

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING pH TANAH PADA TANAMAN CABAI BERBASIS IoT

Maysar Rahmadhani¹, Jamaluddin², Azhar³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: maysarraahmadhani310@gmail.com¹, Jamaluddin@pnl.ac.id², azhar@pnl.ac.id³

ABSTRAK

Tanaman cabai akan tumbuh dengan baik apabila tanahnya subur. Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). pH tanah antara 4,0 - 5,5 termasuk kategori tanah asam, dan pH 6,0-7,0 sudah dianggap tanah yang normal walaupun masih memiliki derajat keasaman. Tanah yang memiliki kadar basa memiliki pH tinggi yaitu 8-14. Karena itulah kadar pH pada tanaman cabai perlu dikendalikan. Oleh sebab itu dalam penelitian ini penulis merancang alat yang mampu mengendalikan dan memonitoring kadar pH tanah pada tanaman cabai dan dilengkapi *Internet of Things* melalui aplikasi *RemoteXY*. Perancangan sistem ini meliputi perancangan *hardware* dan perancangan *software* untuk koneksi dengan aplikasi *RemoteXY*. Kemudian melalui internet hasil monitoring akan tertampil pada aplikasi *RemoteXY*. Hasil penelitian dapat memonitoring nilai kadar pH tanah. Alat ini juga mengendalikan pH tanah jika tanah terlalu asam < 6 maka pompa akan menyempatkan larutan kapur dolomit dan jika tanah basa > 7 maka pompa akan menyempatkan larutan asam nitrat.

Kata kunci: *Sensor pH Tanah, Aplikasi RemoteXY, Tanaman Cabai*

I. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan salah satu sayuran buah yang memiliki peluang bisnis yang baik. Untuk memperoleh cabai yang berkualitas dibutuhkan media tanam yang baik. Tanah merupakan media alami yang diperlukan dalam kegiatan bercocok tanam. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila tanahnya subur. Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). pH tanah antara 4,0 - 5,5 termasuk kategori tanah asam, dan pH 6,0-7,0 sudah dianggap tanah yang normal walaupun masih memiliki derajat keasaman. (Nurfalach,devi rizqi, 2019). Tanah yang memiliki kadar basa memiliki pH tinggi yaitu 8-14. Oleh sebab itu kadar pH pada tanaman cabai perlu dikendalikan hal ini bertujuan untuk mengatur tingkat kesuburan tanah. Solusi yang ditawarkan penulis adalah merancang alat yang mampu mengendalikan dan memonitoring kadar pH tanah pada tanaman cabai dan dilengkapi *Internet of Things*. Pendeteksian dilakukan oleh sensor pH tanah dimana hasil pendeteksian nilai kadar pH tanah tersebut akan diproses oleh mikrokontroler ESP32. Apabila nilai kadar pH <6 maka relay akan secara otomatis mengaktifkan pompa 1 untuk menyempatkan cairan pH up (kapur Dolomit). Namun apabila nilai kadar pH >7 maka relay akan secara otomatis mengaktifkan pompa 2 untuk menyempatkan cairan pH down (Asam Nitrat). Selanjutnya alat ini juga dilengkapi dengan sistem monitoring yang berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi *remoteXY*, seluruh hasil pendeteksian akan ditampilkan pada *remoteXY*. Sehingga mempermudah pengguna monitoring jarak jauh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sensor pH Tanah

Sensor pH tanah merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat keasaman atau kebasaaan tanah. Dengan karakteristik seperti pada Tabel 2.2. Sensor ini memiliki range pengukuran pH tanah dari skala 3,5 - 8. Sensor ini dapat dirangkai langsung dengan pin analog arduino maupun pin analog mikrokontroler lainnya, tanpa memerlukan modul penguat tambahan. Koneksi antara kaki sensor dan pin arduino penguat tambahan.[4]

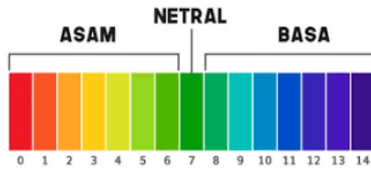


Gbr. 1 Sensor pH Tanah

B. pH Tanah

pH merupakan skala yang menunjukkan nilai keasaman atau kebasaaan suatu larutan. kata 15 asam berasal dari bahasa latin acetum yang berarti cuka, sedangkan kata basa (alkali) diambil dari bahasa Arab untuk abu. Secara kimiawi telah diketahui sifat dasar zat asam yaitu merusak logamlogam (mempercepat korosi), bila diuji dengan kertas lakmus akan memerahkan lakmus biru, menjadi kurang asam jika dicampur dengan larutan basa. Sedangkan sifat dasar zat basa yaitu bila diuji dengan kertas lakmus akan membirukan lakmus merah, dan akan menjadi kurang basa jika

dicampur asam. [2] Skala pH tanah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Skala pH tanah

C. Internet of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Smart Garden adalah sebuah konsep perkebunan atau taman menggunakan kecerdasan teknologi, informasi kondisi tanaman dan tingkat kelembaban tanah, pH tanah terkendali oleh sistem sebuah alat.[1]

D. RemoteXY

RemoteXY adalah suatu aplikasi pembuat apk (aplikasi android) yang bisa kita lakukan secara mandiri melalui akses ke situs remotexy.com. Editor interface merupakan editorn pengembangan yang dilakukan secara online. Editor ini didesain untuk mampu mengembangkan GUI atau antar muka pengguna dan pembangkitan source code untuk mikrokontroler. [3] Gambar menunjukkan halaman editor RemoteXY. Dapat dilihat pada Gambar 3



Gbr. 3 RemoteXY

E. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan wifi dan dual-mode bluetooth terintegrasi. Generasi ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 sebagai inti. Baik dalam mode single-core maupun dual-core. Pada

mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (Bluetooth Low Energy) dalam chip sehingga sangat mendukung dan dapat menjadi pilihan bagus untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things dapat dilihat pada Gambar 4.

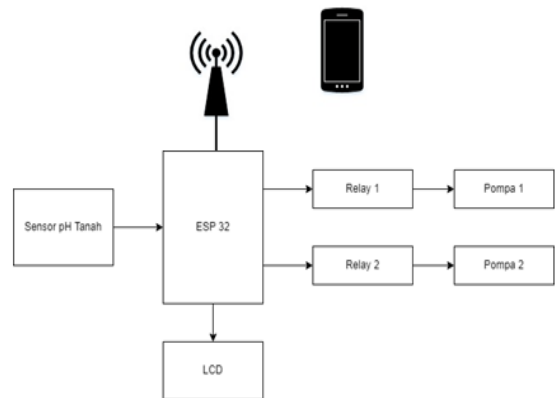


Gbr. 4 Mikrokontroler ESP32

III. METODOLOGI

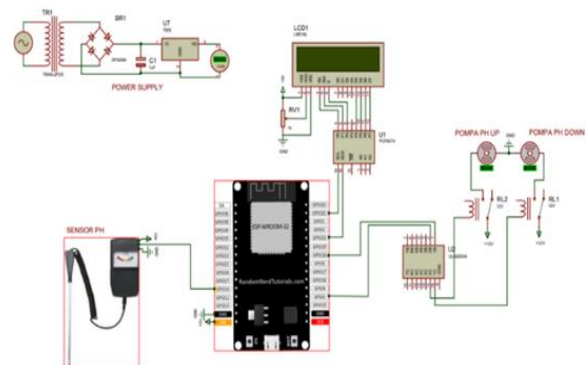
A. Diagram Blok Sistem

Adapun diagram blok dari rancang bangun sistem pengendalian dan monitoring pH tanah pada tanaman cabai berbasis IoT yang terdiri dari beberapa komponen dapat dilihat pada Gambar 6.



Gbr.6 Diagram Blok Sistem

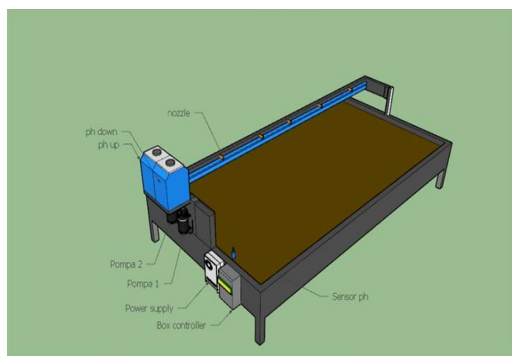
B. Perancangan Rangkaian Elektronik



Gbr. 7 Interface Komponen Ke Mikrokontroler ESP32

C. Perancangan Mekanik

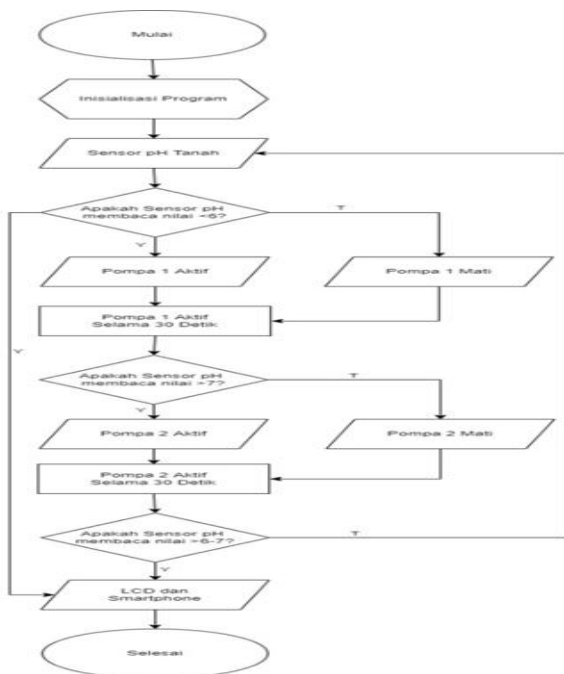
Perancangan mekanik bertujuan untuk membuat rancangan alat yang akan dibuat seperti pada Gambar 8.



Gbr. 8 Rancangan Mekanik

D. Algoritma

Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu adanya perencanaan flowchart tentang sistem kerja, sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Dapat dilihat pada Gambar 9.



Gbr. 9 Flowchart Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran pH Tanah Pada Sensor pH Untuk Tanaman Cabai

Pengukuran sensor pH adalah mengukur tingkat keasaman dan kebasaan dengan kadar pH normal 6-7. Dimana untuk mendapatkan nilai pH yang stabil dengan cara menambahkan cairan pH up (kapur dolomit) dan pH down (Asam nitrat) agar output yang dihasilkan sesuai dengan nilai pH. Adapun hasil pengukuran sensor pH pada alat. Dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
Hasil Pengukuran pH tanah

pH sebelum diberi larutan		Kapur dolomit	Asam Nitrat	pH Sesudah diberi larutan	
Kadar pH	Kondisi			Kadar pH	Kondisi
4.20	Asam	-	117 ml	6.49	Netral
5.18	Asam	-	78 ml	6.35	Netral
8.20	Basa	78 ml	-	6.20	Netral

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 percobaan pertama ketika pH tanah 4.20 dengan keadaan asam diberikan 117 ml dengan 3 kali penyemprotan cairan asam nitrat untuk mendapatkan pH tanah yang stabil. Setelah penambahan 117 ml cairan asam nitrat pH yang awalnya bernilai 4.20 berubah menjadi 6.49 dalam keadaan netral. Selanjutnya pada percobaan kedua ketika nilai pH 5.18 dengan keadaan asam diberikan 78 ml dengan 2 kali penyemprotan cairan asam nitrat untuk mendapatkan pH tanah yang stabil. Setelah penambahan 78 ml cairan asam nitrat pH yang awalnya bernilai 5.18 berubah menjadi 6.35 dalam kondisi tanah netral. kemudian pada percobaan ke 3 didapatkan pH tanah dalam keadaan basa yaitu 8.20 diberikan 78 ml dengan 2 kali penyemprotan cairan kapur dolomit untuk mendapatkan nilai stabil. Setelah penambahan 78 ml cairan kapur dolomit pH yang awalnya 8.20 berubah menjadi 6.20 dengan keadaan netral. Nilai kadar pH tanah akan dimonitoring dengan smartphone melalui aplikasi RemoteXY. Dapat dilihat pada Gambar 10.



Gbr. 10 Hasil monitoring kadar pH tanah melalui Aplikasi RemoteXY

V KESIMPULAN

1. Perancangan sistem pengendalian dan monitoring pH tanah bekerja secara optimal pada saat melakukan pengukuran pH tanah.
2. Setelah dilakukan pengukuran kadar pH asam didapatkan pada pengukuran pertama dengan kedua nilai kadar pH 4.20 dan 5.18 sedangkan untuk nilai kadar pH basa didapatkan pada percobaan ketiga dengan nilai pH 8.20.
3. Sistem akan memantau nilai pH tanah kemudian jika nilai pH tidak sesuai maka sistem akan mengontrolnya dengan cara mengalirkan larutan asam (asam nitrat) atau larutan basa (kapur dolomit).
4. Ketika sistem mendeteksi nilai pH asam maka sistem akan menyalakan pompa basa, begitupun sebaliknya ketika pH terukur adalah basa maka sistem menyalakan pompa asam dan ketika nilai pH telah memenuhi set point maka semua pompa akan mati.

REFERENSI.

- [1] Efendi, Y. (2018). **Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspbery Pi Berbasis Mobile**. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- [2] Mawardah, M. (2019). **Alat Pendeteksi Sensor pH Tanah pada Mikrokontroler Arduino Uno**. 50.
- [3] Nurfaach, D. R. (2020). **Budidaya Tanaan Cabai Merah. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering**, 15, 274–282. <https://core.ac.uk/download/pdf/16507279.pdf>
- [4] KHASANAH, L. N. (2020). **Rancang Bangn Sistem Kontrol Dan Monitring Ph Tanah Untuk Tanaman Bawang Menggunakan Arduino**. *Sustainability (Switzerland)*, 4(1), 1–9.