

# RANCANG BANGUN ALAT PROTOTYPE PENGERING IKAN ASIN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* TERINTEGRASI APLIKASI ANDROID

Noer Soedjarwo<sup>1</sup>, F.X Arinto Setyawan<sup>2</sup>, Endah Komalasari<sup>3</sup>, Okta Caesar Ferdiansyah.<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung; Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1, Lampung

*Riwayat artikel:*

*Received: 19 Juni 2023*

*Accepted: 10 Juli 2023*

*Published: 1 Agustus 2023*

**Keywords:**

Pengeringan ikan asin,  
*Internet of Things*, DHT 22,  
Loadcell, Blynk IoT.

**Correspondent Email:**

Oktacf8@gmail.com

**Abstrak.** Teknologi merupakan sarana yang berguna untuk memudahkan kehidupan manusia. Teknologi kedepannya akan sangat membantu pekerjaan manusia mulai dari pekerjaan fisik maupun non fisik. Dalam proses produksi ikan asin teknologi sangat dibutuhkan guna melancarkan proses produksi dan menghemat waktu produksi menjadi seefisien mungkin. Untuk membantu pelaku produksi ikan asin akan dirancang dan dibangun model pengering ikan asin berbasis IoT. Alat ini dirancang guna menjadi alternatif pelaku usaha serta meningkatkan produksi ikan asin pada saat cuaca buruk atau saat musim penghujan. Penelitian ini menjelaskan penerapan dari teknologi Internet of Things (IoT) pada proses pengeringan ikan asin dalam melakukan kontrol dan monitoring yang meliputi data suhu dan kelembaban udara dari sensor DHT 22 dan data berat ikan yang didapatkan dari sensor Loadcell. Dan untuk proses pengeringan alat ini menggunakan elemen pemanas dan blower yang suhunya akan dikontrol oleh relay melalui mikrokontroler nodeMCU melalui sensor suhu. Semua perintah pada komponen diatur melalui program Arduino IDE. Pengujian fungsional sistem berjalan dengan baik yang ditunjukkan dengan keberhasilan kontrol dan pengiriman data dari masing-masing sensor yang terpasang pada alat ke halaman Blynk IoT. Dalam sekali proses pengeringan alat ini mampu mengeringkan ikan dengan jangka waktu 10 jam dari awal proses hingga ikan menjadi kering dengan daya listrik yang digunakan sebesar 304,4 watt.

**Abstract.** Technology is a useful means to facilitate human life. Technology in the future will greatly help human work ranging from physical and non-physical work. In the salted fish production process, technology is needed to streamline the production process and save production time to be as efficient as possible. To help salted fish production actors will be designed and built an IoT-based salted fish dryer model. This tool is designed to be an alternative for business actors and increase salted fish production during bad weather or during the rainy season. This study explains the application of Internet of Things (IoT) technology in the salted fish drying process in carrying out control and monitoring which includes air temperature and humidity data from the DHT 22 sensor and fish weight data obtained from the Loadcell sensor. And for the drying process, this tool uses heating elements and blowers whose temperature will be controlled by a relay through a nodeMCU microcontroller through a temperature sensor. All commands on the component are managed through the Arduino IDE program. The functional testing of the system went well which was demonstrated by the successful control and transmission of data from each sensor attached to the tool to the Blynk IoT page. In one drying process, this tool is able to dry fish with a period of 10 hours from the beginning of the process until the fish becomes dry with 304.4 watts of electrical power used.

## I. PENDAHULUAN

Ikan asin adalah makan tradisional khas masyarakat di Indonesia yang merupakan bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan penambahan garam dengan kadar tertentu. Pengasinan ikan biasanya dilakukan dengan garam kering yang dapat dikonsumsi. Penggunaan garam bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan menarik air keluar dari sel mikroba melalui proses osmosis. Konsentrasi garam hingga 20% diperlukan untuk membunuh sebagian besar spesies bakteri yang tidak diinginkan[2].

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dan semakin canggih pada saat ini. Banyak alat-alat canggih yang ada pada saat ini. Pada industri ikan asin pengeringan ikan asin sangat perlu dan penting dilakukan agar proses pengasinan ikan akan berlangsung dengan sempurna. Biasanya pengasinan ikan asin dilakukan dengan meletakkan ikan asin di atas jaring ikan, tikar, hamparan lantai semen atau anyaman bambu dan ditempatkan di bawah sinar matahari. Metode ini tidak higienis dan memungkinkan produk yang dikeringkan kehilangan sebagian beratnya atau rusak karena hama. Selain itu musim penghujan merupakan kendala terbesar dalam proses pengeringan ikan karena biasanya proses pengeringan ikan hanya mengandalkan dari panas sinar matahari[6].

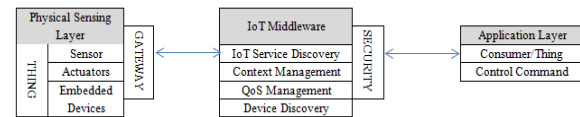
Berdasarkan masalah tersebut penulis memiliki ide inovasi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Prototipe Pengering Ikan Asin berbasis Internet Of Things Terintegrasi Aplikasi Android” sebagai langkah maju untuk menjaga kualitas produk ikan asin tersebut. Alat ini dirancang untuk bisa On/Off pada suhu yang telah ditentukan. Penggunaan IoT bertujuan untuk dapat mengontrol alat yang dimana sistem akan memberikan informasi terkait suhu dan kelembaban udara di dalam alat tersebut melalui smartphone. Jika ada kondisi atau kendala yang harus ditangani, maka pengguna dapat mengetahuinya secara langsung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Internet Of Things (IoT)

*Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah jaringan yang terdiri dari objek heterogen yaitu perangkat lunak, sensor dan konektivitas untuk memungkinkan objek mencapai nilai dan layanan yang lebih besar

melalui internet[1].



Gambar 1 Arsitektur Dasar Internet of Things

#### 2.2.1 Physical Sensing Layer

*Physical Sensing Layer* merupakan lapisan terbawah dari sistem *Internet of Things* (IoT). Lapisan ini terdiri dari konektivitas sensor, *actuator*, atau *embedded devices* untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan sekitar [7].

#### 2.2.2 Internet Of Things Gateway

*Internet of Things Gateway* merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan antara *cloud* dan *user*, sensor dan perangkat cerdas. Semua data yang bergerak antara perangkat IoT dan *cloud* melewati *gateway*. *Gateway* bekerja sebagai *router*, merutekan data perangkat IoT dan *cloud*. Arus lalu lintas keluar digunakan untuk mengirimkan data IoT ke *cloud*, lalu lintas masuk digunakan untuk memberikan tugas manajemen perangkat seperti pembaruan *firmware* perangkat[3]

#### 2.2.3 Internet Of Things Middleware

*Internet of Things Middleware* merupakan perangkat lunak aplikasi-independen yang memberikan layanan untuk memungkinkan komunikasi antar aplikasi. *Middleware* menyederhanakan kompleksitas lapisan bawah, sistem operasi dan jaringan dalam mengintegrasikan sistem lama dengan sistem baru. Dengan demikian *IoT Middleware* memungkinkan “*things*” dan “*application layer*” saling terhubung tanpa harus khawatir tentang sistem operasi, jaringan, atau lapisan sumber daya server yang berbeda[4].

#### 2.2.4 Application Layer

*Application Layer* merupakan lapisan tertinggi dalam arsitektur *Internet of Things* yang diimplementasikan melalui aplikasi khusus untuk *interface* antara perangkat akhir dengan jaringan. Lapisan ini bertanggung jawab dalam pemformatan dan presentasi data[5].

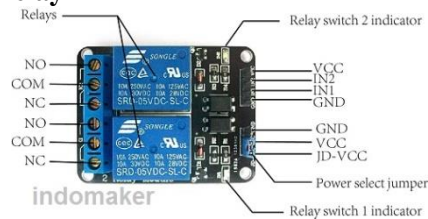
## 2.2 Sensor

Sensor adalah perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi gejala atau sinyal yang berasal dari suatu energi seperti energi listrik, fisika, kimia, dan lain-lain. Sensor yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembaban udara serta sensor *Loadcell* sebagai sensor untuk mendeteksi berat ikan.

## 2.3 Blynk IoT

Blynk merupakan salah satu platform untuk aplikasi Android yang memiliki fungsi dan fitur untuk mengendalikan dan memonitoring suatu modul mikrokontroler seperti NodeMCU, Raspberry pi, Arduino dan modul mikrokontroler lain yang bisa terkoneksi dengan jaringan internet.

## 2.2 Relay



**Gambar 1 Relay**

Pada penelitian kali ini relay yang digunakan adalah relay 2 channel. Relay 2 channel digunakan untuk Heater dan Blower.

## 2.3 NodeMCU



**Gambar 3 NodeMCU**

NodeMCU merupakan mikrokontroler yang berfungsi untuk menghubungkan semua perangkat dengan aplikasi Blynk.

## 2.4 Heater



**Gambar 4 Heater**

Pada penelitian ini elemen pemanas atau *Heater* yang digunakan adalah jenis elemen panas tiup yang memiliki daya 300 W dan dapat menghasilkan suhu maksimal 150<sup>0</sup> C.

## 2.5 Power Supply



**Gambar 5 Power Supply**

Power supply (catu daya) adalah komponen yang memasok daya ke satu atau bahkan lebih beban listrik. Power supply juga terbagi menjadi beberapa komponen, seperti transformator, dioda, resistor, kapasitor, dan IC regulator. Pada penelitian ini menggunakan Power supply 10 A 12 V.

## 2.6 Blower

Pada penelitian ini Blower berfungsi untuk menyebarkan panas didalam pengering ikan asin yang dihasilkan oleh *heater*. Blower yang digunakan adalah blower DC 12 V

## 2.6 Kotak Oven

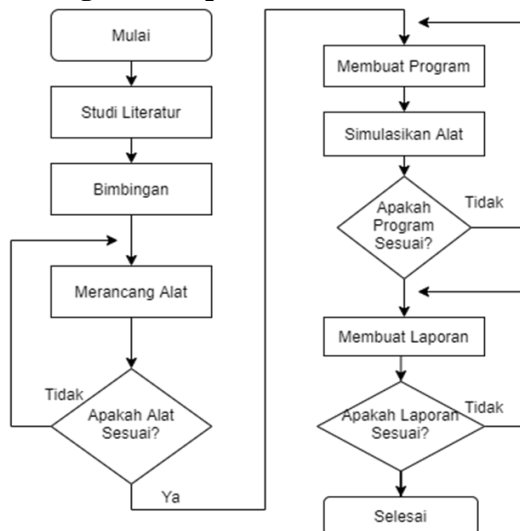


**Gambar 6 Kotak Oven**

Pada penelitian ini kotak Oven berfungsi sebagai wadah atau tempat terjadinya proses pengeringan ikan asin. Kotak oven terbuat dari almunium yang memiliki dimensi ruang pengeringan 30x32x26 cm dan memiliki 3 rak atau tingkat susun dan disetiap rak terdapat Loyang yang berukuran 25 cm x 25 cm.

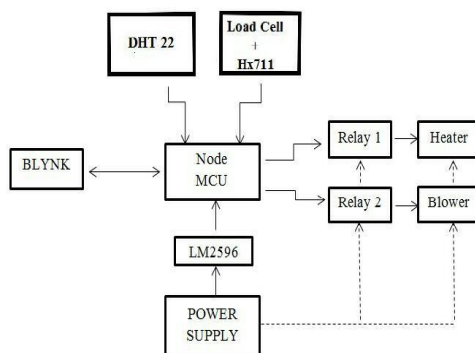
### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram alir penelitian



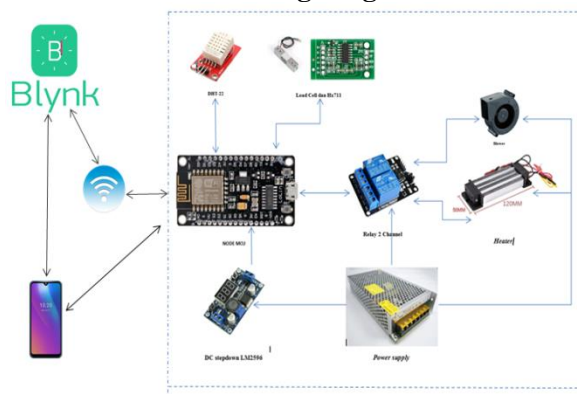
Gambar 7 Diagram alir penelitian

#### 3.2 Blok Diagram



Gambar 8 Blok Diagram

#### 3.3 Arsitektur Alat Pengering



Gambar 9 Arsitektur alat pengering

Arsiterktur yang diterapkan pada alat pengering Berbasis *Internet Of Thing (IoT)*

menggunakan 2 sensor yaitu DHT 22 sebagai sensor suhu dan kelembaban udara dan *Load cell* + Hx711 sebagai sensor berat serta menggunakan *Heater* sebagai sumber panas untuk pengeringan ikan dan *Blower* yang berfungsi menyebarkan panas yang dihasilkan *Heater* pada alat pengering. Perancangan alat berupa Prototype pengering ikan asin yang dikendalikan melalui aplikasi *Blynk*.

Alat ini menggunakan sumber listrik dari *Power Supply* 12 V 10 A yang dialirkan langsung ke relay. *Relay* yang terhubung dengan heater dan blower berfungsi untuk mengontrol kerja dari Heater dan blower sesuai perintah . Pada sumber tegangan yang menuju Node MCU menggunakan DC *Stepdown* LM2596 untuk menurunkan tegangan dari 12 V ke tegangan kerja Node MCU yaitu 5 V. Suhu dan kelembaban serta waktu/timer penggunaan alat akan dikendalikan melalui aplikasi Blynk pada smartphone.

#### 3.4 Prosedur Kalibrasi

Kalibrasi merupakan proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari suatu alat dengan cara membandingkan dengan nilai yang sudah diketahui. Prosedur kalibrasi yang dilakukan pada skripsi ini, yaitu (1) nilai keluaran dari sensor DHT22 yang tertera pada serial monitor dibandingkan dengan suhu dan kelembaban udara yang terukur pada *termo-higrometer*. (2) Sebelum loadcell dapat digunakan, nilai ukur dari loadcell terlebih dulu dikalibrasi. tujuan dari kalibrasi adalah agar nilai ukuran timbangnya sesuai. Berikut ini adalah program untuk melakukan kalibrasi :

```
loadcell_kalibrasi
// Calibrating the load cell
#include "HX711.h"

// HX711 circuit wiring
const int LOADCELL_DOUT_PIN = D1;
const int LOADCELL_SCK_PIN = D2;

HX711 scale;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  scale.begin(LOADCELL_DOUT_PIN, LOADCELL_SCK_PIN);
}

void loop() {
  if (scale.is_ready()) {
    scale.set_scale();
    Serial.println("Tare... remove any weights from the scale.");
    delay(5000);
    scale.tare();
    Serial.println("Tare done...");
    Serial.print("Place a known weight on the scale...");
    delay(5000);
    long reading = scale.get_units(10);
    Serial.print("Result: ");
    Serial.println(reading);
  }
}
```

Gambar 10 Program Kalibrasi Loadcell



Kalibrasi dilakukan dengan mengupload program pada gambar 3.4 pada aplikasi arduino IDE selanjutnya buka serial monitor. Untuk proses kalibrasi di pelukan sebuah benda yang sebelumnya sudah diketahui beratnya untuk mendapatkan calibration factor untuk load cell. Pada Proses kalibrasi digunakan beban seberat 220 gram dengan nilai calibration factor -313,5.

#### IV.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Perhitungan Besar Daya Pada Heater

Pada penelitian ini besarnya daya pada heater yang diperlukan dengan temperature yang ingin dicapai adalah 58°C (331°K) dengan suhu normal oven menggunakan multimeter adalah 32°C ( 305°K) serta kapasitas maksimal berat ikan didalam alat adalah 2,5 Kg dengan waktu yang di inginkan untuk mencapai suhu 58°C adalah 15 menit (900 s), maka:

$$Q = m \cdot C_a \cdot \frac{dT}{dt}$$

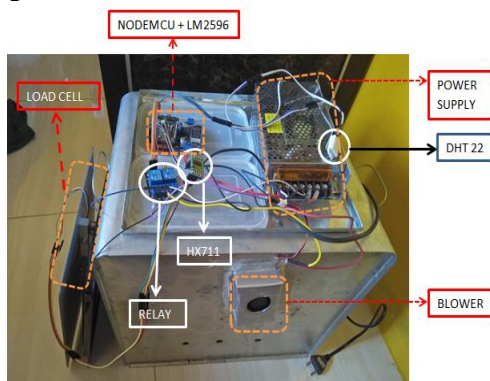
$$Q = 2,5 \times 2100 \times \frac{(331-305)}{900} \text{ joule/s}$$

$$Q = 151,67 \text{ W}$$

Karena pada penelitian ini menggunakan Heater dengan daya 300 W, sehingga heater pada alat pengering dapat melakukan proses pengeringan dengan baik.

##### 4.2 Perangkat Keras Alat Pengering Ikan Asin

Perangkat keras pada alat pengering ikan asin ini terdiri dari *Blower*, *Heater*, *relay 2 channel*, *lm2596*, dan dua sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban udara DHT 22 dan sensor berat *Load cell* + *hx711* yang dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP12.



Gambar 11 Perangkat Keras Alat Pengering



Gambar 12 Alat Setelah Menggunakan Pelindung

Untuk mendukung ketahanan dan keamanan perangkat, perangkat diberikan kotak pelindung dan dibawahnya dilapisi oleh isolator untuk melindungi alat dari panas pada alat seperti Gambar 12 diatas.

##### 4.3 Pengaturan Perangkat Lunak

Penelitian dilakukan dengan menggunakan *software Arduino Integrated Development Environment (IDE)* untuk menulis dan memprogram mikrokontroler. Sistem kontrol dan *monitoring* nantinya mengirimkan data hasil pengindraan ke *Blynk IoT*. Adapun *library* yang digunakan pada sistem kontrol alat pengering ikan asin dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut:

```

dryer_tanpaRTC  BlynkEdgent.h  BlynkState.h  ConfigMode.h  Cor 36
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL29-DLp2D"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Dryer"
#define BLYNK_FIRMWARE_VERSION "0.1.0"
#define BLYNK_PRINT Serial
#define USE_NODE_MCU_BOARD
#include "BlynkEdgent.h"

#include "DHT.h"
#define DHTPIN D7
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#include "HX711.h"
#include <stdlib.h>
#define LOADCELL_DOUT_PIN D1
#define LOADCELL_SCK_PIN D2
  
```

Gambar 13 Library Sistem Kontrol dan Monitoring Alat Pengering Ikan Asin

Pada gambar 13 diatas, Library BlynkEdgent.h berfungsi untuk memanggil *library* pada blynk. *Library* DHT.h dan HX711.h berfungsi untuk menangani komunikasi antara mikrokontroler dengan sensor DHT dan HX711. Library *stdlib.h* berfungsi untuk menampilkan data numerik yang dihasilkan oleh HX711. Pada program juga

menetapkan atau mendeklarasikan blynk template ID yaitu “TMPL29-DLp2D” yang didapatkan dari aplikasi Blynk yang berfungsi untuk menghubungkan Blynk dan mikrokontroler

#### 4.5 Pengujian Alat *Prototype* Pengering Ikan Asin

Setelah alat terhubung dengan aplikasi Blynk IoT atau dalam keadaan online alat di biarkan terlebih dahulu hidup sampai suhu di dalam mencapai suhu set point yaitu 51°C, 53°C, 54°C, 57°C. Lalu setelah suhu didalam Alat mencapai set point, proses pengeringan ikan asin dapat dilakukan. Ikan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah jenis ikan layang, ikan kembung dan ikan selar dengan berat ikan 1 kg, sampai 2,5 Kg yang disusun dengan 3 tingkat didalam alat pengering ikan asin ini.



Gambar 14 Proses Pengeringan Ikan Asin

#### 4.6 Hasil Pengujian Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Platform *Blynk*

Hasil pembacaan sensor dikirimkan ke NodeMCU ESP12 dengan komunikasi serial dan kemudian dikirimkan ke *Blynk IoT*. Hasil pemantauan sensor akan ditampilkan secara langsung oleh aplikasi *Blynk IoT*. Adapun contoh tampilan hasil *monitoring* pada *Blynk IoT* pada proses pengeringan ikan asin adalah sebagai berikut



Gambar 15 Tampilan Sistem Kontrol dan Monitoring Pada *Blynk IoT*

Proses pengeringan dimulai dengan menghubungkan NodeMCU sebagai mikrokontroler pengontrol relay yang terhubung dengan blower dan heater berfungsi untuk kendali on atau off pada blower dan heater agar suhu yang telah ditentukan tetap terjaga hingga proses pengeringan ikan selesai. Setelah terhubung alat pengering ikan asin sudah dapat dikontrol dan dimonitoring melalui aplikasi Blynk IoT.

Atur Set point suhu sesuai dengan percobaan yang dilakukan yang bertujuan untuk menjaga suhu pengeringan sesuai dengan suhu set point, jika suhu melebihi suhu set point +1°C maka Blynk memerintahkan NodeMCU untuk menutup relay agar Heater dan Blower dalam posisi mati dan suhu dapat turun hingga dibawah suhu set point dan jika suhu didalam alat pengering dibawah suhu set point maka blynk akan memerintahkan NodeMCU untuk membuka relay agar Heater dan Blower dalam posisi hidup untuk menaikkan kembali suhu didalam alat pengering. Lalu didapat lah data proses pengeringan ikan asin sebagai berikut

Tabel 1 Data *Monitoring* Proses Pengeringan Ikan Asin

Percobaan	Suhu Udara (C°)	Kelembaban Udara Awal (%)	Berat Ikan Awal (Kg)	Kelembaban Udara Akhir (%)	Berat Ikan Akhir (Kg)	Waktu (Jam)
1	53-54	45	1	38	0,77	9,5
2	54-55	45	1	36	0,76	9,42
3	57-58	43	1	31	0,73	9,25
4	51-52	48	2,52	36	2,25	10
5	51-52	48	2,07	36	1,68	10
6	51-52	48	1,56	36	1,28	10
7	51-52	48	1,55	36	1,28	10
8	51-52	48	1,28	36	0,93	10

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa hubungan antara suhu dan waktu pengeringan ikan adalah berbanding terbalik dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin cepat waktu yang di perlukan pada proses pengeringan ikan. Sementara berat ikan yang dikeringkan tidak berpengaruh dengan waktu yang diperlukan untuk proses pengeringan ikan.

### 4.3 Perhitungan Konsumsi Energi

Daya total adalah keseluruhan daya yang diperlukan alat pengering ikan asin untuk melakukan proses kerja, adapun rumus mencari daya dengan menggunakan persamaan 2.1 dimana untuk daya heater sebesar 300 W, daya blower 1,8 W dan daya pada sensor dan mikrokontroler dengan tegangan 4,8 V dan Arus total Sebesar 0,123 A sebagai berikut:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{blower}} + P_{\text{heater}} + P_{\text{NodeMCU}} + P_{\text{Led}}$$

$$P_{\text{total}} = 300 \text{ W} + 1,8 \text{ W} + (4,8 \times 0,123) \text{ W} + 2 \text{ W}$$

$$P_{\text{total}} = 304,4 \text{ W}$$

Jadi alat pengering ikan asin ini bekerja dengan dibutuhkan daya sebesar 302,4 W

Konsumsi energi adalah besarnya energi yang dikeluarkan suatu alat untuk melakukan suatu pekerjaan per satuan waktu, dengan waktu alat mati 4 kali 2 menit dalam setiap jam dan waktu total alat mati rata-rata 80 menit dalam setiap percobaan dengan menggunakan persamaan 2.2 maka besar konsumsi energi pada alat pengering ikan asin dengan penggunaan 10 jam adalah sebagai berikut :

$$E = \frac{P \times t}{1000}$$

$$E = \frac{304,4 \times 8,67}{1000}$$

$$E = 2,64 \text{ KWh} \approx \text{Rp.}3569,28$$

Jadi besar nya konsumsi energi pada alat pengering ikan asin ini adalah 2,64 KWh dan jika dirupiahkan maka setara dengan Rp.3569,28 pada daya listrik 900 Watt.

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diimplementasikan sebagai jaringan komunikasi pada sistem kontrol dan *monitoring* alat *prototype* pengering ikan asin menggunakan *heater*, *blower*, sensor berat, suhu dan kelembaban udara. Data-data hasil pengukuran sensor tersebut oleh mikrokontroler ditransformasi menggunakan aplikasi Arduino IDE.
- Alat *prototype* pengering ikan asin berbasis IoT dapat diimplementasikan dengan suhu 51 - 58°C dalam kurun waktu 10 – 9 jam mulai dari proses awal hingga ikan kering.
- Alat *prototype* pengering ikan asin berbasis IoT memerlukan konsumsi daya listrik sebesar 304,4 W. Dengan konsumsi energi listrik dari awal proses hingga ikan menjadi kering sebesar 2,64 KWh.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan syukur kepada Allah SWT yang telah memudahkan dalam proses penelitian serta pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Sam Smith, 2016. [Juniper Research], [Online]. Available: <https://www.juniperresearch.com/press/internet-of-things-connected-devices-triple-2021> [Accessed 08 08 2022].
- Suryo wisnu, Bambang Minto dan Sugiono, "Model pengeringan ikan asin berbasis *IoT* sebagai alternatif di musim hujan berskala *Home industry*", Universitas Negeri Malang, 2021.
- Onoriode Uvaise dan Gerald Kotonya, "IoT Architectural Framework: Connection and Integration," D. Pianini and G. Salvaneschi (Eds.): First workshop on Architectures, Languages and Paradigms for IoT, 2018.
- Brien Posey. (Mei, 2020) Internet of Things Gateway.[Online]. Available: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/IoT-gateway>
- David S Linthicum, *Enterprise Application Integration*. Boston, Amerika Serikat: Addison Wesley, 2000
- Reinal Putalan, Septian Palma Ariany, Afriani Kasadi, Taufik Hidayat, "Optimasi Proses

- Penggaraman Dan Pengeringan Ikan Nike Asin Kering Dengan Metode Response Surface Method”, Politeknik Palu, Sulawesi tengah, 2022.
- [7] ETSI, "ETSI TR 101 329-7," Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 3, vol. 2.1.1, 2002.