

Monitoring Stup Lebah Madu Berbasis *Internet of Things*

Monitoring of Honey Bee Stup Based on a Internet of Things

1st Muhammad Nur Zainul
Zaki J
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
zainulzaki@telkomuniversity.
ac.id

2nd Casi Setianingsih
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
setiacasie@telkomuniversity.
ac.id

3rd Randy Erfa Saputra
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
resaputra@telkomuniversity.a
c.id

Abstrak—Monitoring lebah madu berbasis IoT diperlukan karena membantu pekerjaan para peternak dan budidaya lebah madu. Monitoring bertujuan untuk mengawasi bobot madu, kelembapan dan suhu yang berada dalam kotak sarang. Monitoring dapat digunakan untuk mempermudah peternak untuk memonitoring dalam jarak jauh dan dapat menentukan waktu predik panen. Monitoring stup lebah madu berbasis *Internet of Things* mempunyai nilai akurasi sebesar 100% dalam hasil uji *alfa* dan hasil uji *beta* yang didapatkan dari kuesioner responden dikatakan *valid* dan *reliabel*. Dalam uji alat sensor DHT 11 memiliki nilai akurasi pada suhu 94,47% dan kelembapan memiliki nilai 96,09% yang dilakukan perbandingan menggunakan alat standar, Sedangkan berat yang didapatkan dalam *load cell* angka Akurasinya 97,56% dalam melakukan uji coba ke mikrokontroler Node MCU ESP8266. Sehingga penelitian pada alat ini dapat disimpulkan berjalan dengan sesuai dengan tujuannya.

Kata kunci— *Internet of things*, Mikrokontroler, suhu, kelembapan, berat, *forward chaining*.

Abstract—IoT based honey bee monitoring is needed because it helps the work of farmers and honey bee cultivation. Monitoring aims to monitor the weight of honey, humidity and temperature in the nest box. Monitoring can be used to make it easier for farmers to monitor remotely and can determine harvest prediction times. Monitoring of honeybee stup bees based on the *Internet of Things* has an accuracy value of 100% in the alpha test results and the beta test

results obtained from the respondent's questionnaire are said to be valid and reliable. In the test the DHT 11 sensor has an accuracy value at temperature of 94,47% and humidity has a value of 96.09% which is compared using standard tools, while the weight obtained in the load cell has an accuracy of 97.56% in testing the microcontroller Node MCU ESP8266. So that research on this tool can be concluded running according to its purpose.

Keywords— *Internet of things*, microcontroller, temperature, humidity, weight, *forward chaining*.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lebah madu merupakan hewan tak bertulang belakang, yang termasuk jenis insekta dan juga termasuk serangga sosial yang hidup berkoloni. Koloni lebah sekitar 10.000 sampai 60.000 lebah. Lebah madu memiliki manfaat langsung maupun tidak langsung bagi manusia. Manfaat langsung bagi manusia yaitu untuk stamina tubuh karena kandungan pada lebah madu memiliki kandungan gizi yang tinggi. Manfaat tidak langsung yaitu membantu proses penyerbukan bunga. Pemilihan lokasi dalam pengembangan budidaya ternak lebah selain kondisi iklim ada hal perlu di perhatikan seperti tersedia sumber pakan yang memadai, kebutuhan air yang mencukupi, dan jauh dari pertanian yang menggunakan peptisida [1].

II. DASAR TEORI DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Dasar Teori

1. Lebah Madu

Lebah madu merupakan serangga yang hidup secara berkelompok atau berkoloni yang mendiami satu sarang. Didalam koloni lebah madu terdapat tiga macam lebah yang mempunyai beragam jenis dan tugas-tugasnya. Ketiga macam lebah tersebut adalah lebah ratu bertugas sebagai pemimpin koloni, lebah jantan termasuk kategori lebah pemalas dan rakus. Lebah jantan memiliki fungsinya untuk mengawini lebah ratu muda, dan lebah pekerja bertugas untuk mengumpulkan serbuk sari dan nektar. Pola hidup dari lebah madu termasuk golongan serangga yang bersifat soliter (senang menyendiri) [5]

Pengembangan atau pembudidayaan pada lebah madu didasarkan oleh keragaman genetik. Keragaman genetik bagi lebah madu untuk mendapatkan peluang lebih mudah beradaptasi pada perubahan lingkungan, sehingga mampu untuk bertahan hidup. Budidaya dan perkembangan pada lebah madu di pengaruhi oleh faktor lingkungan yang perlu diperhatikan karena untuk keberlangsungan dan produktifitas pada lebah.

2. *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan dalam memperluas konektivitas *internet* yang saling berkomunikasi satu sama lain. *Internet of things* diartikan suatu konsep atau program dimana sebuah objek mempunyai kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia [18].

Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam kehidupan sehari hari menjadi pusat perhatian dalam perkembangan teknologi saat ini. Penerapan teknologi *internet of things* juga bisa diterapkan bidang lainnya seperti bidang kesehatan dan bidang energi. Contoh penerapan di bidang kesehatan, yaitu pengembangan mesin dan alat medis berguna untuk mendukung kinerja tenaga medis agar lebih efektif, tepat dan mengurangi resiko kesalahan. Sedangkan di bidang energi

penerapannya, yaitu dimanfaatkan sebagai cara pengendalian atau penjadwalan untuk mendapatkan hasil yang efisien dalam penggunaan energi listrik.

3. Node MCU ESP8266

Node MCU merupakan sebuah *board* yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan untuk menjalankan sebuah mikrokontroler dan juga koneksi *internet* (*WiFi*). Node MCU ESP8266 mempunyai beberapa pin *input* atau *output* yang dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada *Internet of Things* (IoT). Selain itu Node MCU ESP8266 dapat diprogram dengan menggunakan *compiler Arduino IDE*.

4. XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak yang mendukung banyak sistem operasi secara kompilasi dari berbagai program. Fungsi dari XAMPP sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*) terdiri beberapa program lain seperti *apache*, *HTTP server*, *MYSQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *Perl* [21].

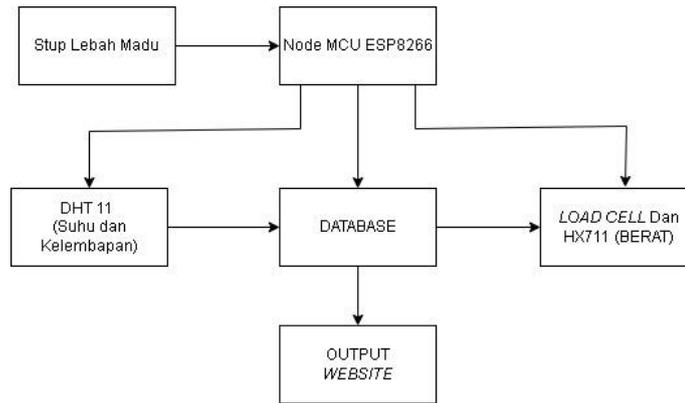
5. Sensor

Sensor merupakan perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembapan, kecepatan, berat dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Sensor memiliki sifat sebagai transduser input karena dapat merubah energi fisik seperti suhu, kelembapan dan energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi [25].

B. Perancangan Sistem

1. Desain Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem pada monitoring lebah madu dengan penerapan *Internet of Things* (IOT) berbasis *website*. Sehingga dapat memonitoring kelembapan, suhu dan berat pada kotak lebah madu. Berikut ini gambaran umum desain pada monitoring lebah madu.



GAMBAR 2.1 MODEL

Pada gambar 2.1 merupakan gambaran umum sistem rancangan monitoring stup kotak lebah madu berbasis *internet of things*. Sistem terbagi beberapa bagian utama, diantaranya adalah perangkat input (sensor DHT 11 dan *load cell*), Node MCU ESP8266, dan database serta *website* sebagai *user interface* dari monitor stup lebah madu.

2. Data Flow Diagram

Berikut merupakan gambaran secara umum data *flow diagram* dari monitoring lebah madu.

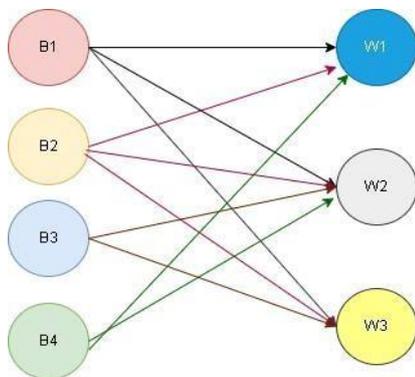


GAMBAR 2.2 DFD LEVEL 0

Gambar 2.2 gambaran umum proses monitoring stup lebah madu. Proses tersebut dari stup lebah madu kemudian akan di proses lalu keluarlah output dari stup lebah madu yang berisikan data yang diperoleh dari Node MCU ESP8266.

Pada gambar 2.3 menunjukkan bahwa penelusuran dilakukan setiap kondisi waktu panen yang di pengaruhi berat stup lebah madu. Diagram ini bertujuan untuk bagaimana mengetahui cara mengambil keputusan atau kesimpulan dengan metode penelusuran forward chaining.

3. Diagram Forward Chaining.



GAMBAR 2.3 DIAGRAM FORWARD CHAINING

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor DHT dengan Termometer Ruangan.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi pada alat penelitian. Metode yang digunakan untuk melihat tingkat akurasi pada alatbuatan dengan cara membandingkan dengan alat standar agar mengetahui tingkat keberhasilan pada perancangan alat buatan ini. Berikut ini adalah uji tingkat akurasi pada alat buatan.

TABEL 3.1
PERBANDINGAN SENSOR DHT 11 DAN TERMOMETER

NO	Alat Buatan		Alat Standart	
	Sensor DHT 11		Termometer Ruangan	
	Suhu	Kelembapan	Suhu	Kelembapan
1	27.6°C	72%	27.7 °C	69 %
2	28.9 °C	71%	28.6 °C	70%
3	27.6 °C	71%	27.7 °C	74%
4	27.6 °C	72%	27.9 °C	67%
5	28.0°C	72%	28.0 °C	67%
6	28.0 °C	71%	27.9 °C	66%
7	28.5 °C	71%	28.3 °C	69%
8	28.5 °C	71%	28.6 °C	69%
9	28.5 °C	71%	28.6 °C	70%
10	28.9 °C	72%	28.6 °C	71%

Pada tabel 3.1 memiliki tingkat akurasi dari perbandingan antara alat buatan dan alat standart, Pengujian dilakukan pengambilan data dalam 30 menit sekali. Perhitungan yang digunakan untuk mencari seberapa akurat pada alat buatan pada sensor DHT 11 jika dibandingkan dengan termometer ruangan. untuk mengetahui perbandingan akurasi

maka dilakukan proses perhitungan uji akurasi dari pengolahan data.

B. Pengujian Sensor *Load Cell* dengan Timbangan

Dilakukan pengujian timbangan antara sensor load cell dengan timbangan dengan uji coba sebanyak lima kali pengujian dan

didapatkan akurat 97.56% dalam pengujian alat monitoring stup lebah madu.

TABEL 3.2
PERBANDINGAN SENSOR *LOAD CELL* DENGAN TIMBANGAN

No	Alat buatan	Alat Standart	Total
	<i>Load Cell</i>	Timbangan	
1	1.8 KG	1.5 KG	3.3
2	0.81 KG	0.7 KG	1.5
3	0.89 KG	1 KG	1.8
4	1.14 KG	1.6 KG	2.7
5	1.81 KG	1.1 KG	2.9

Pada tabel 3.2 memiliki tingkat akurasi dari perbandingan antara alat buatan dan alat standar. Perhitungan yang digunakan untuk mencari seberapa akurat pada alat buatan pada sensor *load cell*.

C. Pengujian Alfa

Pengujian Alfa dilakukan sebelum sistem diuji oleh pengguna agar dapat memudahkan oleh pengguna dengan baik dan dapat mengerti mengenai sistem alat penelitian tersebut. Pengujian Alfa dilakukan dengan metode Black Box

TABEL 3.3
PENGUJIAN ALFA

NO	Skenario Penguji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
1	Home Menu	Sistem akan memperlihatkan tampilan informasi monitoring stup lebah madu secara real time	<i>Black Box</i>
2	History Menu	Sistem akan memperlihatkan tampilan pada di history	<i>Black Box</i>
3	Informasi Kandang (terdapat di menu History.)	Menampilkan Informasikandang berupa nama pemilik, nama kandang, dan total panen.	<i>Black Box</i>

NO	Skenario Penguji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
4	Grafik (terdapat di menu History)	Terdapat filter tanggal awal dan tanggal akhir ketika selesai di filter maka grafik memunculkan nilai rata rata keseluruhan.	<i>Black Box</i>
5	Aktivitas Kandang (terdapat di menu History)	Menampilkan aktivitaskandang, tanggal kotaklebah, dan waktu panen dan tombol button panen.	<i>Black Box</i>
6	Button di Aktivitas Kandang (terdapat di menu History)	ketika tombol button di klik maka memunculkan pop up mengenai hasil panen dan ketika mengklik pilihan ok maka di informasi kandang bagian total panen akan bertambah	<i>Black Box</i>

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian pada penelitian tugas akhir ini maka peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil membuat sistem alat monitor stup lebah madu, yang mengukur suhu, kelembapan dan berat madu secara *realtime* berupa sensor DHT11 dan *Load Cell*. Pengujian pada alat sensor memiliki tingkat akurat, yaitu sensor DHT11 mendapatkan nilai akurasi 94,47% untuk suhu, sedangkan kelembapan mendapatkan akurasi

96,09%, dan *load cel* mendapatkan nilai akurasi 97,56% dari perancangan mikrokontroler Node MCU ESP8266.

2. Implementasi mengenai kerja alat pada sistem monitor menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP8266 yaitu sensor terhubung oleh chip mikrokontroller yang terkoneksi oleh Node MCU ESP8266 lalu mengirim data ke *database* tiap satu detik kemudian *database* yang dikirim oleh Node MCU ESP8266 diambil oleh *website* dan menampilkan secara *realtime* berupa suhu, kelembapan dan berat madu.

REFERENSI

- [1] Balai kota kesatuan pengelolaan hutan, "Pengenalan Koloni Lebah Madu Bagian 1," [//dlhk.jogjaprovo.go.id/pengenalan-koloni-lebah-madu-bagian-1](http://dlhk.jogjaprovo.go.id/pengenalan-koloni-lebah-madu-bagian-1) (accessed Feb. 13, 2022).
- [2] Ahmad Sanusi, "Hubungan Iklim dengan Lebah Madu," <https://sanoesi.wordpress.com/2009/12/01/hubungan-iklim-dengan-lebah-madu/> (accessed Feb. 14, 2022).
- [3] Novita, Rustama Saepudin, and Sutriyono, "Analisis Morfometrik Lebah Madu Pekerja Apis cerana Budidaya pada Dua Ketinggian Tempat yang Berbeda Morphometrics Analyses of Apis cerana Workers Cultivated at Different Altitude," Bengkulu, Jan. 2013.
- [4] T. Sebayang, Sri Fajar Ayu, and Salmiah, "ABDIMAS TALENTA 2 (BUDIDAYA TERNAK LEBAH DI DESA SUMBEREJO KECAMATAN MERBAU KABUPATEN DELI SERDANG)," BUDIDAYA TERNAK LEBAH DI DESA SUMBEREJO KECAMATAN MERBAU KABUPATEN DELI SERDANG, pp. 174–178, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.usu.ac.id/abdimas>.
- [5] S. P. Dr. A. Rusfidra, "Seputar Ternak Lebah," <https://bunghatta.ac.id/>, Oct. 11, 2009. <https://bunghatta.ac.id/artikel-122-seputar-ternak-lebah-.html> (accessed Feb. 19, 2022).
- [6] Supratman, "KARAKTERISTIK HABITAT TEMPAT BERSARANG LEBAH (Trigona Sp) DI DESA PELAT KECAMATAN UNTIR IWES KABUPATEN SUMBAWA PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT," 2018.
- [7] Emma savitri, "PENINGKATAN KUALITAS MADU DARI KAMPUNG MADU LUMBANG PROBOLINGGO DENGAN PENERAPAN TEKNOLOGI DEHUMIDIFIKASI," Seminar Abdimas, pp. 1–8, 2019.
- [8] Fanky Christian, "Mengenal Jenis-jenis Lebah Madu yang Dibudidayakan di Indonesia," <https://www.smartcityindo.com/>, Feb. 24, 2021. <https://www.smartcityindo.com/2021/02/mengenal-jenis-jenis-lebah-madu-yang.html> (accessed Feb. 19, 2022).
- [9] Restorasi ekosistem riau, "Apis dorsata, Sang Lebah Madu Pohon Sialang," 2020. <https://www.rekoforest.org/id/warta-lapangan/apis-dorsata-sang-lebah-madu-pohon-sialang/> (accessed Feb. 19, 2022).
- [10] Artur Rydzewski, "EUROPEAN HONEY BEE, APIS MELLIFERA, PSZCZOŁA MIODNA," <https://arturrydzewski.com/>, Jun. 25, 2017. <https://arturrydzewski.com/apis-mellifera/> (accessed Feb. 19, 2022).