

# EFEK VARIASI MASSA DARI BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA UNTUK PENGERINGAN KERIPIK UBI DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI PENGERING BERBASIS SISTEM *INTERNET OF THINGS*

**Annisa Alqorina, Juandi Muhammad\***  
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau

\*E-mail korespondensi: juandi@lecturer.unri.ac.id

## ABSTRACT

*Research has been carried out on "The Effect of Mass Variation of Coconut Shell Biomass for Drying Sweet Potato Chips using Drying Technology based on the Internet of Things System" using an experimental method. This IoT-based drying technology uses biomass energy from coconut shell waste which is used as an energy source with variations in the mass used of 2500 grams, 3000 grams and 3500 grams. Observations were made based on the amount of coconut shell mass used with an interval of 10 minutes. The results for the average value of the source temperature with a mass of coconut shell 2500 grams, 3000 grams and 3500 grams respectively 68.09°C, 80.38°C and 91.25°C, while the average value of the temperature in drying chamber 55.76°C, 62.58°C and 66.66°C, respectively. Data from the results of the temperature in the drying room using a DHT22 sensor that can be seen through the Internet of Things system.*

**Keywords:** Sweet Potato Chips, Coconut Shell, DHT22, Internet of Things.

## ABSTRAK

*Telah dilakukan penelitian tentang "Efek Variasi Massa dari Biomassa Tempurung Kelapa untuk Pengeringan Keripik Ubi dengan menggunakan Teknologi Pengering berbasis Sistem Internet of Things" dengan menggunakan metode eksperimen. Teknologi pengering berbasis IoT ini menggunakan energi biomassa dari limbah tempurung kelapa yang digunakan sebagai sumber energi dengan variasi massa yang digunakan 2500 gram, 3000 gram dan 3500 gram. Pengamatan dilakukan berdasarkan jumlah massa tempurung kelapa yang digunakan dengan interval waktu 10 menit. Hasil penelitian untuk nilai rata-rata suhu sumber dengan massa tempurung kelapa 2500 gram, 3000 gram dan 3500 gram secara berturut-turut 68,09°C, 80,38°C dan 91,25°C, sedangkan nilai rata-rata suhu dalam ruang pengering secara berturut-turut 55,76°C, 62,58°C dan 66,66°C. Data dari hasil suhu dalam ruang pengering menggunakan sensor DHT22 yang dapat dilihat melalui sistem Internet of Things.*

**Kata kunci:** Keripik Ubi, Tempurung Kelapa, DHT22, *Internet of Things*.

## PENDAHULUAN

Pertanian merupakan kegiatan masyarakat memanfaatkan sumber daya alam untuk menghasilkan bahan pangan, salah satunya singkong [1]. Singkong merupakan hasil pertanian terbesar kedua di Indonesia dari bahan pangan pertanian setelah padi, sehingga singkong berpotensi menjadi bahan baku penting untuk industri [2].

Singkong dapat diolah menjadi keripik ubi. Keripik ubi menjadi salah satu tipe singkong yang memiliki tekstur basah karena kadar air

yang memadai sebesar 40-70% sehingga tak dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Ada beberapa cara agar keripik ubi dapat bertahan dalam waktu yang lama salah satunya, yaitu proses pengeringan [3].

Proses pengeringan keripik termasuk salah satu faktor terpenting dalam menentukan kualitas keripik. Penanganan yang tidak tepat pada saat pengolahan dapat mempengaruhi kualitas keripik tersebut [4]. Proses pengeringan tradisional dilakukan secara alami, yaitu keripik ubi hanya dapat dijemur di bawah sinar matahari dan membutuhkan waktu

pengeringan selama 3 hingga 5 hari. Pengeringan tradisional tidak dapat dilakukan saat malam hari maupun saat cuaca hujan karena proses pengeringan akan lebih rentan terkena debu, kotoran, jamur, dan bakteri yang ada di lingkungan sekitar sehingga menghasilkan kualitas produk yang buruk [5]. Teknik proses pengeringan secara tradisional ini dapat diganti dengan teknik pengering dengan menggunakan alat teknologi pengering berbasis energi biomassa. Energi biomassa merupakan energi alternatif yang harus diunggulkan dan dikembangkan karena Indonesia memiliki penghasil limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan dengan baik, terutama tempurung kelapa. Tempurung kelapa mempunyai keunggulan yaitu jumlah ketersediaannya melimpah dan lebih mudah diperoleh dibandingkan sumber energi biomassa lainnya [4]. Penggunaan teknologi pengering berbasis energi biomassa tempurung kelapa ini menghasilkan olahan pengeringan kerupuk ubi dengan kualitas dengan kadar air yang rendah.

Proses pengeringan pada penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi alat pengering berbasis energi biomassa tempurung kelapa dengan mengimplementasikan sistem *Internet Of Things*, hal ini dikarenakan semakin berkembangnya alat teknologi pengeringan.

*Internet of Things* adalah sebuah pengiriman data melalui jaringan yang tidak memerlukan hubungan interaksi antara manusia dan komputer, serta dikembangkan dari konvergensi teknologi nirkabel, *micro-electromechanical system* (MEMS) sampai internet. Keunggulan menggunakan alat ini adalah terdapat sensor DHT 22 yang dapat mengetahui suhu dan kelembaban didalam ruangan pengering secara otomatis dan mikrokontroler Arduino Uno yang terhubung dengan NodeMCU Board ESP8266, sehingga pengoperasian alat pengering bisa dilakukan serta pengendalian suhu, kelembaban dan kadar air dapat dipantau dengan sistem control jarak jauh dengan menggunakan aplikasi android [6].

## TINJAUAN PUSTAKA

### Keripik Ubi Kayu

Makanan ringan seringkali dinikmati masyarakat Indonesia, salah satunya keripik ubi kayu. Keripik tersebut berasal dari olahan makanan yang berbahan baku dari singkong. Proses pengolahan keripik ubi kayu ini melalui tahapan pengupasan kulit ubi kayu, pemotongan bahan menjadi tipis, perendaman bertujuan agar dapat menghilangkan enzim yang terdapat pada bahan, pengeringan bertujuan agar dapat menurunkan kadar air pada bahan dan dilanjutkan penggorengan keripik siap untuk dikonsumsi [7].

### Energi Biomassa Tempurung Kelapa

Limbah tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai sumber energi yang sangat mudah ditemukan dengan jumlah yang melimpah. Pemakaian tempurung kelapa sudah banyak digunakan untuk menambah nilai guna material yang telah menjadi limbah dan bahan produk sampingan [8]. Artinya, limbah tempurung kelapa memiliki kebermanfaatannya, yaitu pelindung daging buah kelapa dengan ketebalan 3 mm hingga 5 mm dan massa tempurung sebesar 15% hingga 20% dari berat total buah kelapa tersebut, sehingga mempunyai 6-9% kadar air yang kering [9].

### *Internet of Things*

*Internet of Things* didefinisikan sebagai salah satu cara untuk mengkoneksi berbagai perangkat keras (*device*) ke internet melalui jaringan lokal atau global yang berfungsi untuk melakukan suatu pengiriman data atau informasi, teknologi yang dapat memungkinkan kontrol, dan sebagai sarana pengawasan dan pengendalian suatu barang fisik, sehingga IoT dapat diartikan bahwa apabila kita menghubungkan sesuatu (*things*) maka tidak memerlukan hubungan interaksi antara manusia ke internet [10]. Perangkat *internet of things* (IoT) terdiri dari sensor yang berfungsi sebagai media pengumpulan data, koneksi internet

berfungsi sebagai media komunikasi, dan server berfungsi sebagai perangkat pengumpulan informasi yang akan diterima oleh sensor dan juga digunakan untuk menganalisis hasil data [11]. Prinsip cara kerja *internet of things* adalah dengan menggunakan argument pemograman. Setiap perintah dari argument akan menghasilkan interaksi antara mesin yang terhubung secara otomatis dengan jarak yang tidak terbatas tanpa ada hubungan interaksi manusia. Internet juga sebagai penghubung antara interaksi kedua mesin, namun manusia hanya dapat berperan sebagai pengatur dan pengawas langsung saat bekerjanya alat [11].

### Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah board elektronika mikrokontroler yang bersifat *open source* yang dapat digunakan untuk membuat berbagai proyek robotika [12]. Arduino adalah sebuah platform yang terdiri dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). *Hardware* umumnya sama dengan mikrokontroler, hanya saja pada arduino menambahkan pemberian nama pada pin agar lebih mudah di ingat. *Software* merupakan perangkat lunak yang open source dan dapat diunduh secara gratis. *Software* berfungsi untuk membuat dan memasukkan program kedalam arduino agar dapat bekerja sesuai dengan keinginan [13].

### NodeMCU

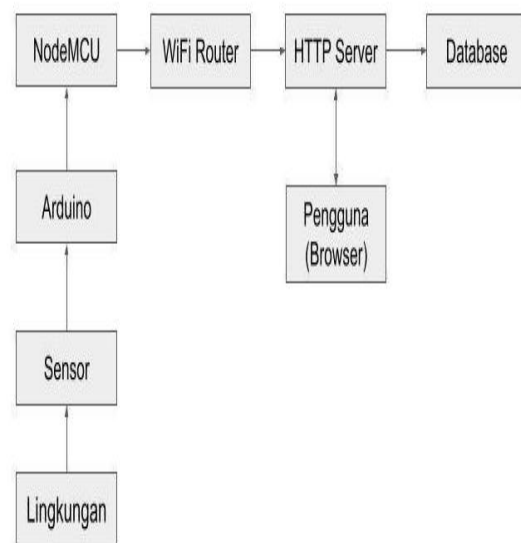
NodeMCU adalah sebuah papan sirkuit (*board*) elektronika berbasis ESP8266 yang merupakan open source dan firmware berbasis e-Lua yang digunakan sebagai platform IoT sehingga dapat menjalankan fungsi dari microcontroller yaitu dapat mendukung konektivitas internet (WiFi). NodeMCU ini juga dilengkapi dengan beberapa pin input/output sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sebuah aplikasi pemantauan atau mengontrol suatu proyek IoT [14].

### Sensor DHT22

DHT22 atau AM2302 adalah sensor yang digunakan untuk mengeluarkan dan mengukur perubahan suhu dan kelembaban dalam bentuk data sinyal digital, menghilangkan kebutuhan akan proses konverter analog-ke-digital (ADC). Sensor DHT22 menggabungkan pendeteksi ketinggian air, pendeteksi suhu, dan mikrokontroler 8-bit dalam satu paket [15].

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan merancang sebuah alat pengering tipe kabinet berbasis energi biomassa dengan menggunakan sistem *Internet of Things*. Seperti yang terlihat pada Gambar 1 merupakan alur komunikasi data *Internet of Things*.

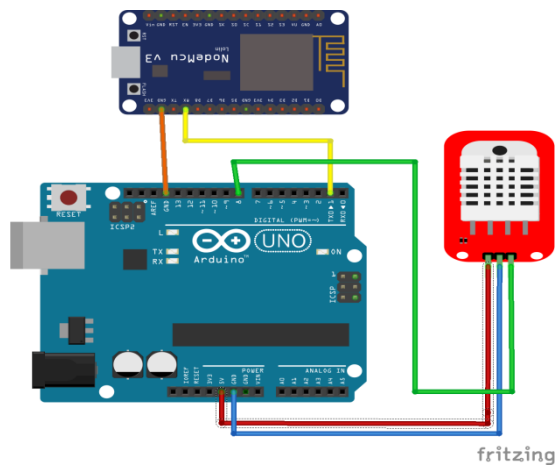


**Gambar 1.** Alur komunikasi data *Internet of Things*.

*Internet of things* akan menampilkan hasil nilai data yang diperoleh dari sensor DHT22. Sensor yang ada didalam pengeringan ini bekerja menggunakan Arduino Uno yang dapat mengirimkan data bacaan dari sensor melalui NodeMcu yang berfungsi sebagai modul *WiFi Router* atau platform *Internet of Things* yang menggunakan jaringan *Hostpot Handphone*, sehingga data yang didapatkan terhubung atau

masuk di HTTP Server yang dapat dipantau atau dilihat dengan sistem jarak jauh dan ditampilkan di web browser oleh penggunanya. Pada server terdapat data yang sudah didapatkan akan disimpan dalam bentuk database. Selanjutnya data yang sudah didapatkan akan diolah lebih lanjut untuk melihat hasil analisa dan kesimpulan yang didapatkan.

Rangkaian papan *Internet of Things* terdiri dari Arduino, NodeMcu dan sensor temperature (DHT22). Arduino berfungsi sebagai bahasa pemrograman yang akan mengirimkan program ke microcontroller dan NodeMcu sebagai platform IoT yang terdapat kapasitas akses terhadap wifi. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Rangkaian alat IoT.

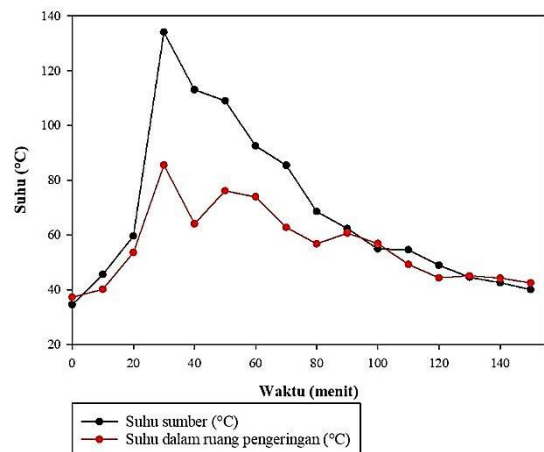
Pengambilan data dilakukan setiap 10 menit dengan waktu yang dibutuhkan berdasarkan masing-masing massa tempurung kelapa yang digunakan yang terdiri dari pengukuran suhu sumber radiasi pembakaran biomassa tempurung kelapa menggunakan thermocouple dan pengukuran suhu dalam ruang pengeringan menggunakan sensor DHT22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang suhu sumber ruang pembakaran biomassa dan suhu dalam ruang pengeringan dari keripik ubi ditampilkan pada Tabel 1, 2, dan 3 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data suhu sumber ruang pembakaran biomassa dan suhu dalam ruang pengeringan dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 2500 gram.

Waktu (menit)	Suhu Sumber (°C)	Suhu Dalam Ruang Pengering (°C)
0	34,50	37,20
10	45,50	40,10
20	59,50	53,50
30	134,00	85,50
40	113,00	64,00
50	109,00	76,10
60	92,50	73,90
70	85,40	62,70
80	68,50	56,70
90	62,30	60,60
100	54,90	56,80
110	54,50	49,20
120	48,90	44,30
130	44,50	45,00
140	42,50	44,20
150	40,00	42,40



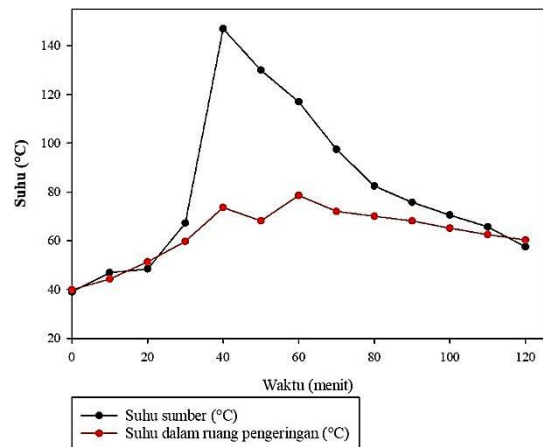
**Gambar 3.** Grafik perbandingan suhu sumber dan suhu dalam ruang pengeringan terhadap waktu dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 2500 gram.

Berdasarkan hasil data yang telah diperoleh antara suhu sumber dan suhu dalam ruang pengering terhadap waktu dengan berbagai

variasi massa dari biomassa tempurung kelapa menjelaskan bahwa suhu sumber ruang pembakaran biomassa lebih tinggi dibandingkan dengan suhu dalam ruang pengering, hal ini karena terjadi energi biomassa bekerja mantransferkan sumber panas ke ruang pengering. Suhu sumber maksimum untuk 2500 gram, 3000 gram dan 3500 gram tempurung kelapa secara berturut-turut yaitu 134,00°C, 147,00°C dan 150,00 °C. sedangkan suhu dalam ruang pengering maksimum untuk 2500 gram, 3000 gram dan 3500 gram tempurung kelapa secara berturut-turut yaitu 85,00°C, 78,60°C dan 93,40°C. ketahanan suhu didalam ruang pengeringan dengan menggunakan massa 2500 gram dapat bertahan selama 150 menit dan massa 3000 gram bertahan selama 120 menit serta dengan massa tempurung kelapa 3500 gram selama 90 menit. Semakin banyak jumlah massa tempurung kelapa yang digunakan, maka semakin tinggi suhu yang bekerja sehingga dapat melakukan proses pengeringan lebih cepat.

**Tabel 2.** Data suhu sumber ruang pembakaran biomassa dan suhu dalam ruang pengeringan dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 3000 gram.

Waktu (menit)	Suhu Sumber (°C)	Suhu Dalam Ruang Pengering (°C)
0	39,00	39,90
10	46,90	44,30
20	48,40	51,30
30	67,20	59,70
40	147,00	73,60
50	130,00	68,10
60	117,00	78,60
70	97,50	72,00
80	82,50	70,00
90	75,70	68,10
100	70,50	65,10
110	65,70	62,50
120	57,50	60,30



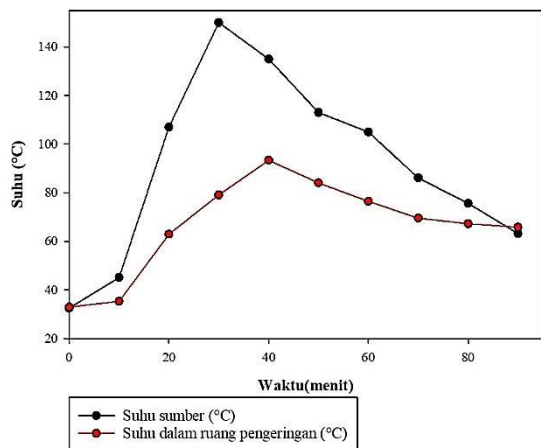
**Gambar 4.** Grafik perbandingan suhu sumber dan suhu dalam ruang pengeringan terhadap waktu dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 3000 gram.

**Tabel 3.** Data suhu sumber ruang pembakaran biomassa dan suhu dalam ruang pengeringan dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 3500 gram.

Waktu (menit)	Suhu Sumber (°C)	Suhu Dalam Ruang Pengering (°C)
0	32,50	32,90
10	45,10	35,30
20	107,00	62,90
30	150,00	79,10
40	135,00	93,40
50	113,00	84,10
60	105,00	76,40
70	86,10	69,50
80	75,60	67,20
90	63,20	65,80

Berdasarkan Gambar 6 menjelaskan bahwa suhu sumber yang dihasilkan memenuhi persamaan regresi linear yaitu dengan persamaan  $y = 0,02316x + 10,4266$  dengan nilai koefisien determinasi bernilai 0,99937 sedangkan suhu dalam ruang pengering yang dihasilkan dengan persamaan  $y = 0,0109x + 28,9667$  dengan nilai koefisien determinasi bernilai 0,98963. Hasil yang diperoleh menunjukkan apabila tempurung kelapa habis terbakar maka suhu yang berada didalam ruang

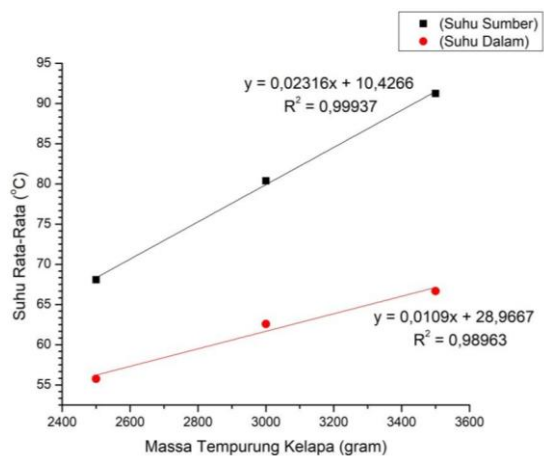
pengeringan maupun pada suhu radiasi sumber masih dapat memberikan sumber panas kedalam ruang pengering sehingga masih dapat berlangsungnya proses pengeringan bahan produk yang akan digunakan dengan ukuran tertentu.



**Gambar 5.** Grafik perbandingan suhu sumber dan suhu dalam ruang pengeringan terhadap waktu dengan menggunakan variasi massa tempurung kelapa 3500 gram.

**Tabel 4.** Hasil data rata-rata suhu sumber dan suhu dalam terhadap massa tempurung kelapa.

Massa tempurung kelapa (gram)	Rata-rata suhu sumber (°C)	Rata-rata suhu dalam (°C)
2500	68,09	55,76
3000	80,38	62,58
3500	91,25	66,66



**Gambar 6.** Grafik hubungan antara rata-rata suhu sumber dan suhu dalam ruang pengering terhadap massa tempurung kelapa.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan kajian dan analisis terhadap data hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang alat teknologi pengering keripik ubi berbasis Internet of Things dengan menggunakan biomassa limbah tempurung kelapa. Suhu sumber dan suhu dalam ruang pengering maksimum yang digunakan tergantung pada jumlah massa dari biomassa tempurung kelapa yang digunakan. Hasil ini didapatkan berdasarkan persamaan regresi linier yang dihasilkan oleh grafik secara berturut-turut yaitu  $y = 0,02316x + 10,4266$  dengan nilai koefisien determinasi bernilai 0,99937 dan  $y = 0,0109x + 28,9667$  dengan nilai koefisien determinasi bernilai 0,98963. Berdasarkan hasil penelitian waktu yang digunakan massa tempurung kelapa 2500, 3000 dan 3500 gram secara berturut-turut yaitu selama 150, 120 dan 90 menit.

## REFERENSI

- Butarbutar, A. G. (2019). Rancang Bangun Prototype Buka Tutup Otomatis Untuk Proses Pengeringan dan Penyimpanan Gabah Menggunakan WEMOS D1 MINI Berbasis WEB Melalui Jaringan WIFI. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1(1), 1.
- Ardianto, A. & Wijaya. (2021). Perubahan Kadar Air Ubi Kayu Selama Pengeringan Menggunakan Pengering Kabinet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol 3*, 112-116.
- Purwanti, M. & Kadirman. (2018). Penguapan Air dan Penyusutan Irisan Ubi Kayu Selama Proses Pengeringan Menggunakan Mesin Cabinet Dryer. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 3* (2), 127-136.
- Erwin, Krisman. & Juandi. (2018). Aplikasi Teknologi Pengering Berbasis Energi Biomassa Limbah Tempurung Kelapa untuk Perbandingan Pengeringan

- Bahan Baku Kerupuk. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau, Vol 3*.
5. Juandi, M., Haekal., & Salomo (2016). Karakterisasi Pengaruh Suhu Terhadap Parameter Fisis Biji Pinang Hasil Pengeringan Menggunakan Alat Tipe Kabinet Dengan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Panas. *Jurnal Ilmu Fisika Universitas Andalas*, 8, (1), 38-44.
  6. Ontowirjo, F. Y., Poekoel, V. C., Manembu, P. D., & Robot, R. F. (2018). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331-338.
  7. Nofrianti, R. (2013). Metode Freeze Drying Bikin Keripik Makin Crunchy. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2 (1), 6.
  8. Najib, Lailun, and Sudjud Darsopuspito. "Karakterisasi proses gasifikasi biomassa tempurung kelapa sistem downdraft kontinyu dengan variasi perbandingan udara-bahan bakar (AFR) dan ukuran biomassa." *Jurnal Teknik ITS* 1.1 (2012): B187-B190.
  9. Soekardi, Y. (2012). *Pemanfaatan dan Pengolahan Kelapa Menjadi Berbagai Bahan Makanan dan Obat Berbagai Penyakit*. Bandung: Yrama Widya.
  10. Hergika, Gusti, & S. Sutarti. (2021). "PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 8(2): 86-89.
  11. Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 4(2). 21-27.
  12. Arifin, J. Z. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 89-98.
  13. Sutarman. (2012). *Buku Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
  14. Hidayati, N. D. (2018). *Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things*. Mojokerto: Universitas Islam Majapahit.
  15. Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22, Vol 6, No (2). *Jurnal Infotel*, 49-56.



Artikel ini menggunakan lisensi  
[Creative Commons Attribution  
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)