

# RANCANG BANGUN PERTANIAN STROBERI BERBASIS INTERNET OF THINGS

I Komang Leo Puja Artana<sup>1</sup>, Dewa Made Wiharta<sup>2</sup>, Linawati<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
[mangyo69@gmail.com](mailto:mangyo69@gmail.com)<sup>1</sup>, [wiharta@unud.ac.id](mailto:wiharta@unud.ac.id)<sup>2</sup>, [linawati@unud.ac.id](mailto:linawati@unud.ac.id)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah dimanfaatkan dalam beragam bidang ilmu pengetahuan, termasuk bidang pertanian. Dukungan teknologi dalam bidang pertanian telah terbukti mampu memberikan hasil produksi yang lebih baik. Dalam penelitian ini, dikembangkan suatu sistem pemantauan kondisi lingkungan pertanian berbasis IoT. Sistem dibangun dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai Mikrokontroler dan pusat pemrosesan data, dilengkapi sensor kelembaban (*soil moisture*) dan sensor suhu DHT 11. Sistem ini diaplikasikan pada suatu lahan pertanian stroberi skala laboratorium. Sistem bekerja secara otomatis untuk mengatur suhu dan kelembaban lingkungan tanaman. Apabila suhu dan kelembaban dari tanaman stroberi tidak sesuai dengan standar, maka pompa akan otomatis menyiram untuk menjaga tanaman stroberi berada pada suhu dan kelembaban yang sesuai. Sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi sehingga petani stroberi bisa memperoleh informasi melalui media telegram pada saat suhu dari tanaman stroberi dalam kondisi panas dan tanah dari tanaman stroberi dalam kondisi kering. Alat ini juga dilengkapi dengan kamera webcam sebagai fitur tambahan yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kematangan dari buah stroberi dari segi warna buah tersebut. Kamera akan mendeteksi warna dari buah stroberi, dan apabila buah stroberi berwarna merah maka buah stroberi dikategorikan sudah matang, dan petani akan mendapatkan notifikasi melalui telegram berupa gambar bahwa buah stroberi sudah siap untuk dipanen.

**Kata kunci** : Stroberi, Raspberry Pi, Sensor Soil Moisture, Sensor DHT 11

## ABSTRACT

*Technological developments have been utilized in various fields of science, including agriculture. Technology support in agriculture has been proven to be able to provide better production results. In this study, an IoT-based agricultural environmental monitoring system was developed. The system was built using Raspberry Pi as a microcontroller and data processing center, equipped with a moisture sensor and a DHT 11 temperature sensor. This system was applied to a laboratory-scale strawberry farm. The system works automatically to regulate the temperature and humidity of the plant environment. If the temperature and humidity of the strawberry plants do not meet the standards, the pump will automatically water to keep the strawberry plants at the appropriate temperature and humidity. The system is also equipped with a notification feature so that strawberry farmers can obtain information through telegram media when the temperature of the strawberry plants is hot and the soil of the strawberry plants is dry. This tool is also equipped with a webcam camera as an additional feature that serves to detect the level of ripeness of the strawberries in terms of the color of the fruit. The camera will detect the color of the strawberry, and if the strawberry is red, the strawberry is categorized as ripe, and the farmer will get a notification via telegram in the form of a picture that the strawberry is ready to be harvested.*

**Keywords**: Strawberry, Raspberry Pi, Soil Moisture Sensor, DHT 11 Sensor

## 1. PENDAHULUAN

Di masa teknologi yang berkembang sekarang ini semakin banyak alat bantu yang diciptakan untuk membantu dan mempermudah pekerjaan manusia, dalam berbagai bidang, seperti mitigasi bencana (

Diah Parwati, 2018) [1], sistem keamanan rumah ( Diah Arista, 2019) [2], dan juga dalam bidang pertanian. Pertanian memegang peranan yang sangat penting dalam kebutuhan hidup manusia untuk memenuhi nutrisinya. Salah satu produk

pertanian yang banyak dibudidayakan adalah buah stroberi. Telah banyak penelitian dan pembuatan alat mengenai pertanian stroberi yang dirancang dan dibuat dengan kelebihannya masing-masing. Salah satunya adalah yang telah dibuat oleh Putri Sekar Ayu Dutaning Pratiwi(2018). Pada penelitian tersebut, alat yang dibuat menggunakan Arduino Uno sebagai pusat pemrosesan data dan hanya dapat mengirimkan informasi berupa text [3]. Dalam penelitian ini, digunakan Raspberry Pi sebagai Mikrokontroler. Keunggulan dari penggunaan Raspberry Pi adalah bahwa petani stroberi dapat memperoleh informasi berupa text dan gambar dari tanaman stroberi. Informasi tersebut akan dikirimkan melalui aplikasi telegram. Maksud dan tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk dapat membantu dan meringankan pekerjaan petani sehingga petani dapat menghemat waktu dan tidak perlu setiap saat pergi ke kebun untuk melakukan penyiraman dan pengecekan terhadap tanaman stroberinya. Apabila suhu dan kelembaban tanah tanaman stroberi tidak sesuai dengan standar maka pompa akan otomatis menyiram sehingga dapat menghemat waktu petani dan apabila buah stroberi sudah matang maka petani akan memperoleh notifikasi berupa gambar kondisi dari buah stroberi. Dengan rancang bangun pertanian stroberi berbasis internet of things ini diharapkan dapat membantu dan meringankan pekerjaan petani dalam bidang penyiraman dan monitoring terhadap tanaman stroberinya.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Pembuatan alat mengenai monitoring suhu dan kelembaban pada tanaman stroberi sudah banyak diperbuat dengan keunggulannya masing-masing. Namun dari beberapa alat tersebut belum ada yang menggunakan Mikrokontroler *Raspberry Pi* dan dengan penambahan sebuah kamera untuk menentukan tingkat kematangan dari buah stroberi berdasarkan warna dari buah tersebut. Melalui *prototype* rancang bangun pertanian stroberi berbasis *internet of things* ini diharapkan dapat membantu meringankan pekerjaan petani dalam melakukan pengontrolan terhadap tanaman stroberinya.

### 2.1 Tanamani Stroberi

Stroberi merupakan tanaman herba tahunan. Batang utama tanaman ini sangat pendek. Daun stroberi merupakan daun majemuk beranak daun tiga ( *trifoliolate* ) dengan tepi daunnya bergerigi. Tanaman tampak seperti rumpun tanpa batang Stroberi adalah tanaman subtropis yang dapat beradaptasi pada daerah yang memiliki temperatur 17-20 derajat C [4]. Dari syarat pertumbuhan tanaman stroberi dalam hal penyiraman masih banyak petani yang menggunakan penyiraman manual yang memungkinkan dapat merusak pertumbuhan buah stroberi sehingga pada masa panen tiba petani tidak mendapatkan hasil panen yang maksimal. Tanaman stroberi termasuk divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, famili *Rosaceae*, genus *Fragaria* dan spesies *Fragaria* spp [7]. Tanaman ini telah dikenal sejak zaman Romawi, namun stroberi yang dikenal saat itu berbeda dengan yang dikenal orang saat ini. Stroberi yang umum dijumpai dan dikonsumsi saat ini adalah *Fragaria ananassa* var Duchesne, yaitu stroberi hibrida yang dihasilkan dari persilangan antara *F.virginia* L.var Duchesne yang berasal dari Amerika Utara dengan *F.chiloensis* L [5]. var Duchesne yang berasal dari Chili. Buah stroberi dapat dipanen saat memasuki umur 1 – 2 bulan atau lebih sesuai dengan perawatan yang dilakukan [6].

### 2.2 Raspberry Pi

Raspberry pi merupakan mikrokontroler yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit menggunakan sistem operasi raspbian [9].

### 2.3 Sensor DHT 11

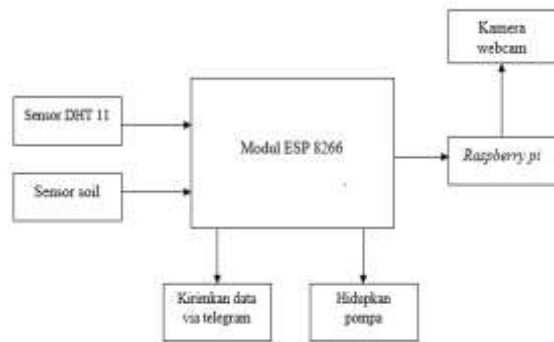
Sensor DHT 11 merupakan suatu sensor digital yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara.

### 2.4 Sensor Soil Moisture

Sensor soil moisture atau yang biasa disebut sensor kelembaban tanah adalah suatu sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kelembaban atau kadar air pada tanah. Sensor ini banyak dipergunakan pada tanaman untuk dapat mengetahui kelembaban tanah dari tanaman.

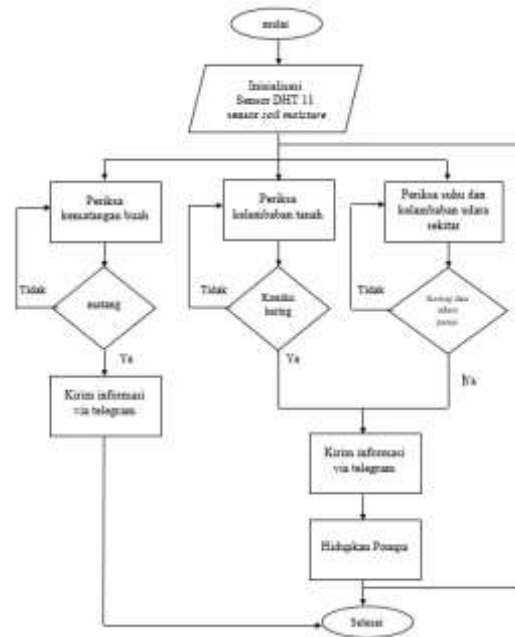
### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Flow diagram dari skenario perancangan alat yang dibuat ditampilkan dalam Gambar 1. Pada gambar tersebut, sensor DHT 11 dan sensor *soil moisture* digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembaban udara serta kelembaban tanah pada tanaman stroberi. Perintah tersebut di proses dalam ESP 8266 dan hasil dari pemrosesan tersebut di keluarkan perintah untuk menghidupkan pompa apabila suhu dan kelembaban tidak sesuai dan dikirimkan informasi melalui telegram.



**Gambar 1** Flow Diagram rancang bangun pertanian stroberi berbasis *internet of things*

Flowchart sistem diperlukan untuk memudahkan proses dalam melakukan perancangan sistem kerja alat agar sesuai dengan yang diharapkan. Pada Gambar 2 dijelaskan bagaimana tahapan dari sistem kerja alat yang telah dibuat. Skenario rancang bangun sistem ini adalah pertama kali, sensor akan melakukan pembacaan terhadap kematangan dari buah stroberi jika buah sudah terdeteksi matang maka sistem akan mengirimkan informasi melalui telegram. Selanjutnya sensor soil moisture akan melakukan pembacaan terhadap kelembaban tanah dari tanaman stroberi apabila tanah dalam keadaan kering maka pompa akan otomatis menyala dan akan mengirimkan informasi melalui telegram. Selanjutnya sensor DHT 11 akan melakukan pembacaan terhadap suhu dan kelembaban sekitar apabila suhu sekitar tanaman stroberi terdeteksi panas maka pompa akan otomatis menyala dan informasi tersebut akan dikirimkan melalui telegram. Hal tersebut akan terjadi berulang-ulang secara otomatis.



**Gambar 2** Rancang bangun pertanian stroberi berbasis *internet of things*

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Realisasi Hasil Perancangan

Pada penelitian ini telah direalisasikan prototype pertanian stroberi berbasis *internet of things* menggunakan sensor DHT 11 dan sensor *soil moisture* serta menggunakan *greenhouse* untuk menjaga suhu dan kelembaban dari tanaman stroberi. Prototype secara keseluruhan Rancang Bangun Pertanian Stroberi Berbasis *Internet Of Things* dapat dilihat pada Gambar 3



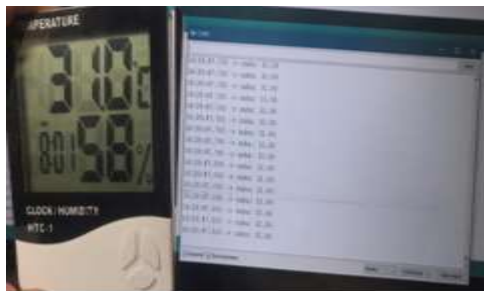
**Gambar 3** Rancang Bangun Pertanian Stroberi Berbasis *Internet Of Things*

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat untuk monitoring perkebunan stroberi. Parameter yang akan dimonitor adalah suhu udara dan kelembaban tanah, untuk bisa memberikan hasil yang optimal. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan sensor DHT11 sedangkan pengukuran

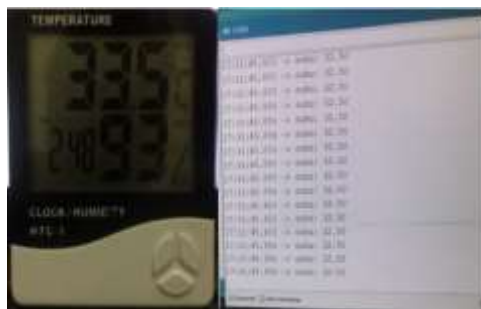
kelembaban menggunakan sensor *Soil Moisture*.

**4.2 Pengujian Sensor DHT 11**

Pada pengujian yang dilakukan menggunakan kondisi saat suhu berada pada kondisi panas dan suhu pada kondisi sesuai dengan lingkungan hidup stroberi. Pada kondisi suhu berada pada kondisi yang tidak sesuai maka pompa akan otomatis menyala. Pada pengujian sensor DHT ini menggunakan termometer ruangan sebagai pembanding.



**Gambar 4** Hasil Pengujian Sensor DHT pada *greenhouse* dengan kondisi stabil

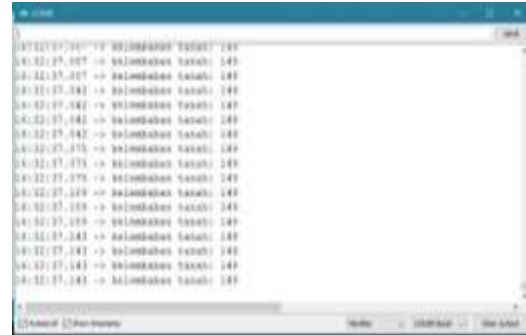


**Gambar 5** Hasil Pengujian Sensor DHT pada *greenhouse* dengan kondisi suhu meningkat

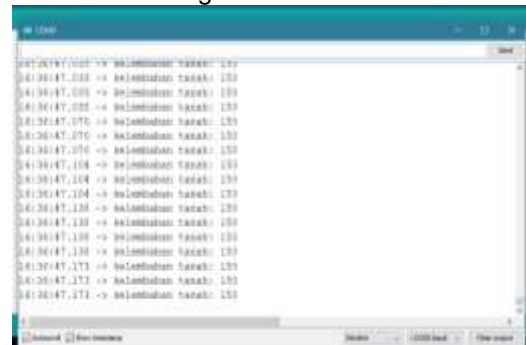
Gambar 4 dan Gambar 5 Merupakan hasil pengujian sensor DHT 11 dengan pembanding menggunakan alat ukur termometer ruangan. Pada pengujian ini terdapat nilai angka yang merupakan nilai dari suhu dan kelembaban udara disekitar *greenhouse* pada saat suhu yang meningkat maka pompa akan otomatis menyala

**4.3 Pengujian Sensor *Soil Moisture***

Pada pengujian sensor *soil moisture* dilakukan dua kali pengujian menggunakan tanah yang basah dan menggunakan tanah yang kering.



**Gambar 6** Hasil Pengujian Sensor *Soil Moisture* Dengan Kondisi Tanah Basah

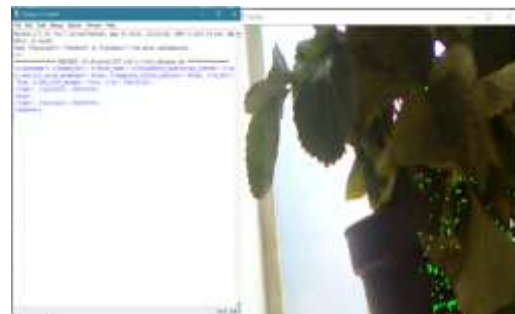


**Gambar 7** Hasil Pengujian Sensor *Soil Moisture* Dengan Kondisi Tanah Kering

Pada Gambar 6 dan Gambar 7 merupakan hasil pengujian dari sensor *soil moisture* dimana semakin kecil nilai sensor kelembaban tanah menunjukkan bahwa tanah berada dalam kondisi yang basah.

**4.4 Pengujian Pengiriman Data Melalui Telegram**

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan sensor dapat bekerja dengan baik. Pada Gambar 8 merupakan hasil *running* pengiriman data dan Gambar 9 tampilan dari hasil pengiriman data yang dikirimkan melalui aplikasi telegram.



**Gambar 8** Tampilan Running Pengujian Sensor





**Gambar 9** Tampilan Hasil Pengujian Pengiriman Data pada Aplikasi Telegram  
**4.5 Pengujian Deteksi Tingkat Kematangan Buah Stroberi**

Pengujian ini menggunakan tanaman stroberi yang memiliki buah yang berwarna merah yang sudah teridentifikasi matang. Pada pengujian deteksi tingkat kematangan diperlukan kalibrasi nilai HSV ( *Hue, Saturation, Value* ) untuk mendeteksi buah stroberi yang sudah matang. Kamera pada pengujian ini aktif dimana kamera akan mengidentifikasi otomatis saat sudah ada buah yang diidentifikasi matang. Gambar 10 merupakan tampilan hasil pendeteksi buah stroberi yang sudah matang.



**Gambar 10** Hasil Deteksi Tingkat Kematangan Buah Stroberi  
**4.6 Pengujian Komunikasi Saat Ada Buah Stroberi Matang**

Pengujian ini kamera akan mengidentifikasi secara otomatis buah stroberi jika terdapat buah stroberi yang teridentifikasi matang maka petani stroberi akan menerima notifikasi berupa gambar melalui aplikasi telegram.



**Gambar 11** Tampilan Saat Kamera Mengidentifikasi Buah Stroberi

Gambar 11 merupakan proses dimana kamera melakukan identifikasi buah stroberi dari warna buah stroberi tersebut.



**Gambar 12** Notifikasi Saat Buah Stroberi Matang

Gambar 12 merupakan tampilan notifikasi pada aplikasi telegram yang diterima oleh petani stroberi saat buah sudah dalam kondisi matang. Berikut adalah gambar pengujian komunikasi pada petani stroberi apabila petani berkeinginan untuk mengetahui kondisi buah dalam kondisi jarak jauh.



**Gambar 13** Monitoring Jarak Jauh Terhadap Tanaman Stroberi



**Gambar 14** Hasil pengiriman gambar pada aplikasi Telegram

Gambar 14 merupakan hasil pengiriman gambar dari Raspberry Pi menuju HP petani stroberi. Cara untuk mengetahui kondisi suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah dilakukan dengan cara mengetik /ceksensor pada aplikasi Telegram. Perintah /monitor pada aplikasi Telegram digunakan untuk memberi perintah pada kamera mengambil gambar saat ini. Pengujian ini bisa dilakukan secara manual maupun otomatis.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil *Prototype* rancang bangun pertanian stroberi berbasis *internet of things* dapat diambil kesimpulan :

1. Rancangan pertanian stroberi berbasis *internet of things* ini menggunakan sensor DHT 11 dan sensor *soil moisture* dimana apabila suhu dan kelembaban dari tanaman stroberi tidak sesuai dengan standar maka pompa akan secara otomatis menyiram.
2. Sistem pertanian stroberi ini dilengkapi dengan kamera. Apabila keadaan buah stroberi sudah dideteksi matang maka petani akan mendapatkan notifikasi berupa gambar akan diterima oleh petani stroberi melalui aplikasi telegram.
3. Notifikasi dan Gambar akan dikirim melalui mikrokontroler Raspberry Pi 3 tipe B apabila keadaan buah stroberi dideteksi sudah matang melalui aplikasi komunikasi Telegram untuk dapat diterima oleh petani stroberi.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ni Kadek Diah Parwati dkk., 2018, Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bahaya Tanah Longsor Dengan Sensor Hygrometer Dan Piezoelectric, Jurnal Spektrum Vol 5 No. 2 Desember 2018, Universitas Udayana,

<https://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/view/44861>

- [2] Ni Putu Diah Arista Ningsih, dkk., 2019, Sistem Notifikasi Untuk Keamanan Rumah Berbasis Sensor Visual, Jurnal Spektrum Vol. 6 No. 1 Maret 2019, Universitas Udayana, <https://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/view/49148/29281>.
- [3] Balitjestro, 2010. Mengenal Tanaman Stroberi. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/mengenal-stroberi/> di akses pada 30 November 2019
- [4] Balitjestro, 2015. Budidaya Stroberi (Fragaria x Ananassa). <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/budidaya-stroberi-fragaria-x-ananassa/> diakses pada 30 November 2019
- [5] Dolynah, 2008. Pengaruh lingkungan tumbuh yang berbeda terhadap kualitas buah stroberi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/1642/4/A08dhm.pdf> diakses pada 30 November 2019
- [6] Putri Sekar Ayu Dutaning P, 2018. "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Stroberi Otomatis Menggunakan Arduino Uno. <https://docplayer.info/72022846-Rancang-bangun-penyiram-tanaman-stroberi-otomatis-menggunakan-arduino-uno> diakses pada 30 November 2019
- [7] Balitjestro, 2009. Manfaat Buah Stroberi. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/category/stroberi/> di akses pada 30 November 2019
- [8] Arifiyan, Grezio. Dkk, 2013 . Rancang bangun system perawatan tumbuhan kacang kacang secara adaptif pada lingkungan greenhouse dengan mikrokontroler arduino. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- [9] Anonim, "Pengertian RaspberryPi", [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_pi](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Raspberry_pi), diakses pada 21 November 2019
- [10] Deres Damani dkk, 2014. " Rancang Bangun Alat Pengatur Suhu dan Kelembaban Pada GreenHouse Untuk Tanaman Stroberi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 "