SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4161

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban dan Ph pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens*) Berbasis IoT (Internet Of Things)

Ahmad Faisal Lukman Hakim, Tukadi, Andy Suryowinoto
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: ahmadfaisallukmanhakim@gmail.com

ABSTRACT

This research, refers to previous research as a reference and development of the ideas that the authors put in writing the proposal. First Research "Automatic Irrigation Design on Shallot Plants (Allium Ascalanicum L)". In this study, the author only controlled soil moisture content for shallot plants using a soil moisture sensor that used processing with the AT Mega 16 microcontroller ADC and with the addition of water content through a water pump control. Second Research "Control and Monitoring System of Humidity and pH on Cayenne Pepper (Capsicum Frutescens) Based on IOT (Internet of Things)". In this research, the author replaced the plant object that was examined, from previously using red onion plants to cayenne pepper plants. Using soil moisture sensors and pH sensors to detect moisture content and soil pH, then the data is processed by Arduino Uno as the controller and ESP 32. In this study the authors tried to make a Moisture and pH Control and Monitoring System in Cayenne Pepper Plants that could be monitored remotely using an android application.

Keywords: Irrigation Automation, Arduino uno, ESP 32, Android, humidity and pH sensors.

ABSTRAK

Penelitian ini, mengacu pada penelitian sebelumnya sebagai referensi dan pengembangan dari ide yang penulis tuangkan dalam penulisan proposal. Penelitian Pertama “Desain Irigasi Otomatis Pada Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalanicum L)”. Pada Penelitian ini sang penulis hanya mengontrol kadar kelembaban tanah untuk tanaman bawang merah dengan menggunakan sensor soil moisture sensor yang menggunakan pengolahan dengan ADC mikrokontroler AT Mega 16 dan dengan penambahan kadar air melalui kontrol pompa air . Penelitian Kedua “Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Dan Ph Pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens) Berbasis IOT (Internet Of Things)”. Pada Penelitian ini sang

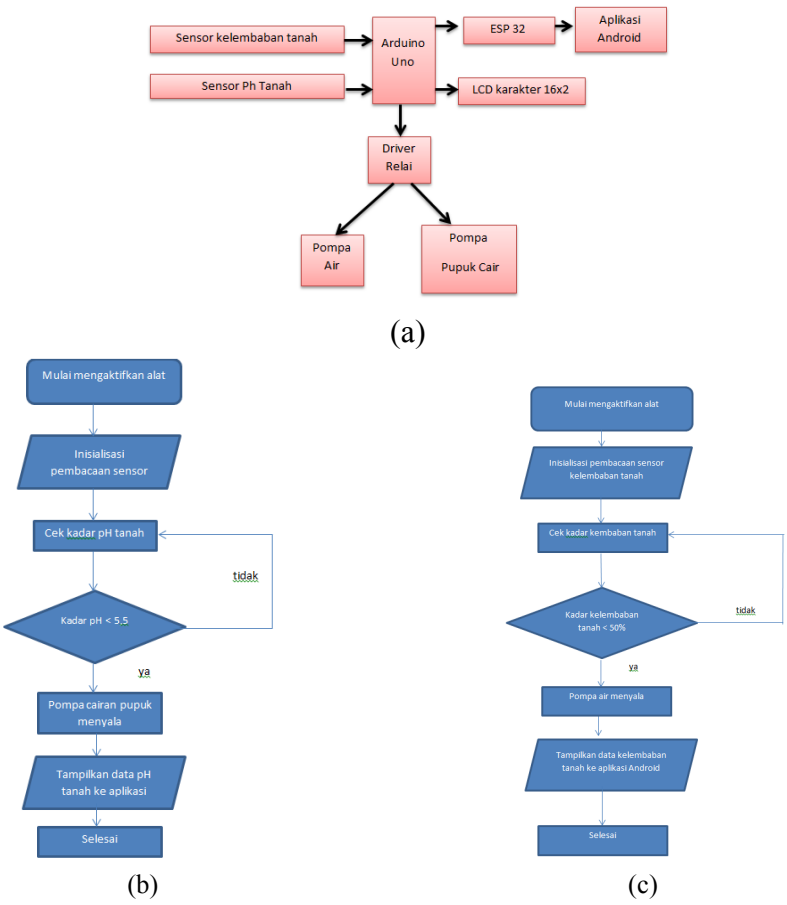
penulis mengganti objek tanaman yang diteliti dari yang sebelumnya menggunakan tanaman bawang merah menjadi tanaman cabai rawit. Menggunakan sensor soil moisture dan sensor pH untuk mendeteksi kadar kelembaban dan pH tanah lalu data tersebut diolah arduino uno sebagai pengendali kontrolnya dan ESP 32. Pada Penelitian ini penulis mencoba mencoba membuat Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Dan Ph Pada Tanaman Cabai Rawit bisa termonitoring secara jarak jauh menggunakan aplikasi android.
Kata kunci: *Penyiraman Otomatis, Arduino uno, ESP 32, Android, sensor kelembaban dan pH.*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk golongan negara pertanian terbesar. Memiliki lahan persawahan subur sehingga banyak jenis tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang di lahan Indonesia, salah satunya adalah tanaman cabai. Ada beberapa jenis tanaman cabai yang dibudidaya di Indonesia, diantaranya: cabai rawit, cabai keriting, cabai hijau. Budidaya tanaman cabai rawit terhitung sebagai salah satu usaha yang menguntungkan karena cabai rawit menjadi salah satu kebutuhan sehari-hari dalam masyarakat yang tanpa henti untuk dikonsumsi. Namun dikarenakan membutuhkan perawatan ekstra membuat masyarakat berpikir dua kali untuk membudidaya tanaman ini. Faktor-faktor yang mempengaruhi budidaya cabai rawit antara lain, suhu, kelembaban, dan ph tanah. Suhu optimal yang diperlukan tanaman cabai berkisar antara 24^0C – 28^0C. Sedangkan kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman cabai berkisar antara 50% - 70%. Derajat keasaman tanah (ph) tanah yang sesuai untuk budidaya cabai berkisar antara ph 5,5 – 6,8, sedangkan ph optimal 6,0 – 6,5. Tanaman cabai rawit memerlukan kadar kelembaban dan ph yang cukup agar proses pertumbuhan tanaman lebih baik sehingga menghasilkan hasil panen yang lebih banyak. Pada dewasa ini perkembangan teknologi cukup berkembang pesat dan berkelanjutan, karena seiring dengan perkembangan zaman maka kebutuhan alat kontrol otomatis sangat diperlukan oleh manusia untuk menghasilkan hasil yang lebih efektif dan efisien. Maka untuk mengontrol kadar kelembaban dan ph tanah pada tanaman cabai rawit diperlukan sebuah alat yang dapat mengontrol kadar kelembaban tanah dan ph. Maka dibuat sebuah sistem yang dapat mengontrol kadar kelembaban dan ph pada tanah untuk media tanam tanaman cabai rawit. Selain itu alat ini dapat memonitoring kadar kelembaban dan ph secara jarak jauh melalui aplikasi android berbasis IOT (Internet Of Things) sehingga dapat dipantau di mana saja dan kapan saja asalkan pengguna memiliki koneksi internet. Sistem ini menggunakan arduino uno, ESP 32, sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah dan pompa air. Sensor kelembaban tanah berfungsi mengidentifikasi jumlah air yang ada pada tanah, sensor pH berfungsi untuk mengetahui tingkat keasaman tanah, Arduino uno berfungsi sebagai pengolah data, ESP 32 berfungsi untuk penghubung antara perangkat sistem ke handphone Android. Selain itu ada pompa air berfungsi untuk menambahkan kadar air dan cairan pupuk pada tanah sehingga kadar kelembaban dan pH tanah dapat terkontrol dengan baik.

METODE

Perangkat keras yang akan direncanakan adalah sebuah sistem penyiraman otomatis dengan menggunakan parameter kelembaban dan pH pada tanah tanaman cabai rawit yang berbasis IOT dengan tampilan suhu dan kelembaban melalui aplikasi Android. Masukan yang digunakan pada sistem ini yaitu sensor deteksi pH tanah yang digunakan untuk mendeteksi kadar pH pada tanah dan sensor deteksi kelembaban tanah kapasitif yang digunakan untuk mendeteksi kadar kelembaban pada tanah. Lalu data kelembaban dan pH tersebut ditampilkan pada LCD 2x16 dan aplikasi Android.



Gambar 1. a) Blok Diagram Sistem, b) Flowchart kontrol pH Tanah c) Flowchart kontrol Kelembaban tanah

Selain itu untuk mengontrol kadar kelembaban tanah dilakukan penambahan air dan cairan pupuk. Jika kadar kelembaban tanah pada tanaman cabai rawit kurang atau dibawah 40% maka pompa yang digunakan untuk memompa air akan bekerja, pompa akan berhenti jika kadar kelembaban memenuhi *set point* yaitu berkisar 70 %. Jika pH pada tanah berada dibawah 5,5 maka pompa untuk cairan pupuk akan bekerja dan pompa akan berhenti saat pH terdeteksi 6,8 . untuk memudahkan petani memantau kadar kelembaban dan pH pada tanah tanaman cabai rawit secara real time maka data kadar kelembaban dan pH tanah diteruskan ke ESP 32 yang selanjutnya akan dikirimkan datanya ke hp android petani melalui aplikasi android.

(a) (b) (c)

Gambar 2. a) Sistem Penyiraman, b) Kotak Pengontrol, c) Tampilan Aplikasi Android.

Sumber: hasil penelitian skripsi

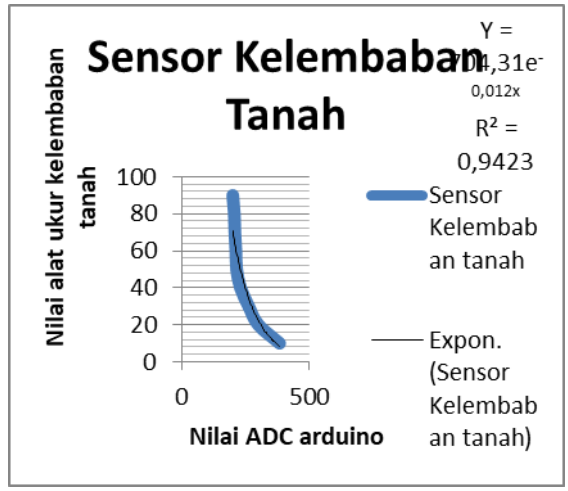
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelembaban Tanah

Dari pengukuran kalibrasi sensor kelembaban tanah didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah

Nilai Kelembaban (%) (Alat Ukur Kalibrasi)	Tegangan Keluaran Sensor (Volt)	Data ADC 10 Bit (Arduino)	Kondisi Tanah
10	1,94	383	Kering
20	1,52	300	
30	1,33	262	
40	1,17	230	Sedang
50	1,09	215	
60	1,08	212	
70	1,06	208	
80	1,05	206	Basah
90	1,02	200	



Gambar 3. Grafik Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah

Dari data penelitian pada gambar 3 dapat diketahui bahwa jika kelembaban semakin besar maka nilai ADC yang dihasilkan akan semakin besar. Diketahui bahwa rumus nilai sensor kelembaban terhadap nilai yang ditampilkan alat ukur adalah **$Y = 704{,}31e^{-0{,}012x}$.** Nilai Y merupakan nilai kelembaban tanah dan X sebagai nilai ADC pada mikrokontroler arduino. Yang memiliki nilai R^2= 0,9423. Yang dimana nilai nilai R^2=1 dikatakan bahwa sensor tersebut bergrafik eksponensial/ parabola. Karena nilai R^2 mendekati 1 maka bisa dikatakan bahwa sensor kelembaban tanah yang digunakan mendekati kenaikannya konstan pada setiap nilai ADC berbanding dengan Nilai yang ditampilkan alat ukur kelembaban.

Tabel 2. Data konversi ADC ke nilai kelembaban tanah

Nilai kelembaban tanah pada alat kalibrasi (%)	Hasil Pengujian kelembaban tanah pada Tampilan LCD (%)	Toleransi kesalahan Kalibrasi (%)
10	7,11	28,92
20	19,24	3,78
30	30,36	1,21
40	44,58	11,44
50	53,37	6,74
60	55,32	7,79
70	58,05	17,08
80	59,45	25,68

90	63,89	29,01

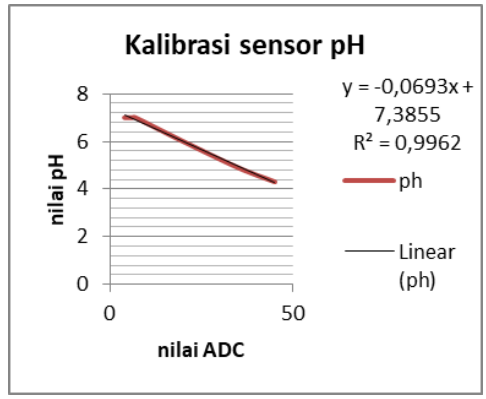
Dari data konversi nilai yang dihasilkan sensor terhadap nilai alat uku diketahui toleransi kesalahan bervariasi dengan nilai kesalahan maksimal 29,01 % pada pengukuran kelembaban 90 % dan minimal 1,21 % pada pengukuran kelembaban 30%. Rata rata toleransi kesalahan dengan nilai 14,62 %.

pH

Untuk kalibrasi sensor pH menggunakan tanah yang nilai pHnya dikondisikan dengan berbagai rentang nilai pH. rentang nilai pH yang digunakan antara 4,3 sampai dengan 7. Untuk menghasilkan tanah yang mengandung berbagai macam nilai pH digunakan larutan buffer Asam Basa dari percobaan kalibrasi sensor pH diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Kalibrasi Sensor pH Tanah

Alat Kalibrasi	AVO Meter (mV)	Hasil Pengujian pH Meter (ADC 10 Bit)
7	36	4
7	41,5	6
7	49,7	7
6	117,9	20
4,9	204	35
4,3	234	45



Gambar 4. Kalibrasi Sensor pH

Dari data tersebut dilakukan proses regresi linier dengan menggunakan aplikasi Microsoft excel sehingga dapat diketahui grafik dan rumus untuk mengkonversi nilai ADC ke dalam nilai pH. grafik kalibrasi sensor pH dapat dilihat pada grafik 4.2. Rumus konversi yang didapatkan sebagai berikut : **y = -0,0693x + 7,3855.**

Tabel 4. data konversi ADC ke nilai pH

Nilai pH (pada Alat Kalibrasi)	Nilai pH (pada Arduino Uno)	Toleransi Kesalahan (%)
7	7,11	1,55
7	6,97	0,43
7	6,90	1,42
6	6,00	0,01
4,9	4,96	1,22
4,3	4,27	0,77

Dari data tabel 4.4 diketahui bahwa hasil pengujian nilai pada alat kalibrasi terhadap nilai tampilan LCD hasil pemrosesan mikrokontroler arduino hampir mendekati nilai yang sama dengan maksimal toleransi kesalahan 1,55 % dengan rata rata kesalahan 1,08 %.

KESIMPULAN

Pengukuran kelembaban tanah dilakukan pada rentang 40% - 70% ;Pengukuran ph tanah dilakukan pada rentang ph 3,8 sampai dengan 7,5;Sensor kelembaban tanah eksponensial dengan

nilai **R^2 = 0,9423** dan didapatkan rumus untuk mengubah data ADC ke pH dengan rumus **Y= 704,31$e^{-0,012x}$**
Sensor pH linier dengan nilai R2=0,9962 dan didapatkan rumus untuk mengubah data ADC ke pH dengan rumus **y = -0,0693x + 7,3855** dari perhitungan dengan menggunakan metode regresi linier**;** monitoring sistem dapat dilakukan secara terus menerus dan jarak jauh melalui program android yang berbasis *Internet Of Things*.**;**Hasil Tanaman Cabai setelah diuji coba dengan menggunakan alat ini mati. Hal ini disebabkan karena selain kelembaban dan pH tanah tanaman cabai juga perlu faktor lain untuk dapat berkembang dengan baik diantaranya cahaya matahari yang cukup dan kadar vitamin yang cukup pada daun dan bunganya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Bosland, D.W. and E.J. Votava. (1999). Peppers: Vegetable and Spice Capsicum. Publishing. New York. 204p.
[2] Pradipta, G.H. Kusumawardhana, B. Herlambang, T. (2017). Kandungan Ekstrak Cabe Jawa Untuk Alternatif Energi Dalam Aktivitas Olahraga. Jurnal Ilmiah PENJAS. Vol. 3. No. 2. Semarang : Universitas PGRI Semarang.
[3] Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L. . F. A. (2016) „Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman", in semanTIK, pp. 97–110. doi: doi: 10.1016/j.ccr.2005.01.030.
[4] Prajnanta, F. 1999. Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai. Cetakan ke 4.Penebar Swadaya. Jakarta.
[5] Tjandra Ellen, 2011. Panen Cabai Rawit di Polybag. Cahaya Atma, Yogyakarta.
[6] Pohon Cabe Rawit Tanaman hias buah cabe. Retrived from https://shopee.co.id/Pohon-Cabe-Rawit-Tanaman-hias-buah-cabe-i.226636647.7735156647/
[7] Tjandra Ellen, 2011. Panen Cabai Rawit di Polybag. Cahaya Atma, Yogyakarta.
[8] Irawan, A dan Y. Kafiar. 2015. Pemanfaatan Cocopeat dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Wasian (Elmerrilia Ovalis). Jurnal PROS SEMNAS MASY BIODIV INDON Volume 1, Nomor 4, Juli 2015 ISSN: 2407- 8050.
[9] Warjito. 1994. Pengaruh pupuk limbah kotoran terhadap produksi kubis pada tanah Andosol di KP Lembang. Balai Penelitian Sayuran, Lembang.
[10] Gustia, H. 2013. Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (Brassica juncea L.). E-Journal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan 1:12-17. [http://e-journal.jurwidyakop3.com/index.php/kes-ling/article/view/123]
[11] Arafat, M. K. (2016). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia," 7*(4), 262–268.
[12] Sensor pH Tanah Support Arduino. Retrived from https://depoinovasi.com/produk-975-sensor-ph-tanah-support-arduino.html
[13] Kapasitif Tanah Moisture Sensor Modul Tahan Korosi Lebar Tegangan Kawat Analog Kapasitif Tanah Moisture Sensor V1.2.Retrived from https://id.aliexpress.com/item/32864255890.html?gatewayAdapt=glo2idn
[14] Arduino Uno Rev3 Mainboard - Blue. Retrived from https://www.jakartanotebook.com/arduino-uno-rev3-mainboard-blue
[15] Detail ESP32 (bagian 2) #Microcontrollers101. Retrived from https://timur.ilearning.me/2019/04/19/detail-esp32-bagian-2 microcontrollers101/
[16] AFLH. "Desain Sistem Irigasi Otomatis pada Perkebunan Bawang merah (Allium Ascalonicum L) (Bagian 1) ". Surabaya. 2013.