

# Sistem Cerdas Untuk Monitoring Pengukuran Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Menggunakan Aplikasi Telegram

Muflih Riyadi

PT. Sempurna Global Pertama, Jakarta  
\*muflihriyadi@gmail.com

**Abstrak**— *Smart Garden* merupakan sebuah rancangan sistem kebun pintar. Teknologi *Smart Garden* berfungsi untuk menyiram tanaman, mengukur kelembapan kadar air dan suhu dalam tanah. Tanaman cabai membutuhkan perhatian khusus untuk membudidayakannya sampai berbuah. Dari dasar itulah penulis mendapatkan sebuah konsep Rancang Bangun *Smart Garden* Sistem Menggunakan Sensor *Soil Moisture* yang dapat mengukur kelembapan tanah dan suhu pada tanah Dengan Kontrol Berbasis *IoT* yang dapat di kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi telegram. Perancangan alat *Smart Garden* menggunakan esp 8266 12E, Sensor DHT 11 dan Sensor *Soil Moisture*. Hasil pengujian sensor *soil moister* sebanyak 5 kali percobaan dengan hari yang berbeda beda. Yaitu dengan cara perbandingan sensor *soil moisture* dengan *soil meter* yang mendapatkan hasil nilai kelembapan yang sesuai dari *range* nilai *soil meter* terhadap *Soil Moisture*. Pengujian sensor DHT11 dengan cara membandingkan hasil sensor dan *thermometer smartphone* serta membandingkan dengan *soil meter*, yang mendapatkan hasil percobaan berselisih 1.6°C dengan *smartphone* dimana hasil sensor DHT 11 29.6°C dan hasil pada *smatphone* 28°C, dan untuk hasil perbandingan sensor DHT11 dengan *Soil Meter* mendapatkan hasil yang sama yaitu 31°C. Pengujian waktu sensor DHT11 hasil rata rata *delay* sensor DHT11 sebesar 3.38 detik. Dan Pengujian *delay* aplikasi *telegram* dengan cara menghitung waktu *delay command* “Status” dan *notifikasi* “Status Soil Kering, penyiraman otomatis Aktif” maka mendapatkan hasil rata rata *delay* untuk *command* “Status” yaitu 10.60 detik dan untuk *notifikasi* “Status Soil Kering, penyiraman otomatis Aktif” yaitu 7.92 detik, maka dapat disimpulkan bahwa *delay notifikasi* “Status Soil Kering, penyiraman otomatis Aktif” lebih cepat dari pada *command* “Status”.

**Kata Kunci**— *Delay, Mikrokontroller ESP 8266 12E, Sensor DHT11, Smart Garden, Soil Moisture*

DOI: 10.22441/jte.2023.v14i2.008

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Manusia juga sudah menikmati banyak manfaat yang dibawa oleh inovasi-inovasi teknologi yang telah dihasilkan dalam dekade terakhir ini. Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, membuat orang berinovasi menciptakan hal-hal baru salah satunya yaitu membuat sistem *smart garden*.

*Smart Garden* berasal dari bahasa inggris yang artinya kebun atau taman pintar, yaitu sebuah rancangan sistem yang dibuat untuk memudahkan pekerjaan dalam hal perkebunan. Teknologi *smart garden* berfungsi untuk menyiram tanaman, mengukur kelembapan kadar air dan suhu dalam tanah, dan mempunyai manfaat bagi para petani atau pemilik tanaman sekaligus solusi untuk berkomunikasi dengan tanaman. Artinya berkomunikasi dengan tanaman adalah pemilik tanaman mengetahui kondisi tanaman seperti nutrisi dan kebutuhan-kebutuhannya [1], pada rancang bangun *smart garden* ini penulis menggunakan media tanaman cabai karena menurut Laporan Departemen Pertanian Republik Indonesia tahun 2015 menunjukkan bahwa kerusakan pada tanaman cabai di Indonesia akibat hama dapat mencapai 35%. Buah cabai yang terserang sering tampak sehat dan utuh dari luar tetapi bila dilihat di dalamnya membusuk dan mengandung larva lalat. Penyebabnya utamanya adalah lalat buah *Bactrocera carambolae*. Karena gejala awalnya yang tidak tampak jelas Sementara hama ini sebarannya masih terbatas di Indonesia, lalat buah menjadi hama karantina yang ditakuti sehingga dapat menjadi penghambat ekspor buah-buahan maupun pada produksi cabai.

Tanaman cabai cocok ditanam pada tanah yang kaya humus, gembur dan sarang, serta tidak tergenang air; pH tanah yang ideal sekitar 5-6. Waktu tanam yang baik untuk lahan kering adalah pada akhir musim hujan (Maret-April). Untuk memperoleh harga cabai yang tinggi, bisa juga dilakukan pada bulan Oktober dan panen pada bulan Desember, walaupun kemungkinan memiliki risiko kegagalan. Tanaman cabai diperbanyak melalui biji yang ditanam dari tanaman yang sehat serta bebas dari hama dan penyakit [2].

Maka bila di lihat dari latar belakang di atas tanaman cabai membutuhkan perhatian khusus untuk membudidayakannya sampai berbuah, dari dasar itulah penulis mendapatkan sebuah konsep rancang bangun, Salah satunya adalah Rancang Bangun *Smart Garden System* Menggunakan Sensor *Soil Moisture* yang dapat mengukur kelembapan tanah dan suhu pada tanah Dengan Kontrol Berbasis *IoT* yang dapat di kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi *telegram* untuk mempermudah dan dapat membantu dalam bidang perkebunan, pertanian, dan sebagainya.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Ray Kasful Ghito (2018) Dengan penelitian berjudul “Rancang Bangun *Smart Garden System* Menggunakan Sensor *Soil Moisture* Dan Arduino Berbasis Android” penelitian menggunakan sensor *soil Moisture* untuk mengatur kelembapan dan PH tanah. Menggunakan Arduino Uno R3, dan menggunakan modul *Bluetooth* HC-05 untuk mengontrol melalui aplikasi dari *smartphone*, Kesimpulan dari penelitian ini adalah arduino mendapatkan data dari sensor *soil moisture* dan *outputnya* dapat di kontrol melalui aplikasi di *smartphone* yang bernama *smart garden* dengan *Bluetooth* yang dapat memerintahkan berupa penyiraman terhadap objek. [1]

M Reza Fahrasi (2020) Dengan penelitian berjudul “Rancang bangun Sistem *Smart Garden* Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode SDLC” Penelitian Menggunakan arduino uno dan sensor *soil moisture* YL – 69, karena penelitian ini menggunakan metode SDLC pengujian system ini di lakukan selama 30 hari untuk mendapatkan standart nilai rata rata, cara kerja penelitian ini yaitu Arduino memerintah sensor kelembapan tanah hidup dan menghitung kelembapan tanah, bila kelembapan tanah kurang dari nilai yang di tentukan maka pompa akan aktif sampai nilai kelembapan tanah sesuai dengan nilai yang di tentukan, bila sensor kelembapan tanah menghitung bahwa nilai lebih dari nilai yang telah di tentukan maka pompa tidak menyala. [3]

Reginald Mahendra (2021) Dengan penelitian berjudul “Rancang Bangun *Smart Watering System For Plant* Menggunakan *Raspberry Pi*” penelitian menggunakan mikrokontroler *Raspberry Pi* 3, maka hasil hitung dari sensor kelembapan tanah bila tanah kekurangan air maka akan disiram secara otomatis dan hasil penyiraman akan terrekam di tampilan home *raspberry pi* yang terkoneksi dengan *Raspberry pi* tersebut. [4]

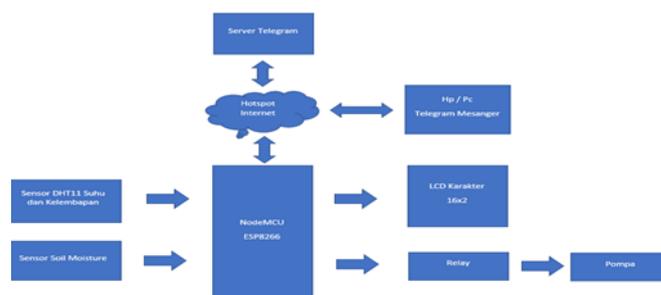
Atmiasri dan Anhdika Tri Wiyono (2021) Dengan penelitian berjudul “*Design of Smart Garden Based On The Internet of Things (IoT)*” Penelitian menggunakan aplikasi *Blynk* untuk mengetahui suhu dan kelembapan tanah serta untuk menyalakan pompa air melalui aplikasi tersebut, pada penelitian ini juga digunakan alat *Wemos D1 mini* dimana alat ini tidak lagi menggunakan mikrokontroler karena sudah mempunyai CPU sendiri. [5]

Krisna Affandi (2019) Dengan penelitian berjudul “Rancang bangun *smart garden Internet of Thing (IoT)* dengan bot Telegram” penelitian menggunakan aplikasi Telegram untuk mengontrol penyiraman dan monitoring. [6]

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Diagram Blok

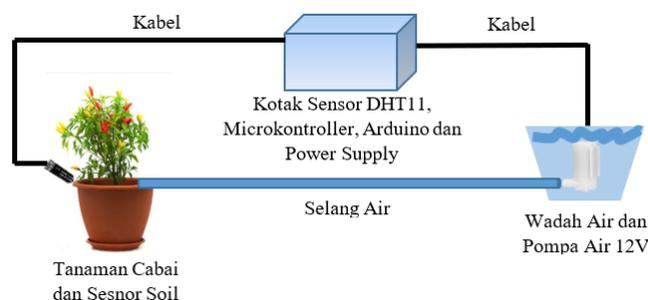
Pada Diagram Blok ini akan di lakukan perancangan alat sistem penyiraman dan monitoring pada tanaman Cabai berbasis *Internet of Things (IoT)* [7]. Sebelum di lakukan perancangan yang perlu diketahui lebih utama yaitu susunan diagram blok. Adapun diagram blok perancangan alat ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok

### B. Perancangan Mekanik

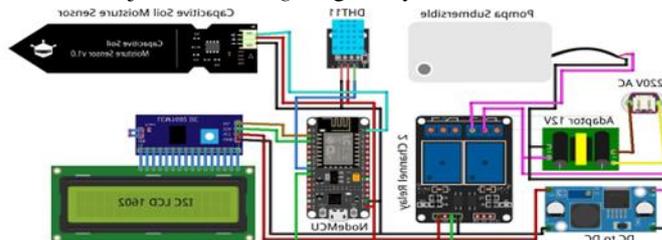
Dalam perancangan mekanik penulis menggunakan bahan plastik yang dibuat berbentuk kubus untuk *cover* rangkaian alat perancangan sistem tanaman cerdas. Sensor *soil moisture* di hubungkan dengan mikrokontroler. *NodeMcu* untuk mendeteksi kelembapan tanah, Sensor DHT 11 juga di hubungkan ke mikrokontroler *NodeMcu* untuk mendeteksi suhu udara dan kelembapan udara dan dirangkai menjadi satu kesatuan dan di hubungkan ke mikrokontroler *NodeMcu* untuk mengirimkan pesan dan menyalakan pompa apabila sensor mendeteksi kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu udara di hubungkan ke mikrontroller dan diteruskan ke aplikasi *Telegram* pada *smartphone* [8][9].



Gambar 2. Perancangan Mekanik

### C. Perancangan Elektrik

Dalam melakukan perancangan elektrik penulis membuat *wiring* diagram menggunakan *Software Fritzing* yang berfungsi untuk mempermudah dalam pelaksanaan pembuatan alat, di sini akan di jelaskan *wiring* diagramnya.

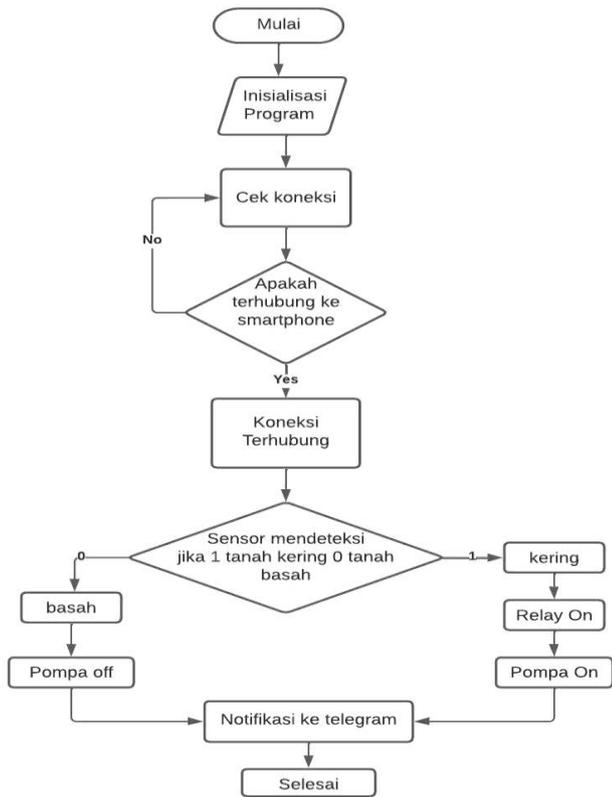


Gambar 3. Perancangan Elektrik

### D. Flowchart

*Flowchart* adalah bagan bagan untuk mempermudah pembuatan program, penulis terlebih dahulu membuat diagram alur penelitian atau bisa juga disebut dengan *flowchart*. *Flowchart* ini dimaksudkan untuk mempermudah penulis dalam membuat program agar kesalahan dapat diminimalisir,

selain itu bertujuan agar program yang dibuat merupakan suatu algoritma yang tepat. Berikut adalah cara kerja alat secara diagram alir.



Gambar 4. Flowchart

#### IV. HASIL DAN ANALISA

Alat yang dibuat dapat mengendalikan penyiraman pada tanaman lewat aplikasi *telegram* melalui jaringan wifi, apabila sensor yang dihubungkan ke mikrokontroller *NodeMcu* mendeteksi kelembaban pada tanah. Mikrokontroller akan memberi *notifikasi* secara *real time* dari sensor yang sudah dihubungkan ke mikrokontroller dan mengirim *notifikasi* melalui jaringan *wifi* ke aplikasi *telegram*.



Gambar 5. Hasil

Pada Gambar 5. terlihat foto tampak dalam dari hasil perancangan alat yang telah dibuat. Pada foto tampak depan ini terdapat beberapa komponen *input*, proses dan *output*. Komponen *input* seperti *power adaptor 12V 2A*, Sensor kelembaban tanah, Sensor suhu udara komponen prosesnya yaitu mikrokontroller (alat) dan komponen *output* nya adalah pompa.



Gambar 6. Alat ukur soil meter

Pada Gambar 6. merupakan cara untuk mengukur kelembaban tanah menggunakan *soil meter*, hasil kelembaban tanah akan ada di layar pada *soil meter* yang tertulis *DRY+*, *DRY*, *NOR*, *WET*, *WET+*.



Gambar 7. Alat ukur soil moisture

Pada gambar 7. merupakan cara untuk mengukur kelembaban tanah menggunakan *Soil Moisture* yang di tancapkan ke tanah yang berisi tanaman cabai [10], Sensor *Soil Moisture* di tancapkan sampai  $\frac{3}{4}$  bagian tertancap ke tanah

Alat *soil meter* digunakan untuk perbandingan hasil parameter sensor *soil moister*, kemudian disamakan dengan *soil meter* yang mempunyai 5 level (DRY+, DRY, NOR, WET, WET+) level ini digunakan sebagai parameter kelembapan tanah yang menandakan bila DRY+ range kelembapannya berkisar (10% - 25%), DRY range kelembapannya berkisar (26% - 49%), NOR range kelembapannya berkisar (50% - 60%), WET range kelembapannya berkisar (61% - 80%), dan untuk WET+ range kelembapannya berkisar (81% - 100%), humidity di percobaan pada tabel 4.2 adalah humidity relative (RH), humidity relative (RH) adalah perbandingan jumlah uap air yang terkandung dalam udara dengan jumlah kapasitas uap air yang maksimal bisa dikandung oleh udara pada temperatur tertentu Pada Tabel 4.2 merupakan hasil pengujian dari sensor *soil moister* yang di bandingkan dengan *soil meter* untuk mengetahui seberapa presisi hasil dari *soil moister* terhadap *soil meter*.

Tabel 1. Perbandingan Soil Moisture dan Soil Meter

No	Soil Moister		Soil Meter	Pernyataan
	Humidity	Soil Moister	Kondisi Tanah	
1	76%	17%	DRY+	10 % - 25 %
2	76%	38%	DRY	26 % - 49 %
3	76%	54%	NOR	50 % - 60 %
4	76%	70%	WET	61 % - 80 %
5	75%	85%	WET+	81 % - 100 %

Cara kerja alat pada aplikasi telegram yaitu dengan perintah, dan fungsi dan cara kerjanya ada di tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil uji coba alat dan aplikasi telegram

No	Perintah	Fungsi	Hasil	Keterangan
1	Status	Untuk Mengetahui Info dari tanaman	ALAT Humidity 75%, Soil 85%, Temperature 30°C TELEGRAM Humidity 75%, Soil 85%, Temperature 30°C	Sesuai
2	Notifikasi "Status Soil Kering, penyiraman otomatis Aktif"	Untuk mengetahui kalau soil moisture mendeteksi tanah kering dan pompa aktif	ALAT Pompa Aktif TELEGRAM Notifikasi Aktif	Sesuai

Pengujian Kinerja pompa ini dilakukan untuk mengetahui tegangan pada pompa, ketika pompa dalam keadaan aktif atau tidak aktif. Berikut ini adalah hasil pengujian yang didapat ketika proses pengujian

Tabel 3. Hasil uji coba tegangan Pompa 12V

Kondisi Pompa	Tegangan
Aktif	11V
Nonaktif	0V

Pada hasil tabel 3 maka hasil tegangan pompa saat aktif 11 VDC, dan saat *nonaktif* Pompa tidak mempunyai tegangan.

Tabel 4. Test kecepatan *respond* sensor

Percobaan	DHT 11	Soil Moister	
		Basah ke kering	Kering ke basah
1	2.61 detik	6.91 detik	2.62 detik
2	4.52 detik	4.56 detik	1.7 detik
3	4.60 detik	9.9 detik	6.61 detik
4	3.34 detik	3.52 detik	7.35 detik
5	1.84 detik	5.06 detik	5.11 detik
6	2.40 detik	6.75 detik	7.80 detik
7	4.32 detik	5.42 detik	3.57 detik
8	3.60 detik	3.47 detik	4.21 detik
9	5.21 detik	3.20 detik	2.39 detik
10	2.50 detik	6.20 detik	1.32 detik
<b>Rata Rata</b>	<b>3.49 detik</b>	<b>5.49 detik</b>	<b>4.26 detik</b>

Dari hasil pengujian di tabel 3 Maka dapat disimpulkan bahwa rata rata *delay* sensor *Soil Moisture* pada keadaan basah ke kering 5.49 detik sedangkan pada saat kering ke basah 4.26 maka dapat disimpulkan rata rata *delay* sensor *Soil Moisture* yaitu 4.87 detik sedangkan sensor DHT11 rata – ratanya yaitu 3.49 detik, maka dapat disimpulkan *respond* sensor DHT11 lebih cepat 1.38 detik dibandingkan sensor *Soil Moisture*.

## V. KESIMPULAN

- Perancangan alat pengukur kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara yang menggunakan *NodeMcu* ESP8266 yang berbasis *Internet of Things* yang di kontrol dan di monitoring lewat aplikasi *Telegram*. berfungsi sesuai dengan fungsinya.
- Hasil pengujian sensor *soil moister* sebanyak 5 kali percobaan dengan hari yang berbeda beda. Yaitu dengan cara perbandingan sensor *soil moisture* dengan *soil meter* yang mendapatkan hasil nilai kelembapan yang sesuai dari *range* nilai *soil meter* terhadap *Soil Moisture*.
- Hasil pengujian sensor DHT11 yaitu dengan cara membandingkan hasil sensor dan thermometer *Smartphone* serta membandingkan dengan *soil meter*, yang mendapatkan hasil percobaan berselisih 1.6°C dengan *Smartphone* dimana hasil sensor DHT 11 29.6°C dan hasil pada *Smartphone* 28°C, dan untuk hasil perbandingan sensor DHT11 dengan *soil meter* mendapatkan hasil yang sama terhadap nilai dari *soil meter* yaitu 31° C *delay* suhu pada sensor DHT11 di lakukan sebanyak 10 kali dengan hari yang berbeda mendapatkan hasil rata rata *delay* sebesar 3.49 detik.
- Hasil pengujian Pompa 12V dengan cara menghitung input tegangan pompa saat aktif dan *non* aktif menggunakan Multimeter digital yang mendapatkan hasil ketika pompa aktif tegangan input sebesar 11V dan pada saat *non* aktif input sebesar 0V.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih atas bantuan dari berbagai pihak dalam pembuatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K. Ghito and N. Nurdiana, "Rancang Bangun Smart Garden System Menggunakan Sensor Soil Moisture Dan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus : Di Gerai Bibit Narema Cikijing)," vol. 9, pp. 166–170, Oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.35313/irwns.v9i0.1065>.
- [2] D. E. Anggiri, I. H. Santoso, and A. Karna, "Perancangan Dan Implementasi Smart Garden For Watering Berbasis Iot Menggunakan Telegram Dan Blynk," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, 2021.
- [3] M. R. Fahrissi and Fatoni, "Rancang Bangun Sistem Smart Garden Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode SDLC," *Bina Darma Conference on Computer Science*, 119–131.
- [4] R. Mahendra and A. M. Thantawi, "Rancang Bangun Smart Watering System For Plant Menggunakan Raspberry Pi," *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, 5(2), 17, 2021.
- [5] Atmiasri and A. T. Wiyono, "Design of Smart Garden Based On The Internet of Things (IoT)," *BEST: Journal of Applied Electrical, Science, & Technology*, 3(2), 36–40. <https://doi.org/10.36456/best.vol3.no2.4327>
- [6] K. Affandi, "Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet Of Thing (IoT) dengan Bot Telegram," *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 165–169
- [7] A. A. Sougy, "Rancang Bangun Smart Garden Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk," *Tugas Akhir. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan*, 2018
- [8] J. Andika, E. Permana, and S. Attamimi, "Perancangan Sistem Otomatisasi dan Monitoring Perangkat Perawatan Tanaman Hias Berbasis Internet of Things," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 2, pp. 100–100, May 2022, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.2022.v13i2.007>.
- [9] R. B. Cahya, T. Pangaribowo, and F. Supegina, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Notifikasi Telegram," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 2, pp. 59–59, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i2.003>.
- [10] A. R. A. Nalendra and M. Mujiono, "Perancangan Perancangan IoT (Internet Of Things) Pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai," *Generation Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 61–68, Aug. 2020, doi: <https://doi.org/10.29407/gj.v4i2.14187>.