

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN
KONTROL KELEMBABAN TANAH SERTA SUHU DAN
KELEMBABAN UDARA PADA *URBAN FARMING***

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

DUNDUN SIMARE MARE

200111371054

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2023

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 19 Agustus 2023

Mahasiswa,



Dundun Simare Mare

NIM.200111371054

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Dundun Simare Mare
NIM : 200111371054
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Kontrol Kelembapan Tanah Serta Suhu dan Kelembapan Udara pada *Urban Farming*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T



Pembimbing 2 : Arisa Olivia, S.ST., MIT



Mengetahui

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng. (



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 19 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Dundun Simare Mare
NIM : 200111371054
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Kontrol Kelembaban Tanah Serta Suhu dan Kelembaban Udara pada *Urban Farming*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

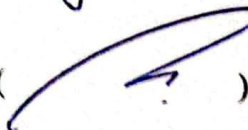
Penguji 1 : Legenda Prameswono, S.ST., M.Sc.Eng

()

Penguji 2 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T.

()

Penguji 3 : Brainvendra Widi Dionova S.ST, M.IE

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 19 Agustus 2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dundun Simare Mare
NIM : 200111371054
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN KONTROL KELEMBABAN TANAH SERTA SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA *URBAN FARMING*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 19 Agustus 2023

Yang menyatakan


Dundun Simare Mare

NIM.200111371054

ABSTRAK

Kehidupan penduduk kota yang sangat sibuk dengan pekerjaan berakibat terbatasnya waktu dan kesempatan penduduk kota untuk melakukan aktivitas berkebun atau bertani dirumah. Maka dikembangkan sistem penyiraman tanaman pada kebun vertikal secara otomatis dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* berbasis Arduino yang bertujuan untuk mempermudah tugas manusia dalam melakukan aktivitas berkebun secara vertikal dirumah. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengatur dan pengontrol utama dan juga menggunakan aplikasi Blynk sebagai alat yang bertugas untuk *real time monitoring* yang bisa diakses dari android maupun *website*. Fungsi dari sistem ini adalah untuk mengatur tingkat kelembaban media tanam sekitar tanaman tetap terjaga pada kisaran 40%-60% dan suhu sekeliling tanaman terjaga pada 25°C-35°C. Dari pengujian yang dilakukan terhadap sistem, nilai eror rata-rata yang terjadi pada sensor kelembaban adalah 4.29% dan nilai eror rata-rata pada sensor suhu adalah 5.69%. Pengujian juga dilakukan untuk sistem monitoring Blynk, berhasil menampilkan hasil data secara realtime 100% dimana kondisi kelembaban dan suhu media tanah terkontrol sesuai kebutuhan. Pada pengembangan selanjutnya bisa ditambahkan pengujian efisiensi dan nilai ekonomi dari sistem ini, dan juga ditambahkan pengujian kebutuhan listrik secara menyeluruh dari sistem ini.

Kata kunci: Internet of Things, Mikrokontroler ESP32, Android, Blynk, Kelembaban, Suhu.

ABSTRACT

The life of city dwellers who are very busy with their own work results in limited time and opportunities for city dwellers to do gardening or farming activities at home. A automatically system of watering plants in vertical gardens using Arduino-based Internet of Things technology was developed which aims to facilitate citizen tasks in carrying out vertical gardening activities at home. This system uses the ESP32 microcontroller as the main regulator and controller and also use the Blynk application as a tool in charge of real time monitoring that can be accessed from Android and websites. The function of this system is to regulate the humidity level of the planting around the plant is maintained in the range of 40%-60% and the temperature around the plant is maintained at 25°C-35°C. From tests that has been conducted on this system, the average error value that occurred on the humidity sensor was 4.29% and the average error value on the temperature sensor was 5.69%. Tests were also carried out for the Blynk monitoring system and successfully 100% to displaying realtime data results where the humidity and temperature conditions of the soil media were controlled as needed. In the next development can be added testing the efficiency and economic value of this system, and also added testing of the overall electricity needs of this system.

Keywords: Internet of Things, Microcontroler ESP32, Android, Blynk, Humidity, Temperature.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pengertian Pertanian Perkotaan	5
2.1.2 Pengertian <i>Vertical Farming</i>	6
2.1.3 Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>).....	8
2.2 Tinjauan Penelitian	9
2.2.1 MODUL ESP32.....	10
2.2.2 Sensor Kelembaban Tanah YL39	11
2.2.3 Sensor Suhu DHT-11	12
2.2.4 Relay Modul	13
2.2.5 Modul Pelembab (<i>Humidifier Mist Maker</i>) HSM-20G	15
2.2.6 Blynk.....	17

2.2.7 Pompa Air.....	20
2.2.8 Kipas Angin (<i>Fan</i>)	21
2.2.9 Regulator Tegangan LM2596.....	22
2.2.10 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	24
2.3 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan	26
2.4 Rumusan Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	31
3.2 Fokus Penelitian	31
3.3 Alur Penelitian.....	31
3.4 Sistem Kerja Alat	34
3.5 Sistem Monitoring	36
3.6 Teknik Pengumpulan Data	37
3.7 Teknik Analisis data.....	37
3.8 Uji Keabsahan Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil	39
4.2 Pembahasan	42
4.2.1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	42
4.2.2 Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Udara	44
4.2.3 Pengujian Penyiraman Otomatis	47
4.2.4 Pengujian Sistem Pendingin atau Pengkabutan.....	48
4.2.5 Pengujian monitoring hasil sensor secara realtime.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pertanian vertikal (sumber: Jurnal Ronitua,2020)	8
Gambar 2.2 Tumbuhan Pokcoy (<i>Brassica rapa L.</i>)(sumber: wikipedia,2020)	8
Gambar 2.3 Modul ESP 32.....	11
Gambar 2.4 Modul Sensor YL-39.....	12
Gambar 2. 5 Sensor DHT-11	13
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Relay	14
Gambar 2.7 Relay Modul 4 Channel.....	15
Gambar 2.8 Pemakaian Humidifier mist maker	16
Gambar 2.9 Modul Humidifier HSM-20G	16
Gambar 2.10 Simbol Blynk	19
Gambar 2.11 Pompa Air.....	20
Gambar 2.12 Kipas Angin.....	22
Gambar 2. 13 Regulator Tegangan LM2596	22
Gambar 2.14 Rangkaian Regulator Switching LM2596	23
Gambar 2. 15 Liquid Crystal Display	24
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	33
Gambar 3.2 Diagram wiring proyek skripsi	34
Gambar 3.3 Diagram cara kerja sistem	35
Gambar 3.4 Diagram System Monitoring	36
Gambar 4.1 Aplikasi Blynk web untuk menampilkan hasil pengukuran sensor kelembaban dan sensor suhu.....	40
Gambar 4.2 Aplikasi Blynk Android untuk menampilkan hasil pengukuran sensor kelembaban dan sensor suhu.....	41
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Penyiraman Tanaman secara Otomatis	41
Gambar 4.4 Grafik persentase error pengukuran sensor kelembaban tanah	43
Gambar 4.5 Grafik perbandingan hasil ukur sensor kelembaban dan soil moisture meter	44
Gambar 4.6 Grafik persentase error pengukuran sensor suhu	46
Gambar 4.7 Grafik perbandingan Sensor suhu dengan thermometer	47
Gambar 4.8 Grafik data pengujian monitoring	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya	27
Tabel 2.2 Perencanaan Penelitian	28
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	42
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sensor suhu	45
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Penyiraman Tanaman Otomatis	48
Tabel 4. 4 Data Pengujian Pendingin dan Pengkabutan.....	49
Tabel 4. 5 Data Pengujian Sistem monitoring realtime.....	50

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Zaman sekarang ini yang sudah semakin canggih tidak bisa dipungkiri bahwa kehidupan manusia tidak bisa terlepas dari hal yang bernama teknologi dan hampir semua kegiatan manusia menggunakannya. Bahkan teknologi juga digunakan oleh hampir semua kelompok umur manusia dari balita hingga orang tua. Salah satu dari pengembangan teknologi adalah *internet of things* yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia baik dari dunia industri sampai ke kegiatan sehari-hari di rumah. Dan teknologi *internet of things*(IOT) yang saat ini sudah sangat berkembang telah terbukti memiliki sistem yang dapat memudahkan manusia melakukan banyak hal. Menurut Busro Akramul Umam,2019 bahwa Internet of Things merupakan sebuah konsep yang memungkinkan sebuah objek untuk memindahkan data melalui jaringan tanpa memerlukan bantuan manusia ke manusia atau manusia ke computer untuk melakukannya. Dengan demikian hal ini cukup menjadi syarat yang mempengaruhi konsep tatanan kota cerdas yang sangat diminati terutama orang yang tinggal di berbagai kota-kota besar diseluruh dunia termasuk Indonesia. Dan konsep tatanan kota cerdas ini sudah seharusnya bisa di ikuti dan didukung dengan konsep rumah cerdas.

Jika kita berbicara mengenai kota-kota besar di dunia secara umum tentu saja kita tidak bisa terhindar dari pembahasan terhadap urbanisasi dimana setiap tahun semakin bertambah manusia yang berpindah dari pedesaan ke perkotaan dan ini akan meningkatkan kebutuhan terhadap energi, sandang, pangan dan papan bagi masyarakat yang tinggal diperkotaan sehingga hal ini memaksa kita yang tinggal di perkotaan untuk lebih kreatif dan produktif dalam menghadapi tantangan untuk mencukupi segala kebutuhan kita dengan segala keterbatasannya baik itu lahan ataupun materi. *Urban farming* saat ini menjadi gaya hidup baru dan kegiatan baru yang sangat diminati banyak orang terutama yang tinggal didaerah kota. Pandemi Covid-19 yang membuat keluarnya kebijakan baru yaitu *work from home* (WFH) dan memaksa orang-orang untuk membatasi kegiatan diluar rumah tapi agar lebih banyak berada di dalam rumah. Untuk itu mau tidak mau kita harus mencari

kegiatan lain yang baru agar tidak merasa bosan sepanjang hari dirumah. *Urban farming* setahun belakangan ini sebagai fenomena yang luar biasa dan telah menjadi gaya hidup bagi masyarakat perkotaan. Pandemi dan WFH membuat orang memiliki aktivitas baru di rumah seperti melakukan kegiatan bercocok tanam dirumah yang lebih dikenal dengan istilah *urban farming* (Prihasto Setyanto,2022).

Urban Farming atau *urban agriculture* atau juga biasa disebut pertanian perkotaan adalah suatu penerapan cara bercocok tanam di daerah kota yang hanya memakai lahan yang tidak terlalu besar atau bahkan lahan yang sangat terbatas. Salah satu teknik pertanian perkotaan yang sering digunakan adalah sistem hidroponik yang menggunakan air mengalir didalam bak atau saluran. Dan juga *indoor farming* yaitu tanaman yang biasanya ditanam secara vertical atau disusun bertingkat sehingga tidak membutuhkan lahan yang besar (Bhuvanewari et al., 2021). Penanaman *indoor farming* bisa dilakukan di pekarangan atau halaman rumah, dilantai atas atau memanfaatkan sisa lahan terbuka atau lahan kosong dari rumah yang akan dipakai sebagai ruang hijau yang berfungsi dan berperan juga untuk mendukung program sebagai kota cerdas dan rumah cerdas (Tina Ratnawati, 2017). Kehidupan orang-orang di perkotaan yang sangat sibuk dengan pekerjaan berakibat langsung terhadap terbatasnya waktu dan kesempatan untuk orang-orang diperkotaan tersebut untuk melakukan aktivitas berkebun atau bertani dirumah. Untuk itu konsep berkebun perkotaan diubah menjadi berkebun secara cerdas mandiri dan produktif (Rashmi ,2018). Dengan demikian maka ini hal ini bisa menguntungkan masyarakat kota dalam memenuhi kebutuhan pangannya sendiri dan bahkan bisa juga untuk menambah pemasukan ekonomi apabila dikerjakan dalam jumlah yang lebih besar lagi. Selain memperoleh manfaat dari sisi ekonomi, konsep ini juga diyakini mampu mendukung program pemerintah dalam mencukupi kebutuhan pangan dalam negeri.

Pada penelitian ini penulis mempunyai maksud dan tujuan untuk menerapkan dan mengaplikasikan ilmu baik tiori dan praktek yang didapatkan selama ini di Universitas Global Jakarta untuk membuat tugas akhir dengan konsep *smart urban farming*. Dengan menggunakan teknik ini media tanam akan dikontrol penyiramannya secara memakai mikrokontroler yang menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai sumber informasi utama untuk mengaktifkan system

penyiraman. Dan juga akan dipakai sensor kelembaban dan suhu udara untuk mengaktifkan sistem penguapan. Dengan demikian diharapkan masyarakat bisa tetap melakukan aktivitas normal lainnya sambil bertani dirumah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini yang bisa penulis temukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat yang dapat membantu dan mempermudah masyarakat dalam bercocok tanam dengan *urban farming*?
2. Bagaimana cara membuat suatu sistem penyiraman tanaman yang dapat dimonitoring secara online?
3. Bagaimana membuat alat penyiram tanaman dan pengatur kelembaban tanaman?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari Penelitian ini penulis berharap bisa mencapai beberapa tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Untuk membuat alat yang dapat mempermudah masyarakat dalam bercocok tanam dengan *urban farming*.
2. Untuk membuat suatu sistem penyiraman tanaman yang dapat dimonitoring secara online.
3. Bisa membuat alat penyiram tanaman dan pengatur kelembaban.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini penulis meyakini akan mendapatkan manfaat yang berguna bagi masyarakat yaitu:

1. Mendapatkan rancangan yang terbaik untuk *plant urban farming* yang bisa diaplikasikan untuk sistem penyiraman media tanam secara otomatis.
2. Mendapatkan sistem penyiraman tanaman otomatis yang efisien dan bermanfaat untuk bidang pertanian terutama pada lahan yang terbatas.

3. *Urban Farming* bisa menjadi sumber penghasil tambahan bagi rumah tangga yang bisa membantu ekonomi rakyat dan juga memungkinkan untuk menghasilkan untung yang lebih besar apabila sistem dikerjakan pada jumlah yang lebih besar.

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini meliputi.

1. Tidak menganalisa efisiensi sistem kontrol yang dibuat.
2. Tidak membahas analisa finansial pembuatan alat.
3. Media tanam yang digunakan adalah tanah
4. Tidak memperhitungkan kebutuhan listrik yang digunakan dalam penelitian ini.

4. Pada penelitian selanjutnya bisa ditambahkan juga sistem penambahan nutrisi pada media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

Busro Akramul Umam. 2019. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik. Jurnal Energi Vol. 9No. 2

Prihasto Setyanto ,Dirjen Holtikultura Kementrian Pertanian , Urban Farming Dukung_Pertumbuhan_Ekonomi_Indonesia
<https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4691>

P. Bhuvaneswari, Priyanka M.G., Sandeep S, Sridhar R, Swaroop R. 2021. Smart Indor Vertical Farming Monitoring Using. Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 3,2021

Tina Ratnawati. Potensi dan prospek lahan pekarangan sebagai ruang terbuka hijau dalam menunjang kota. Seminar Nasional Tahunan Matematika, Sains dan Teknologi 2017

Rashmi Maria Royston¹, Pavithra M.P "Vertical Farming: A Concept", International Journal of Engineering and Techniques, May 2018.

Soojin Oh & Chungui Lu. 2022. Vertical farming - smart urban agriculture for enhancing resilience and sustainability in food security. JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY 2022, VOL. 98, NO. 2, 133–140

Lingga, P., 2002, Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Edisi Revisi, Penebar Swadaya, Jakarta.

Ismail Hakim Asy Syidiq, Diana Novira, Mikail Makmur Ahmada, Dhea Ayu Resky Amalia. 2022. Hidroponik Untuk Meningkatkan Ekonomi Keluarga. Journal Science Innovation and Technology, Volume 2, Nomor 2 Mei 2022: 16-19

Ariati,P.E.P. 2017. Produksi Beberapa Tanaman Sayuran dengan Sistem Vertikultur di Lahan Pekarangan. Jurnal Agrimeta, 7(13),76