



SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA BIBIT TANAMAN KOPI BERBASIS IoT

Oleh

Ahmad Ivani¹, Sunardi², Achmad Baijuri³

^{1,2,3}Universitas Ibrahimy Situbondo

E-mail: ¹vanieosd4@gmail.com, ²sunardi.mcr@gmail.com, ³bayubai@gmail.com

Article History:

Received: 07-05-2024

Revised: 23-05-2024

Accepted: 10-06-2024

Keywords:

Automatic watering system, Coffee plant seeds, Internet Of Things (IOT).

Abstract: Sebagai sumber mata pencaharian petani, kopi di Indonesia masih banyak yang bergantung pada pengelolaan tanah serta tanaman. Masa depan budidaya kopi di Indonesia diyakini terdampak akibat perubahan iklim. Adanya perubahan iklim, seperti curah hujan yang tidak teratur, naiknya suhu, kekeringan, dan badai yang terjadi, dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kopi khususnya di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Malang Sari. Dari identifikasi tersebut PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Malang Sari membutuhkan suatu sistem penyiraman bibit tanaman kopi secara otomatis yang mampu membuat tanaman kopi tumbuh dengan baik. Pada penelitian ini dilakukan dengan Perancangan Sistem dan flowchart. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi, yang dapat menyiram secara otomatis pada bibit tanaman kopi sehingga dapat mempermudah para petugas atau para petani dan dapat membuat pertumbuhan tanaman kopi bisa lebih baik dengan adanya penyiraman yang otomatis dan teratur

PENDAHULUAN

Adanya pemanasan global yang terjadi di akhir-akhir ini membuat curah hujan menjadi tak menentu dan berakibat pada produksi kopi di Indonesia[1]. Ancaman lain akibat perubahan iklim terhadap kopi adalah meningkatnya kebutuhan air, adanya hama atau penyakit tanaman, serta adanya kerentanan pada petani kecil hingga petani perempuan penggarap kopi[2]. Kondisi lain tanaman kopi di Indonesia sudah tergolong tua, banyaknya persebaran hama dan penyakit, juga praktik bertani yang tak lagi sesuai, membuat keberlanjutannya akan terganggu oleh perubahan alam tersebut. Hal ini menyebabkan produksi hasil pertanian kopi tidak bisa stabil setiap saat (Septiani & Kawuryan, 2021).

Saat mulai masuk musim hujan juga memberikan dampak negatif di saat panen kopi begitu juga menimbulkan masalah ketika bibit tanaman kopi sedang baru ditanam. Curah hujan deras akan mengakibatkan bibit tanaman kopi rusak dan mengakibatkan pertumbuhan kopi tidak akan dapat tumbuh dengan baik dan maksimal. Terjadi perubahan kombinasi curah hujan dengan suhu udara akan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman kopi. Sehingga jelas berdampak pada hasil produksi nantinya[3]. Sedangkan ketika masuk musim kemarau para petani harus mengeluarkan tenaga dan biaya ekstra untuk melakukan penyiraman secara manual (Bar, Trismawati, & Mustakim, 2021).

Sebagai upaya untuk mengatasi kendala tersebut maka diperlukan suatu alat



penyiram tanaman otomatis yang bisa bekerja baik pada musim kemarau maupun musim penghujan[4]. Perkembangan yang terjadi baik di bidang elektronika digital dan instrumentasi (Kidi, 2018).

Saat ini sistem alat yang bekerja secara analog berangsur-angsur mulai ditinggalkan oleh penggunaannya dan diganti dengan sistem digital (Wimasya, 2022).

Ide pembuatan alat untuk penyiraman otomatis pada bibit kopi tentunya harus memahami Teknik penyiramannya sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh masyarakat[5]. Alat penyiraman otomatis pada bibit kopi ini mempunyai banyak kelebihan diantaranya, mempunyai keakuratan dan ketelitian yang jauh lebih tinggi sehingga bibit kopi nantinya dapat tumbuh dengan baik[6].

Dari permasalahan yang telah disebutkan di atas, peneliti menawarkan solusi dengan membuat sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi untuk membantu dan mempermudah para petani dalam melakukan penyiraman atau penyemprotan pada bibit tanaman kopi.

METODE

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini meliputi:

1) Observasi (Pengamatan)

Pengumpulan data dilakukan dengan Mengamati atau mendatangi objek penelitian yang ada di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Malangsari Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi.

2) Interview (Wawancara)

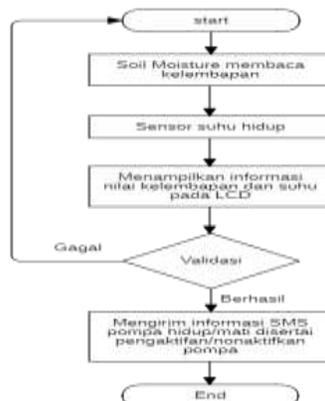
Pengumpulan data dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada pihak terkait yaitu Bapak Riski selaku Kepala Bagian SDM di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Malangsari, yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

3) Literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari dan mengambil informasi dari Jurnal, buku, maupun internet yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

A. Flowchart

Flowchart adalah sebuah alur berjalannya sistem yang menggambarkan tentang urutan atau langkah berjalannya suatu sistem[7]. Berikut merupakan flowchart dari alat yang akan dirangkai:



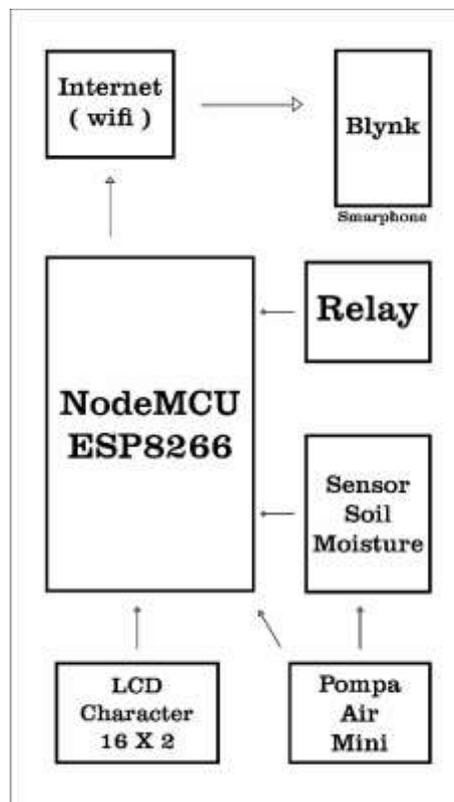
Gambar 1. Flowchart Sistem



Pada Gambar 1 dijelaskan bahwa sistem pertama kali setelah start akan melakukan suatu proses yaitu proses sensor Soil Moisture membaca kelembapan, setelah data kelembapan tanah sudah didapatkan, maka selanjutnya sistem akan melakukan proses menghidupkan sensor suhu sekaligus mendata suhu, dan kemudian sistem akan melakukan proses selanjutnya yaitu menampilkan data kelembapan dan suhu ke LCD, selanjutnya sistem akan melakukan validasi apakah tiga proses yang tadi yang dikerjakan oleh sistem itu berhasil atau tidak, kalau misalkan gagal maka akan mengulang (looping) dari awal, kalau misalkan berhasil maka sistem melakukan proses yaitu pengiriman informasi ke aplikasi blynk yaitu informasi pompa hidup/mati disertai pengaktifan/nonaktifkan pompa.

B. Blok Diagram

Blok diagram merupakan gambaran dari kerangka kerja yang akan direncanakan, setiap bagian dari blok kerangka kerja memiliki kemampuan untuk memahami sebuah sistem, agar kerangka kerja yang direncanakan dapat di bangun dengan tepat[8]. Mengenai kerangka yang akan direncanakan sebagai berikut:



Gambar 2. Blok Diagram

Pada gambar 2 dapat dijelaskan dari blok kerangka kerja sistem diatas sebagai berikut:

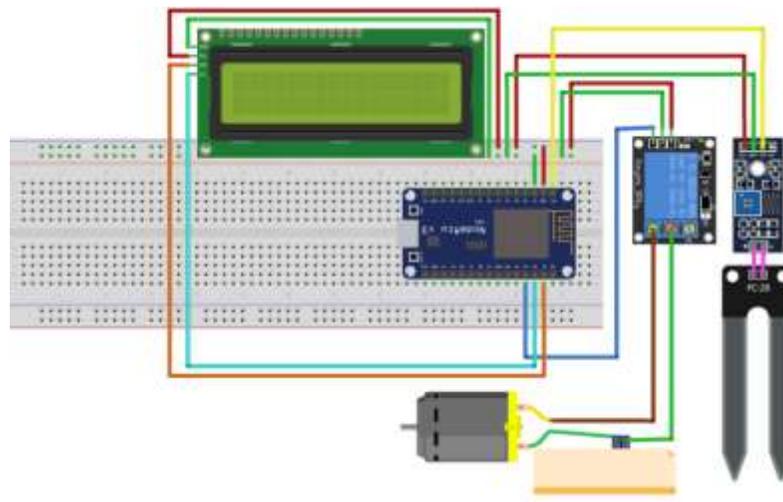
- Blynk berfungsi sebagai software pendeteksi kelembapan dalam tanah.
- Relay 1 channel berfungsi sebagai saklar.
- NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai kendali dari sistem dengan sensor soil moisture.



- d) Sensor soil moisture berfungsi sebagai hardware pendeteksi kelembapan dalam tanah.
- e) LCD character 16X2 berfungsi sebagai penampil keadaan sensor kelembapan pada tanah.
- f) Pompa air mini berfungsi untuk mengalirkan air dari wadah yang telah disediakan ke seluruh permukaan tanah atau pupuk.

C. Skema Sistem

Pada skema sistem ini akan membahas mengenai perakitan hardware-hardware yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini[9]. Skema alat pada sistem ini terdiri dari NODEMCU 8266 dan Sensor Soil Moisture. Adapun tahapan-tahapan perancangan alat ini akan dijelaskan sebagai berikut:



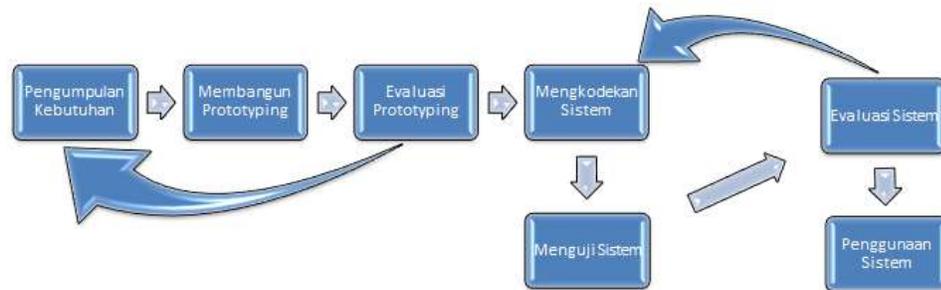
Gambar 3. Skema Sistem

Pada gambar 3 di atas dijelaskan skematik sistem yang dibuat. Sensor Soil Moisture akan mengirimkan output ke microcontroller ESP8266 berupa nilai kelembapan, selanjutnya sensor suhu juga akan mengirimkan nilai output berupa nilai suhu ke ESP8266, selanjutnya ESP8266 akan memproses dua data tersebut dan akan ditampilkan ke LCD dan ESP8266 akan menggunakan dua data tersebut sebagai indikator untuk menghidupkan atau mematikan pompa, dan status pompa hidup/mati itu nantinya akan dikirimkan ke aplikasi Blynk.

2. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang cocok digunakan untuk penelitian ini adalah metode prototype. Metode prototype adalah metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan adanya interaksi antara pengembang sistem dengan pengguna sistem, sehingga bisa dapat mengatasi ketidakserasian atau permasalahan antara pengembang dengan pengguna[10]. Metode ini sangat cocok digunakan untuk pengembangan sistem yang kami buat karena mampu menghasilkan sistem yang terstruktur dan konsisten serta menghasilkan sistem yang berkualitas.

Berikut tahapan-tahapan metode prototype dalam penelitian ini:



Gambar 4. Tahapan Metode Prototype

- 1) Pengumpulan Kebutuhan
Langkah pertama yaitu mengumpulkan data untuk membuat sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Sensor Soil Moisture yang memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiraman bibit tanaman kopi berbasis internet of things (IOT).
- 2) Membangun Prototype
Langkah kedua yaitu membuat perancangan sementara atau membangun prototyping sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Soil Moisture.
- 3) Evaluasi Prototype
Langkah ketiga yaitu evaluasi, evaluasi ini dilakukan oleh user, apakah prototyping sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Soil Moisture yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka langkah 4 akan diambil. Jika tidak prototyping direvisi dengan mengulang langkah 1, 2, dan 3.
- 4) Mengkodekan Sistem
Langkah keempat yaitu mengkodekan sistem, dalam tahap ini prototyping yang sudah di sepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman C++ menggunakan software Arduino IDE sebagai text editor.
- 5) Menguji Sistem
Langkah kelima yaitu pengujian sistem, tahapan yang dimana sistem yang telah di bangun, evaluasi dan diberikan pengkodean. akan di testing sebelum digunakan. hal ini dilakukan untuk meminimalisir error pada software dan alat.
- 6) Evaluasi Sistem
Langkah keenam yaitu evaluasi sistem dari user, apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya, langkah 7 dilakukan; jika tidak, ulangi langkah 4 dan 5.
- 7) Penggunaan Sistem
Perangkat lunak yang sudah lulus evaluasi dan sesuai dengan yang diharapkan user sudah siap digunakan.

HASIL

1. Hasil Pengujian NodeMCU ESP8266

Pengujian NodeMCU ESP8266 yang dijadikan sebagai pusat kendali dari sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi, yang dalam pengujiannya disajikan dalam



tabel dibawah ini:

Tabel. 1 Pengujian NodeMCU ESP8266

No.	Percobaan Ke-	Status	Waktu Pengujian
1	1	Berhasil	3 Detik
2	2	Berhasil	3 Detik
3	3	Berhasil	3 Detik
4	4	Berhasil	3 Detik
5	5	Berhasil	3 Detik

Penjelasan dari pengujian ini merupakan hasil dari uji coba NodeMCU ESP8266 dalam mendeteksi kecepatan kepada sistem yang lain.

2. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

Pengujian Sensor soil moisture yang dijadikan sebagai pendeteksi kelembapan dalam tanah atau pupuk, yang dalam pengujiannya disajikan dalam tabel dibawah ini:

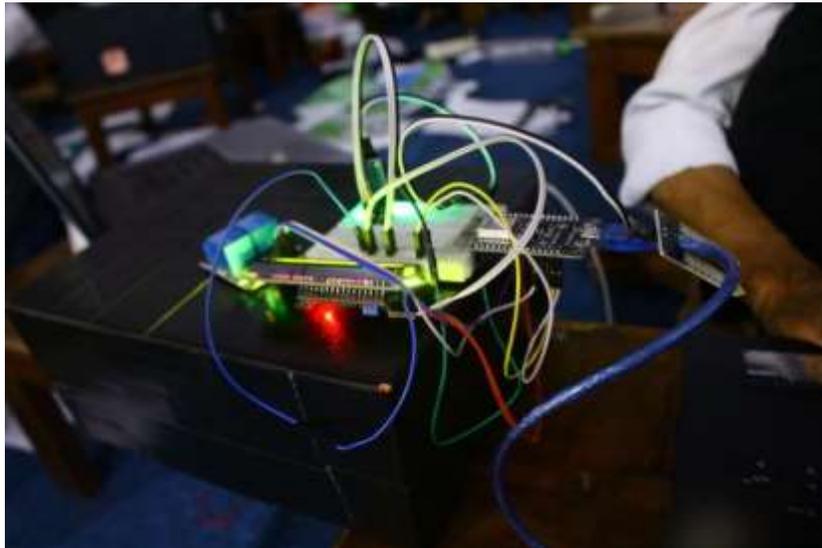
Tabel. 2 Pengujian Sensor Soil Moisture

No.	Percobaan Ke-	Status	Waktu Deteksi
1	1	Terdeteksi	2 Detik
2	2	Terdeteksi	2 Detik
3	3	Terdeteksi	2 Detik
4	4	Terdeteksi	2 Detik
5	5	Terdeteksi	2 Detik

Penjelasan dari tabel pengujian sensor soil moisture di atas adalah ketika sensor sudah mendeteksi kelembapan pada tanah, maka akan membutuhkan waktu selama kurang lebih 2 detik.

3. Hasil Pengujian Keseluruhan

Hasil pengujian Sistem Penyiraman Otomatis Pada Bibit Tanaman Kopi menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor Soil Moisture adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Hasil pengujian implementasi sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor soil moisture adalah sebagai berikut:

- 1) Hubungkan rangkaian perangkat keras ke arus listrik.
- 2) Setelah itu sensor soil moisture akan mendeteksi kelembapan pada tanah apakah tanah sudah harus di siram atau disemprot secara otomatis sesuai dengan kelembapan pada tanah dan hasilnya akan dikirimkan ke microcontroller untuk diproses agar menjadi output yang akan dikirimkan ke blynk.

Hasil dari pengujian keseluruhan sistem dimulai dari sensor soil moisture yang berfungsi untuk mendeteksi kelembapan pada tanah dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Seperti terlihat pada gambar 5 di atas.

KESIMPULAN

Dari pembahasan-pembahasan yang telah dipaparkan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan adanya program sistem penyiraman otomatis pada bibit tanaman kopi di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Malang Sari adalah mudahnya menyiram bibit tanaman yang tanpa harus banyak mengeluarkan tenaga dan bibit tanaman kopi bisa tumbuh dengan baik karena adanya penyiraman otomatis yang menyiram pada bibit tanaman kopi secara teratur.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Puji syukur kepada Allah, Sebab penulis tidak dapat melakukan penelitian dan penyelesaian jurnal ini tanpa nikmat dan karunia yang telah Allah berikan kepada kami. Berkat Allah SWT jurnal ini dapat kami selesaikan. Kepada kedua Orang tua dan seluruh keluarga di rumah yang selalu mendukung kami baik dari segi material maupun non material. Ucapan terima kasih kami juga kepada dosen pembimbing kami ka prodi dan seluruh civitas akademika fakultas sains & teknologi Universitas Ibrahimy yang selalu memberikan arahan, membantu persiapan, dan menasehati kami dalam menyelesaikan jurnal ini.

**DAFTAR REFERENSI**

- [1] S. Suparman, D. D. Puruhito, N. D. Dharmawati, K. Pinandito, and A. G. Putri, "Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler pada Tanaman Kopi," *J. Ilm. Teknol. Pertan. Agrotechno*, vol. 8, no. 1, p. 28, 2023, doi: 10.24843/jitpa/2023.v08.i01.p04.
- [2] N. Nelfira, S. Suardinata, and N. Parwati, "Aplikasi Penyaluran Bibit Perkebunan Berbasis Web Pada Dinas Perkebunan Kabupaten Pasaman Barat," *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 322–328, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.6314.
- [3] N. Effendi, W. Ramadhani, and F. Farida, "Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis IoT," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–98, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3923.
- [4] G. H. & L. Dean Hansen, "Perancangan Perangkat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. InTekSis*, vol. 4, no. 2, pp. 64–75, 2018.
- [5] B. Pardosi, D. Suherdi, S. Komputer, S. Triguna Dharma, and S. Informasi, "Penyiraman Otomatis Pada Bibit Kopi Ateng Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno," *J. CyberTech*, vol. 3, no. 2, pp. 300–306, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [6] N. D. Suparman *et al.*, "Peningkatan Produksi Kopi Melalui Perawatan Tanaman Dan Rekayasa Penyiraman Otomatis," vol. 5, pp. 2145–2156, 2022.
- [7] A. D. A. N. Pemrograman, "Pseudocode," *Definitions*, 2020, doi: 10.32388/tf77dy.
- [8] A. D. Putra and S. Suaidah, "Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 2, p. 46, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i2.1341.
- [9] G. H. A. Kusuma, "Perancangan Skema Sistem Keamanan Jaringan Web Server menggunakan Web Application Firewall dan Fortigate untuk Mencegah Kebocoran Data di Masa Pandemi Covid-19," *J. Informatics Adv. ...*, vol. 2, no. 2, pp. 1–4, 2021, [Online]. Available: <http://journal.univpancasila.ac.id/index.php/jiac/article/view/3259>
- [10] R. Aditya, V. H. Pranatawijaya, and P. B. A. A. P. Putra, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype," *JOINTECOMS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, 2021.