

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SMART GREENHOUSE BERBASIS ANDROID DENGAN APLIKASI SENSOR SUHU, KELEMBABAN UDARA DAN TANAH UNTUK BUDIDAYA JAMUR MERANG

Nugraha Wicaksana¹⁾, Ferry Hadary²⁾, Aryanto Hartoyo³⁾
^{1,2,3)}Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Email: nugraha@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya jamur merang adalah peluang usaha yang sangat prospektif karena banyaknya peminat serta harga jualnya yang tinggi. Jamur merang memerlukan sebuah kondisi khusus agar dapat berkembang dengan baik. Untuk memenuhi kondisi itu maka dibuatlah sebuah tempat budidaya jamur merang yang disebut *greenhouse*. *Greenhouse* dibuat bertujuan agar dapat menjaga kondisi didalam dapat sesuai untuk budidaya jamur merang. *Greenhouse* ini menggunakan modul Arduino Uno sebagai pengendali sistem yang dilengkapi dengan sensor suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Sistem ini akan sangat efektif dalam budidaya jamur merang karena kondisi yang ideal untuk budidaya jamur merang akan dapat tercapai dengan mudah

Kata Kunci: *Smart Greenhouse*, Arduino Uno, Jamur Merang.

1. PENDAHULUAN

Pengembangan budidaya jamur merang adalah peluang yang prospektif karena harganya yg tinggi. Selain jamur merang, jamur lain juga banyak dibudidayakan karena semakin banyak yang mengolah jamur baik untuk konsumsi rumah tangga maupun menu di warung atau pun restoran. Pasar penjualan jamur merang semakin bertambah karena rasanya yang enak serta teksturnya yang kenyal.

Jamur merang membutuhkan kondisi khusus agar dapat tumbuh dengan baik, sehingga untuk penanaman jamur merang diperlukan sebuah *greenhouse* sebagai tempat untuk menanam jamur merang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Greenhouse

Greenhouse adalah sebuah bangunan yang dibentuk untuk menghindari dan merawat tanaman terhadap segala macam perubahan cuaca, *greenhouse* juga dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai rumah kaca. Pada awalnya *greenhouse* dirancang untuk wilayah subtropis dengan empat musim. Dengan adanya *greenhouse* tanaman bisa hidup sepanjang tahun meskipun suhu lingkungan di luar *greenhouse* sangat rendah. Dengan kata lain, suhu di luar *greenhouse* sangat rendah dibandingkan suhu di dalam *greenhouse*. Sedangkan di Indonesia dengan iklim tropis, *greenhouse* berfungsi untuk melindungi tanaman dari serangan serangga, curah hujan, dan kecepatan angin yang tinggi.

Lingkungan Hidup Jamur Merang

Secara alami, jamur dapat tumbuh pada pada musim tertentu dalam satu tahun. Hal ini terjadi karena ketergantungan hidupnya pada suhu tertentu. Menurut kemampuan pada suhu tertentu, jamur

terbagi dalam tiga golongan yaitu psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Jamur psikrofilik merupakan jamur yang tumbuh pada kisaran 0°-30°C dengan suhu optimum sekitar 15°C Jamur mesofilik merupakan jamur yang tumbuh pada kisaran suhu 25-37° C dengan suhu optimum sekitar 30°C. Sementara jamur termofilik merupakan jamur yang tumbuh pada kisaran suhu tinggi, yaitu 40-75°C, dengan suhu optimum sekitar 55°C (Sinaga, 2006).

Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah papan elektronik berisi microcontroller Atmega328. Papan jenis ini memiliki 14 pin digital Input/Output (dimana 6 diantaranya digunakan sebagai Output PWM), 6 analog input, resonator keramik 16Mhz, sebuah koneksi untuk USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Power yang digunakan arduino dapat melalui kabel USB yang terkoneksi dengan komputer, atau dengan adapter AC-DC, atau dengan baterai (Suresh, N. et al. 2014) seperti pada gambar 1.



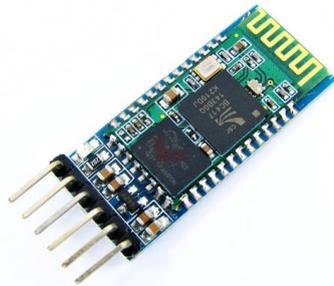
Sumber: <http://forefront.io/a/beginners-guide-to-arduino/>

Gambar 1: Arduino UNO

Bluetooth Module HC-05

HC-05 Adalah sebuah modul bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang

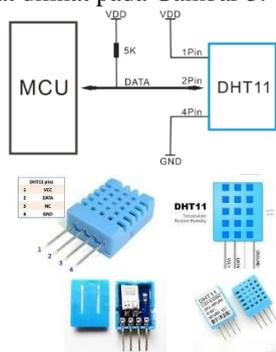
mengkonversi port serial ke bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. HC-05 dilengkapi dengan connector 6 pin seperti di tunjukkan pada Gambar 2.



Sumber: <http://www.instructables.com/id/AT-command-mode-of-HC-05-Bluetooth-module/>
Gambar 2: Bentuk Fisik Bluetooth HC-05

DHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban Udara)

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (humidity). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format single-wire bi-directional (kabel tunggal dua arah). Jadi walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini ternyata melakukan fungsi yang cukup kompleks. Kita tinggal ambil outputnya saja, untuk kemudian dimasukkan ke sistem. Rangkaian dan konfigurasi pin dari sensor DHT11 dapat dilihat pada Gambar 3.

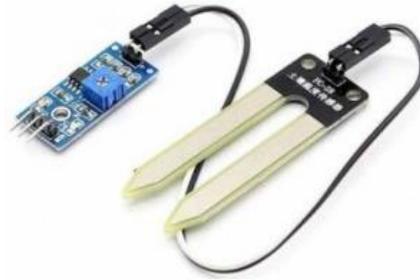


Sumber: <http://www.esp8266learning.com/dht11-sensor-data-to-thingspeak-using-a-wemos-d1.php>
Gambar 3: Rangkaian dan konfigurasi pin sensor DHT11

Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembaban tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada diantara lempeng kapasitor sensor tersebut. Sensor kelembaban tanah ini terdiri dari modul

pengkondisian sinyal dan probe sensor seperti di tunjukkan pada gambar 4.



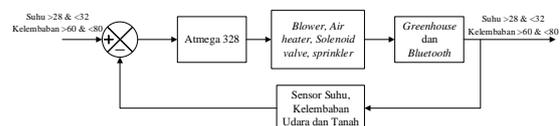
Sumber: <http://belajararduino.com/sensor-kelembaban-tanah-dan-arduino/>
Gambar 4: Bentuk fisik Sensor kelembaban tanah

Android

Android adalah sistem operasi untuk handphone yang berbasis linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android merupakan salah satu sistem operasi yang banyak digunakan saat ini. Hal ini didukung oleh vendor besar, seperti Samsung, HTC, LG yang menggunakan system operasi ini. Sehingga menjadikan android lebih cepat populer dibandingkan system operasi smartphone lainnya. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN Perancangan Sistem

Pada Gambar 5 dapat dilihat diagram blok perancangan sistem *Smart Greenhouse* yang menggunakan modul Arduino Uno sebagai pengendali serta dilengkapi dengan 2 buah sensor. Sensor DHT11 digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban udara, kemudian YL39&YL69 digunakan sebagai sensor kelembaban tanah. Sistem ini digunakan untuk menjaga kondisi suhu serta kelembaban di dalam *greenhouse*.



Gambar 5: Diagram Blok Perancangan *Smart Greenhouse*

Pada Gambar 6 memperlihatkan tampak depan *smart greenhouse*. *Smart greenhouse* memiliki 2 buah rak didalam sebagai tempat media tanam jamur merang tersebut. *Smart greenhouse* ini akan dilengkapi dengan aplikasi Android sebagai sitem monitoring nya.



Gambar 6: Tampak depan *Smart Greenhouse*

Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Pada perancangan ini, program pada sistem dibuat dengan tujuan sistem dapat menjaga kondisi pada *smart greenhouse* dapat sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Pada sistem ini, kondisi yang dikendalikan ialah kondisi suhu dan kelembaban udara pada *smart greenhouse* sehingga jamur merang dapat tumbuh dengan baik.

Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Pengujian sensor suhu dan kelembaban udara ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan melihat data pembacaan suhu dan kelembaban udara yang ditampilkan pada serial monitor pada aplikasi Arduino IDE.

Tabel 1 Data Uji Coba Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

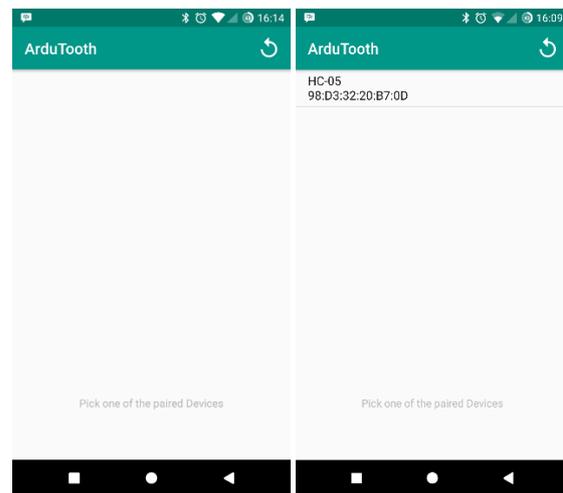
No.	Detik ke-	Suhu (°C)	Kelembaban udara (%)
1	2	28	72
2	4	28	72
3	6	28	72
4	8	28	72
5	10	28	72
6	12	28	72
7	14	28	73
8	16	28	73
9	18	28	73
10	20	29	72
11	22	29	72
12	24	29	72
13	26	29	71
14	28	29	71
15	30	29	70

Pengujian Koneksi *Bluetooth Module* ke Android

Pengujian koneksi perangkat *bluetooth module* ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sambungan antara *bluetooth module* dengan aplikasi

pada *smartphone* android. Pengujian ini dilakukan dengan cara membuka aplikasi pada android dan melakukan *scanning device*.

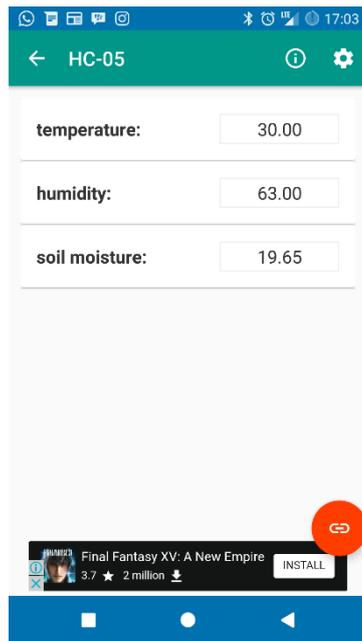
Hasil pengujian koneksi perangkat tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan. Ketika *bluetooth module* aktif maka pada aplikasi akan terdeteksi device HC-05 sedangkan ketika *bluetooth module* tidak aktif maka pada aplikasi tidak akan terdeteksi device apapun pada telepon seluler seperti pada Gambar 7.



Gambar 7: Pengujian Koneksi *Bluetooth Module* ke Android

Pengujian Alat dan Aplikasi di *Smartphone* Android

Pengujian alat dan aplikasi di *smartphone* Android ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat dan aplikasi di *smartphone* Android dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menghidupkan semua sistem secara keseluruhan dan melihat nilai sensor pada *smartphone* Android. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 15 kali. Data yang terkirim dari Arduino menuju *smartphone* Android akan diperbarui setiap lebih kurang 5 detik sekali. Aplikasi tidak dapat menampilkan data yang telah lewat, hanya dapat menampilkan data terbaru yang dikirimkan dari Arduino. Berikut adalah tampilan dari aplikasi pada *smartphone* Android.



Gambar 8: Hasil pembacaan nilai sensor pada aplikasi *smartphone* android

No.	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	Kelembaban Tanah (%)
1	29	64	43.11
2	30	61	21.21
3	29	63	48.19
4	29	63	17.3
5	27	64	48.58
6	27	62	26.59
7	28	63	30.79
8	30	84	30.79
9	29	80	28.15
10	28	62	26.59
11	29	58	24.83
12	28	62	22.78
13	28	60	19.84
14	29	59	16.13
15	27	82	22.39

4. PENUTUP

Dari hasil pengujian alat *Smart Greenhouse* ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat ini dapat mengatur kondisi pada greenhouse sesuai kondisi yang dibutuhkan untuk menanam jamur merang.
2. Alat ini dapat digunakan untuk penanaman jamur merang pada kondisi apapun tanpa terpengaruh dengan cuaca di luar greenhouse.
3. Aplikasi Monitoring Greenhouse pada Android mampu membaca data dengan komunikasi menggunakan bluetooth.

Saran untuk pengembangan alat *Smart Greenhouse* yang dilengkapi aplikasi Android ini adalah:

1. *Smart Greenhouse* ini dapat dikembangkan lebih luas, misalnya dengan menambahkan fitur-fitur lain yang dapat digunakan untuk pembudidayaan tanaman lain selain jamur merang.
2. Pada *interface* dari aplikasi Android dapat ditambahkan visual grafik hasil pembacaan suhu, kelembaban udara dan tanah sehingga pembacaan lebih menarik dan lebih bermanfaat untuk menganalisa pertumbuhan tanaman.
3. Memperbaiki bentuk alat sehingga dapat diterapkan dengan mudah pada *greenhouse* yang masih tradisional.
4. Pengembangan sistem pada alat seperti mengganti komunikasi *bluetooth* dengan jaringan internet sehingga pemantauan kondisi *greenhouse* dapat dilakukan tanpa terbatas jarak.
5. Membandingkan hasil dari penanaman menggunakan sistem *smart greenhouse* dengan sistem tradisional.
6. Membandingkan nilai sensor dengan kondisi sebenarnya agar analisis dapat dilakukan lebih baik.

REFERENSI

1. Banzi, M. & Shiloh, M. 2014. *Getting Started with Arduino*. 3 Edition. Maker Media: Sebastopol.
2. Fredikurniawan, *Klasifikasi dan Morfologi Jamur Merang* [Online] <http://fredikurniawan.com/klasifikasi-dan-morfologi-jamur-merang/>. [30 Desember 2017].
3. Gargenta, M. 2011. *Learning Android*. O'Reilly Media: California.
4. Handoko. 1994. *Klimatologi Dasar*. PT. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
5. Hardjodinomo, S. 1975. *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Binacipta. Bandung.
6. Hashimi, Sayed Y., Komatineni, Satya. 2009. *Pro Android*. Apress: New York.
7. Munir, M. Syahrul. 2010. *Rancangan Smart Greenhouse Dengan Teknologi Mobile Untuk Efisiensi Tenaga, Biaya Dan Waktu Dalam Pengelolaan Tanaman*, *Skripsi*, Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur
8. Seto Agustinus, Arifin Zainal, dan Maharani Septya. 2015. *Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban pada Miniatur Greenhouse menggunakan Mikrokontroler Atmega 8, prosiding seminar tugas akhir*, Mahasiswa Prodi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Mulawarman, Samarinda.
9. Suharjo, Enjo. 2007. *Budi Daya Jamur Merang Dengan Media Kardus*. JakartaL AgroMedia Pustaka

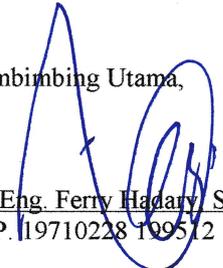
10. Sinaga. 2001. Jamur Merang dan Budidayanya. Penebar Suadaya. Jakarta.
11. Suresh, N., Balaji, E., Anto, K.J., & Jenith, J. 2014. Raspberry PI Based Liquid Flow Monitoring and Control. *International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET)* 3 (7): 122-125.

BIOGRAFI



Nugraha Wicaksana, lahir di Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia, 27 Desember 1993. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Pontianak Indonesia.

Pembimbing Utama,


Dr. Eng. Ferry Hadary, ST, M.Eng
NIP. 19710228 199512 1 001

Pembimbing Pembantu,


Ir. Aryanto Hartoyo, MT
NIP. 19540915 198602 1 001