

Rancang Bangun *Smart Watering System* For Plant Menggunakan Raspberry Pi

Reginald Mahendra¹, Ahmad Muhammad Thantawi²

Universitas Persada Indonesia Y.A.I
JL. Diponegoro No.74 Jakarta Pusat, Indonesia
reginaldmahendra1@gmail.com, thantawi@yai.ac.id

ABSTRAK

Proses pengembangan tanaman tidaklah semudah yang dibayangkan. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses pengembangan tanaman tersebut, misalnya faktor suhu, kelembaban tanah, kebutuhan akan penyinaran atau intensitas cahaya yang digunakan, dan faktor-faktor lainnya. Dalam menghadapi hal tersebut para ilmuwan banyak yang mengembangkan sistem teknologi pertanian yang lebih modern. Banyak penemuan - penemuan baru yang di perkenalkan oleh para ilmuwan-ilmuwan yang ada. Salah satu dari teknologi yang digunakan adalah teknologi elektronika. Salah satu dari inovasi teknologi pertanian dalam bidang elektronika adalah sistem penyiraman otomatis berbasis kelembaban tanah atau dapat disebut sebagai sistem Smart Garden. Sistem ini menggunakan taraf kelembaban tanah, jika tanah tersebut kekurangan kelembaban maka alat ini akan otomatis menyiram tanaman, dan jika kelembaban sudah sesuai alat ini akan otomatis menutup.

Kata kunci : *smart garden, temperature, soil moisture, light intensity, Raspberry PI 3+ b.*

ABSTRACT

The process of developing plants is not as easy as imagined. Many factors that influence the process of developing the plant, for example the temperature factor, soil moisture, the need for radiation or the intensity of light used, and other factors. In dealing with this many scientists developed a more modern agricultural technology system. Many new discoveries introduced by existing scientists. One of the technologies used is electronic technology. One of the innovations in agricultural technology in the field of electronics is an automatic watering system based on soil moisture or can be called a Smart Garden system. This system uses soil moisture level, if the soil lacks moisture, this tool will automatically water the plants, and if the humidity is in accordance this tool will automatically close

Keyword : *smart garden, temperature, soil moisture, light intensity, Raspberry PI 3+ b.*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang Menurut Boost, M., & Bizouard, J. (2003), bahwa monitoring kondisi tanaman memerlukan pengetahuan yang spesifik dibidang pertanian. Pengetahuan tersebut berupa klasifikasi kondisi baik (ideal) dan tidak baik dari tanaman. Hal tersebut sangat mempersulit pelaku pertanian maupun perkebunan dalam menjalankan proses sesuai kondisi ideal yang diharapkan.

Pada perkebunan pembudidayaan tanaman saat ini pengontrolan terhadap objek budidaya masih secara manual, dimana petani melakukan penyiraman langsung terhadap objek tanaman., bahwa dosis penyiraman yang terlalu tinggi dapat menimbulkan pengaruh buruk terhadap tanaman.

Smart Watering adalah prototipe sistem perawatan tanaman secara otomatis, dimana sistem monitoringnya dirancang melalui Web Perancangan prototipe ini dimaksudkan untuk membantu pengontrolan sistem perawatan tanaman berjenis tomat pada tingkat perorangan (personal user). Harapannya, prototipe ini dapat dikembangkan lagi untuk membantu meningkatkan produktivitas para petani tomat ataupun penggunaan yang lebih luas lagi pada masa yang akan datang. Dipilihnya tanaman tomat sebagai media ujicoba penelitian ini didasari dari data yang diperoleh dari Kepala Dinas Pangan, Tanaman Pangan, dan Holtikultura (DPTPH), Ibrahim. (2017), bahwa tomat lokal hanya mampu memberikan sumbangsih sebesar 30%, dan sisanya kebutuhan 70% didatangkan dari luar daerah, hal ini disebabkan karena pengaruh harga tomat yang sempat turun dan susahnya membudidayakan tomat di daerah yang bercuaca ekstrem, sehingga memengaruhi minat petani lokal untuk menanam tomat.

Smart Watering merupakan solusi untuk pengambilan tindakan yang tepat disaat cuaca ekstrem dan mengurangi kesalahan pada manusia (human error). Oleh sebab itu, akan dibuat prototipe *Smart Watering* yang dapat melakukan penyiraman secara otomatis dengan melihat kondisi pada tanah sebagai media tanamnya. Sebuah prototipe *Smart*

Watering berbasis IoT (*Internet of Thing*) dengan menggunakan Web sebagai *Graphic User Interface* (GUI) pada sistem monitoring, dan menggunakan Raspberry 3+ sebagai pemrosesan input kondisi dengan data kondisi baik (ideal) tanaman, dimana hasil proses tersebut dikirim melalui modul Raspberry ke *WebServer* untuk ditampilkan pada sistem monitoring dan sebagai tindakan output yang akan dilakukan oleh Raspberry. Dengan demikian diharapkan tanaman tomat akan mendapatkan penyiraman secara proporsional, serta menjadi sebuah acuan dalam perkembangan teknologi di Indonesia khususnya bagi petani tomat untuk memudahkan pembudidayaan tomat dicuaca yang ekstrem rumusan masalah sesuai latar belakang yang telah diuraikan diatas.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini menggunakan metode rancang bangun, yang diawali dari perancangan dan pembuatan perangkat keras (hardware) elektronik smart watering system, selanjutnya dibuatlah perancangan dan pembuatan perangkat lunak (software) sistem kendali soil moisture sensor dan tahap terakhir pembuatan atau implementasi prototype dan pengujian smart watering system (sistem pengairan otomatis)

2.1 Analisis Awal Metode Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data penelitian, penulis menggunakan dua metode yaitu:

- Studi Kepustakaan Penulis mencari dan mempelajari tentang minimum sistem board arduino uno, soil moisture sensor baik itu dari text-books, e-books dan jurnal-jurnal penelitian penyiram tanaman otomatis yang pernah di teliti.
- Studi Eksperimen Penulis melakukan eksperimen ataupun percobaan secara langsung dengan pengambilan data pada prototype alat smart irrigation system berbasis arduino uno dengan menitik beratkan pada tingkat sensitifitas soil moisture sensor dalam mendeteksi tingkat kelembaban tanah secara real time.

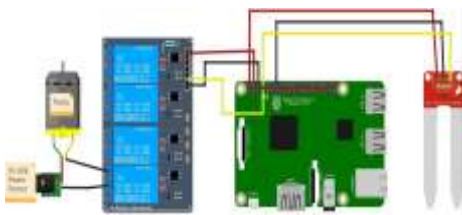
2.3 Perancangan Penelitian

Adapun tahapan perancangan dan pembuatan jemuran otomatis (smart clothesline) dalam penelitian ini dilakukan

menjadi beberapa tahap dan bagian yaitu sebagai berikut:

a. Perancangan Hardware baik elektronik maupun mekanik bertujuan untuk merancang peralatan/rangkaian pendukung untuk sistem yang akan dibuat. Pada perancangan hardware prototype alat penjemur pakain otomatis. Instrumen dan komponen Elektronika dan mekanik yang digunakan terdiri atas:

1. Raspberry 3 model B
2. Soil moisture sensor
3. Water pump/ Selenoid Valve 12 V DC
4. Power Supply 12 V DC
5. Ember penampung air, pipa air dan selang Air
6. Kabel penghubung

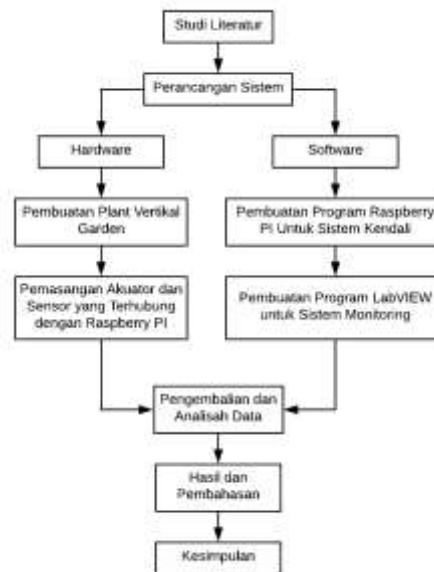


Gambar 1. Rangkaian Hardware komponen elektrik



Gambar 2. Prototype Smart Watering system
Perancangan software dilakukan untuk memudahkan di dalam pengoperasian alat nantinya, yang perlu diperhatikan pada perancangan software adalah langkah pembuatan rancangan program, yang bisa dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Flowchart Alur penelitian



3. LANDASAN TEORI

Raspberry

Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (single-board computer) atau SBC berukuran kartu kredit. Raspberry Pi telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (System-on-a-chip) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. (Bambang Yuwono, dkk. 2015: Vol. 12, No. 02).

Raspberry 3

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 3 memiliki RAM 1GB dan grafis Broadcom VideoCore IV pada frekuensi clock yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 3 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 adalah:

- A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
- 802.11n Wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)

Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 3 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot

kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D graphics core.



Gambar 1. Raspberry 3 Model B

Sensor Kelembapan Tanah

Merupakan sebuah sensor yang berfungsi membaca nilai kelembapan atau kadar air dalam tanah yang terdiri dari dua elektroda yang bersifat resistif. Pada penelitian ini, keluaran sensor 5 kelembapan tanah digunakan mengatur relay untuk mematikan atau menyalakan pompa dan solenoid valve yang akan mengalirkan fluida menuju media tanam yang kering berdasarkan nilai bacaan kelembapan / kadar air pada tanah tiap tingkat. Sensor ini memiliki keluaran analog ataupun digital yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dengan tegangan masukan antara 3,3 V-5 V.



Gambar 2. Sensor Kelembapan Tanah

Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan

arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Kebanyakan relay yang ditemui hanya memiliki tiga kondisi, yakni normally open (NO), normally close (NC), dan change-over (CO). Kondisi NO akan terjadi ketika relay diberi tegangan maka saklar akan terbuka. Kondisi NC merupakan kebalikan dari NO dimana saklar akan tertutup ketika relay diberi tegangan. Sedangkan kondisi CO merupakan kondisi dimana relay akan mengubah posisi saklar ketika diberi tegangan.



Gambar 3 . Relay

UML

Menurut Adi Nugroho (2010:6), mendefinisikan “UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma (berorientasi objek)”. Pemodelan (modeling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan

bahwa UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dari pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis Objek (Object Oriented Programming).

Pada perkembangan teknik pemrograman berbasis objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang di bangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu Unified Modelling Language (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan mendokumentasi dari sistem ke perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem yang menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan, jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak di gunakan pada metodologi berorientasi objek.

Per-coba-an Ke-	Nilai Baca Sen-sor	% Rh	Volta se (mV)	Sensitivi tas (%Rh/m V)
1	15	0	75.07	0.000
2	54.4	2.4	26.57.17	0.001
3	60.6	4.8	29.59.29	0.002

Table 1 Hasil Kalibrasi Pengukuran Kelembaban Tanah

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

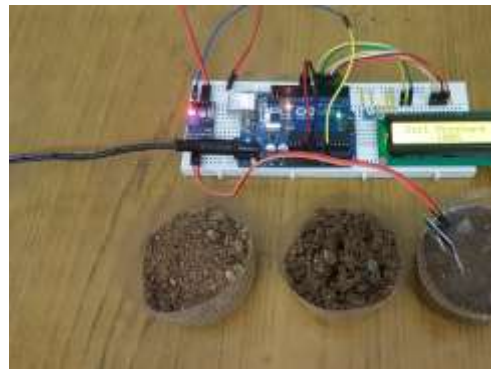
Implementasi system

Dalam menganalisa rancangan implementasi rancang bangun *Smart Water System for Plant* Berbasis Raspberry PI 3 dilakukan dengan menguji dari tiap tiap bagian rangkaian, kesesuaian sensor dengan

kondisi medianya, konektivitas, dan kelancaran serta kesesuaian program dalam waktu pengujian. Pengujian ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh sesuai dengan parameter parameter yang telah ditetapkan. Pengujian sensor, Pengujian sensor diperlukan untuk mengetahui keakuratan dan kondisi dari pada sensor sensor yang digunakan pada sistem Smart Water. Khususnya pewartuan untuk jadwal penyiraman dan pembacaan sensor soil moisture, agar didapatkan hasil pembacaan yang sesuai dengan kondisi real dari objek yang dibaca.

Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian sensor soil moisture atau kelembaban tanah, dilakukan dengan menggunakan sampel tanah kering, setengah basah, dan basah, dimana sinyal ADC dipetakan dengan skala 0 –100 dalam satuan persen.



Hasil Dari Pengujian menunjukkan bahwa sensor kelembapan tanah dapat membaca nilai dengan akurat pada tanah dengan tingkat kelembapan kering, setengah basah dan basah

Tampilan Web Server

Tampilan Halaman depan adalah halaman yang pertama kali muncul saat sistem dijalankan. Pada halaman ini menampilkan *button* yang ada pada web yaitu *button Turn ON*, *button Turn OFF*, *button Check Soil Status*, *button Water Once*, dan *button Check Time Last Watered*. Untuk menjalankan aplikasi tersebut, file main sebagai file eksekusi, file server sebagai tempat *direct* halaman aplikasi dan menerima *method POST* yang dikirim oleh user, file index dan tampilan halaman depan.



Gambar 1 tampilan Home

5. KESIMPULAN

Kesimpulan Setelah menyelesaikan tahapan – tahapan dalam pembuatan sistem penulis mendapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahap-tahap dalam pembuatan alat penyiram otomatis dimulai dari identifikasi masalah, perancangan aplikasi, pembuatan aplikasi dan alat, testing aplikasi.
2. Untuk mengimplementasikan alat penyiram otomatis dimulai dari persiapan alat, menghubungkan alat dengan jaringan lokal, percobaan pada area perkebun.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana,Heryana. dan Sahrul, Arif. 2015, Panduan Membuat Linux Embedded Sistem dan Aplikasi. Informatika Bandung,Bandung.
- Ardianto.2015, Aplikasi Pengontrol Jarak Jauh Pada Lampu sRumah Berbasis Android. Prosiding SNATIF, UniversitasMuria Kudus
- Arief, Rudyanto M. 2016, Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP & Mysql. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Firdaus. 2017, Wireless Sensor Network; Teori dan Aplikasi. GrahaIlmu. Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2015, Dasar Pemrograman Phyton. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Maya, R. 2017, Pengontrolan Alat Eletronika Melalui Media WI-FI Berbasis Raspberry PI .Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia.
- NurHery,C.2019, Sistem Humidifier dan Temperaturizer digunakan dalam