

**PERTANIAN MODERN DENGAN *INTERNET OF THINGS*
(IOT) UNTUK *MONITORING* KONDISI LINGKUNGAN
(Studi Kasus : UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan
dan Hortikultura Lebo, Sidoarjo)**

Muhammad Syaiful Rizal
(14.04.1.1.1.00054)

Pembimbing I : Mula'ab,S.Si.,M.Kom
Pembimbing II : Sigit Susanto Putro, S.Kom., M.Kom

ABSTRAK

Pada pertanian modern sistem pengolahan tumbuh kembang tanaman menjadi hal yang lebih diprioritaskan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil tumbuhan yang berkualitas seperti halnya pengolahan tanaman dalam *greenhouse*. Pengendalian lingkungan dalam *greenhouse* penting dilakukan yang mana disesuaikan dengan kasus yang terjadi di UPT pengembangan agribisnis tanaman pangan dan hortikultura Lebo Sidoarjo yang memiliki *greenhouse* dengan lebar 40 meter, panjang 80 meter dan tinggi 16 meter. Selain itu varietas melon yang di tanam dalam *greenhouse* tersebut memerlukan suhu 25-30°C dan kelembaban berkisar 70% sampai 80%. Dengan kondisi seperti itu maka suhu dan kelembaban dalam ruangan harus di jaga kestabilannya. Masalah-masalah tersebut diselesaikan dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) berbasis aplikasi android dengan pengambilan data melalui sensor mikrokontroler Arduino sehingga dapat mempermudah petani dalam melakukan *monitoring* suhu dan kelembaban ruangan *greenhouse* secara *realtime* dari jarak jauh. Dari pengujian yang telah dilakukan dihasilkan *Root Mean Square Error* (RMSE) suhu sebesar 2.93 dan kelembaban sebesar 11.67. Sedangkan pengujian pada tanaman yang belum berbuah diperoleh hasil suhu sebesar 2.92 dan kelembaban sebesar 13.17. sedangkan pada tanaman yang sudah berbuah dan diperoleh hasil suhu sebesar 2.97 dan kelembaban sebesar 8.23. Sedangkan pengujian yang telah dilakukan pada tanaman pagi hari diperoleh suhu sebesar 3.32 dan kelembaban sebesar 12.43. Sedangkan pengujian pada siang hari diperoleh hasil suhu sebesar 2.18 dan kelembaban sebesar 10.35. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *Root Mean Square Error* (RMSE) yang lebih kecil dikatakan lebih akurat dari pada hasil lebih besar.

Kata Kunci: Petanian, *Greenhouse*, *Internet of Things* (IoT), Mikrokontroler Arduino, *Root Mean Square Error* (RMSE).

**PERTANIAN MODERN DENGAN *INTERNET OF THINGS*
(IOT) UNTUK *MONITORING* KONDISI LINGKUNGAN
(Studi Kasus : UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan
dan Hortikultura Lebo, Sidoarjo)**

Muhammad Syaiful Rizal
(14.04.1.1.1.00054)

Pembimbing I : Mula'ab, S.Si., M.Kom
Pembimbing II : Sigit Susanto Putro, S.Kom., M.Kom

ABSTRACT

In modern agriculture the processing system of plant growth becomes a more prioritized thing that aims to obtain quality plant products as well as processing plants in a greenhouse. Environmental control in the greenhouse is important, which is adjusted to the cases that occur in the UPT of Lebo Sidoarjo food crop and horticultural agribusiness development which has a greenhouse with a width of 40 meters, a length of 80 meters and a height of 16 meters. In addition, the melon varieties grown in the greenhouse require a temperature of 25-30 ° C and humidity ranges from 70% to 80%. With such conditions, the temperature and humidity in the room must be maintained. These problems are solved by using an Android application based on Internet of Things (IoT) by retrieving data through an Arduino microcontroller sensor so that it can make it easier for farmers to monitor the temperature and humidity of the greenhouse room in real time remotely. From the tests that have been carried out the resulting Root Mean Square Error (RMSE) temperature is 2.93 and humidity is 11.67. While testing on plants that have not been fruitful is obtained by the temperature of 2.92 and humidity of 13.17. whereas in plants that have been fruitful and obtained a temperature of 2.97 and humidity of 8.23. While the tests carried out on the morning plants obtained a temperature of 3.32 and humidity of 12.43. While testing during the day is obtained by the temperature of 2.18 and humidity of 10.35. From these results it can be concluded that the smaller Root Mean Square Error (RMSE) is said to be more accurate than the larger result.

Keywords: Agriculture, Greenhouse, Internet of Things (IoT), Arduino Microcontroller, Root Mean Square Error (RMSE).



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vii
HALAMAN MOTTO.....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
ABSTRAK.....	xiii
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Pengertian Pertanian.....	7
2.1.1.1 Macam-Macam Pertanian	7
2.1.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Tanaman	8
2.1.1.3 Kondisi Lingkungan yang Mempenga- ruhi Tanaman.....	8
2.1.2 Melon (<i>Cucumis melo L</i>).....	9
2.1.3 Rumah Kaca (<i>Greenhouse</i>)	9
2.1.3.1 Pengaruh Luas Rumah Kaca (<i>Greenhouse</i>)	9
2.1.3.2 Pengaruh Material Rumah Kaca (<i>Greenhouse</i>)	10
2.1.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.1.4.1 Pengertian <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.1.4.2 Penerapan <i>Internet of Things</i> (IoT)	11
2.1.5 <i>Thingspeak</i>	11
2.1.6 Mikrokontroler	11
2.1.6.1 Arduino	11

2.1.6.2 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT11).....	13
2.1.6.3 Modul Wifi ESP8266	13
2.1.7 Higrometer	14
2.1.8 Android	14
2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Analisa Sistem	19
3.2 Analisa Kebutuhan	19
3.2.1 Analisa Kebutuhan Sistem	19
3.2.2 Analisa Kebutuhan Data	20
3.2.3 Analisa Kebutuhan Fungsional	22
3.2.4 Analisa Kebutuhan Tampilan (<i>interface</i>)	22
3.3 Desain Sistem	22
3.3.1 Desain Sistem Mikrokontroler	22
3.3.2 Arsitektur Sistem.....	24
3.3.2.1 Analisa Input.....	24
3.3.2.2 Analisa <i>Procces</i>	25
3.3.2.3 Analisa <i>Output</i>	25
3.3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum.....	25
3.3.3.1 Tampil Data Per 30 Detik	27
3.3.3.2 Tampil Data Per Jam.....	28
3.4 Desain <i>User Interface</i>	29
3.4.1 Halaman Utama.....	29
3.4.2 Lihat Data Terbaru	30
3.4.3 Tabel	31
3.4.4 Grafik	32
3.4.5 Alarm	33
3.4.6 Bantuan	34
3.4.7 Tentang	36
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	37
4.1 Implementasi Aplikasi	37
4.2 Implementasi Antarmuka.....	38
4.2.1 Tampil Menu Utama	38
4.2.2 Lihat Data Terbaru	39
4.2.3 Bantuan	39
4.2.4 Tabel	40
4.2.4.1 Tombol Menu Tabel	40
4.2.4.2 Tabel per 30 Detik	41
4.2.4.3 Tabel per 1 Jam.....	42



4.2.5 Grafik.....	43
4.2.5.1 Tombol Menu Grafik	43
4.2.5.2 Grafik Suhu per 30 Detik	44
4.2.5.3 Grafik Kelembaban per 30 Detik	45
4.2.5.4 Grafik Suhu per 1 Jam.....	46
4.2.5.5 Grafik Kelembaban per 1 Jam.....	47
4.2.6 Alarm.....	48
4.2.7 Tentang	49
4.3 Skenario Pengujian Sistem.....	50
4.3.1 Pengujian Sistem di Lapangan	50
4.3.1.1 Pengujian Pertama.....	50
4.3.1.2 Pengujian Kedua	51
4.3.2 <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	52
4.3.2.1 <i>Hitung Root Mean Square Error (RMSE)</i>	52
 BAB V PENUTUP	 55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	 57
RIWAYAT HIDUP	119



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Arduino UNO [16].....	12
Gambar 2.2 : Sensor suhu dan kelembaban [17]	13
Gambar 2.3 : Modul Wifi ESP8266 [18].....	14
Gambar 3.1: Rancangan desain sistem mikrokontroler	23
Gambar 3.2: Diagram alir IPO (<i>Input, Procces, Output</i>).....	24
Gambar 3.3: <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum	26
Gambar 3.4: Tampil Data Per 30 Detik	27
Gambar 3.5: Tampil Data Per Jam	28
Gambar 3.6 : Halaman Utama	30
Gambar 3.7: Lihat Data Terbaru.....	31
Gambar 3.8: Tabel	32
Gambar 3.9: Grafik.....	33
Gambar 3.10: Alarm.....	34
Gambar 3.11: Bantuan.....	35
Gambar 3.12: Tentang.....	36
Gambar 4.1: Menu Utama	38
Gambar 4.2: Lihat Data Terbaru.....	39
Gambar 4.3: Bantuan.....	40
Gambar 4.4: Tombol Menu Tabel	41
Gambar 4.5: Tabel per 30 Detik	42
Gambar 4.6: Tabel per 1 Jam.....	43
Gambar 4.7: Tombol Menu Grafik.....	44
Gambar 4.8: Grafik Suhu per 30 Detik.....	45
Gambar 4.9: Grafik Kelembaban per 30 Detik.....	46
Gambar 4.10: Grafik Suhu per 1 Jam	47
Gambar 4.11: Grafik Kelembaban per 1 Jam	48
Gambar 4.12: Alarm.....	49
Gambar 4.13: Tentang.....	50
Gambar 4.14: Pengujian Pertama	51
Gambar 4.15: Pengujian Kedua.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Rangkuman Penelitian Terkait	16
Tabel 2.2: Penelitian yang dilakukan	18
Tabel 3.1: <i>Hardware</i> (perangkat keras).....	19
Tabel 3.2: <i>Software</i> (perangkat lunak).....	20
Tabel 4.1: Hasil Hitung <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) Seluruh Data Hasil Pengujian	52
Tabel 4.2: Hasil Hitung <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) pada Tanaman yang Belum Berbuah dan Sudah Berbuah.....	53
Tabel 4.3: Hasil Hitung <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) pada Pagi dan Siang Hari.....	53



~Halaman Ini Sengaja Dikosongkan~



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian	61
Lampiran 2 Surat Izin Selesai Survey	63
Lampiran 3 Data Hasil Monitoring Suhu dan Kelembaban	65
Lampiran 4 Hasil Hitung Root Mean Square Error (RMSE)	73
Lampiran 5 Program	85



~Halaman Ini Sengaja Dikosongkan~

