

**NASKAH PUBLIKASI**

**SISTEM MONITORING DAN KONTROL PENYIRAMAN MEDIA  
TANAM DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE BERBASIS  
ANDROID**

Program Studi Informatika



Disusun oleh:

TAUFIK ISMAIL

5150411070

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2020**

NASKAH PUBLIKASI

**SISTEM MONITORING DAN KONTROL PENYIRAMAN MEDIA  
TANAM DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE BERBASIS  
ANDROID**

Disusun oleh:

Taufik Ismail

5150411070



Pembimbing



Murti Retnowo, S.Kom., M.Cs.

Tanggal: 9 September '20

# SISTEM MONITORING DAN KONTROL PENYIRAMAN MEDIA TANAM DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE BERBASIS ANDROID

Taufik Ismail<sup>1</sup>, Murti Retnowo, S.Kom., M.Cs.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro

Universitas Teknologi Yogyakarta  
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta  
Email: [taufikismail609@gmail.com](mailto:taufikismail609@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui bagaimana merancang sistem penyiraman media tanam otomatis menggunakan sensor *soil moisture* untuk perawatan tanaman berbasis Android. Perkembangan teknologi saat ini memberikan banyak peran dalam segala aspek kehidupan manusia, salah satunya dibidang perawatan tanaman. Banyak ditemui permasalahan dalam merawat tanaman dengan jumlah yang banyak seperti kurang efektif waktu dalam penyiraman tanaman dan kapasitas air dalam media tanam. Dengan adanya permasalahan tersebut di rancang suatu sistem yang dapat melakukan penyiraman media tanam otomatis berdasarkan kelembaban tanah yang sudah ditentukan. Program ini di rancang berbasis android yang fleksibel untuk digunakan. Perangkat *hardware* yang digunakan yaitu Sensor *Soil Moisture* yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban, dan mikrokontroler menggunakan NodeMCU yang sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266 didalamnya. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa penggunaan *Sensor Soil Moisture* membantu dalam perhitungan kelembaban tanah sehingga akurasi kinerja pompa penyiraman berjalan baik dan memberikan informasi ke pengguna secara akurat. Penelitian ini membantu pengguna (*user*) dalam melakukan *monitoring* dan kontrol kelembaban tanah pada tanaman sehingga menghemat waktu dan tenaga dalam penyiraman tanaman yang dapat mengurangi resiko tanah tanaman kering yang menyebabkan tanaman mati.

**Kata Kunci:** NodeMCU, Penyiram tanaman otomatis, Sensor *Soil Moisture*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, membuat orang berinovasi menciptakan hal-hal baru tak terkecuali membuat sistem kebun pintar salah satunya.

Dalam melakukan perawatan tanaman sering ditemui permasalahan penyiraman tanaman yang kurang efektif, karena jumlah tanaman terlalu

banyak atau saat pemilik tanaman sedang berpergian dalam waktu lama sehingga tanaman tidak terawat yang mengakibatkan tanaman tersebut mati. Perkembangan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu para petani atau pemilik tanaman penyiraman media tanam. Salah satunya menggunakan sistem kontrol penyiraman media tanam secara otomatis berdasarkan kelembaban yang sudah ditentukan.

Sistem ini dirancang berbasis android yang dapat memantau kelembaban media tanam secara berkelanjutan yang lebih fleksibel, dengan menggunakan *hardware* seperti sensor *soil moisture* yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin

banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). dan mikrokontroler menggunakan NodeMCU yang sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266 didalamnya.

*Gardening Smart System (GSS)* adalah bentuk perawatan tanaman yang pengontrolannya menggunakan sistem, sehingga menghemat waktu dan tenaga dalam sistem penyiraman secara otomatis menggunakan smart garden system. [1]

Teknologi *smart garden* berfungsi dan mempunyai manfaat bagi para petani atau pemilik tanaman sekaligus solusi untuk berkomunikasi dengan tanaman. Artinya berkomunikasi dengan tanaman adalah pemilik tanaman mengetahui kondisi tanaman seperti nutrisi dan kebutuhan-kebutuhannya. Terutama dalam penyiraman tanaman. Berbicara masalah menyiram tanaman ini, tentu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kapan waktu yang tepat untuk kita anjurkan menyiram tanaman, dan kapan waktu yang kurang tepat untuk menyiram tanaman. Yang perlu diperhatikan adalah kadar dan kebutuhan air harus sesuai kebutuhan tanaman. Apalagi dimusim kemarau penyiraman penting dilakukan. Selain penyiraman, pertumbuhan tanaman merupakan faktor yang sangat penting bagi tanaman.

Salah satu teknologi tersebut untuk membantu para petani atau pemilik tanaman adalah sistem monitoring dan kontrol penyiraman media tanam dengan sensor *soil moisture* berbasis android untuk mempermudah dan dapat membantu dalam bidang perkebunan, pertanian, dan sebagainya.

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian pembuat sistem monitoring dan kontrol penyiraman media tanam dengan sensor *soil moisture* berbasis android, yang mencakup berbagai hal, sebagai berikut:

- a. Prototipe Hardware dibuat dengan NodeMCU, Sensor *Soil Moisture*.
- b. Pengguna dapat melakukan *input device* baru, melihat detail data tanaman, menghapus data, mengubah data, melihat *report*, menghapus data.
- c. Kontrol otomatis berdasarkan kelembaban tanah yang sudah di atur dan manual dengan menekan tombol untuk menyalakan device.
- d. Aplikasi dapat digunakan jika terhubung dengan jaringan internet,
- e. Media tanamnya adalah tanah.

- f. Luas Prototipe lahan 25cm X 25 cm. dengan media tanaman pot mini?
- g. Memasukan kode *device* masih manual belum menggunakan barcode scanner.
- h. Satu NodeMCU hanya terpasang satu sensor *Soil Moisture*.

## 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dalam perancangan sistem monitoring dan kontrol penyiraman media tanam dengan menggunakan sensor *soil moisture* berbasis android yaitu sebagai berikut:

- a. Menghemat waktu dan tenaga dalam sistem penyiraman media tanam karena bisa dilakukan dimana saja.
- b. Mengetahui dan mengukur kelembapan /kadar air dalam tanah menggunakan sensor *soil moisture*.
- c. Memberikan kemudahan dalam penyiraman tanaman

## 2. KAJIAN PUSTAKA DAN TEORI

### 2.1 Landasan Teori

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengaturan Kelembaban Tanah Secara *Real Time* Menggunakan Mikrokontroler dan Diakses Di Web. Peneliti tersebut membahas tentang telemetri atau pengukuran jarak jauh, untuk parameter kelembaban tanah dan suhu udara dari objek yang tetap berupa lahan pertanian. [2]

Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan *Soil Moisture* Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. Penelitian tersebut membahas tentang Inovasi teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian adalah penggunaan sensor dan Mikrokontroler. [3]

Sistem Monitoring Dan Otomasi Pengontrolan Kelembaban Media Tanam (*Soil Moisture*) Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Web. Penelitian tersebut membahas tentang Pengaturan kelembaban media tanam untuk memberikan hasil budidaya tanaman yang optimal. Sistem terbuat dari dua bagian, yaitu: remote terminal unit (RTU) dan control terminal unit (CTU). [4]

### 2.2 Aplikasi Berbasis Mobile

Aplikasi mobile adalah aplikasi yang telah dirancang khusus untuk *platform mobile*

(misalnya iOS, android, atau windows mobile). Dalam banyak kasus, aplikasi mobile memiliki user interface dengan mekanisme interaksi unik yang disediakan oleh *platform mobile* dan kemampuan pemrosesan lokal untuk pengumpulan, analisis, dan format informasi dengan cara yang paling cocok untuk *platform mobile*. Selain itu aplikasi mobile menyediakan kemampuan penyimpanan persisten dalam *platform*.

### 2.3 Android

Android merupakan salah satu system operasi yang sangat berkembang saat ini, dengan berbasis Linux system operasi ini dirancang untuk mengembangkan perangkat seluler layer sentuh seperti smartphone dan juga computer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi untuk digunakan oleh bermacam piranti gerak. Salah satu penyebab mengapa sistem operasi android begitu gampang diterima oleh pasar dan dengan cepatnya berkembang yaitu dikarenakan android menggunakan Bahasa pemrograman java serta kelebihanannya sebagai software yang menggunakan baris kode computer yang bias didistribusikan secara terbuka sehingga pengguna dapat membuat aplikasi baru didalamnya.

### 2.4 Tanah

Tanah merupakan hasil transformasi zat-zat mineral dan organik di muka daratan bumi. Dapat dikatakan bahwa tanah adalah sumber utama penyedia zat hara bagi tumbuhan. Tanah juga adalah tapak utama terjadinya berbagai bentuk zat di dalam daur makanan. Komponen tanah tersusun antara satu dengan yang lain membentuk tubuh tanah. [5]

### 2.5 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di suatu tempat. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. [6]

### 2.6 Unified Modelling Language (UML)

*Unified Modelling Language (UML)* merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk memvisualisasikan hal-hal yang dibutuhkan dalam perancangan sebuah sistem. Tujuan dari pembuatan UML adalah untuk memudahkan dan menggabungkan metode pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan konsep *Object oriented* yang bersekala besar.

Untuk memodelkan suatu sistem menggunakan UML terdapat beberapa jenis diagram yang bisa digunakan, misalnya *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*

### 2.7 NodeMCU ESP8266 V3

NodeMCU adalah komponen elektronik bersifat *open source* IoT platform. NodeMCU merupakan papan model Wifi ESP8266MOD yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Proses kompilasi dan unggah program dapat menggunakan bantuan Arduino IDE, tetapi untuk penggunaannya diperlukan instalasi *Library board* NodeMCU V3 (ESP-12E Module) dan header ESP8266WiFi.h pada programnya.

## 3. 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Data Penelitian

Data di peroleh dari sensor yang sudah diuji coba secara berkala. Dari hasil uji coba sensor soil moisture yang di tancapkan kedalam tanah yang basah dan tanah yang kering. Data yang di hasilkan ketika sensor soil moisture di tancapkan ke tanah kering menghasilkan nilai 1024 dan data yang dihasilkan ketika sensor soil moisture di tancapkan kedalam tanah basah 320

### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah - langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi serta menganalisis informasi yang telah didapatkan. Adapun tahap-tahap metode penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

#### a. Pengumpulan Data

Tahap ini membahas mengenai pengumpulan data dan materi yang akan digunakan dalam perancangan sistem monitoring dan kontrol penyiraman media tanam dengan sensor *soil moisture* berbasis android.

#### b. Analisis Sistem

Aplikasi penyiraman media tanam secara otomatis digunakan sebagai aplikasi yang dapat

menyiram media tanam secara otomatis ketika jumlah tanaman terlalu banyak atau saat pemilik tanaman sedang berpergian dalam waktu lama sehingga tanaman tidak terawat yang mengakibatkan tanaman tersebut mati.

c. Perancangan Sistem

Sistem dirancang menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) yang di gunakan sebagai pemodelan visualisasi dari rancangan sistem yang di buat dan pendokumentasian sistem. Diagram yang di buat yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

Perancangan *database* untuk perancangan sistem monitoring dan kontrol penyiraman media tanam tanah menggunakan *Firebase Database* yang berjalan secara *Realtime* dan tersimpan pada *Cloud* Sehingga semua *client* dapat terhubung dengan *database* yang *ter-update* setiap waktu

d. Desain Interface

1.) Input

Desain input diantaranya desain sistem yang akan digunakan dan dibangun dalam sistem penyiraman media tanam otomatis adalah desain input data status kelembaban media tanah.

2.) Proses

Dalam sistem penyiraman media tanam otomatis ini akan memiliki 3 proses yaitu proses kontrol, proses validasi kelembaban tanah, dan proses laporan status.

3.) Output

Dalam desain interface output terdapat laporan status kelembaban tanah atau status penyiraman media tanah berjalan atau mati.

e. Implementasi

Tahap implementasi sistem adalah proses yang dilakukan setelah tahap sebelumnya selesai dilakukan, setelah itu melakukan tahap pembuatan kedalam program aplikasi. Aplikasi yang akan dibangun adalah aplikasi berbasis android yang cukup populer untuk aplikasi mobile saat ini.

f. Uji Coba

Untuk uji coba sensor *soil moisture* akan dilakukan menggunakan pot

tanaman sehingga pembacaan kelembaban tanah dapat dievaluasi untuk mengetahui keakuratannya, untuk mensimulasikan kelembaban tanah basah pada pot tanaman dengan menggunakan air yang di alirkan sedangkan untuk mensimulasikan kelembaban tanah kering pada pot tanaman yang belum di alirkan air

## 4. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

### 4.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Setelah dilakukan analisis pada objek penelitian secara langsung maka mendapatkan bahwa sistem yang berjalan saat ini masih dengan menyiram menggunakan gayung, ember dan juga selang.

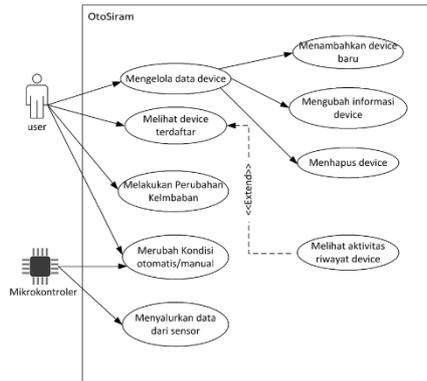
### 4.2 Rancangan Sistem

Rancangan sistem memberikan gambaran tentang alur berjalannya sistem, sehingga luaran dari proses yang terjadi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem monitoring dan kontrol penyiraman median tanam terdiri dari dua komponen yaitu perangkat keras dan otosiram app yang berjalan pada sistem operasi android. Alur sistem terlihat pada **Gambar 1**.



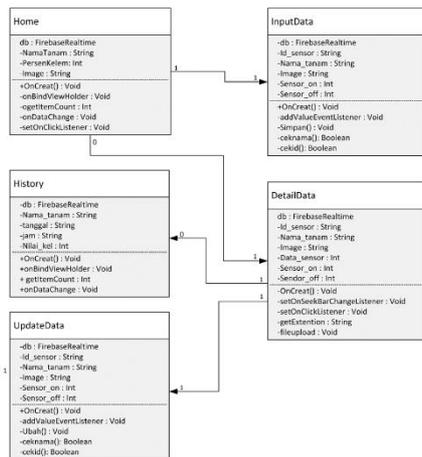
**Gambar 1.** Alur Sistem

- a. Perancangan Use Case Diagram digunakan untuk memodelkan interaksi user dengan jalannya sistem yang akan di implementasikan. Dalam perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture terdapat dua aktor yang akan berinteraksi dan menggunakan sistem. Interaksi aktor dengan Sistem Monitoring Dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada Gambar 2.



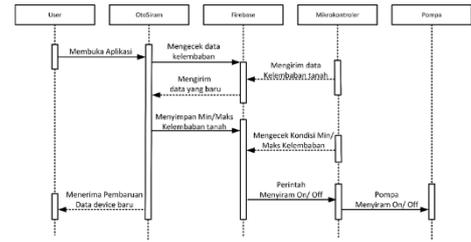
**Gambar 2. Use Case Diagram**

- b. Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur (atribut dan operasi), interface, dan hubungan antar class. Hubungan antar class untuk Sistem Monitoring Dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada Gambar 3.



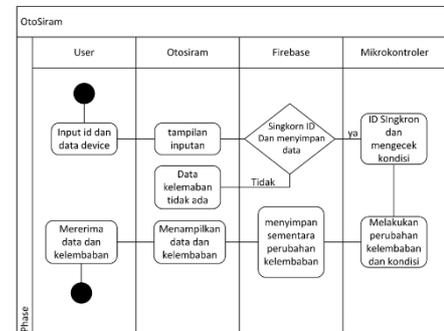
**Gambar 3. Class Diagram**

- c. Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan suatu object saling berinteraksi dengan saling mengirim pesan dalam suatu waktu sehingga merubah *behaviour* system. Interaksi antara aktor dalam Sistem Monitoring Dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Sequence Diagram**

- d. Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas dari awal hingga akhir yang terjadi antara aktor dengan sistem. Aliran aktivitas Sistem Monitoring Dan Kontrol Penyiraman Media Tanam Dengan Sensor Soil Moisture dapat dilihat pada Gambar 5.



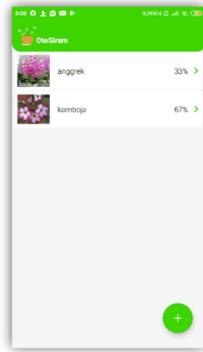
**Gambar 5. Activity Diagram**

## 5. IMPLEMENTASI

Dalam tahap implementasi ini akan dijelaskan mengenai perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang digunakan dalam membangun sistem ini, tampilan antarmuka aplikasi dan potongan script program dari implementasi sistem yang telah di rancang sebelumnya.

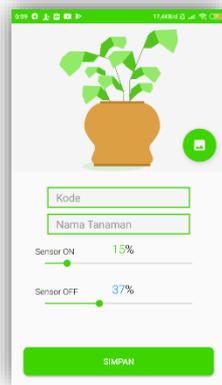
Implementasi aplikasi ini dibuat menjadi beberapa halaman aplikasi yang memiliki fungsi tersendiri, sehingga setiap halaman aplikasi akan saling terhubung satu sama lain dan menciptakan alur kerja dari sistem yang telah dirancang sebelumnya.

Halaman home merupakan halaman utama pada aplikasi OtoSiram, pada halaman ini terdapat List nama tanaman yang sudah terdaftar, user dapat mengklik List tanaman untuk membuka Detail tanaman, dan tombol untuk menambah device baru. Tampilan halaman home dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Home

Halaman tambah tanaman merupakan halaman yang dapat digunakan oleh user untuk mendaftarkan tanaman yang dimiliki oleh user ke dalam sistem. Tanaman didaftarkan dengan memasukkan id device, nama tanaman, kelembaban sensor on, kelembaban sensor off, dan Gambar tanaman. Setelah berhasil terdaftar akan masuk di List tanaman di halaman home. Tampilan halaman tambah tanaman dapat dilihat pada Gambar 7.



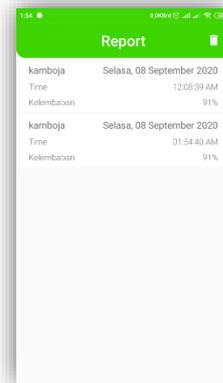
**Gambar 7.** Tambah Tanaman

Halaman detail tanaman merupakan halaman yang menampilkan semua data dari tanaman yang telah terdaftar. Halaman detail tanaman memudahkan user dalam mengontrol penyiraman tanaman, user dapat melakukan mode otomatis atau mode manual dalam pengaturan penyiraman tanaman, user dapat melakukan, ubah data, hapus data, dan melihat report di halaman ini. Tampilan halaman detail tanaman dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Detail Tanaman

Halaman history merupakan halaman yang menampilkan semua riwayat aktivitas penyiraman tanaman secara otomatis dan manual, data yang ditampilkan pada halaman history adalah semua riwayat aktivitas penyiraman tanaman ketika pompa penyiraman menyala. Tampilan halaman history dapat dilihat pada Gambar 9



**Gambar 9.** Report

## 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dari implementasi aplikasi OtoSiram dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sistem OtoSiram dibangun dengan berbasis android dan menggunakan beberapa device. Sistem otosiram berisi halaman home yang terdapat daftar-daftar tanaman. Halaman detail yang berisi persentase kelembaban tanah tanaman, nama tanaman, mode tombol manual atau secara otomatis tanpa tombol (on /off) dan yang terakhir indikator otomatis (presentase on / off) kelembaban tanah, halaman Report. halaman

ubah data tanaman. Halaman input untuk menambah tanaman baru dengan menginputkan kode device, nama tanaman, setting indikator kelembaban (presentase on/ off). Sistem OtoSiram ini menggunakan beberapa device diantaranya NodeMCU ESP8266, Modul Relay 5v, Sensor Soil Moisture, Breadboard, kabel dupont jumper, adapter 5v.

- b. Penelitian ini dapat disimpulkan dengan adanya bukti kuisioner yang di bagikan kepada 26 responden dengan nilai rata-rata 55,6 sangat setuju, 41,66 setuju, dan 5,56 kurang setuju.

#### 6.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan untuk pengembang selanjutnya adalah sebagai berikut:

- a. Sitem dapat di kembangkan dengan memberi fitur autentikasi user, notifikasi, dan grafik realtime kelembaban tanah.
- b. Sitem dapat di kembangkan untuk area yang lebih luas seperti perkebunan sayur dengan memberi motor penggerak penyiraman.
- c. Sistem ini hanya menggunakan satu sensor soil moisture.
- d. Posisi Sensor dan selang siram menentukan presentasi penyiraman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurnia, D. (2016), *RANCANG BANGUN PROTOTIPE GARDENING SMART SYSTEM ( GSS ) UNTUK PERAWATAN TANAMAN ANGGREK BERBASIS WEB*, , 7(1), 191–198.
- [2] Saputro, I., Suseno, J. dan Widodo, C. (2017), *Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web*, *Youngster Physics Journal*, 6(1), 40–47.
- [3] Husdi, H. (2018), *Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno*, *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237.
- [4] Yuyu Wahyudin, Suryono Suryono, J.E.S. (2017), *Sistem monitoring dan otomasi pengontrolan kelembaban media tanam (soil moisture) pada tanaman hidroponik berbasis web*, *Youngster Physics Journal*, 6(3), 213–220.
- [5] Dani, A.W. dan Aldila (2017), *RANCANG BANGUN SISTEM PENGAIRAN TANAMAN MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH*, , 8(2), 151–155.
- [6] Saputro, I., Suseno, J. dan Widodo, C. (2017), *Rancang bangun sistem pengaturan kelembaban tanah secara real time menggunakan mikrokontroler dan diakses di web*, *Youngster Physics Journal*, 6(1), 40–47.