

## Rancang Bangun Alat Pengering Ikan dengan Memonitoring Suhu dan Kelembapan Berbasis Internet of Things (IoT)

Syukron Al-Fajri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang  
Jl.Prof. Dr Hamka, Kampus UNP Air Tawar Padang 25131. Telp/Fax.(0751)7055644,445998,

\*e-mail: syukron070599@gmail.com

(Diajukan: 13 Mei 2022, direvisi: 29 Mei 2022, disetujui: 10 Juni 2022)

### Abstrak

Ikan kering merupakan produk makanan yang diawetkan menggunakan cahaya matahari. Proses pengeringan ini sangat bergantung dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti cuaca dan membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah sistem pengering ikan yang bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan. Sistem yang dirancang bangun memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Aplikasi Internet of Things dimanfaatkan sebagai sistem monitoring suhu, kelembapan, arus, tegangan dan energy listrik yang digunakan selama proses pengeringan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah di uji proses pengeringan ikan menggunakan mesin pengering ikan ditentukan berdasarkan suhu serta kelembapan yang dihasilkan, sehingga apabila suhu mesin pengering ikan diatas 80 celcius maka proses pengeringan ikan lebih cepat.

**Kata Kunci:** ikan kering, ESP32, IoT, suhu

### Abstract

*Dried fish is a food product that is preserved using sunlight. This drying process is very dependent on environmental conditions such as weather and takes a long time. This study aims to design a fish drying system that aims to speed up the drying process. The system is designed to use the ESP32 microcontroller as the control center. The Internet of Things application is used as a monitoring system for temperature, humidity, current, voltage and electrical energy used during the drying process. Based on the results of research that has been tested the fish drying process using a fish drying machine is determined based on the temperature and humidity produced, so that if the fish drying machine temperature is above 80 Celsius, the fish drying process is faster.*

**Keywords:** dry fish, ESP32, IoT, temperature.

## PENDAHULUAN

Inovasi teknologi di era industri semakin banyak, seperti halnya industri makanan yang memberikan kontribusi bagi perkembangan perekonomian nasional [1]. Salah satu produk industri kuliner yang digemari adalah ikan. Ikan merupakan bahan makanan yang mengandung protein dan kalsium yang bagus untuk tubuh, ikan mudah dijumpai karena berada di perairan serta mudah dibudidayakan [2][3]. Sumatera Barat memiliki wilayah laut, danau dan sungai yang luas, sehingga memiliki banyak potensi produksi ikan. Potensi penghasil ikan yang besar juga berkaitan dengan tingkat konsumsi ikan [4]. Tiap tahun tingkat konsumsi ikan terus meningkat, tahun 2020 konsumsi ikan nasional mencapai 56,93 kg/kapita [5]. Tingkat konsumsi yang tinggi juga dapat dimanfaatkan dengan baik untuk menjadi olahan industri kuliner salah satunya ikan kering.

Ikan kering merupakan produk makanan dengan mengurangi air sehingga menjadi kering. Ikan kering merupakan usaha menghindari pembusukan untuk daya simpan ikan menjadi lebih lama. Ikan yang telah diubah menjadi ikan kering dapat dikonsumsi dan dijual tanpa takut busuk dan dibuang [6]. Pada masyarakat pesisir yang memanfaatkan ikan sebagai sumber mata pencarian, melakukan pengeringan ikan secara tradisional. Pengeringan ini menggunakan cahaya matahari sebagai media panas dengan wadah kayu untuk tatakan ikan yang kemudian dijemur. Kegiatan pengeringan yang dilakukan masyarakat sangat bergantung pada cuaca, jika musim hujan akan membuat proses pengeringan menjadi sangat lama. Pada cuaca normal pengeringan dilakukan dengan membutuhkan waktu paling cepat dua hari dengan paling lama empat hari serta tergantung jenis ikan yang dikeringkan [7][8]. Jenis ikan juga mempengaruhi pengeringan karena setiap ikan memiliki ketebalan dan kadar air yang berbeda-beda [9]. Kualitas ikan kering sangat bergantung pada proses pengeringan yang dilakukan. Suhu pada saat pengeringan menggunakan cahaya matahari biasanya 32°C sampai 33°C [10]. Menggunakan alat pengering, suhu dapat divariasikan untuk mempercepat proses pengeringan. Agar tidak terjadi kelebihan panas biasanya ditambahkan sistem pendingin menggunakan kipas [11][12]. Selain dari itu, pendingin juga berfungsi untuk menjaga kualitas ikan agar tidak kecoklatan atau hangus [13].

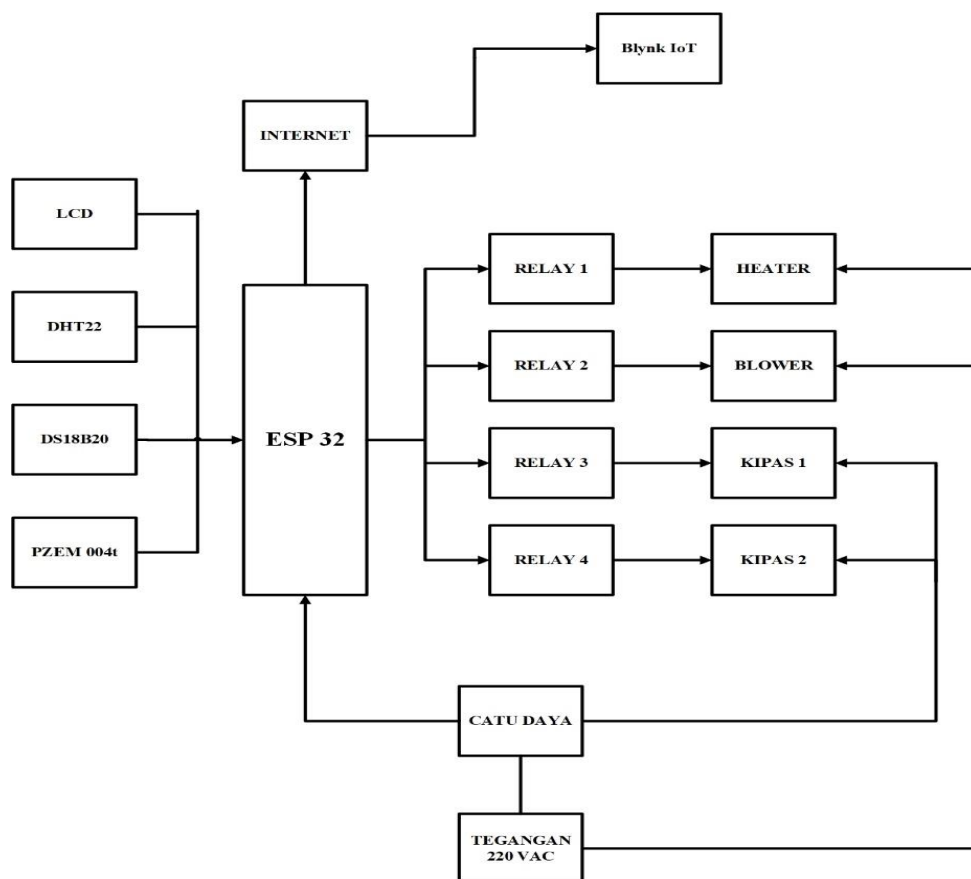
Agar memudahkan dalam proses monitoring sistem pengering ikan, maka pada penelitian ini menambahkan aplikasi *Internet of Thing* (IoT). Sistem IoT ini digunakan untuk memonitoring parameter suhu, kelembapan, serta energi listrik yang terpakai. Menggunakan sistem IoT, proses pengeringan dapat dipantau dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet [14]. Platform IoT yang digunakan pada penelitian ini menggunakan aplikasi Blynk. Blynk merupakan platform IoT open source, sehingga dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan berupa ESP32, mikrokontroler ini digunakan untuk mengolah data program kemudian ditampilkan hasil monitoring parameter dalam bentuk nilai dan grafik melalui IoT [15][16]. Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini ditujukan agar proses pengeringan ikan menjadi lebih cepat. Pengering ikan yang dibuat menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai sistem kendali dan IoT sebagai sarana monitoring berbasis blynk dan website.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu penyelesaian lamanya pengeringan ikan yang disebabkan oleh faktor cuaca. Metode penelitian ini adalah dengan melakukan rancang bangun sistem pengering ikan dengan mikrokontroler ESP32 berbasis IoT. Dengan pembuatan sistem tersebut dapat memudahkan proses pengeringan menjadi lebih cepat.

### A. Blok Diagram

Dalam melakukan rancangan pembuatan alat, sebaiknya terlebih dahulu membuat desain blok diagram. Blok diagram itu sendiri merupakan urutan langkah kerja yang terdiri dari *input* dan *output* yang dikontrol melalui mikrokontroler. Berikut ini desain blok diagram yang dapat dilihat seperti gambar 1.

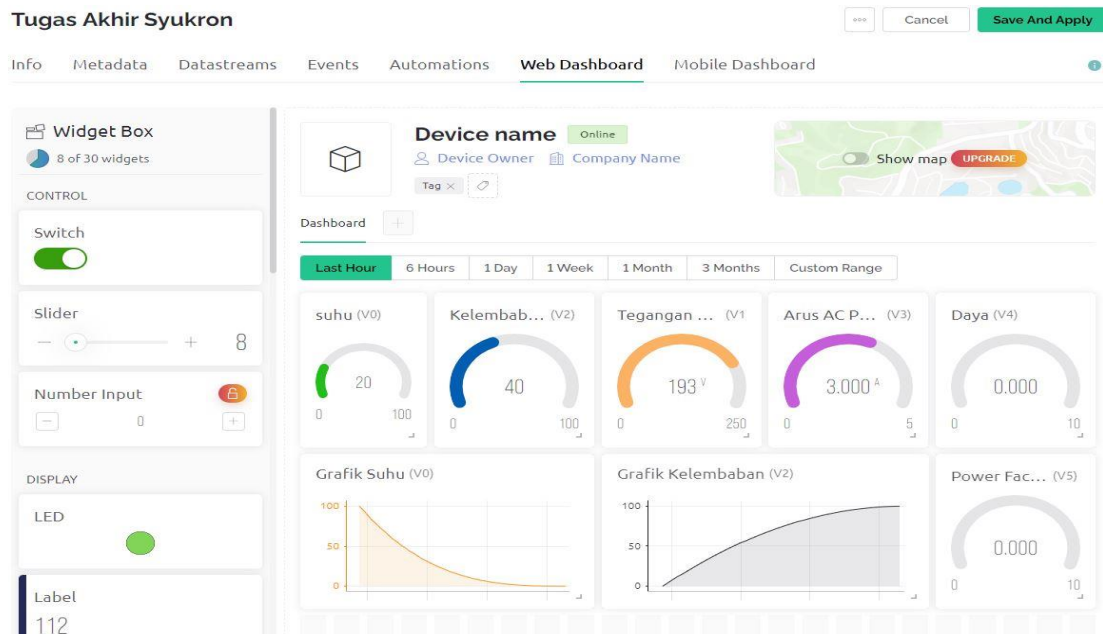


Gambar 1. Blok Diagram Sistem Pengeringan Ikan dengan konsep IoT

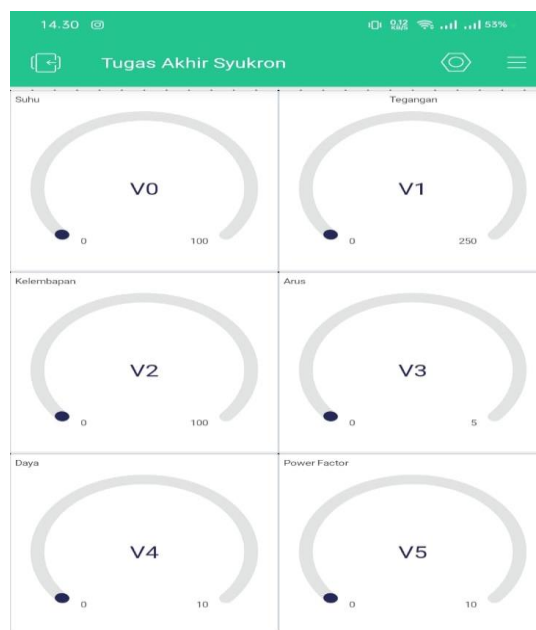
Pada gambar 1 dapat dilihat desain blok diagram sistem pengeringan ikan yang dibuat. Blok diagram sistem pengeringan ikan terdiri dari komponen – komponen yang saling terhubung, dimana komponen tersebut dapat digunakan sebagai *input* dan *output*. Komponen *input* yang digunakan terdiri dari sensor suhu (DS18B20), sensor kelembaban (DHT22), dan sensor deteksi tegangan, arus, daya listrik (PZEM). Komponen output yang digunakan yaitu LCD, relay, kipas, heater dan blower. Masing – masing komponen tersebut memiliki fungsi tersendiri, dimana ketika sensor sebagai *input* memberikan sinyal data ke ESP32 maka kontroler akan menampilkan sinyal data, kemudian data sensor ditampilkan ke platform Blynk untuk proses monitoring.

## B. Desain Monitoring IoT

Dalam membuat monitoring IoT dilakukan pembuatan desain yang dibuat untuk menampilkan data sensor yang diterima ESP32 seperti nilai perubahan suhu, kelembaban, arus, tegangan dan daya. Desain monitoring ini menggunakan platform Blynk. Desain monitoring IoT ini terdiri dari *website* dan *smartphone* yang dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Desain monitoring IoT di *website*



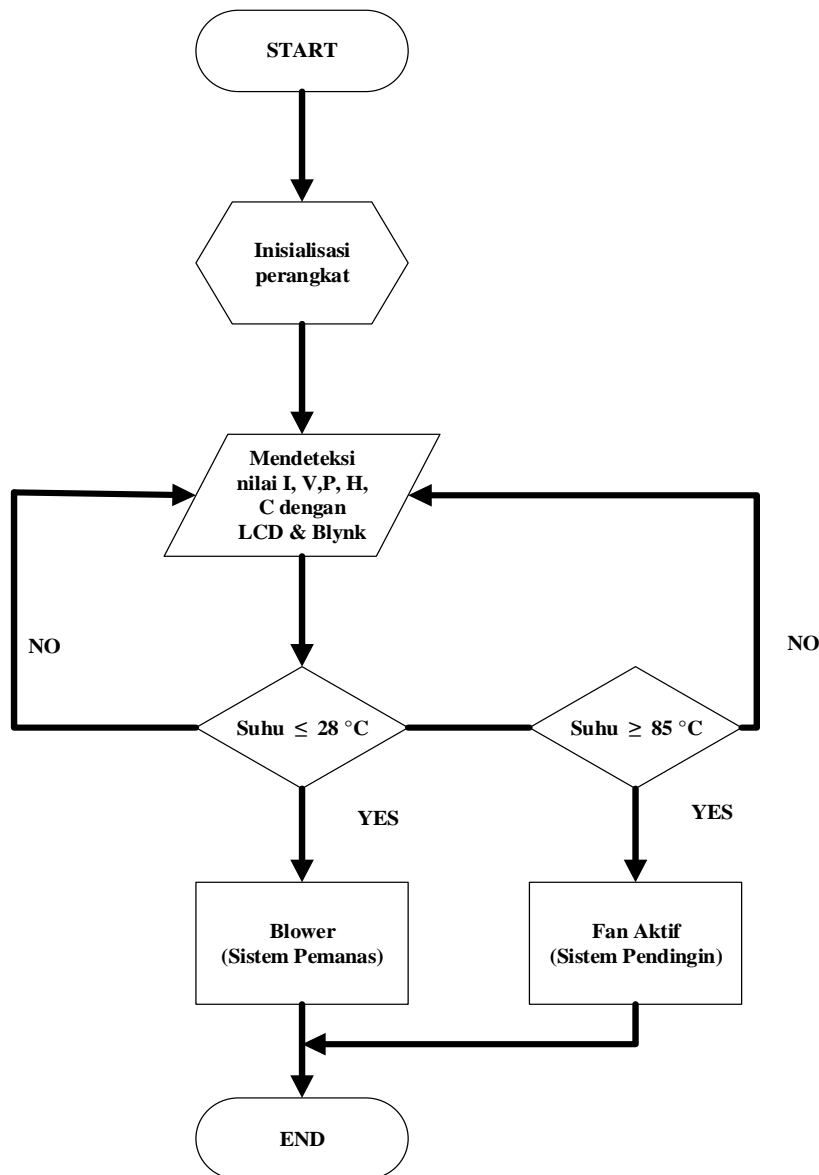
Gambar 3. Desain monitoring IoT di *smartphone*

Pada gambar 2 dan 3 merupakan desain monitoring IoT dalam bentuk *website* dan *smartphone*. Pada gambar 2 dan 3 terdapat beberapa data yang ditampilkan yaitu nilai suhu, kelembapan, arus dan tegangan. Perbedaan gambar 2 dan 3 yaitu pada *website*

terdapat grafik suhu dan kelembapan sedangkan pada *smartphone* hanya berupa tampilan visual dari suhu, kelembapan.

#### D. Flowchart Sistem

Proses analisa sistem pengeringan maka dibuatlah flowchart. Flowchart sistem pengeringan ikan ini berfungsi menjelaskan cara kerja rangkaian yang membentuk sistem yang saling berhubungan. Berikut adalah flowchart sistem pengering ikan dengan konsep IoT.



Gambar 4. Flowchart Sistem Pengering Ikan dengan IoT

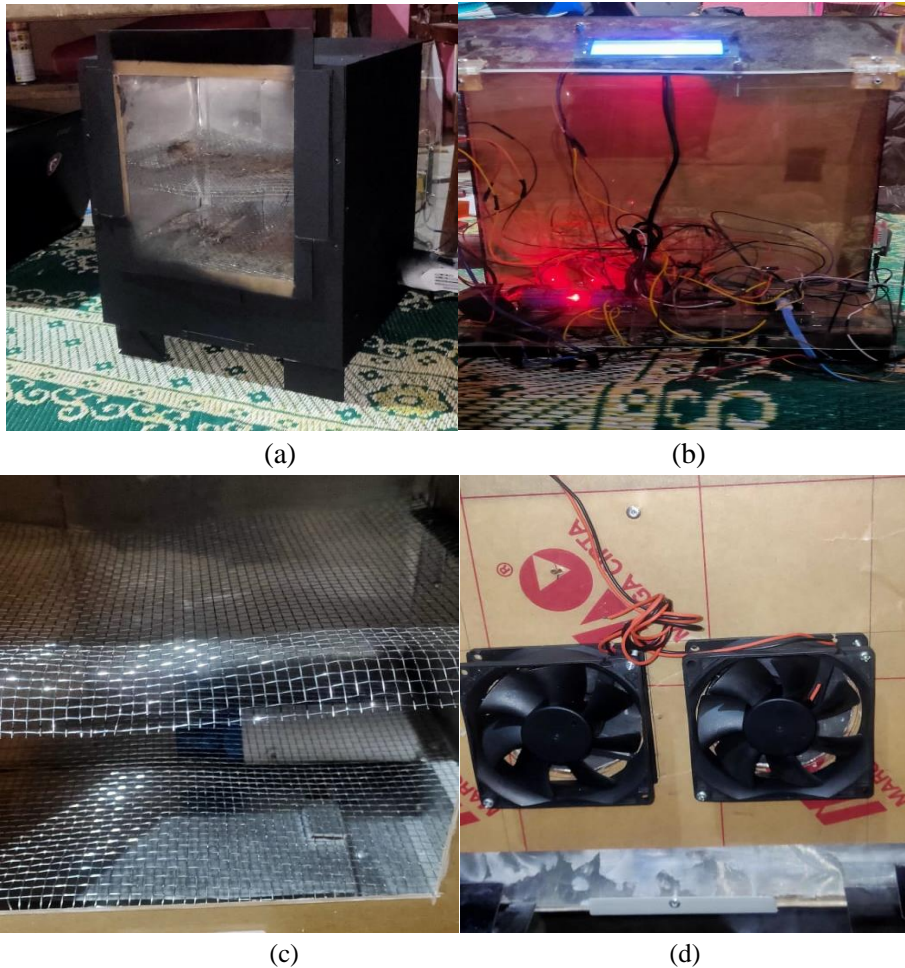
Pada gambar 4 merupakan flowchart sistem pengering ikan menggunakan teknologi IoT. Saat sistem pengering ikan mulai dijalankan maka sistem akan menginisialisasi perangkat terlebih dahulu, setelah sistem sudah terinisialisasi maka sensor mulai mendeteksi arus, tegangan, daya, kelembapan dan suhu serta diteruskan dengan aktifnya heater dan blower sebagai media pemanas. Data semua sensor tersebut ditampilkan melalui LCD dan Blynk. Apabila suhu terdeteksi kecil sama dengan 28°C maka mesin pemanas ikan aktif, ketika suhu mencapai besar sama 85°C sistem

pendingin yaitu kipas aktif untuk menurunkan suhu agar tidak melebihi batas suhu yang telah ditentukan, sampai pengeringan selesai dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Sistem Pengeringan

Pengujian sistem pengeringan bertujuan untuk melihat apakah sistem pengering yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dengan melakukan pengeringan dan monitoring data yang ditampilkan pada IoT. Berikut ini hasil dan pembahasan pada pengujian perangkat keras.

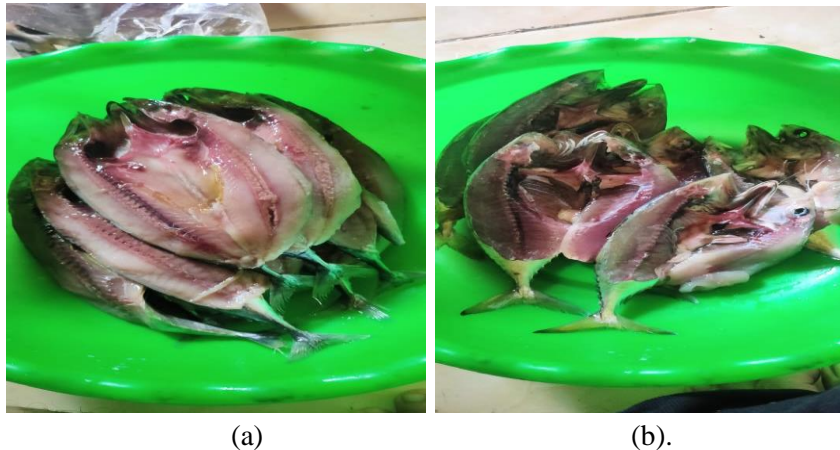


Gambar 5. Tampilan sistem pengeringan (a). Bagian depan (b). Bagian belakang (c). Bagian dalam (d). Bagian bawah

Pada gambar 5 (a) sistem pengeringan dicat warna hitam kemudian dilapisi akrilik dan plat alumunium agar lebih kokoh dan panas dari pengering dapat bekerja dengan maksimal. Selanjutnya gambar 5 (b) terdapat beberapa komponen terpasang, komponen yang dipasang dibagian belakang ini agar komponen ditata rapi dengan memiliki ruangan kontrol sendiri. Lalu gambar 5 (c) terdapat heater dan blower sebagai sistem pemanas yang terletak di dalam ruangan pengering. Kemudian pada gambar 5 (d) terdapat kipas sebagai sistem pendingin yang terletak di bawah ruangan pengering. Secara keseluruhan sistem yang dibuat memiliki dimensi ukuran panjang 30 cm dengan

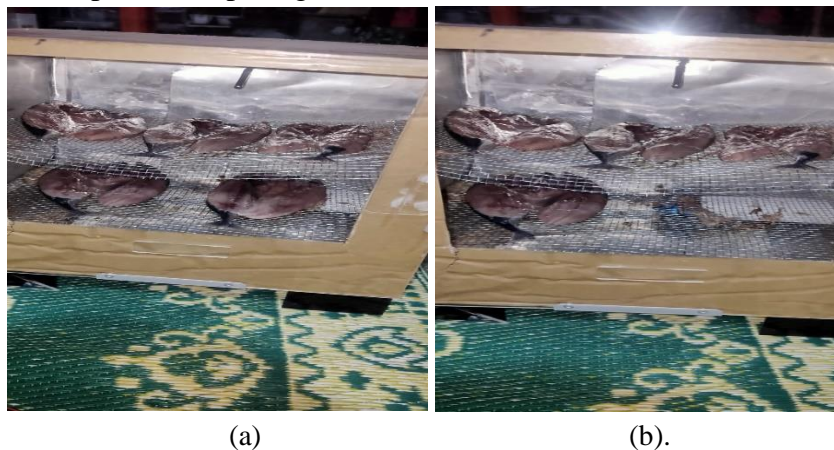


lebar 30 cm kemudian tinggi 35 cm. Tiap sisi sistem yang dibuat telah diatur sedemikian rupa agar memudahkan menganalisa sistem yang dibuat.



(a) (b).  
Gambar 6. Percobaan pengeringan(a). Ikan Tongkol (b). Ikan aso-aso

Pada gambar 6 (a) dan (b) merupakan ikan untuk percobaan pengeringan. Ikan yang digunakan untuk pengujian sistem pengeringan berupa ikan basah. Jenis Ikan yang dipilih yaitu ikan tongkol dan ikan aso-aso. Pada pengujian dilakukan dengan memasukan ikan basah ke dalam sistem pengeringan. Berikut proses pengeringan ikan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 7.

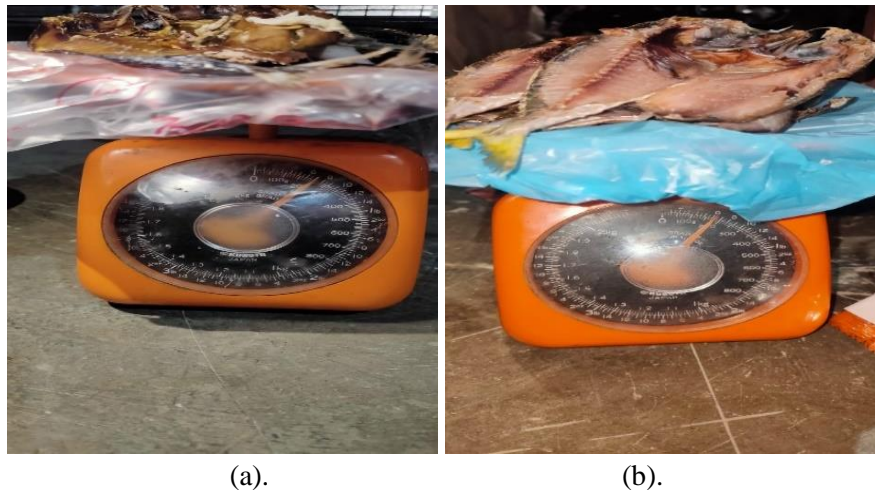


(a) (b).  
Gambar 7. Proses pengeringan (a).Ikan tongkol (b).Ikan aso-aso

Pada gambar 7 (a) dan (b) merupakan proses untuk pengeringan. Setelah melakukan pengujian, dilakukan pengeringan dengan variasi berat berbeda. Pada gambar dibawah 8 merupakan hasil pengeringan dengan cahaya matahari yang dilakukan selama 3 hari.



Gambar 8. Hasil pengeringan dengan cahaya matahari



(a).

(b).

Gambar 9. Hasil pengeringan (a). ikan tongkol (b).Ikan aso-aso

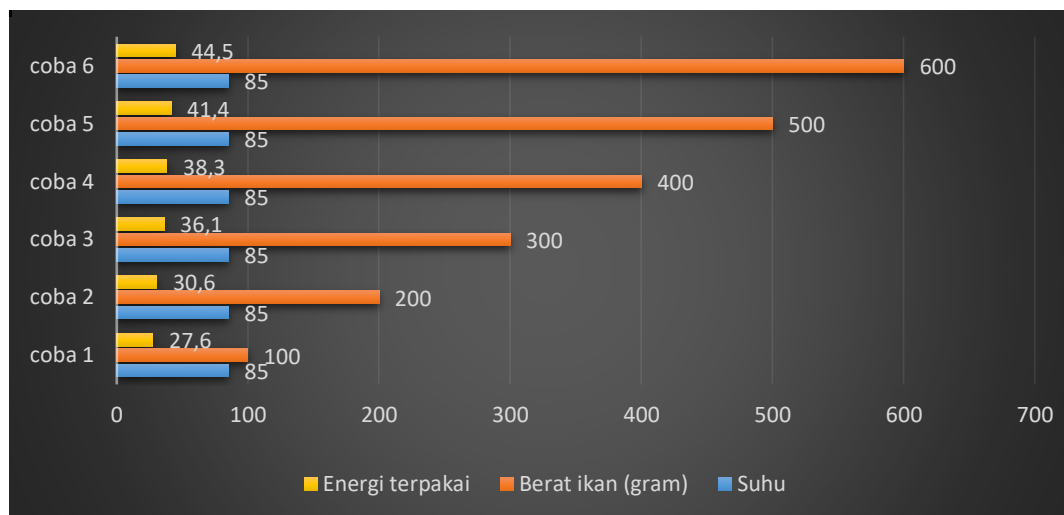
Pada gambar 9 (a) dan (b) merupakan hasil pengeringan yang telah dilakukan dengan jenis ikan dan berat yang berbeda. Alasan memilih jenis ikan yang berbeda adalah untuk melihat perbedaan lama proses pengeringan. Pada percobaan dilakukan dengan mengambil data melalui sistem yang telah dirancang dengan berat dan jenis ikan yang berbeda pada suhu yang sama.

Berikut ini secara rinci hasil pengeringan yang dilakukan dengan variasi berat berbeda dengan suhu yang sama.

Tabel 1. Pengujian pengeringan ikan tongkol

| Parameter  | Suhu | Berat ikan (gram) | Lama proses pengeringan (menit) | Energi terpakai (Kwh) |
|------------|------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Uji coba 1 | 85   | 100               | 180                             | 27,6                  |
| Uji coba 2 | 85   | 200               | 200                             | 30,6                  |
| Uji coba 3 | 85   | 300               | 240                             | 36,1                  |
| Uji coba 4 | 85   | 400               | 250                             | 38,3                  |
| Uji coba 5 | 85   | 500               | 270                             | 41,4                  |
| Uji coba 6 | 85   | 600               | 290                             | 44,5                  |



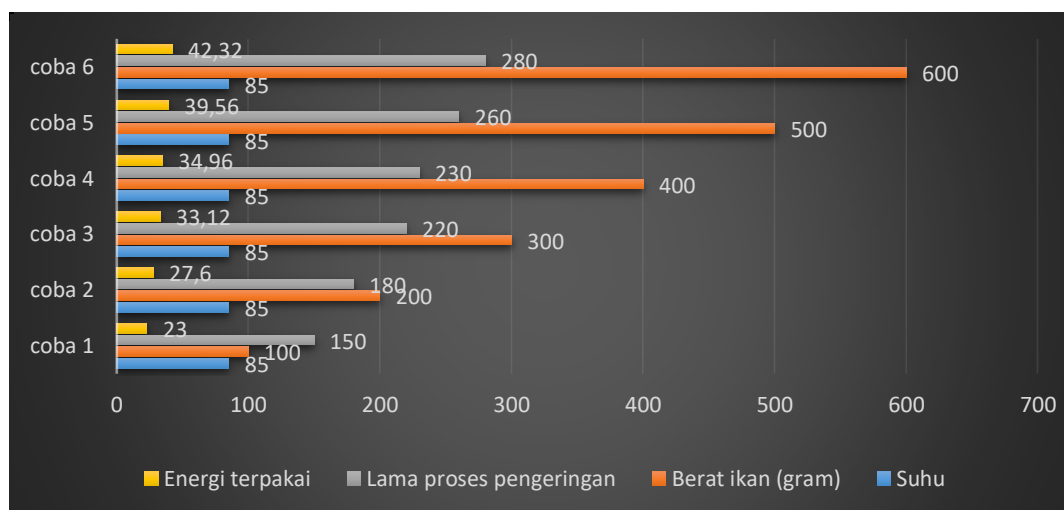


Gambar 10. Grafik pengujian pengeringan ikan tongkol

Hasil pada tabel 1 merupakan serangkaian pengujian yang dilakukan selama proses pengeringan ikan tongkol. Pada tabel 1 uji coba 1 dengan suhu 85°C berat 100 gram ikan pengeringan dilakukan selama 180 menit, menunjukkan hasilnya ikan kering dengan konsumsi energi sebesar 27,6 kWh. Pada tabel 1 uji coba 2 dengan suhu 85°C berat 200 gram ikan dan durasi 150 menit dengan konsumsi energi 23 kWh hasilnya ikan dalam kondisi kering.

Tabel 2. Pengujian pengeringan aso-aso

| Parameter  | Suhu | Berat ikan (gram) | Lama proses pengeringan (menit) | Energi terpakai (Kwh) |
|------------|------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Uji coba 1 | 85   | 100               | 150                             | 23                    |
| Uji coba 2 | 85   | 200               | 180                             | 27,6                  |
| Uji coba 3 | 85   | 300               | 220                             | 33,12                 |
| Uji coba 4 | 85   | 400               | 230                             | 34,96                 |
| Uji coba 5 | 85   | 500               | 260                             | 39,56                 |
| Uji coba 6 | 85   | 600               | 280                             | 42,32                 |



Gambar 11. Grafik pengujian pengeringan ikan aso-aso

Hasil pada tabel 2 mewakili serangkaian pengujian yang dilakukan selama proses pengeringan ikan aso-aso. Pada tabel 2 uji coba 1 dengan suhu 85°C berat 100 gram ikan pengeringan dilakukan selama 150 menit, menunjukkan hasilnya ikan kering dengan konsumsi energi sebesar 23 kWh. Pada tabel 2 uji coba 2 dengan suhu 85°C berat 200 gram ikan durasi 150 menit, dengan konsumsi energi 23 kWh hasilnya ikan dalam kondisi kering.

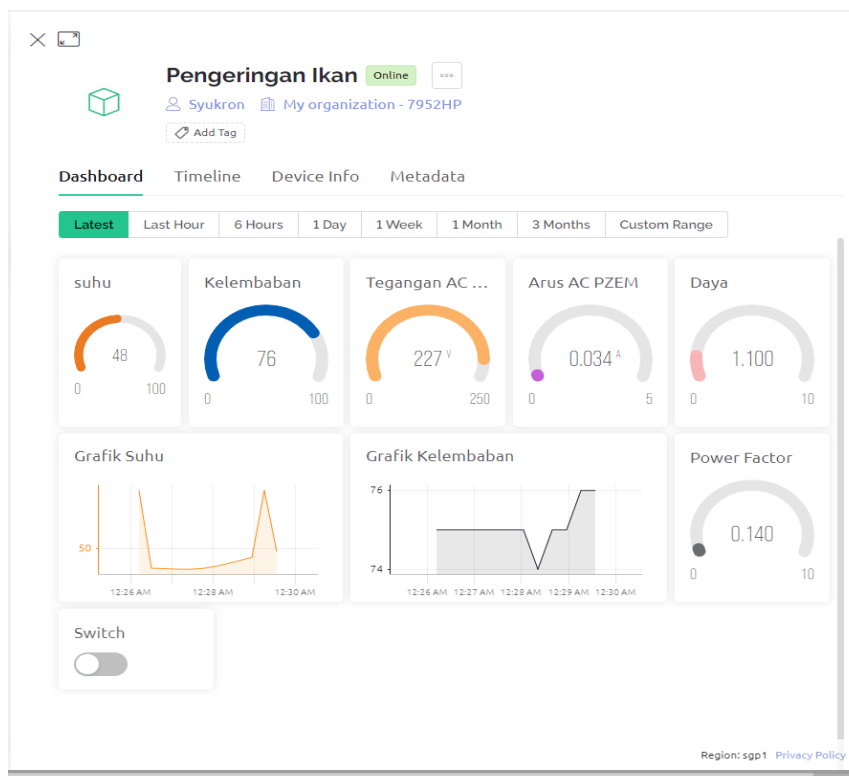
Perbedaan hasil pengeringan dengan parameter yang sama yaitu suhu dan berat ikan didapatkan hasil pengeringan dengan waktu yang berbeda. Untuk penggunaan energi dapat disimpulkan bahwa semakin lama proses pengeringan maka pemakaian energi yang terpakai semakin besar. Pada gambar 10 dan 11 merupakan tampilan pengujian pengeringan ikan Dengan demikian untuk melakukan pengeringan ikan lebih baik dalam keadaan suhu 85°C.

### Pengujian Monitoring IoT

Pengujian tampilan monitoring IoT ini dilakukan untuk mengetahui apakah tampilan LCD sesuai dengan data yang dideteksi oleh sensor pada sistem pengering ikan sehingga data ditampilkan sesuai melalui *website* atau *smartphone*. Berikut ini hasil pengujian monitoring yang dilakukan pada LCD, website dan smartphone yang dapat dilihat pada gambar 12, 13 dan 14.



Gambar 12. Tampilan LCD



Gambar 13. Tampilan Monitoring di website



Gambar 14. Tampilan Monitoring di Smartphone

Pada gambar 12, 13, dan 14 menunjukkan tampilan monitoring dari suhu, kelembapan, arus, tegangan dan daya. Gambar 12, 13 dan 14 menunjukkan nilai suhu mencapai 48°C, hal ini menandakan integrasi mikrokontroller ESP32 dengan IoT telah berhasil. Kelebihan menggunakan IoT yaitu dapat memonitoring IoT data sensor secara jarak jauh dengan menggunakan koneksi internet.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mesin pengering ikan didapatkanlah hasil pengujian dengan lama waktu pengeringan yang berbeda, dimana saat suhu mesin pengering ikan berada pada suhu 85 celcius, maka proses pengeringan ikan akan lebih cepat karena hanya membutuhkan waktu 290 menit dengan berat 600 gram. Hal ini karena proses pengeringan menggunakan sinar matahari dapat mencapai waktu selama 3 hari. Dapat disimpulkan bahwa agar proses pengeringan lebih cepat pada suhu 85°C jika dibandingkan menggunakan cahaya matahari

Dari pembuatan sistem pengeringan ikan berbasis IoT yang dibuat dapat ditarik saran pengembangan lebih lanjut, sebaiknya ukuran sistem pengering dibuat lebih besar untuk mengeringkan dalam skala yang besar dan juga untuk mempercepat pengeringan ditambah lagi pemanas seperti penambahan blower, diharapkan dengan penggunaan energi sendiri seperti menggunakan panel atau baterai sebagai energy alternative.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada jurusan teknik elektro karena sudah memberikan fasilitas dalam penelitian serta ucapan terima kasih kepada kepala labor *renewable energy* karena telah mengizinkan pemakaian ruangan sehingga perancangan dan pembuatan sistem pengering ikan dengan IoT berjalan dengan baik.

## REFERENSI

- [1] Kominfo RI, “Apa itu Industri 4.0 dan bagaimana Indonesia menyongsongnya,” *kominfo.go.id*, 2019. [https://kominfo.go.id/content/detail/16505/apa-itu-industri-40-dan-bagaimana-indonesia-menyongsongnya/0/sorotan\\_media](https://kominfo.go.id/content/detail/16505/apa-itu-industri-40-dan-bagaimana-indonesia-menyongsongnya/0/sorotan_media) (accessed Jan. 28, 2022).
- [2] A. Kresna, “Mengenal Kandungan Gizi Pada Ikan,” *dkp.jatengprov.go.id*, 2017.
- [3] Kemenperin RI, “Industri Makanan dan Minuman Masih Jadi Andalan,” *kemenperin.go.id*, 2017. <https://kemenperin.go.id/artikel/18465/Industri-Makanan-dan-Minuman-Masih-Jadi-Andalan> (accessed Jan. 20, 2022).
- [4] K. K. dan Perikanan, “2018, Sumbar Targetkan Produksi Ikan 212 Ribu Ton Lebih,” *kkp.go.id*, 2018. <https://news.kkp.go.id/index.php/2018-sumbar-targetkan-produksi-ikan-212-ribu-ton-lebih/> (accessed Feb. 02, 2022).
- [5] C. M. Annur, “Konsumsi Ikan Nasional Naik 3,47% pada 2020,” *databoks.katadata.co.id*, 2021. [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/10/18/konsumsi-ikan-nasional-naik-347-pada-2020#:~:text=Angka Konsumsi Ikan Nasional \(2011-2020\)&text=Laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan, 54%2C5 kg%2Fkapita](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/10/18/konsumsi-ikan-nasional-naik-347-pada-2020#:~:text=Angka Konsumsi Ikan Nasional (2011-2020)&text=Laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan, 54%2C5 kg%2Fkapita.). (accessed Feb. 02, 2022).
- [6] E. Imbir, H. Onibala, and J. Pongoh, “Studi Pengeringan Ikan Layang (*Decapterus* sp) Asin dengan Penggunaan Alat Pengering Surya,” *Media Teknol. Has. Perikan.*, vol. 4, no. 2, pp. 13–18, 2015, doi: 10.35800/mthp.3.1.2015.8328.
- [7] D. A. N. Pengeringan and P. D. A. N. Kelautan, “Teknik penggaraman dan pengeringan,” 2004.
- [8] J. Sirait, “Pengering dan Mutu Ikan Kering,” *J. Ris. Teknol. Ind.*, vol. 13, no. 2, p. 303, 2019, doi: 10.26578/jrti.v13i2.5735.

- [9] I. Sulaiman, "Comparison of Methods Drying and Variety Fish of Testing," *J. Agroindustri*, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2014.
- [10] H. Harris and A. Agustiawan, "Analisis Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Organoleptik Pundang Seluang," *J. Ilmu-ilmu Perikan. dan Budid. Perair.*, vol. 13, no. 2, 2018, doi: 10.31851/jipbp.v13i2.2437.
- [11] Syafriyudin and D. P. Purwanto, "Oven Pengering Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga," *J. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 70–79, 2009.
- [12] A. P. Launda, D. J. Mamahit, and E. K. Allo, "Prototipe sistem pengering biji pala berbasis mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 6, no. 3, pp. 141–147, 2017.
- [13] A. A. G. Ekayana, "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2016, doi: 10.23887/jptk.v13i1.6842.
- [14] A. Asnil, K. Krismadinata, F. Eliza, I. Husnaini, and R. Maulana, "Aplikasi IoT untuk Kendali Beban Listrik," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 207–211, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.78.
- [15] Y. Setiawan, H. Tanudjaja, and S. Octaviani, "Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 175, 2019, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2994.
- [16] A. Ramschie, J. Makal, R. Katuuk, and ..., "Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT," ... *Work. Natl. ...*, pp. 4–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2688/2076>



Halaman ini sengaja dikosongkan