

PERANCANGAN AUTOMATISASI PENYIRAMAN PADA LAHAN DENGAN SISTEM MONITORING JARAK JAUH BERBASIS IOT

Asmawaty Azis, Kurniawan Harun Rasyid, Michael Andrew Manusiwa
Program Studi Teknik Informatika Universitas Fajar

Abstrak

Saat ini diperlukan suatu alat yang dapat *monitoring* dan mendeteksi kadar air dan kelembaban dalam tanah pada lahan, yang dapat melakukan fungsi penyiraman air secara otomatis sesuai dengan kebutuhannya maka penulis berinovasi untuk membuat model penyiram lahan otomatis yang dapat dipantau melalui aplikasi telegram sebagai *interface*. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberi kemudahan dalam *monitoring* dan mengontrol penyiraman otomatis yang dilakukan oleh sistem. Mikrokontroler NodeMcu ESP8266 digunakan sebagai komponen utama, relay berfungsi untuk mengendalikan pompa air. *Soil moisture sensor* digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. Dari hasil pengujian, dari lahan yang ukurannya 1 x 1 m dan 2 x 1 m dengan menggunakan 2 *soil moisture sensor* dan juga dengan metode penyiraman yang ditentukan maka diperoleh tingkat kelembaban yang stabil dan sesuai dengan kebutuhannya.

Kata Kunci: Nodemcu ESP8266, *Soil Moisture Sensor*, Pompa Air, Telegram

PENDAHULUAN

Saat ini, setiap lahan membutuhkan perhatian khusus untuk mengoptimalkan pengairannya. Tanah segar dipandang perlu untuk memenuhi persyaratan yang diperlukan, yang dapat dilihat pada tolok ukur lingkungan seperti suhu, kelembaban tanah, konsumsi air, cahaya matahari, dll. Proses penyiraman pada lahan ini merupakan hal yang penting dalam hal perkebunan, hingga harus diperlukan monitor jarak jauh dalam proses menyiram untuk memantau agar berjalan dengan maksimal. Setiap lahan perkebunan memiliki luas yang berbeda sehingga konsumsi airnya pun juga berbeda. Penyiraman pada lahan perkebunan adalah pekerjaan yang dapat dilakukan terus menerus dan kadang-kadang masih dilakukan secara manual. Masalah yang selalu ada pada penyiraman manual adalah seberapa banyak air yang dibutuhkan untuk tanah. Memberi lebih banyak atau lebih sedikit air ke tanah dapat membusuk atau mengeringkan tanaman. Sehingga diperlukan suatu alat yang dapat menentukan jumlah air dan tingkat kelembaban tanah, yang dapat melakukan tugas penyiraman air sesuai kebutuhannya. Masih banyak orang yang melakukan monitoring penyiraman dengan cara manual. Dengan cara manual kita menggunakan banyak waktu dan boros dalam menggunakan air, serta sulit memonitor lembab tanah yang dibutuhkan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wulantika Sintia dan kawan-kawan (2018). Penelitian ini membahas tentang desain dan cara membuat alat untuk monitoring

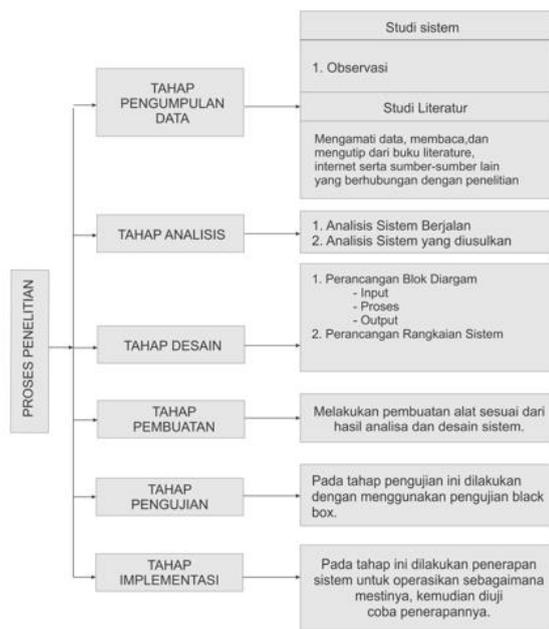
kelembaban tanah dan suhu udara pada tanaman dengan menggunakan SIM900A dan Arduino. Lainnya juga pernah dilakukan oleh Erricson Zet Kafiar dan kawan-kawan (2018). Penelitian ini membahas tentang mendeteksi Penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kelembaban tanah dan Arduino Uno sebagai alat programnya, sedangkan handphone sebagai penerima kelembaban tanah adalah dari pH Tanah yang telah di sesuaikan dengan kebutuhan bumi, peralatan ini juga dilengkapi dengan Rtc sebagai pengatur waktu dan tanggal. pada perangkatnya, adapun relay sebagai pengatur pompa air, bluetooth disini sebagai penerima data Arduino Uno sesuai dengan program yang di atur pada Arduino Uno, apakah kelembaban tanah basah atau lembab tergantung dari pembacaan sensor kelembaban tanah sebagai nilai di Android. Berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka penulis akan mengembangkan penelitian di atas yaitu merancang alat penyiram tanaman yang dapat bekerja secara otomatis menyiram dan memonitoring lahan sehingga dapat dikendalikan dari jarak jauh via internet menggunakan aplikasi android serta dapat mengetahui keadaan yang ada pada lahan yang memanfaatkan teknologi *Internet Of Things* (IOT), selain itu alat ini dapat mengontrol air untuk menyiram lahan tersebut. Fungsi utama dari *Internet of Things* adalah sebagai sarana yang memudahkan untuk pengawasan dan pengendalian barang fisik yang memungkinkan untuk digunakan hampir pada seluruh kegiatan sehari-hari. Teknologi IOT menggunakan

mikrokontroler sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan menyimpan program.

METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

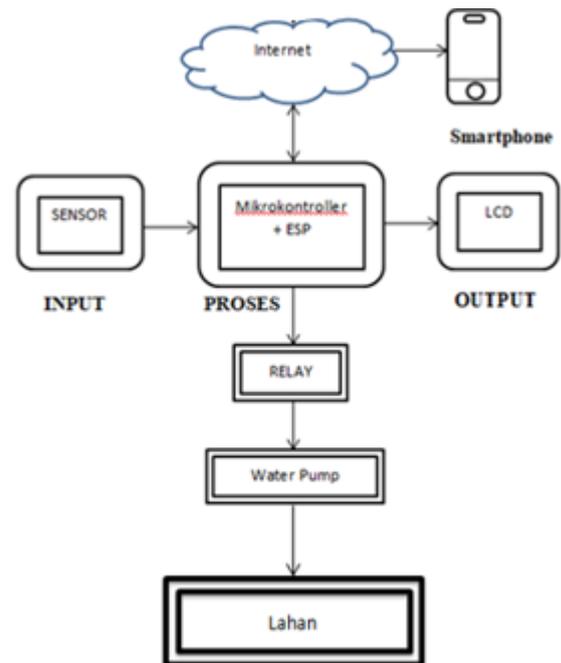
Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



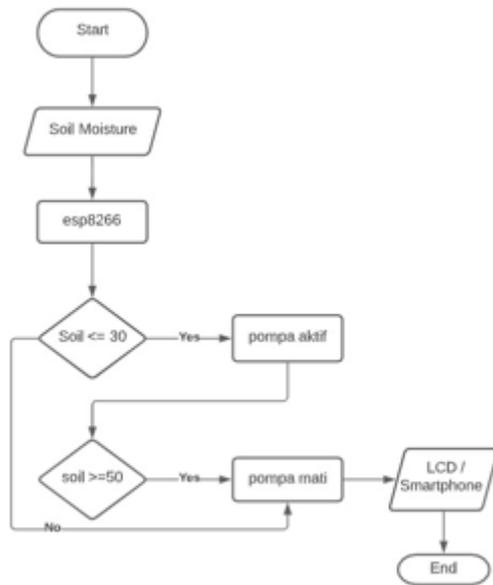
Gambar 2.1. Prosedur Penelitian

2.2 Rancangan Penelitian/Sistem

Dalam perancangan atau pembuatan alat ini menggunakan perangkat keras (Hardware). Alat kontrol ini perlu adanya programmable device yaitu meliputi sensor, mikrokontroler, display, dan software untuk mendukung kerja sistem secara keseluruhan. Metode perancangan hardware dari tugas akhir ini terdiri dari blok sistem kerja alat yang terdiri dari *Input*, *Proses* dan *Output*.



Gambar 2.2. Blok Diagram Rangkaian Soil Moisture Sensor sebagai input mengambil data yang akan dikirim ke mikrokontroler sebagai pemroses dan dihubungkan dengan ESP Modul 8266 yang berfungsi sebagai wifi untuk mengirim data ke smartphone melalui internet serta LCD yang akan menampilkan hasil data. Setelah mendapatkan hasil data melalui LCD relay akan bekerja untuk mengaktifkan waterpump untuk membasahi lahan



Gambar 2.3. Flowchart system

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini yang didukung oleh penelitian sebelumnya Ismail menunjukkan kondisi pengujian tanah yang dimana range angka yang dipakai adalah kondisi tanah basah berada pada posisi 65% - 100%, kondisi tanah stabil 21% - 64%, kondisi tanah kering 20% - 0%. Dari hasil penelitian ini yang didukung oleh penelitian sebelumnya yang dimana hasil nilai parameter kelembaban tanah yang stabil yaitu 21% - 64%, maka penulis mengambil range presentase kelembaban 30% - 50% dengan alasan guna agar lahan bisa menerima konsumsi air sesuai dengan kebutuhannya maka dari itu diperlukan mengkalibrasi dari delay yang dibutuhkan oleh alat dengan metode penyiraman yang digunakan dan di dapatlah range yang tepat yaitu 30% - 50%. Gambar 4.2 menunjukkan pengujian lahan yang dimana pada kedua

lahan tersebut menunjukkan tanaman yang sama dengan tingkat *range* kelembaban tanah yang sama 30% - 50% kemudian pada lahan tersebut diletakkan 2 buah soil moisture sensor dengan jarak yang berbeda dan stan pipa yang berbeda untuk mengaliri air ke lahan, pada lahan yang berukuran 1 x 1m tersebut diletakkan 2 buah soil moisture sensor dengan jarak masing-masing 12cm dengan tinggi stan pipa 15 cm di atas tanah dan pada lahan yang berukuran 2 x 1m diletakkan 2 buah soil moisture sensor dengan jarak masing-masing 80cm dengan tinggi stan pipa dengan kedua tinggi tiang yang berbeda (tinggi sudut kanan lahan 27cm dan tinggi sudut kiri lahan 18cm dari atas tanah).

3.2 Pembahasan

Adapun pembahasan pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dibangun meliputi pengujian fungsional dan pengujian non fungsional. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah dirancang bekerja sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya. Berikut adalah hasil dari pengujian penyiraman lahan otomatis:

3.2.1 Pengujian Black Box Testing

Tabel 3.1 Pengujian Black Box untuk lahan ukuran 1x1m dan 2x1m

NO	AKTIVASI PENGUJIAN	BEKERJA	TIDAK BEKERJA	KET
1.	NodeMCU ESP 8266	√		NodeMCU ESP 8266 bekerja sesuai dengan yang diharapkan
2.	Relay	√		Relay dari yang bekerja sesuai dengan yang diharapkan
3.	Soil Moisture Sensor	√		Soil moisture bekerja sesuai dengan yang diharapkan
4.	Pompa	√		Jika tanah dalam kondisi kering maka pompa akan bekerja tetapi apabila tanah berada dalam kondisi basah maka pompa tidak akan bekerja
5.	Display	√		Menampilkan data hasil penelitian
6.	DHT Sensor		√	NodeMCU mati total jika digunakan

Tabel 3.2 Pengujian Akurasi pada Soil Moisture Sensor

No	Tingkat Kelembaban menggunakan 2 Sensor	Tingkat Kelembaban dari setiap jarak menggunakan 1 sensor				Kondisi tanah	Ket
		40cm	80cm	120cm	160cm		
1	10cm dari ujung lahan kiri dan ujung kanan lahan dengan kelembaban tanah 55%	54%	61%	63%	59%	Stabil	Sesuai
2	10cm dari ujung lahan kiri dan ujung kanan lahan dengan kelembaban tanah 51%	51%	56%	59%	58%	Stabil	Sesuai
3	10cm dari ujung lahan kiri dan ujung kanan lahan dengan kelembaban tanah 54%	53%	59%	63%	58%	Stabil	Sesuai

Pada hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka pengujian untuk mengetahui tingkat keberhasilan ini dilakukan dengan 2 buah Soil Moisture Sensor yang dihubungkan langsung yang ditancapkan ke tanah dengan jarak pada masing-masing 160cm pada tengah lahan dan dengan menggunakan 1 sensor yang di pindah-pindahkan setiap 40cm fungsinya agar mengetahui nilai kelembaban di setiap jarak tidak melebihi batas dari nilai kelembaban tanah 64% (tingkat stabil), jika ada yang melebihi batas maka akan dilakukan perubahan pada metode penyiraman. Pada pengujian tersebut

dilakukan 3 kali percobaan, pada percobaan pertama dengan 2 sensor dan tingkat kelembaban 55% setelah penyiraman otomatis bekerja kemudian dilakukan dengan menggunakan 1 sensor yang dipindah-pindahkan setiap 40cm sebanyak 4 kali mendapatkan nilai 54%, 61%, 63%, 59% maka tingkat kelembaban tanah di setiap jarak menandakan masih dalam kondisi stabil dan sesuai dengan apa yang diharapkan, pada percobaan kedua dengan 2 sensor dan tingkat kelembaban 51% setelah penyiraman otomatis bekerja kemudian dilakukan dengan menggunakan 1 sensor yang dipindah-pindahkan setiap 40cm sebanyak 4 kali mendapatkan nilai 51%, 56%, 59%, 58% maka tingkat kelembaban tanah di setiap jarak menandakan masih dalam kondisi stabil dan sesuai dengan apa yang diharapkan, pada percobaan kedua dengan 2 sensor dan tingkat kelembaban 51% setelah penyiraman otomatis bekerja kemudian dilakukan dengan menggunakan 1 sensor yang dipindah-pindahkan setiap 40cm sebanyak 4 kali mendapatkan nilai 53%, 59%, 63%, 58% maka tingkat kelembaban tanah di setiap jarak menandakan masih dalam kondisi stabil dan lahan mendapatkan sesuai kebutuhannya. Berikut adalah cara konversi nilai Soil Moisture sensor ke persen :

$$Sm \times a = b$$

$$1024 - b = n$$

$$1024 \times 30\% = 307,2$$

$$1024 - 307,2 = 716,8$$

Ket:

Sm : 1024 (nilai analog maksimum Soil Moisture)

a : nilai persen yang diketahui

b : hasil perhitungan 1

n : hasil nilai sensor

Tabel 3.3 *Respon Time* dari Telegram

No	Perintah	Jenis Provider	Respon Time			Rata-rata
			1	2	3	
1	Cek Sensor	Three	40,81s	43,62s	39,82s	41,41s
		Indosat	27,44s	26,01s	24,64s	26,03s
2	Mode Manual	Three	63,07s	66,18s	61,28s	63,51s
		Indosat	22,38s	24,31s	24,24s	23,64s
3	Mode Auto	Three	43,74s	48,37s	55,13s	49,08s
		Indosat	21,82s	20,38s	21,33s	21,17s
4	Start	Three	62,24s	64,21s	61,55s	62,66s
		Indosat	21,08s	24,57s	23,12s	22,94s

Dari tabel 3.3 terlihat 3 kali percobaan dengan menggunakan 2 jenis provider yang berbeda untuk mendeteksi respon dari bot telegram dan mendapatkan data rata-rata sample mulai dari menekan perintah hingga bot telegram membalas dan memulai perintah dari penulis. Percobaan ini dilakukan secara langsung terhadap telegram:

- a. Cek sensor, mengambil data nilai kelembaban tanah dan kondisi pompa dari mikrokontroler membutuhkan waktu rata-rata untuk provider jaringan Three 41,41s dan 23,63 untuk provider jaringan indosat.
- b. Mode manual, mengontrol pompa secara manual (off/on) dan menonaktifkan mode auto pada alat membutuhkan waktu rata-rata untuk provider jaringan Three 63,51s dan 23,64 untuk provider jaringan indosat.
- c. Mode auto, mengontrol pompa secara otomatis dengan range 30% pompa nyala dan 50% pompa mati membutuhkan waktu rata-rata untuk provider jaringan Three 49,08s dan 21,17 untuk provider jaringan indosat.
- d. Start, memunculkan semua perintah cek sensor, on, off, dan mode auto membutuhkan waktu rata-rata untuk

provider jaringan Three 62,66s dan 22,92 untuk provider jaringan indosat.

Dari hasil percobaan tersebut bisa dibandingkan, dari 2 kinerja provider jaringan Three lebih lambat dibandingkan jaringan indosat untuk mengontrol dan memonitoring lahan untuk daerah landak dan sekitarnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Peneliti telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat menyiram lahan secara otomatis dan memonitoring tanaman dari jarak jauh berbasis *Internet of thing*. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pompa akan menyala atau menyiram pada saat kondisi tanah di angka 30% lalu akan berhenti menyiram pada kondisi 50%.
2. Pengguna dapat memantau kondisi yang ada pada tanaman menggunakan aplikasi telegram, pada telegram akan menampilkan status kelembaban tanah pada lahan.
3. Sistem akan mengontrol air yang akan dikeluarkan untuk menyiram tanaman secara otomatis.

Berdasarkan tahapan yang telah direalisasikan pada penelitian ini, diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengingat masih banyaknya keterbatasan yang dihadapi maka diusulkan beberapa saran pengembangan yaitu :

1. Menambahkan sistem penjadwalan dengan memakai modul tambahan perangkat keras yaitu RTC (*Real Time*

Clock) guna untuk mengenal waktu *real time*.

2. Menambahkan sistem pengukur air kedalam penampungan air dengan menambahkan modul perangkat keras *Waterlevel* agar pemakai bisa mengetahui berapa debit air yang keluar setiap satu kali penyiraman.
3. Menambahkan sistem notifikasi kepada *user* melalui aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardeana Galih Mardika, Rikie Kartadie, 2019, *Mengatur Kelembaban Tanah MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. Pendidikan Teknologi Informasi, STKIP PGRI Tulungagung*
- Dedy Hamdani, dan Eko Risdianto, 2018, *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A dan ARDUINO UNO*, Universitas Bengkulu
- Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J. Mamahit, 2018, *Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69*, Teknik Elektro Universitas Sam Ratulaingi Manado
- Gunawan, Marliana Sari, 2018, *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah*, Politeknik Negeri Medan
- Harni Suci Utami, 2014, *Suhu Udara dan Suhu Tanah*. Universitas Bengkulu
- Hanan Wisnu Wijaya, 2017, *Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan YL69 Berbasis Arduino Uno R3*. Universitas AMIKOM Yogyakarta
- Jansen Silwanus Waker, 2015, *Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*. Politeknik Negeri Manado
- Muhammad Saleh, 2017, *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Universitas Mercu Buana
- Mila Kharisma, Iwan Sugriwan, Ade Agung Harnawan, 2019, *Pembuatan Alat Ukur Multi Kanal Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
- Prayudi B, 2010, *Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah (Capsicum annuum L)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah

