakukan tugasnya seperti pada perancangan awal. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan parameter pengukuran yang berbeda, seperti; kelembaban tanah, suhu udara, kelembaban udara, dan kamera untuk monitoring dengan parameter keberhasilan keadaan membuka atau menutupnya valve untuk melakukan penyiraman pada tanaman.

Tabel 1 Pengujian sistem

Hari	Pembacaan Sensor				Kamera	Hasil kamera	Keadaan valve
	Soil moisture	Suhu udara	Kelembaban Udara	Kelembaban Tanah			
1	Kering	29,30°C	78,83%	35%	Di aktifkan	Tampil	Aktif
2	Kering	30,20°C	66,90%	39	Non aktifkan	Tidak tampil	Aktif
3	Kering	29,90°C	67,20%	31%	Di aktifkan	Tampil	Aktif
4	Basah	30,10°C	67,00%	42%	Non aktifkan	Tidak tampil	Tidak aktif
5	Kering	30,60°C	74,83%	12%	Di aktifkan	Tampil	Aktif
6	Basah	30,10°C	67,50%	42%	Non aktifkan	Tidak tampil	Tidak aktif
7	Basah	30,10°C	68,20%	41%	Non aktifkan	Tidak tampil	Tidak aktif
8	Basah	30,10°C	67,80%	43%	Non aktifkan	Tidak tampil	Tidak aktif
9	Kering	30,10°C	67,20%	42%	Non aktifkan	Tidak tampil	Aktif
10	Kering	30,10°C	67,10%	41%	Non aktifkan	Tidak tampil	Aktif

Dari hasil pengujian, diketahui bahwa keseluruhan sistem mampu bekerja sesuai dengan perancangan awal. Dapat dilihat dari data tabel 1, pada pengujian pertama ketika tanah dalam kondisi kering, suhu udara 30°C, kelembaban udara 67,7%, kamera di aktifkan, maka didapatkan keadaan valve yang aktif dengan kamera menampilkan gambar monitoring. Pengujian kamera ESP32-CAM memperlihatkan gambar monitoring secara *real-time* menggunakan telepon genggam dengan masukan IP address yang ada pada serial monitor di Arduino IDE.

4. KESIMPULAN

Alat yang sudah dibuat dapat berfungsi dengan baik, bisa membaca suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah, yang dikontrol otomatis sehingga memudahkan petani dalam mengontrol kualitas suhu udara, kelembaban udara, dan kelembaban tanah yang ada didalam kebun. Alat dapat membantu menejemen kebun sehingga tumbuh subur.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sweety A. Jasmine, S. Dharsika, J. Jabez, and V. Maria Anu (2017) An Enhanced Automation of Garden Watering Based on IOT. *Global Journal of Pure and Applied Mathematics*, **13** (6), 2181–2191.

[2] <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-outdoor-soil-moisture-sensor-meter-vector-illustration-image68358633> di akses 01 Januari 2021.

[3] Hastuti, D.P., Supriyono, S., and Hartati, S. (2018) Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan

Tanam. *Caraka Tani J. Sustain. Agric.*, **33**
(2), 89.

- [4] Anonymous (2006) OV2640 Color CMOS UXGA (2.0 MegaPixel) Camerachip.
- [5] Anonymous (2018) Solenoid valve pneumatic, prinsip kerja.