



Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino

Ronald Daniel

S1 Informatika, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
17102092@ittelkom-pwt.ac.id

Abstract

In today's era technology has begun to enter into various aspects of human life, one of which is in the field of agriculture. The majority of farmers in Indonesia still carry out farming activities without using technology assistance. This of course has its own advantages and disadvantages, and one of the drawbacks is not knowing the cause of why a plant dies but not because of disease or not growing plants optimally and watering plants in large quantities at certain times every day. Based on the problems above, the author tries to design a tool that can monitor the state of the soil and also carry out watering automatically, using the prototyping method. Tools and materials used such as arduino nano as a microcontroller, humidity sensor to read the value of moisture in the soil and soil pH sensor to read the pH value of the soil. The tool will send data to the user's smartphone so that it can be monitored and controlled by the pump remotely. It is hoped that the tool can ease the workload of farmers or can also provide additional information regarding the condition of the soil where the plants grow

Keywords: *Farmer, Microcontroller, Soil moisture, soil pH*

Abstrak

Di zaman saat ini teknologi sudah mulai masuk kedalam berbagai aspek dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah dalam bidang pertanian. Mayoritas petani di Indonesia masih melakukan kegiatan bertani tanpa menggunakan bantuan teknologi. Hal ini tentu saja memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing, dan salah satu kekurangannya adalah dengan tidak taunya penyebab kenapa sebuah tanaman mati tetapi bukan dikarenakan penyakit atau tidak tumbuh nya tanaman secara optimal dan menyiram tanaman dalam jumlah yang banyak pada waktu tertentu setiap hari. Berdasarkan masalah diatas maka penulis mencoba untuk merancang suatu alat yang bisa memonitor keadaan tanah dan juga melakukan penyiraman secara otomatis, dengan menggunakan metode prototyping. Alat dan bahan yang dipakai seperti arduino nano sebagai mikrokontroler, sensor kelembaban untuk membaca nilai kelembaban pada tanah dan sensor pH tanah untuk membaca nilai pH pada tanah, Alat akan mengirimkan data ke smartphone pengguna agar bisa di monitor dan dikendalikan pompanya dari jauh. Diharapkan alat dapat meringankan beban kerja petani atau juga dapat memberi informasi tambahan terkait kondisi tanah tempat tanaman tumbuh

Kata kunci: Petani, Mikrokontroler, Kelembaban tanah, pH tanah

1. Pendahuluan

Dengan perkembangan teknologi saat ini yang terus menerus berkembang maka setiap kegiatan manusia tidak akan lepas dari adanya teknologi. Salah satu nya adalah dalam kegiatan bertani. Dengan luas dan subur nya tanah yang ada Indonesia, bertani seharusnya menjadi pekerjaan atau kegiatan yang diminati banyak orang Indonesia, tapi pada kenyataannya jumlah anak muda yang memilih hidup dari bertani jauh lebih kecil jumlahnya dari pada orang yang sudah tua [1]. Dalam melakukan kegiatan bertani teknologi memiliki peran besar dalam meringankan beban kerja petani agar nantinya orang tertarik untuk memulai kegiatan bertani, salah satu nya adalah dengan bagaimana mengetahui kondisi tanah tempat tanaman kebun seperti tomat dan cabai tumbuh, dengan mengetahui kelembaban dan pH tanah tempat tanaman tumbuh nantinya petani dapat

memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Kapan waktu terbaik untuk petani melakukan penyiraman terhadap tanaman, apakah setiap hari karna dengan melakukan penyiraman secara benar dan tepat, maka air bisa lebih di hemat penggunaannya dan setiap tanaman memiliki kondisi lingkungan yang berbeda untuk tumbuh dan berkembang untuk tomat tanah harus memiliki tingkat kelembaban dengan kisaran 60 - 80% dan untuk kadar keasaman (pH) tanah berada pada kisaran 5,5 - 7,0. Tanaman tomat tidak menyukai tanah yang becek atau digenangi air. Tanah yang selalu digenangi air akan membuat tanaman tomat menjadi kerdil dan membuat akarnya cepat membusuk serta tidak mampu menyerap zat-zat yang diperlukan tanaman dari dalam tanah sehingga menyebabkan tanaman mati [2]. Untuk Tanaman cabai memerlukan tanah dengan tingkat



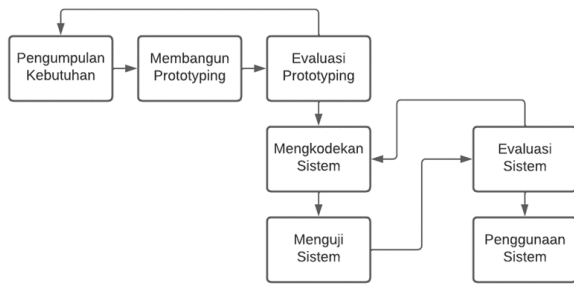
Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

kelembaban dengan kisaran 50 – 70% dan pH tanah dengan kisaran 5,5 – 6,8 [3].

2. Metode Penelitian

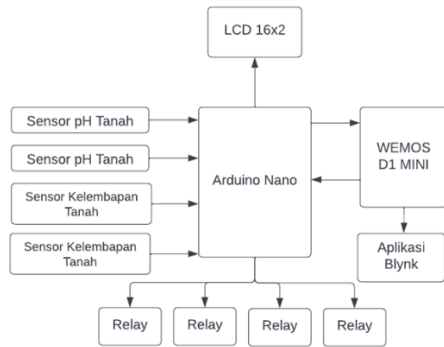
Metode yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah metode prototyping untuk membantu peneliti dalam mengerjakan penelitian ini. Adapun alur yang digunakan dalam metode ini untuk membantu dalam melakukan penelitian ini dengan sebagai berikut, Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian

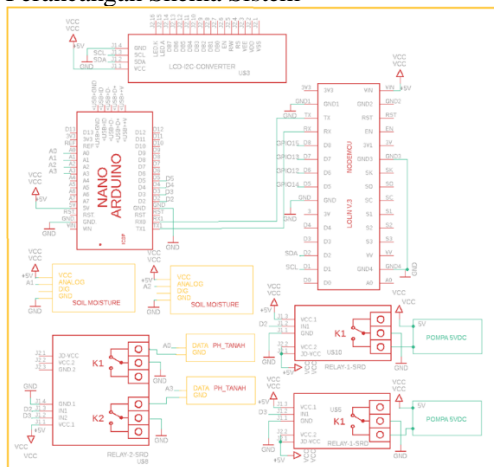
2.1. Membangun Prototype

a. Blok Diagram Arsitektur Sistem



Gambar 2. Arsitektur Sistem

b. Perancangan Skema Sistem

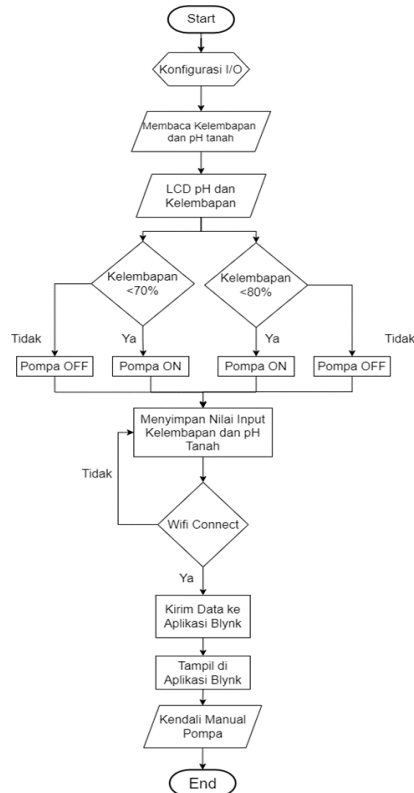


Gambar 3. Skema Sistem

Pada rangkaian perangkat diatas terdiri dari mikrokontroler arduino nano yang berfungsi sebagai penerima data yang didapat dari dua buah sensor kemudian data tersebut akan dikirimkan kelayar LCD 16x2. Lalu ada perangkat sensor pH tanah yang yang berfungsi mendeteksi tingkat keasaman yang ada didalam tanah, data yang didapat kemudian dikirimkan ke arduino nano. Lalu terdapat juga sensor kelembaban tanah yang akan mendeteksi dan mengirimkan data ke arduino nano. Lalu ada LCD 16x2 yang akan menampilkan data yang didapat oleh sensor dan dikirim oleh arduino nano. Adanya pompa otomatis yang akan bekerja setelah menerima data dari arduino nano apabila tingkat kelembaban tanah berada dibawah dari nilai yang telah ditentukan. Dengan adanya WEMOS D1 MINI maka data yang didapat dari sensor juga dapat ditampilkan melalui smarthphone dengan aplikasi Blynk dan dengan aplikasi ini juga pompa dapat digunakan secara manual lewat smarthphone.

2.2. Mengkodekan Sistem

Pada tahap ini rancangan yang sudah dibuat akan diubah kedalam bahasa pemrograman. Pengkodean sistem menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Perangkat lunak ini adalah IDE yang khusus dibuat untuk pemrograman pada papan arduino. Perangkat lunak ini memberikan kemudahan serta cepat dalam memproses bahasa pemrogramannya serta tidak memerlukan tambahan aplikasi lain saat ingin mengupload programnya.



Gambar 4. Alur Pengkodean Sistem

Pada analisis cara kerja disini penulis membuat cara kerja dari perangkat yang akan dibuat, proses awal adalah pengaktifan seluruh sistem dengan menghidupkan alat dengan menghubungkan ke sumber listrik. Setelah aktif sensor kelembaban dan pH tanah akan membaca kadar kelembaban dan pH tanah di sekitar area, kemudian nilai yang didapat akan ditampilkan di layar LCD, jika kelembaban tanah berada dibawah dari nilai yang telah di tentukan maka pompa akan menyala secara otomatis, setelah pompa menyala WEMOS D1 Mini akan mengecek apakah terkoneksi dengan wifi tau tidak. Dan jika wifi bisa terhubung maka arduino akan mengirimkan data hasil inputan sensor ke aplikasi Blynk, lewat aplikasi ini juga pompa dapat dikendalikan secara manual apabila ingin menambah tingkat kelembaban.

2.3. Menguji Sistem

Pada tahap ini dilakukan untuk menguji apakah semua komponen dapat berjalan dengan baik dan lancar. Pengujian akan dilakukan dengan meliputi :

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui fungsionalitas dan ketahanan apakah komponen dapat menampilkan data berupa karakter sesuai yang diprogramkan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menampilkan karakter melalui program yang sudah di buat pada mikrokontroler.

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja dari sensor pH tanah dengan melakukan pengetasan ke kondisi tanah yang sebenarnya. Pengetasan dilakukan dengan cara menusukkan sensor kedalam tanah. Pengujian dilakukan dengan meneteskan larutan asam dan air keran kedalam tanah

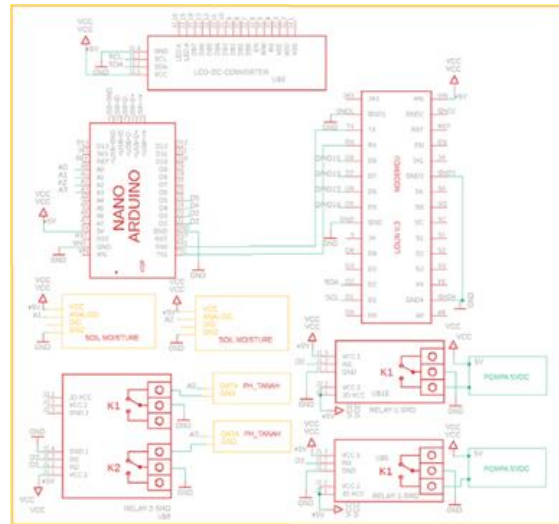
Pengujian dilakukan untuk menguji kinerja dari sensor kelembaban tanah dengan melakukan pengetasan ke kondisi tanah yang sebenarnya. Pengetasan ini dilakukan dengan cara menambahkan air kedalam tanah

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja dari pompa otomatis ,pompa bekerja berdasarkan tingkat kelembaban pada tanah, apabila nilai kelembaban berada di bawah nilai yang ditentukan maka pompa akan menyala. Pengetasan ini dilakukan dengan menggunakan tanah kering yang nantinya akan ditentukan tingkat kelembabannya oleh sensor.

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja pompa manual menggunakan aplikasi blynk. Pengetasan ini dilakukan dengan menekan tombol pada aplikasi blynk untuk menghidupkan pompa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Arsitektur Sistem



Gambar 5. Rancangan Rangkaian pada Arduino Nano

Seperti tampak pada Gambar 5. diatas rancangan terdiri dari 2 sensor kelembaban dan 2 sensor pH tanah dengan output lcd 16x2 dan 2 buah pompa, VCC soil pH terhubung ke 5V dan GND terhubung pada GND arduino untuk pH 1 terhubung ke A0, pH 2 ke A1. Untuk soil moisture VCC terhubung ke 5V dan GND terhubung ke GND arduino dan power supply. Pin analog soil moisture 1 terhubung ke A2 dan soil moisture 2 terhubung ke A3. Untuk VCC arduino terhubung ke +5V DC dan GND terhubung ke GND power supply, Wemos VCC terhubung ke 5V dan GND terhubung ke GND power supply. LCD 16x2 untuk pin SDA terhubung ke A4 dan SCL ke A5, VCC terhubung ke +5V dan GND terhubung ke GND power supply, untuk relay 1 terhubung ke D2 dan relay 2 ke D3, pompa celup 5V DC akan aktif saat relay on. Selain itu juga terdapat komunikasi Blynk didalamnya melalui koneksi internet, Blynk dirancang dengan menambahkan tombol untuk menyalakan pompa secara manual dan label untuk menampilkan tingkat kelembaban dan pH pada tanah secara realtime.

Rangkaian diatas dirancang untuk melakukan penyiraman secara otomatis apabila kadar kelmbaban tanah berada dibawah dari nilai yang ditentukan. Selain itu juga dapat melakukan penyiraman secara manual melalui aplikasi Blynk yang ada smarthphone pemilik. Untuk sensor kelembaban berfungsi untuk menentukan kadar air pada tanah sekitar tanaman tumbuh, sensor pH berfungsi untuk menentukan tingkat pH pada tanah. Pada aplikasi Blynk juga akan tampil nilai kelembaban dan pH tanah secara realtime.

3.2. Implementasi Arsitektur Sistem



Gambar 6. Implementasi di Lapangan



Gambar 7. Implementasi sensor pada Tanaman Cabai



Gambar 8. Implementasi Sensor pada Tanaman Tomat



Gambar 9. Implementasi Aplikasi Blynk

3.3. Pengujian dan Analisis

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk memastikan setiap komponen bekerja dengan baik dan juga tanpa adanya masalah atau error dalam bagian pemrograman alat.

Tabel 1. Pengujian Sensor Kelembaban Stainless

No	Sampel Tanah	Nilai Kelembaban Sensor Stainless(%)	Nilai Soil Meter(%)
1	A	0	0
2	B	29	27

Tabel 2. Pengujian Sensor Kelembaban YL-69

No	Sampel Tanah	Nilai Kelembaban Sensor YL-69(%)	Nilai Soil Meter(%)
1	A	0	0
2	B	28	27

Tabel 3. Pengujian Sensor PH Tanah

No	Nilai Sensor pH Tanah	Nilai pH Meter
1	6,62	6,5
2	6,68	6,5

Tabel 4. Pengujian Pompa Otomatis

No	Kelembaban (%)	Kondisi Pompa	Hasil
1	0	Hidup	Berhasil
2	29	Hidup	Berhasil

3.4 Implementasi

Tabel 5. Pengujian pada Tanaman Cabai

Pengujian ke	Kelembaban (1) YL-69 %	PH Tanah	Kondisi Pompa
1	87	5,72	MATI
2	90	5,70	MATI

Tabel 6. Pengujian pada Tanaman Tomat

Pengujian ke	Kelembaban Stainless %	PH Tanah	Kondisi Pompa
1	90	5,51	MATI
2	88	5,55	MATI

Saat kelembaban berada di bawah 60 % maka alat akan otomatis menyalakan pompa untuk melakukan proses penyiraman tapi di karnakan kelembaban sudah berada diatas 60% maka pompa tidak akan menyala. PH tanah pada beberapa tanaman berada dibawah daripada nilai yang dibutuhkan tanaman agar tumbuh dengan optimal petani dapat meningkatkan pH tanah dengan produk pertanian.

4. Kesimpulan

Dari data pengujian pada tanaman tomat dan juga tanaman cabai didapat bahwa tanah pada tanaman sudah pada tingkat kelembaban yang tinggi dikarnakan pemilik kebun sudah melakukan penyiraman terlebih dahulu sebelum penulis tiba dilokasi, tetapi untuk nilai pH pada tanah terlihat cukup rendah terutama pada tanaman tomat dimana pH menyentuh angka 4 yang mana nilai tersebut jauh dari apa yang dibutuhkan tanaman tomat. Dan ini dapat menjadi informasi tambahan bagi petani untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kebunnya.

Daftar Rujukan

- [1] S. H Susilowati, "Fenomena Penuaan Petani Dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda Serta Implikasinya Bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian," 2016.
- [2] Nurhayati, S, "Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) F1 HASIL INDUKSI MEDAN MAGNET YANG DIINFEKSI *Furasium oxysporum* f.sp. 13." 2017.
- [3] H. A Setiawan "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu,Kelembaban Dan Ph Tanah Sebagai Alat Bantu Budidaya Cabai Merah Dan Cabai Rawit" Univ. negri semarang, semarang, 2019.
- [4] Caesar P.Y, Isnawaty and L.M Fid Aksara "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman ,Studi Kasus Tanaman Cabai Dan Tomat" semanTIK, vol.2, No.1, pp. 97-110, Jan-Jun 2016.
- [5] Rudy Gunawan,T. Andika, Sandi and F. Hibatulloh "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu, Ph Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis Internet Of Things" TELEKONTRAN, Vol.7, NO.1, April 2019.
- [6] Nida Nur Afifah, Ir. Porman Pangaribuan and Rizky A. P "Sistem Pengontrolan Pengairan Budidaya Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Dan Suhu Tanah Berbasis Artificial Intelligence" e-Proceeding of Engineering, Vol.7, No.3, Desember 2020.
- [7] Achmad Jupri, Abdul Muid and Muliadi "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu,Kelembaban Dan Ph Pada Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmega328p" Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika, Vol.3, No.2, 2017.
- [8] Stevanus and Setiadi K.D "Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Pic 16f84" Univ. Kristen Maranatha, Indonesian Journal of Applied Physics. 3(1), 36-46, 2013.
- [9] A. Eko Putra 2002 "Belajar Mikrokontroler At89c51/52/55 Teori Dan Aplikasi" Yogyakarta,Gava Media.
- [10]A. Junaidi, "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya: Review," Jurnal Ilmu Teknologi Informasi, Vol.IV, No.3, pp.62-66, Jan.2015.
- [11]Nadya Chandra P.R "Perbedaan Tanaman Tomat, Cabai Dan Terong Pada Penyerapan Amonia, Nitrit Dan Nitrat Air Budidaya Ikan Lele Dumbo Pada Sistem Akuaponik" Univ. Airlangga, Mojokerto, 2019.
- [12]Nurul Anggraini "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Udara Berbasis Iot Dengan Wemos D1 MiNI" Univ. Sumatera Utara,Medan,2021.
- [13]Husdi "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Senso Dan Arduino Uno" Ilkom Jurnal Ilmiah, VOL.10, No.2, Agustus 2018.
- [14]Rufchotuz Z.W, Farida A.S dan Waluyo "Deteksi Kadar Keasaman Media Tanah Untuk Penanaman Kembali Secara Telemonitoring" Jurnal JARTEL Vol.9,No.4,Desember.2019.
- [15]Desi Anggreyani "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis Internet Of Things" Politeknik Harapan Bersama,Tegal,2021.
- [16]Iksal, Suherman dan Sumiati "Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino Dan Borland Delphi" Sntarsi Serang,Novermber ,2018
- [17]ALLGoBlog.com (2017,Apr22),"Apa itu Arduino IDE dan Arduino Sketch ?," [Online]. Available: <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/>
- [18]Pressman, R.S. 2010." software engineering: a practitioner's approach" mcgraw-hill,new york,68.
- [19]a. bansal., 2014. "a comparative study of software testing techniques." Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput., vol. 36, no. 6, pp. 579-584
- [20]A. G Mardika dan Rikie Kartadie "Mengatur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu" Joeict Vol 03, No 02, Agustus 2019.