

# **Rancang Bangun Rumah Budidaya Burung Walet Dengan Sistem Pengendalian Suhu Otomatis Sederhana Menggunakan Arduino UNO**

Enggar Alfianto, K Damianus Kowa  
Sistem Komputer ITATS  
Email : [enggar@itats.ac.id](mailto:enggar@itats.ac.id), [kowasaga@yahoo.co.id](mailto:kowasaga@yahoo.co.id)

## **Abstrak**

Penggunaan sarang burung walet untuk berbagai keperluan menjadikan peternak memiliki peluang usaha yang cukup baik. Untuk menaikkan mutu produksi sarang burung walet, diperlukan adanya pendekatan suasana habitat asli yang berupa suhu dan kelembaban. Dalam penelitian ini dibuat prototipe rancang bangun rumah budidaya burung walet dengan pengontrol suhu otomatis berbasis pada sensor suhu dan kelembaban (DHT11) diintegrasikan dengan mesin pengontrol Arduino Uno. Sistem pengontrolan temperatur dilakukan dengan menjaga agar suhu kandang tidak terlalu panas. Sehingga pada saat suhu mulai naik, diharapkan suhu tersebut dapat dikendalikan dengan cara menyempatkan air diatas atap prototipe rumah budidaya burung walet.

**Kata Kunci**— Walet, arduino Uno, DHT 11.

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu penghasil sarang burung walet terbesar di Dunia. Negara lain yang merupakan pesaing Indonesia adalah Thailand, Vietnam , Singapura, Myanmar, Malaysia, Srilangka dan India. Sarang burung walet dari Negara tersebut merupakan komoditas ekspor yang menjanjikan. Adapun Negara tujuan ekspor adalah Hongkong. Hongkong ditengarai sebagai salah satu Negara pengolah sarang burung walet. Hasil olahan sarang burung walet, banyak digunakan sebagai obat-obatan dan kosmetika. Adapun komsumen dari produk sarang burung walet adalah Negara-Negara di benua Amerika, Eropa dan Afrikap[1]. Adapun Negara dengan jumlah konsumsi sarang burung walet terbesar di dunia diduduki oleh China.

Berdasarkan studi pasar, permintaan sarang burung walet sangat tinggi. Besarnya permintaan pasar, masih belum tercukupi oleh ketersediaan sarang yang ada. Sehingga bagi negara produsen, merupakan sebuah tantangan dan peluang yang sangat baik apabila dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Peningkatan baik kualitas dan kuantitas produksi dapat dilakukan dengan cara berburu sarang di alam liar, maupun memperbaiki kualitas penangkaran burung walet agar sarang yang di produksi burung walet memiliki kualitas prima. Apabila peningkatan kualitas dapat dilakukan, maka produsen lokal dapat bersaing dengan produsen lain dari negara lain. Tentu saja hal ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Dari beberapa penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa kualitas terbaik sarang burung walet terbaik diperoleh dari hasil berburu di alam liar. Adapun habitat asli burung walet dapat dijumpai di goa-goa dekat pantai. Di Indonesia sendiri pemburu sarang walet liar dapat di jumpai di Pacitan dan berbagai daerah lain di pinggiran pantai selatan.

Agar kualitas sarang walet di penangkaran memiliki kualitas sebaik di alam liar, diupayakan kondisi penangkaran memiliki kondisi yang menyerupai kondisi alam liar.

Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan untuk mendekati kondisi alam liar hanyalah suhu. Di habitat aslinya, suhu lingkungan antara 26°C-29°C dengan kondisi yang stabil. Agar kondisi stabil, maka kami gunakan sensor suhu sebagai

pendeteksi suhu dan arduino uno sebagai kontrol untuk mengaktifkan pompa air yang digunakan sebagai penyiram diatas genting.

Dari permasalahan tersebut, menunjukkan bahwa budidaya burung walet dipengaruhi berbagai faktor. Salah satunya adalah kondisi suhu pada rumah walet. Permasalahan lain adalah pengecekan suhu pada rumah walet yang masih dilakukan secara manual. Maka dalam penelitian ini dibuat suatu sistem kontrol suhu pada prototipe rumah budidaya burung walet tradisional berbasis arduino uno menggunakan sensor DHT11. Sebagai pendingin, digunakan air yang disemprotkan di atas atap rumah.

## DAJAR TEORI

Penelitian ini menggunakan arduino sebagai kendali control utama . Arduino merupakan perusahaan perangkat keras dan perangkat lunak, proyek dan komunitas yang mendisain dan membuat Komputer ber perangkat keras dan perangkat lunak *Open Source*. Dan mikrokontroler yang berkonsentrasi pada peralatan digital dan objek interaktif yang dapat dikontrol.

Pembuatan arduino dimulai dari penelitian tesis Hernando Baragan pada tahun 2004 di Interaction Design Institute Ivrea Italia. Tujuan awalnya adalah untuk ciptakan alat dengan harga yang murah bagi pengguna yang bukan seorang insinyur untuk menciptakan peralatan digital.

Pada tahun 2005 Massimo Banzi dan David Mellis yang merupakan pembimbing dari Hernando Baragan menambahkan mikrokontroler Atmega 8 pada alat yang telah diciptakan oleh Hernando Baragan, hingga lahirlah Arduino. Nama Arduino sendiri merupakan kependekan dari beberapa nama orang yang berjasa dalam membidani lahirnya Arduino.

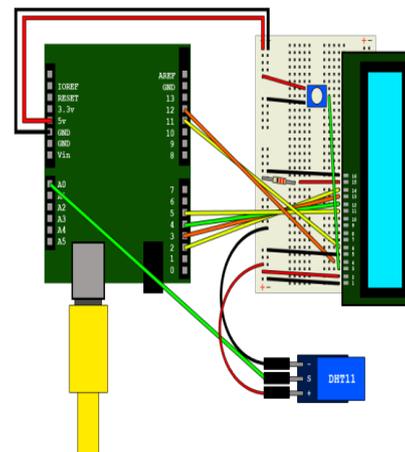
Secara resmi, Arduino mempublikasikan bahwa merk Arduino hanya di jual di USA. Untuk wilayah luar USA merknya diubah menjadi Genuino. Namun, entah bagaimana caranya di Indonesia yang tersedia adalah produk dengan merk Arduino.

Secara garis besar pembagian Arduino dibagi menjadi 4. Yaitu untuk *Entry level*,

Enhanced Featured, *Internet Of Things* dan *Wearable*. Penggolongan tersebut berdasarkan pada fungsi dan kemampuan arduino.

*Entry Level* merupakan perangkat yang didisain untuk pemula. Dengan kemampuan serta kapasitas memori yang terbatas pula. Pada golongan ini produk arduino yang tersedia adalah Uno, 101, Pro Pro mini, Micro dll. Bagi pelajar ataupun pemula sangat dianjurkan untuk memulai belajar di level ini.

*Enhanced Featured* didisain untuk pekerjaan yang membutuhkan kompleksitas tinggi. Memori,, pin dan mikroprosesor yang ditanamkan pun lebih baik jika dibanding dengan kelompok *entry level*. Untuk kalangan industry,



Gambar 1. Diagram Arduino DHT11 dan LCD

*Enhanced Featured* sangat dianjurkan. Produk dalam kelompok ini adalah Arduino mega, Arduino zero dan Arduino Proto Shield.

Arduino kelompok *Internet Of Things* merupakan produk arduino yang didisain khusus untuk keperluan internet. Keperluan tersebut adalah pengamatan, control jarak jauh dan segala sesuatu yang membutuhkan internet dan jaringan. Produk yang tergolong dalam *Internet Of Things* adalah Arduino mkr 1000, arduino wifi shield 101 dan Arduino Yun Shield.

Sedangkan kelompok *wearable* merupakan arduino yang dirancang untuk kebutuhan tertentu yang bersifat khusus. Misalnya adalah untuk robot beroda, Perancangan mainboard dan lain sebagainya. Produk dalam kelompok ini adalah Arduino gemma, Lilypad arduino usb dan lain sebagainya.

Dalam penelitian ini, digunakan arduino uno. Pemilihan arduino uno dikarenakan harganya yang murah serta kebutuhan yang diperlukan pun masih singkat. Sehingga diharapkan biaya untuk penelitian, serta apabila dapat dilakukan produksi massal, harga jualnya menjadi murah. Gambar 1 menunjukkan bagaimana rangkaian arduino dengan DHT 11 dan dengan LCD sebagai penampil hasil.

Sebagai pemantau suhu, digunakan sensor DHT 11. DHT11 merupakan sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban sekaligus. Sensor tersebut merupakan sensor yang paling murah dikelasnya. Sehingga sesuai dengan kebutuhan biaya rendah.

Walaupun DHT11 memiliki harga yang relative murah, kemampuan DHT 11 cukup bias diandalkan. Rentang suhu yang dapat diukur adalah 0-50°C. Sedangkan rentang kelembaban yang dapat dideteksi dengan baik adalah 20 – 90% kelembaban udara. Keakuratan yang dapat diperoleh dengan sensor ini berkisar sekitar  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan  $\pm 5\%$  untuk keakuratan kelembaban.

Untuk mendinginkan ruang, metode yang kami terapkan adalah menyemprotkan air diatas atap. Tujuannya agar suhu di atap menjadi dingin. Sehingga kami menggunakan pompa air sebagai media utama untuk mengangkat air. Pompa air yang dipilih adalah pompa air yang berkapasitas kecil. Tujuannya adalah agar air dapat mengalir secara merata dengan hanya sedikit volume air yang digunakan. Aliran air didisain semirip mungkin dengan aliran air hujan. Disain ini dipilih agar aliran air yang jatuh terkesan alami.

#### METODE PENELITIAN

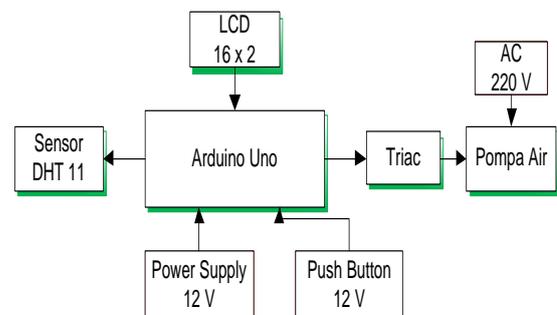
Untuk memperoleh hasil yang baik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertama adalah sensor suhu (DHT11) yang digunakan. Perlu diadakan pengecekan seberapa akurat suhu yang bisa dibaca oleh sensor.

Pengujian dilakukan dengan cara memasang sensor pada ruangan tertutup, di ruangan tersebut telah dipasang termometer sebagai kalibrator atau pembanding. Kemudian suhu dicatat tiap 30 menit sekali, kemudian suhu hasil pembacaan sensor dibandingkan dengan termometer. Data ini digunakan untuk validasi hasil pembacaan suhu oleh sensor.

Untuk memperhatikan suhu luar ruangan pembanding yang digunakan adalah pembacaan suhu oleh weather.com dan thermometer. Tujuan membaca suhu luar adalah untuk mengetahui seberapa baik penurunan suhu yang telah terjadi setelah penyiraman dilakukan pada atap.

Secara skematik, arduino dihubungkan dengan DHT 11 untuk membaca suhu ruangan, kemudian hasilnya digunakan untuk mengontrol pompa air. Selain itu, juga digunakan sebagai penampil oleh LCD.

#### A. Diagram Blok otomasi penyiram air.



Gambar 2. Diagram Blok Alat

Pengontrol suhu ini dibuat dengan beberapa bagian sebagai pembaca suhu digunakan sensor DHT 11 yang merupakan sensor suhu dan kelembaban. Pemilihan DHT 11 karena pada penelitian berikutnya akan melibatkan kelembaban sebagai salah satu variabel yang dikontrol. Keterangan tersebut ditunjukkan pada **Error! Reference source not found.**

Sebagai pengontrol digunakan Arduino uno alasannya adalah harga yang murah dengan dukungan *open source* software dan berbagai kemudahan yang ditawarkan.

Sebagai peranti untuk mengamati kinerja di pasang LCD 16 x 2 tanpa *backlight*. LCD berguna untuk

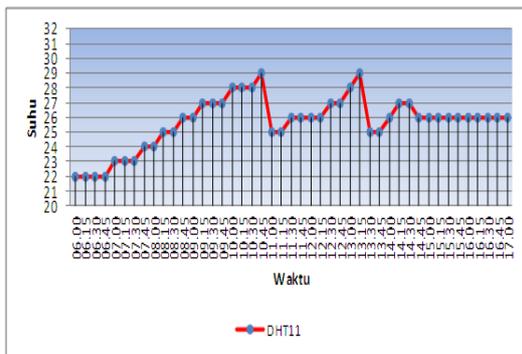
memberikan laporan baik suhu ataupun kondisi alat saat itu.

Proses pendinginan yang dilakukan adalah menyemprotkan air pada atap, maka digunakan pompa air konvensional dengan kapasitas besar, mengingat luasnya permukaan yang harus disiram.

Setelah semua dirangkai, maka pengaturan selanjutnya adalah disain perangkat lunak sebagai pengontrol jalanya alat. Adapun flow chart dari alat ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

**PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

Pengujian sensor DHT 11 dilakukan dengan cara mengukur suhu dalam ruangan prototipe rumah walet yang dibandingkan dengan suhu yang terdeteksi oleh thermometer. Aplikasi *weather.com* dalam android juga digunakan sebagai pembanding. Waktu dan Lokasi pengujian suhu pada sensor DHT11 adalah pada hari Senin, tanggal 17 Agustus 2015 bertempat di lapangan futsal dan basket kampus ITATS. Hasil pengujian dapat dilihat dalam dan Gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Suhu

Pengujian Suhu pada Gambar 3 tersebut tanpa penyiraman air ketika suhu mencapai  $\geq 29^{\circ}\text{C}$ . Suhu yang terdeteksi sensor DHT11 dengan thermometer terdapat perbedaan atau selisih  $1^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$ , sedangkan dengan Weather.com terdapat perbedaan mulai  $3^{\circ}\text{C}$  sampai  $6^{\circ}\text{C}$ . Sebagai catatan bahwa Weather.com mengukur suhu secara keseluruhan di wilayah Surabaya. Pengujian yang sedang dilakukan penulis berpusat pada satu titik yaitu ruangan prototipe rumah walet yang tidak terpengaruh oleh lingkungan luar (angin dan kelembaban).

Kalibrasi program untuk sensor DHT11 dilakukan dengan Thermometer sebagai pembanding. Adapun rumus matematis dalam perhitungan error dan prosentase error antara suhu pada Sensor DHT11 dan suhu pada Thermometer adalah sebagai berikut :

$$E_t = \frac{T_{DHT11} - T_{Thermometer}}{T_{Thermometer}} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana  $E_t$ : Error pada waktu tertentu.  
 $T$ : Temperatur

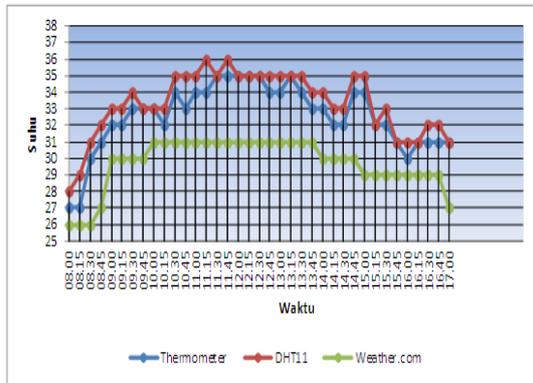
$$E_{total} = \frac{\sum^n E_t}{n} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Perhitungan error pada waktu tertentu seperti yang terlihat pada Tabel 1 menggunakan persamaan 1. Sedangkan untuk mencari prosentase error total selama sembilan jam (37 kali percobaan) menggunakan persamaan 2. Dari perhitungan tersebut diperoleh prosentase error total adalah 2 % untuk suhu sensor DHT11 yang dibandingkan dengan suhu thermometer. Dengan demikian sistem pengontrolan dan kalibrasi program untuk sensor DHT11 sudah bisa dikatakan benar.

**Pengujian dan Analisa Rangkaian Keseluruhan**

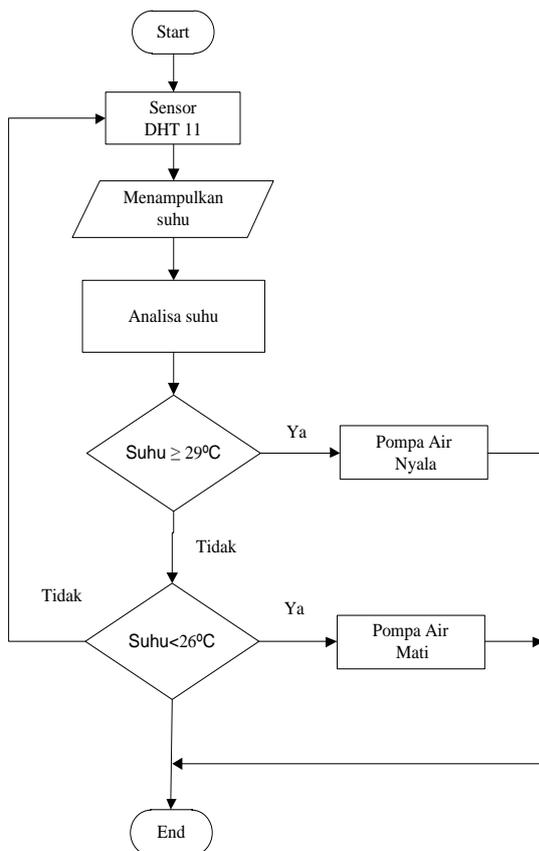
Hasil dari perangkat lunak yang telah diprogram untuk kontrol panas pada rumah budidaya burung walet tradisional terlihat dalam Tabel 2. Pengujian tersebut dilakukan dari pukul 06.00 sampai 17.00. Grafik pada Gambar 4 merupakan hasil pengujian sistem secara keseluruhan yang diambil datanya menurut acuan waktu setiap 15 menit. Dimana terlihat antara pukul 06.00–10.45 menunjukkan kenaikan suhu begitu lambat dan mencapai suhu  $29^{\circ}\text{C}$  pada pukul 10.45 dan secara otomatis pompa air menyala untuk menyemprotkan atap prototipe rumah walet. Penurunan suhu terjadi sangat cepat yang ditandai pada pukul 11.00 pompa air secara otomatis mati yang menandakan bahwa suhu mencapai  $25^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya suhu kembali naik begitu cepat karena intensitas cahaya matahari semakin tinggi dan mencapai suhu  $29^{\circ}\text{C}$  pada pukul 13.15. Penurunan suhu hingga  $25^{\circ}\text{C}$  tepat pukul

13.30 dan kembali naik hanya sebatas 27°C pada pukul 14.15 dan turun kembali pada suhu 26°C tepat pukul 14.15 hingga pukul 17.00 karena intensitas cahaya matahari sudah berkurang.



Keterangan.  
Weather.com yang diambil suhu real.

Gambar 4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan



Gambar 5. Flowchart Sistem

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pembuatan alat kontrol panas pada prototipe rumah budidaya burung walet tradisional berbasis Arduino Uno menggunakan sensor DHT11 dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Suhu yang terdeteksi oleh sensor DHT11 sudah mendekati suhu referensi pada thermometer.
2. Kondisi suhu dalam ruangan prototipe berubah ketika aktuator pompa air menyemprotkan air di atap prototipe rumah walet.
3. Otomasi penyiraman air sudah terwujud dan berfungsi dengan baik sehingga kondisi suhu dalam prototipe rumah walet memiliki rentang suhu antara 26°C sampai 28°C.
4. Sistem kontrol panas dalam skripsi ini bisa diakses oleh para pemilik modal kecil karena harga pembuatannya dapat dijangkau oleh semua kalangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Adiwibawa, e.** (2009). *Meningkatkan kualitas burung walet*. Yogyakarta: kanisius.
- [2] **Aditya, M. Y., & Wibawanto, H.**(2013). *Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8*.
- [3] **Andrianto, H.**(2013). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika.
- [4] **Bejo, A.** (2008). *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] **Harian Jurnal Asia.**(2015). *RI-Tiongkok Sepakat Mantapkan Perdagangan Walet*.
- [6] **Iswanto, H.** (2002). *Budidaya Walet dan aspek bisnisnya*. Agromedia.

- [7] **Nazaruddin, & Widode, A.** (1998). *Sukses Merumahkan Walet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [8] **Satongko, B.** (2012). *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] **Syam, R.** (2013). *Dasar-Dasar Teknik Sensor*. Makasar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- [10] **Tim Penulis Penebar Swadaya.** (1994). *Budidaya dan Bisnis Sarang Walet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [11] **Zuhail.** (1988). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia
- [12] **D'Ausilio, A.** (2012). Arduino: A low-cost multipurpose lab equipment. *Behavior research methods, 44*(2), 305-313.
- [13] **Kornuta, J. A., Nipper, M. E., & Dixon, J. B.** (2013). Low-cost microcontroller platform for studying lymphatic biomechanics in vitro. *Journal of biomechanics, 46*(1), 183-186.