

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan komponen penting bagi tanaman sebagai media tumbuh. [25] Sebagian besar tanaman dapat tumbuh ketika terdapatnya tanah. Setiap jenis tanaman, membutuhkan kadar air tanah yang berbeda-beda. Pada tanaman sayuran seperti kentang, membutuhkan kadar air tanah $\pm 70\%$. [1] Sedangkan pada tanaman cabai, membutuhkan kadar air tanah sebesar 50%-60%. [2] Pada kasus tanaman hias, menurut Lukman Arifin (2012) membutuhkan kadar air tanah yang bervariasi. Beberapa membutuhkan tanah kering, lembab, dan bahkan berair. Pada tanaman hias *euphorbia* membutuhkan tanah kering, tanaman hias *plumaria* / kamboja membutuhkan tanah lembab, dan pada tanaman hias *Aglonema* membutuhkan tanah berair. Disamping tanaman membutuhkan kadar air tanah yang bervariasi, pemilik tanaman terkadang lupa dan bahkan malas untuk menyirami tanah pada pot, sehingga kadar air tanah yang dikehendaki oleh tanaman tidak terpenuhi dan juga mereka tidak bisa mengetahui keadaan kadar air tanah pada pot ketika mereka sedang bepergian. Selain itu, pemilik tanaman juga ketika menyirami tanah pada tanaman secara manual (menggunakan selang air), mereka tidak bisa memperhitungkan berapa angka kadar air tanah yang dibutuhkan oleh suatu tanaman, sehingga di bangunlah prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri.

Prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri merupakan sebuah sensor sistem untuk pengukuran jauh terhadap kadar air dari tanah. Pengukuran jarak jauh dilakukan dengan menggunakan modul komunikasi yang APC220 sebagai perantara penghubung antara *sensor node* dengan *server* secara *wireless*. Sensor terpasang pada mikrokontroler arduino dimana aktuator akan berubah ke posisi ON (menyirami tanah) dan berubah ke posisi OFF (menghentikan penyiraman tanah) secara otomatis berdasarkan hasil pembacaan kadar air tanah oleh sensor. Selain itu, pemilik tanaman atau user, akan menerima pesan notifikasi ke Smartphone mereka. Pesan notifikasi dikirim melalui server GCM.

Prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri ini bertujuan untuk menghasilkan sistem penyiraman tanah secara otomatis sehingga

para pemilik tanaman tidak lagi perlu menyirami tanah secara manual atau pun ketika mereka lupa untuk menyirami. Selain itu, pemilik tanaman akan mendapatkan pesan notifikasi di perangkat *android smartphone* ketika kadar air tanah kurang dari nilai kadar air tanah yang telah ditentukan, sehingga dimanapun dan kapan pun mereka bisa mengetahui keadaan kadar air tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, maka perumusan masalah nya adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mengimplementasikan penggunaan prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri untuk pengukuran kadar air tanah?
- b. Bagaimana penggunaan prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri memberikan pengaruh terhadap sumber daya manusia setelah diimplementasikan?
- c. Apakah perangkat pada penggunaan prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri dapat mengukur kadar air secara tepat?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Membangun sistem prototipe pengukuran kadar air tanah menggunakan sistem telemetri untuk mengukur kadar air tanah.
- b. Implementasi dari aktuator sebagai bentuk aksi berdasarkan perubahan kadar air tanah.
- c. Pengujian terhadap desain yang dirancang untuk performansi prototipe berdasarkan akurasi kadar air tanah, *packet loss*, dan *response time system* yang terdiri dari *delay sensor node-server* dan *delay smartphone*

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini meliputi:

- a. Aktivitas yang diamati adalah perubahan kadar air tanah.
- b. Perangkat android digunakan untuk menerima notifikasi dan sistem *server* menggunakan Java
- c. Objek yang diamati hanya tanah.

- d. Tidak mengamati pH tanah dan kelembaban udara.
- e. Ruang Lingkup pengujian sesuai dengan kondisi yang didefinisikan di skenario uji.
- f. Data pengukuran tidak disimpan ke dalam database.
- g. Sensor yang diamati hanya sensor kadar air tanah.

1.5 Hipotesa

Dengan keberadaan sistem pengukuran kadar air tanah pada pot diharapkan sensor kadar air dalam tanah dapat mengukur keadaan air tanah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Diharapkan juga konsep ini diharapkan menjadi sebuah solusi yang baik karena dengan terdapatnya aktuator di dalam sistem, sehingga aktuator bisa menyiram air ke tanah secara otomatis sesuai dengan kebutuhan kadar air tanah selama pengukuran berjalan. Aktuator berupa keran air yang bisa menambah kadar air di dalam tanah.

1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu,

a. Studi Literatur

Pengumpulan data didapat dari dokumentasi perangkat keras. Referensi dan studi literatur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah antara lain *Internet*, buku, *paper*, wawancara dengan ahli terhadap studi kasus dan artikel terkait dengan masalah yang ada. Pada masalah ini penulis mencari informasi mengenai tanah, kadar air tanah, sistem telemetri, dan segala hal yang berhubungan mengenai implementasi sistem dan pengujian

b. Perancangan dan Implementasi Sistem

Perancangan dan implementasi sistem yang dilakukan adalah meliputi perancangan topologi sistem, blok diagram sistem, dan cara kerja sistem yang dipecah ke dalam bentuk *flow-chart*. Setelah perancangan sistem dilakukan, berikutnya adalah implementasi sistem. Implementasi terdiri dari perangkaian pada *sensor node* (*coding* mikrokontroler dan konfigurasi *transmitter*), konfigurasi *receiver* pada *server*. Pembuatan aplikasi *server* (php dan java), dan pembuatan aplikasi pada *android smartphone*.

c. Pengujian dan Analisis

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian pada sisi *sensor node-server* yaitu akurasi pengukuran kadar air tanah (*sensor node*), waktu respon aktuator terhadap perubahan kadar air tanah (*sensor node*), pengujian *packet loss* dan *delay* dengan penghalang dan tanpa penghalang (*sensor node-server*). Pada sistem secara keseluruhan, yang diukur hanyalah *delay*, yaitu selisih waktu ketika pesan notifikasi diterima di *smartphone* dengan waktu ketika terjadi perubahan kadar air tanah (*response time*).

d. Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir pada penelitian adalah menyimpulkan data yang didapatkan dari pengujian dan analisis.

e. Pembuatan Laporan

Tahap terakhir dari penelitian adalah pembuatan laporan sebagai bentuk pendokumentasian dari hasil penelitian berdasarkan analisis yang sudah dilakukan terhadap sistem sesuai dengan aturan yang sudah ditetapkan oleh institusi.