

**PROTOTYPE ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK URBAN FARMING**

SKRIPSI



Disusun oleh:

Hari Setiawan

16.11.0732

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**PROTOTYPE ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK URBAN FARMING**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer
Pada Jenjang Program Sarjana – Program Studi Informatika



Disusun oleh:

Hari Setiawan

16.11.0732

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PROTOTYPE ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR BERBASIS
MIKROKONTROLER UNTUK URBAN FARMING**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Hari Setiawan

16.11.0732

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 26 Februari 2020

Dosen Pembimbing,



Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302105

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PROTOTYPE ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK URBAN FARMING

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Hari Setiawan

16.11.0732

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302105

Bayu Setiaji, M.Kom
NIK. 190302216

Hartatik, S.T., M.Cs.
NIK. 190302232

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer
Tanggal 26 Februari 2020



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krishawati, S.Si, M.T.
NIK. 190302038

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Hari Setiawan
NIM : 16.11.0732

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Prototype Alat Penyiraman Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Untuk Urban Farming

Dosen Pembimbing : Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi

Yogyakarta, 18 Februari 2020
Yang Menyatakan,



Hari Setiawan

HALAMAN MOTTO

Man Jadda Wa Jadda

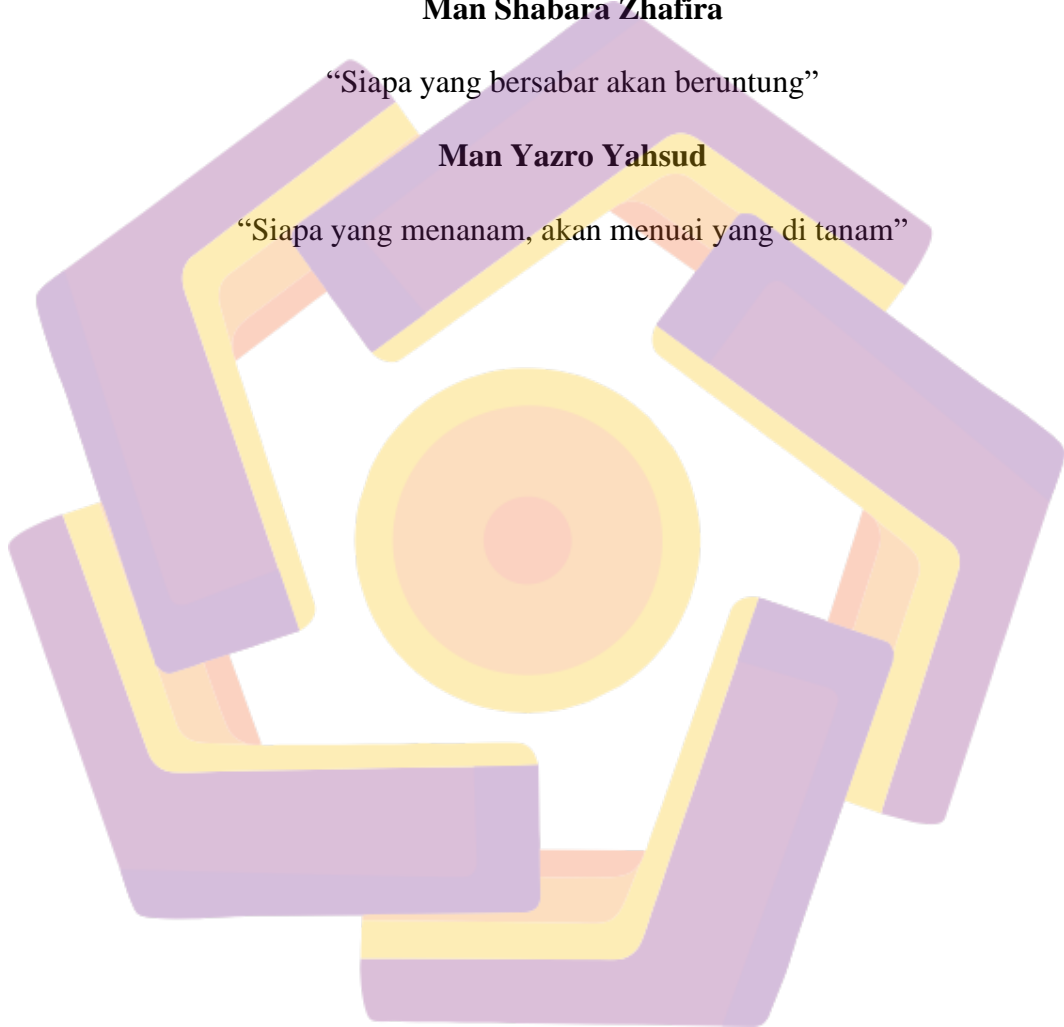
“Siapa yang bersungguh sungguh akan berhasil”

Man Shabara Zhafira

“Siapa yang bersabar akan beruntung”

Man Yazro Yahsud

“Siapa yang menanam, akan menuai yang di tanam”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Ridho-Nya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses pembuatan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Ibu saya serta kakak saya yang senantiasa memberikan semangat dan do'a, semoga selalu dalam lindungan dan kasih sayang-nya.
2. Bapak selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan aktif selama proses penyusunan skripsi ini, semoga mendapatkan keberkahan dan kelancaran dalam segala urusannya.
3. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan, dan bimbingan kepada saya.
4. Teman-teman dari kelas Informatika Angkatan 2016 yang telah berjuang bersama-sama selama perkuliahan berlangsung dan sahabat saya Alfi, Sopyan, Yoga Fitri, Galang, Farid yang sudah membantu dan memberikan memotivasinya.
5. Serta semua teman-teman dan pihak yang tidak bias saya sebutkan satu per satu yang telah membantu, mendukung dan memotivasi saya selama ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Taufiq serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Prototype Alat Penyiraman Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Untuk Urban Farming**" dapat terlaksana dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat utama bagi penulis untuk menyelesaikan program studi Strata-1 di Universitas Amikom Yogyakarta program ahli Informatika Fakultas Ilmu Komputer.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing, berkat bimbingan serta arahan beliau skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Semua keluarga besar penulis terutama Ibu yang tidak pernah lelah memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.

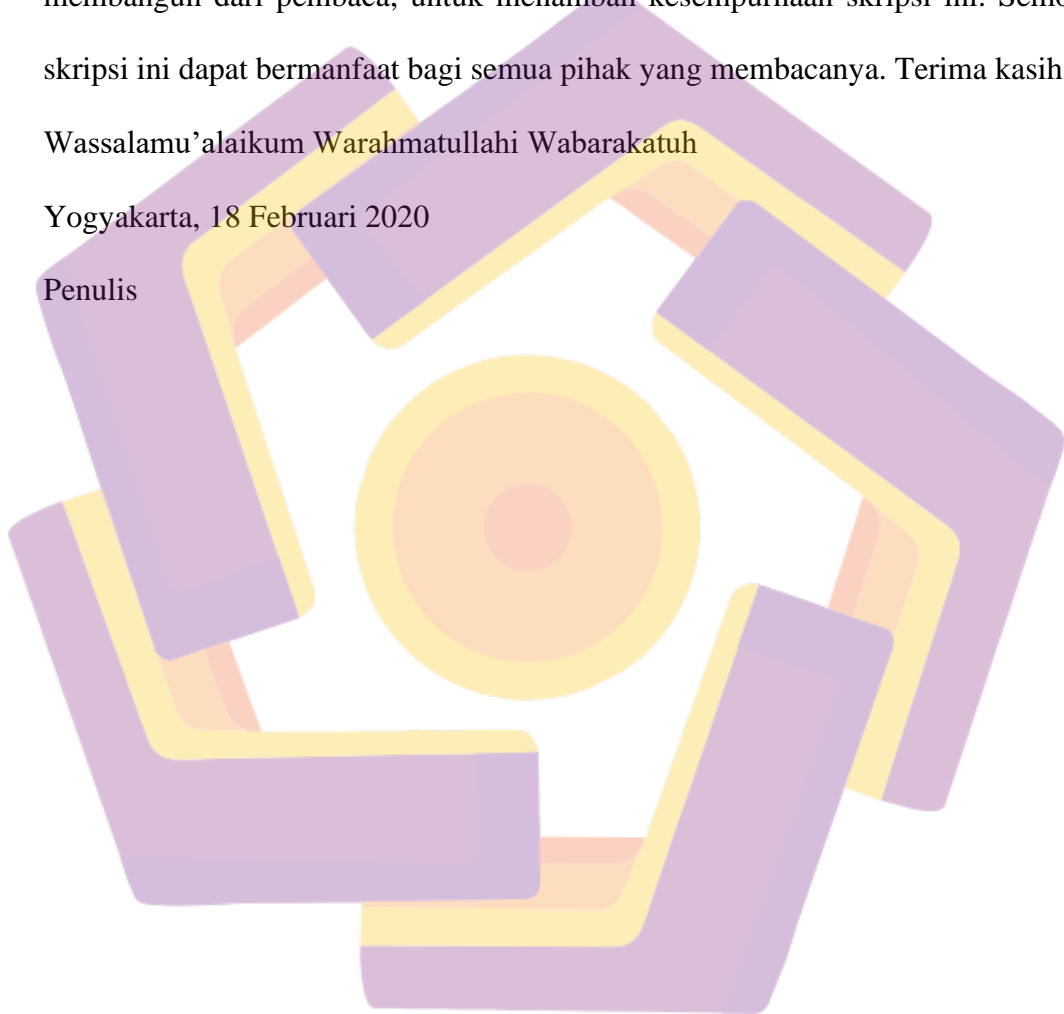
6. Semua teman-teman penulis yang membantu dan memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu penulis selalu membuka diri untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca, untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 18 Februari 2020

Penulis



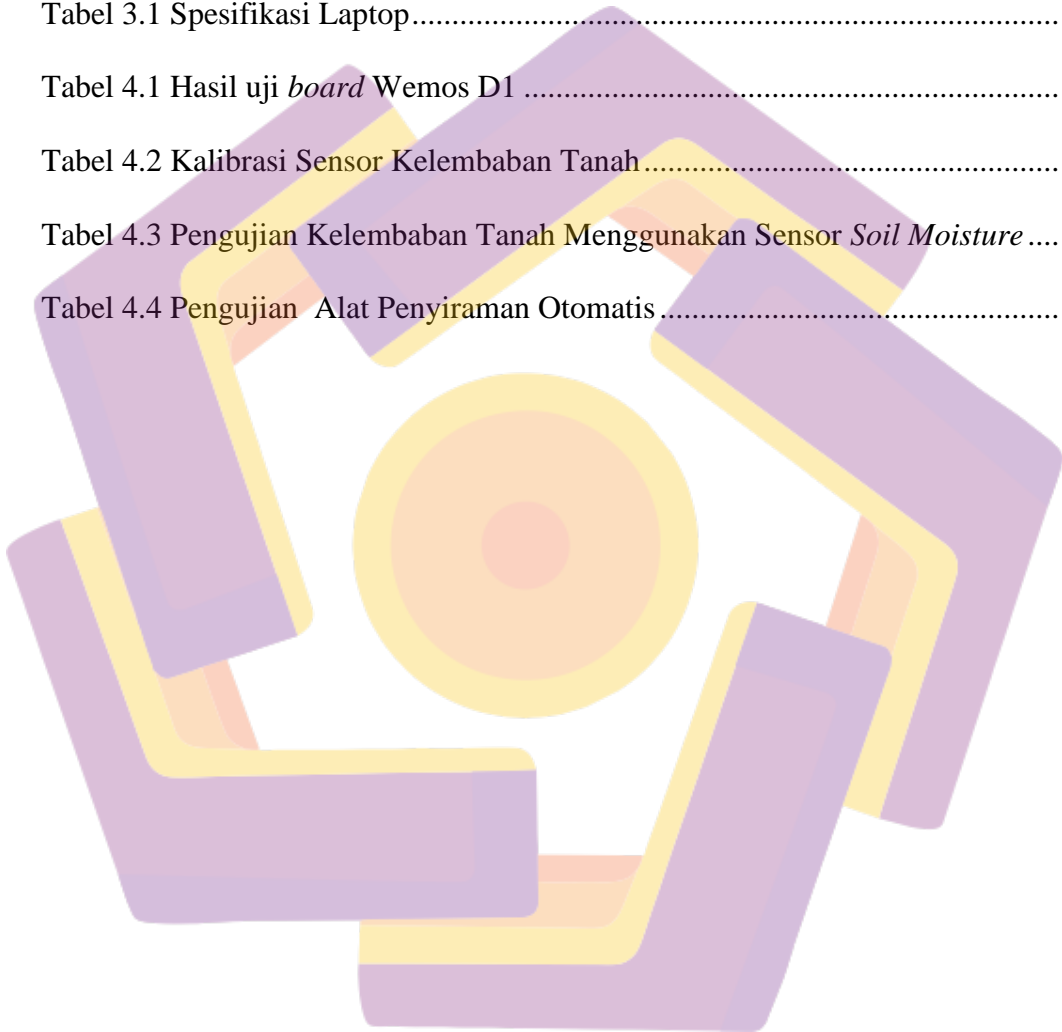
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Mikrokontroler.....	8
2.3 <i>Urban Farming</i>	10
2.4 <i>Internet of Things</i>	11
2.5 Kelembaban Tanah.....	12

2.6 Sensor.....	13
2.7 Relay	14
2.8 Multiplexer.....	15
2.9 Cayenne.....	16
2.10 Arduino IDE	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Analisis Masalah Dan Solusi Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.3 Flowchart Alur Penelitian.....	23
3.4 Perancangan Sistem	25
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Tahapan Implementasi	27
4.2 Hasil Pengujian.....	40
4.3 Pembahasan.....	46
BAB V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin <i>out</i> Wemos D1	9
Tabel 2.2 Tabel Kebenaran Multiplexer	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop.....	22
Tabel 4.1 Hasil uji <i>board</i> Wemos D1	41
Tabel 4.2 Kalibrasi Sensor Kelembaban Tanah.....	43
Tabel 4.3 Pengujian Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor <i>Soil Moisture</i>	44
Tabel 4.4 Pengujian Alat Penyiraman Otomatis	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Wemos D1 <i>Board</i>	9
Gambar 2.2 Teknik <i>Vertikultur</i>	11
Gambar 2.3 <i>Capacitive Soil Moisture</i>	14
Gambar 2.4 kontak <i>Relay</i>	14
Gambar 2.5 Modul <i>Multiplexer CD74HC4067</i>	15
Gambar 2.6 Tampilan <i>Website Cayenne.com</i>	17
Gambar 2.7 Tampilan <i>Arduino IDE</i>	18
Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	21
Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.4 Flowchat Sistem <i>Penyiraman Otomatis</i>	25
Gambar 4.1 Tanaman <i>portulaka</i> menggunakan teknik <i>vertikultur</i>	27
Gambar 4.2 <i>Breadboard</i>	28
Gambar 4.3 Rangkaian modul <i>multiplexer</i>	28
Gambar 4.4 Rangkaian sensor <i>capacitive soil moisture</i>	29
Gambar 4.5 Rangkaian Modul <i>Relay dan Waterpump</i>	30
Gambar 4.6 <i>Desain Packaging</i> Rangkaian Alat	30
Gambar 4.7 <i>Preferences Arduino IDE</i>	31
Gambar 4.8 <i>Board Manager</i> <i>Arduino IDE</i>	32
Gambar 4.9 <i>Device Manager</i>	33
Gambar 4.10 <i>List Board</i> <i>Arduino IDE</i>	34

Gambar 4.11 <i>Manage Library</i> Arduino IDE.....	35
Gambar 4.12 <i>Library CayenneMQTT</i> Arduino IDE.....	36
Gambar 4.13 <i>Sign Up Cayenne</i>	37
Gambar 4.14 <i>Sign In Cayenne</i>	37
Gambar 4.15 <i>Key CayenneMQTT</i>	38
Gambar 4.16 Menambahkan <i>Wiget Cayenne</i>	39
Gambar 4.17 <i>Trigger & Alert</i>	40
Gambar 4.18 Rangkaian Alat.....	40
Gambar 4.19 <i>Wiring Diagram</i> Alat	41
Gambar 4.19 Pengujian Alat Penyiram Tanaman Otomatis	46
Gambar 4.20 Tampilan pada Dashboard Web Cayenne	49
Gambar 4.21 Tampilan pada <i>Smartphone</i>	49
Gambar 4.22 Notifikasi Email dari Server Cayenne.....	50

INTISARI

Peningkatan jumlah penduduk dari tahun ketahun semakin bertambah khususnya pada DKI Jakarta yang mempunyai jumlah penduduk mencapai 10.453.850 jiwa pada sensus 2017 oleh BPS (Badan Pusat Statistik). Semakin bertambahnya jumlah penduduk pada suatu wilayah menyebabkan lahan pertanian banyak yang berfungsi menjadi perumahan, padahal kebutuhan penduduk akan hasil pertanian semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. *Urban Farming* menjadi salah satu metode penyelesaian masalah dengan menggunakan teknik *vertikultur* pada lahan yang terbatas.

Namun kesibukan masyarakat perkotaan menjadi kendala dalam merawat tanamannya. Penyiraman yang tidak terjadwal dan masih dilakukan dengan manual menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan baik. Oleh sebab itu dibutuhkan alat untuk melakukan penyiraman tanaman secara otomatis dan dapat memonitoring secara *real-time* menggunakan konsep *Internet of Thing*.

Perancangan alat untuk penyiraman otomatis serta monitoring tanaman dilakukan menggunakan sensor *capacitive soil moisture* untuk membaca nilai kelembaban tanah dan aplikasi *Cayenne* sebagai monitoring tanaman yang dapat dilihat pada *desktop* maupun *smartphone*. Hasil pembacaan pada sensor *capacitive soil moisture* memiliki selisih maksimal dengan perhitungan ASM (*American Standart Method*) sebesar 0,9 %. Sehingga dapat diartikan bahwa *Capacitive Soil Moisture Sensor* dapat mengukur kelembaban tanah dengan hasil pengukuran yang relatif baik.

Kata kunci: penyiraman otomatis, vertikultur, capacitive soil moisture, cayenne

ABSTRACT

The increase in population from year to year is increasing its capacity in DKI Jakarta which has a population of 10.453.850 in the census of 2017 by BPS (Central Statistics Agency). The increasing number of people in a region causes many agricultural land to serve as housing when the need for agricultural products increases with the increase in population. Urban Farming is one of the methods of problem solving using verticulture techniques on limited land.

But the bustle of urban society has become an obstacle in caring for the plants. Unscheduled watering and still done by manual causes the plant not to grow well. Therefore, it takes tools to perform plant watering automatically and can monitor in real-time using the Internet of Thing concept.

Designing tools for automatic watering and crop monitoring is carried out using capacitive soil moisture sensors to read the value of soil moisture and the Cayenne application as a crop monitoring that can be seen on both desktop and smartphone . The reading results on capacitive soil moisture sensors have a maximum difference with the ASM (American Standart Method) Calculation of 2%. So it can be interpreted that the Capacitive Soil Moisture Sensor can measure soil moisture with relatively good measuring results.

Keywords: automatic watering, verticulture, capacitive soil moisture, cayenne