

IMPLEMENTATION OF IOT TEMPERATURE AND HUMIDITY ON MOISTURE CONTENT VALUES IN NUTMEG SEED DRYERS USING ELECTRIC STOVES

Festo Andre Hardinsi^{1*}, Mustari², Sofyan Sukwara Akfan³, Christof Gerald Simon⁴

^{1,2,3}Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, Jurusan Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Fakfak

Jalan TPA Imam Bonjol Atas, Air Merah, Desa Tanama. Kec. Pariwari, Kab. Fakfak 98612

⁴Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Toraja

Jl. Nusantara No. 12, Bombongan, Kec. Makale, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan 91811

*Corresponding author: festo06@polinef.id

Abstract

Fakfak Regency is known as an abundant producer of nutmeg fruits and seeds and is dubbed the nutmeg city. However, there is a problem that often occurs in nutmeg farmers, namely, aflatoxin attacks. In addition, there are several obstacles for nutmeg farmers, namely declining processing time efficiency and declining productivity in nutmeg seed quality. Therefore, it is necessary to monitor the nutmeg drying process. The purpose of this study is to monitor the real-time process time, temperature, and humidity of the IoT nutmeg drying device on the moisture content. The method used in this study is design of a nutmeg seed dryer using an electric stove. The design uses an IoT monitoring implementation. Based on the SNI-01-0006-1993, the appropriate moisture content value in the nutmeg seed dryer is obtained by using an electric stove within 10 and 13 hours. The results of the 10-hour study showed a moisture content value of 9.77% and the results of IoT monitoring showed a temperature value of 54°C and a humidity of 78g/kg. And the results of the 13-hour study showed a moisture content value of 6.28% and the results of IoT monitoring showed a temperature value of 65°C and a humidity of 85g/kg.

Keywords: Aflatoxin, Dryer, Temperature, Humidity, Moisture Content, IoT.

Abstrak

Kabupaten fakfak dikenal sebagai penghasil buah dan biji pala yang melimpah dan dijuluki sebagai kota pala. Namun terdapat permasalahan yang sering terjadi pada para petani pala yaitu terjadinya serangan aflatoksin. Selain itu terdapat beberapa kendala pada para petani pala yaitu menurunnya efisiensi waktu proses dan menurunnya produktivitas terhadap kualitas biji pala. Oleh karena itu, perlunya dilakukan monitoring pada proses pengeringan biji pala. Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu untuk memonitoring waktu proses real time suhu temperature dan kelembapan pada alat pengeringan biji pala menggunakan (IoT) terhadap nilai kadar air. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu rancang bangun alat pengering biji pala menggunakan kompor listrik. Rancang bangun ini menggunakan monitoring berbasis IoT. Berdasarkan standar SNI-01-0006-1993, diperoleh nilai kadar air yang sesuai pada pengering biji pala dengan menggunakan kompor listrik dalam waktu 10 dan 13 jam. Hasil penelitian selama 10 jam menunjukkan nilai kadar air sebesar 9,77% dan hasil monitoring IoT menunjukkan nilai suhu sebesar 54°C dan nilai kelembapan sebesar 78g/kg. Dan hasil penelitian selama 13 jam menunjukkan nilai kadar air sebesar 6.28% dan hasil monitoring IoT menunjukkan nilai suhu sebesar 65°C dan nilai kelembapan sebesar 85g/kg.

Kata kunci: Aflatoksin, Alat pengering, Temperatur, kelembapan, kadar Air, IoT.

1. Pendahuluan

Kabupaten Fakfak merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Papua Barat yang terletak di Indonesia. Jumlah penduduk di Kabupaten Fakfak pada pertengahan tahun 2021 sebanyak 89.015 jiwa dan luas wilayah sekitar 14.320 km².

Kabupaten Fakfak dikenal sebagai penghasil buah pala (*myristica fragrans*) dan biji-bijian yang melimpah sehingga kota Fakfak sering dijuluki sebagai kota pala. Luas yang ditumbuhi tanaman pala di Fakfak seluas 17.792 hektare dengan produksi 1.462 ton [1].

Biji Pala Fakfak memiliki buah dan daun yang lebih besar yang cenderung lebih besar dan tebal dibandingkan dengan *Banda myristica fragrans* [2]. Selain itu, pada *fragrans myristica* Fakfak, batangnya berwarna gelap atau sawo kehitaman sehingga terdapat perbedaan buah dan biji [3].

Buah pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga masyarakat Fakfak sebagian besar berprofesi sebagai petani pala. Namun terdapat permasalahan yang sering terjadi pada para petani pala yaitu terjadinya serangan aflatoksin. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2017, tercatat terjadi penurunan nilai ekspor biji pala Indonesia dalam kurun waktu 2011-2015. Hal ini disebabkan biji pala banyak tercemar alfatoksin

Salah satu cara untuk mengatasi serangan aflatoksin yang disebabkan oleh jamur dan *Aspergillus Flavus* adalah dengan mengeringkan biji pala [4]. Pengeringan dilakukan dengan tujuan mengurangi kadar air bahan sehingga perkembangan mikroorganisme dan aktivitas enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti.

Petani Biji Pala masih menggunakan proses pengeringan pala dengan cara tradisional, yaitu dengan menjemur di bawah sinar matahari. Pengeringan tradisional ini memiliki banyak kekurangan, diantaranya membutuhkan waktu yang lama dan tetap mengandalkan cuaca yang selalu berubah. [5], telah melakukan penelitian menggunakan oven penggiling biji pala dengan memanfaatkan udara panas, dari hasil pengujian pengeringan biji pala menggunakan oven pengering ini, tingkat kekeringan biji pala sekitar $\pm 9,15\%$ dan ini sesuai dengan biji pala yang ada di pasaran, yaitu $8\% - 11\%$.

[6], telah melakukan penelitian pengeringan biji pala menggunakan pengering hibrida dengan sumber energi matahari dan biomassa debu kayu. Total biji pala kering adalah 15 kg. Suhu di ruang pengering adalah 44°C lebih tinggi dari suhu sekitar

$33,5^\circ\text{C}$. Untuk mencapai kadar air biji *myristica fragrans* sebesar 10% , dibutuhkan 32 jam terus menerus dengan pengering dan 39 jam selama 4 hari sebentar-sebentar dengan metode pengeringan.[7], melakukan penelitian pengeringan pada pulp pala sebagai nutmeg tea nutraceutical. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar air pulp pala dengan durasi pengeringan satu jam, dua jam, tiga jam, dan empat jam sebagai minuman nutraceutical. Dari hasil pengeringan pulp *myristica fragrans* dapat disimpulkan bahwa penggunaan pulp pala sebagai nutraceutical adalah dengan suhu pengeringan 100°C dan waktu pengeringan empat jam dengan kadar air $5,2\%$ [8], melakukan penelitian tentang teknologi pengering pertanian untuk memperpanjang umur simpan. Sumber panas buatan yang digunakan adalah; limbah kayu, listrik, gas LPG dan panas bumi. Untuk mengeringkan lada dengan berat 1500 gram membutuhkan waktu 45 menit. Kadar air akhir lada selama pengeringan 45 menit adalah $16,24\%$ dan 95 menit adalah $13,65\%$. Pengeringan pala dengan kadar air awal $38,75\%$ dan berat setiap rak I, II, III ($16,10; 17,57; 17,23$) gram membutuhkan waktu 12 jam sampai kadar air akhir setiap rak adalah ($6,54\%; 8,28\%; 9,70\%$)[9], melakukan penelitian tentang alat pengering GHE tipe kabinet yang dihasilkan dalam penelitian ini dilengkapi dengan penggetar rak guna mengaduk kacang mete dalam ruang pengering. Pada penelitian ini diperoleh data-data penting yang berkaitan dengan mekanisme penggetaran seperti amplitudo, percepatan dan pengaruh resonansi sehingga kacang mete dapat terlompat dan terkena udara panas secara merata.

Selain itu terdapat beberapa kendala pada para petani pala yaitu menurunnya efisiensi proses waktu dan menurunnya produktivitas yang berpengaruh terhadap kualitas biji pala. Hal ini dapat menurunkan nilai jual pada pala tersebut. Oleh karena itu, perlunya dilakukan monitoring pada proses pengeringan biji pala sehingga dapat

meningkatkan efisiensi dan produktivitas terhadap kualitas biji pala.

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan “IoT” merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus.

Internet of Things adalah sistem yang menghubungkan perangkat dengan mikrokontroler melalui protokol digital untuk bertukar data melalui internet [10].

Data yang diperoleh dari sensor kemudian diproses dan dianalisis oleh mikrokontroler seperti Arduino Mega 2560, Ethernet Shield, dan platform Blynk untuk pemantauan data secara real-time melalui jaringan internet [11,12]. melakukan penelitian merancang sistem monitoring suhu mesin berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan Arduino Uno, sensor DS18B20, serta platform Thingspeak [13], merancang sistem prototipe pemantauan RPM mesin dan suhu minyak pelumas berbasis ESP32 dan Blynk Cloud dengan akurasi sensor yang cukup tinggi,[14], merancang sistem monitoring real-time pada test bench powertrain untuk transmisi dump truck, dengan akurasi sensor suhu dan tekanan mencapai 90% serta kecepatan 80% [15], melakukan penelitian tentang monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mengawasi tiga parameter utama secara simultan, yakni suhu mesin, tekanan oli, dan putaran mesin.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memonitoring waktu proses real time terhadap suhu temperature serta suhu kelembapan pada pengeringan biji pala berbasis web (IoT).

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka dalam penelitian ini, peneliti mengambil solusi dengan membuat implementasi monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT terhadap kadar air pada alat pengering biji pala menggunakan pada kompor listrik.

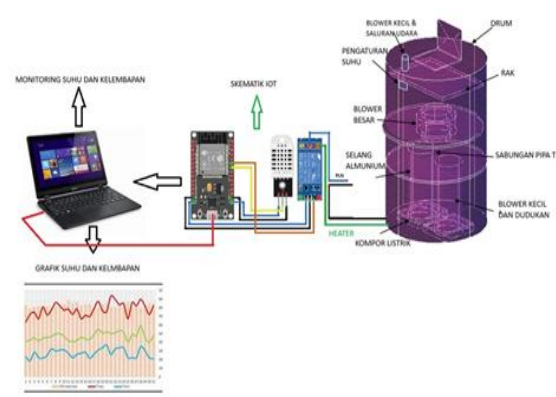
2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan juni hingga desember 2025 di

Politeknik Negeri Fakfak, Jurusan Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin. Proses pengambilan data diperoleh dari hasil pengamatan selama proses pembuatan alat hingga hasil uji materi. Kemudian hasil tes dilakukan di Jurusan Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak.

2.1 Desain Penelitian

Sebelum menguji pengering pala, hal pertama yang harus dilakukan adalah merancang bentuk desain gambar. Desain gambar hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alur Skematik Monitoring Pada Alat Pengering.

2.2 Diagram Blok dan Skematik IoT.

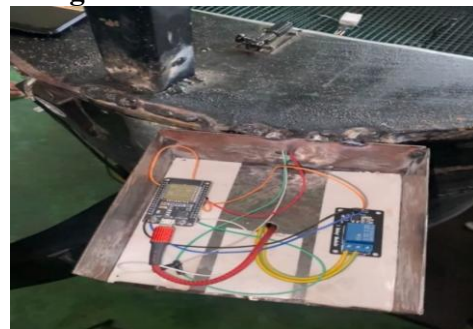
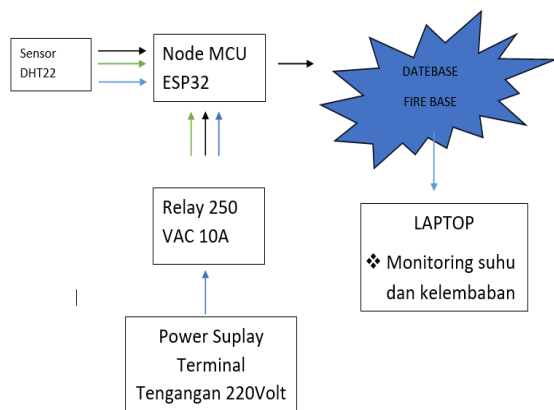


Diagram blok pada gambar 2, menunjukkan cara kerja sistem secara keseluruhan. ESP32 berfungsi sebagai pemroses utama, sedangkan sensor DHT22 akan mengirimkan hasil pengukurannya ke ESP32 melalui pin 6 analog. Data dari sensor akan dikirim dengan menggunakan platform Firebase. Dalam perancangan ini penulis memanfaatkan platform Firebase sebagai penyimpanan dan menampilkan data dalam bentuk tampilan widget standar Firebase.



Gambar 2. Diagram Blok IoT

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Rancang Bangun Alat Pengering Biji Pala

Hasil penelitian ini berupa pengering biji myristica fragrans dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alat Pengering Biji Pala Menggunakan Kompor Listrik 1000W

3.2. Hasil Rangkaian IoT pada alat pengering biji Pala

Perakitan rangkaian alat IoT di mulai pada ESP32, dimana mikrokontroler ESP32 dihubungkan ke sensor DHT22 (sensor suhu dan kelembapan) dan dihubungkan ke Relay 250 VAC, 10A. Satuan kelembapan pada sensor DHT22 dinyatakan dalam satuan %RH (Relative Humidity). Untuk

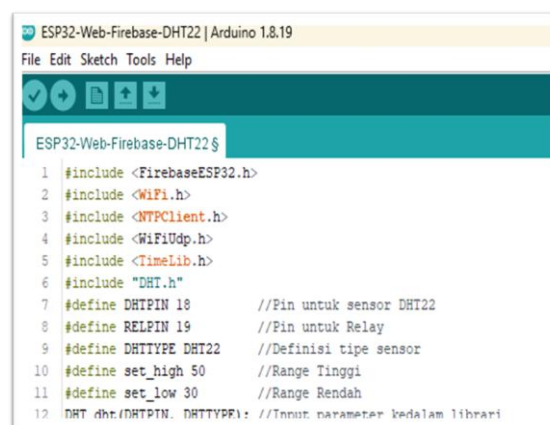
Gambar 4. Hasil Perakitan Rangkaian IoT.

mendapatkan hasil satuan dalam bentuk g/kg dilakukan pemrograman arduino pada

mikrokontroller ESP32. Adapun perakitan alat rangkaian IoT pada alat pengering biji pala dapat dilihat pada Gambar 4.

3.3 Hasil program Mikrokontroler suhu dan kelembapan

Pada hasil program mikrokontroler pada suhu dan kelembapan dapat dilakukan pengaturan suhu dan kelembapan. Pada penelitian ini dilakukan pengaturan maksimum sebesar 80 °C dan suhu minimum di sebesar 40 °C pada program ESP32 (Chip Mikrokontroler). Jika suhu mencapai batas 80 °C maka kompor listrik akan otomatis mati dan jika suhu mencapai minimum 40 °C maka kompor listrik akan otomatis menyala, dimana siklus ini akan berlangsung secara terus menerus. Hasil program dapat dilihat pada gambar 5.

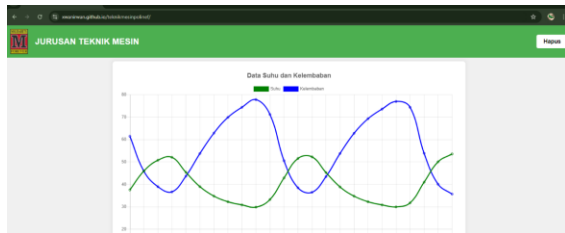


Gambar 5. Hasil program Rangkaian IoT ESP32 Mikrokontroler.

3.4 Hasil Pengujian monitoring IoT Suhu dan Kelembapan pada alat pengering biji pala.

Hasil pengujian pada penelitian ini dilakukan selama 0-13 jam. Pengambilan data berdasarkan nilai maksimum suhu temperatur dan nilai maksimum kelembapan pada setiap waktu. Berikut ini tampilan IoT dan tabel suhu dan kelembapan yang dilakukan pengujian pada 1 jam. Pengujian dilakukan pada pukul 18.30 -19.37 WIT. Hasil nilai maksimum pada suhu dan kelembapan dapat dilihat pada tabel 1 serta hasil tampilan IoT selama 1 jam dapat dilihat pada gambar 6. Hasil monitoring IoT suhu dan kelembapan dapat di akses pada

link sebagai berikut
<https://xwanirwan.github.io/teknikmesinpolinef/>



Gambar 6. Hasil Tampilan Iot Suhu Dan Kelembapan Selama 1 Jam.

Tabel 1. Hasil nilai maksimum pada kelembapan dan suhu selama 1 jam

No	Waktu/WIT	Nilai Maksimum Kelembapan	Nilai maksimum Suhu
1.	1 jam	72g/kg	30 °C
2.	1 jam	37g/kg	53 °C

Berdasarkan dari hasil pengujian selama 1 jam diperoleh nilai maksimal kelembapan sebesar 72g/kg, dan suhu maksimal sebesar 53°C.

3.5 Hasil Nilai Pengujian Kadar Air

Pengumpulan data dilakukan selama 0-13 jam berdasarkan pengaturan suhu pada program mikrokontroler. Pengambilan data nilai kadar air dilakukan dengan rentang waktu selama 3 jam. Data hasil pengujian Nilai kadar air rata-rata dan Standar Deviasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Nilai Pengujian Kadar Air

Waktu (Jam)	Rata – Rata Nilai Kadar Air (%)	STDV
0	43.09	1.31
1	41.02	0.6
4	37.68	1.45
7	17.54	1.73
10	9.77	0.4
13	6.28	0.76

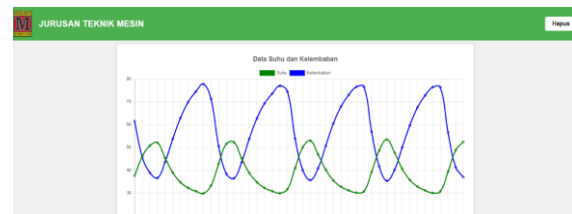
Hasil SNI pala standar 01-0006-1993, dimana kadar air standar maksimum biji myristica fragrans adalah 10% [16]. Berdasarkan standar SNI 01-0006-1993, diperoleh nilai kadar air yang sesuai pada pengering biji pala fakfak dengan

menggunakan kompor listrik dalam waktu 10 jam dengan diperoleh nilai kadar air sebesar 9,77% dan dalam waktu 13 jam diperoleh nilai kadar air sebesar 6,28% Dari hasil pengujian tersebut telah memenuhi dibawah nilai standar kadar air. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

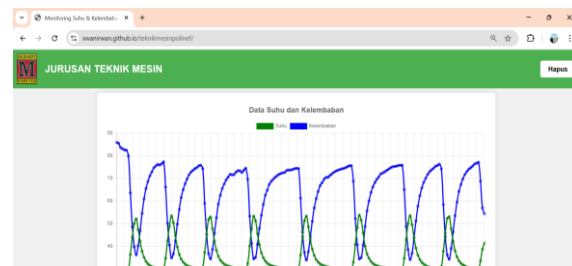
Tabel 3. Nilai kadar biji pala pala berdasarkan di bawah standar SNI

No	Standar SNI Kadar Air (%)	Alat Pengering Nilai Rata-rata Kadar Air Alat Pengering (%)	Waktu (Jam)
1	10%	9,77	10
2		6,28	13

Pada gambar 7 merupakan Tampil monitoring IoT dari Nilai kadar air berdasarkan standar SNI dengan durasi waktu pengujian selama 10 jam dan pada gambar 8 merupakan Tampil monitoring IoT dari Nilai kadar air berdasarkan standar SNI dengan durasi waktu pengujian selama 13 jam.



Gambar 7. Hasil Tampilan Iot Suhu Dan Kelembapan Selama 10 Jam



Gambar 8. Hasil Tampilan Iot Suhu Dan Kelembapan Selama 13 Jam.

Hasil nilai maksimum pada suhu dan kelembapan selama 10 dan 13 jam dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil nilai maksimum pada kelembapan dan suhu selama 10 dan 13 jam

No	Waktu/WIT	Nilai Maksimum Kelembapan	Nilai maksimum Suhu
1.	10 jam	78g/kg	30 °C
2.	10 jam	52g/kg	54 °C
3.	13 jam	85g/kg	28 °C
4.	13 jam	28g/kg	65°C

Pada nilai suhu maksimum dengan waktu 10 jam diperoleh nilai suhu sebesar 54 °C dan nilai suhu maksimum dengan waktu 13 jam diperoleh nilai suhu sebesar 65 °C. Hasil nilai pengukuran tersebut menggunakan Thermometer LCD Digital Sensor Kelembapan dan Suhu, dimana sensor tersebut diletakan pada bagian biji pala yang dikeringkan.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu

1. Berdasarkan standar SNI 01-0006-1993, diperoleh nilai kadar air yang sesuai pada mesin pengering biji pala dengan menggunakan kompor listrik, dalam waktu 10 jam diperoleh nilai kadar air sebesar 9,77% dan dalam waktu 13 jam diperoleh nilai kadar air sebesar 6,28%.
2. Hasil hasil monitoring IoT selama 10 jam menunjukkan nilai suhu sebesar 54°C dan nilai kelembapan sebesar 78g/kg. Dan hasil monitoring IoT selama 13 jam menunjukkan nilai suhu sebesar 65°C dan nilai kelembapan sebesar 85g/kg.

Ucapan terimakasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada kepala pusat P3MP Politeknik Negeri Fakfak atas pendanaan dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga jurnal ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- [1] M. A. Naisin and M. F. Asyik, "Strategi Pemberdayaan Petani Pala Dalam Meningkatkan Kualitas Tanaman Pala Oleh Dinas Perkebunan Di Kabupaten

Fakfak," J. Terap. Pemerintah. Minangkabau 2022, vol. 2, no. 1, pp. 73–91,

- [2] I. Y. Vitarisma, A. Atikah, Y. Utomo, and E. H. Sanjaya, "POTENSI TRIMIRISTIN BIJI PALA FAKFAK (*Myristica argantea* warb) DAN EKSTRAKSI KULIT BUAH NAGA MERAH SEBAGAI BAHAN ADITIF SABUN DALAM PENERAPAN KIMIA HIJAU: REVIEW ANALISIS," J. Ilmu Lingkung 2022; vol. 16, no. 1, p. 87.
- [3] I. S. Musaad, H. Tubur, K. Wibowo, and B. Santoso, "Pala Fakfak," no. June, 2017, [Online]. Available: http://repository.unipa.ac.id/xmlui/handle/123456789/698%0Ahttp://repository.unipa.ac.id:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/698/Pala_Fakfak_Format_Pdf_untuk_Penulis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [4] B. B. Sembiring, Supriadi, and Ediningsih, "Efektivitas metode pengeringan untuk menekan aflatoksin pada biji pala kering," J. Littri 2020; vol. 26, no. 1, pp. 1–10.
- [5] P. Pratama, M. Faisal, and Muhtadin, "Aplikasi Oven Pengering Biji Pala Dengan Memanfaatkan Udara Panas Tungku Pembakaran," Semdi Unaya-2019; pp. 774–781.
- [6] D. Sarnadi, R. Agustina, and R. Khathir, "Karakteristik Pengeringan Biji Pala (*Myristica fragrans* houtt) Menggunakan Alat Pengering Hybrid dengan Sumber Panas Dari energi Surya dan Serbuk Kayu," J. Ilm. Mhs. Pertan 2018; vol. 3, no. 4, pp. 849–858,.
- [7] C. Dintasari, U. Baszary, J. Biologi, F. Matematika, and I. Pengetahuan, "Pengaruh Lama Pengeringan pada Ampas Daging Buah Pala (*Myristica*

- fragrans Houtt) Sebagai Nutraceutical Teh Pala,” Biofaal J. 2022; vol. 3, no. 1, pp. 28–32,
- [8] J. Sirait, S. Prabowo, M. Rohmah, and A. Rahmadi, “Teknologi Pengereng Pertanian Untuk Memperpanjang Masa Simpan Farm Dryer Technology To Extend Shelf Life,” J. Ris. Teknol. Ind 2021; vol. 15, no. 2, pp. 428–437.
- [9] Ode, L., Firman, M., & Maulana, E. (2021). Kajian Eksperimental Alat Pengereng Surya Tipe Kabinet Dengan Rak Bergetar. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 11(1), 47–54.
- [10] A. Karumbaya, “Iot Empowered Real Time Environment Monitoring System,” Int. J. Comput. Appl. (0975 – 8887) Vol. 129 – No.5, November 2015 Iot, Vol. 129, No. 5, Pp. 30–32, 2015
- [11] N. N. Farida, R. Monasari, C. Gunawan, And S. K. Aji, “Studi Penggunaan Manipulator Tegangan Pada Sensor Tekanan Bahan Bakar Mesin Diesel Common Rail Ditinjau Dari Daya & Konsumsi Bahan Bakar,” Otopro Vol. 19 No. 2 Mei 2024 Hal. 71-77 P-Issn 1858-411x; E-Issn 2685-7863 Doi 10.26740/Otopro.V19n2.P71-77, Vol. 19, No. 2, Pp. 71–77, 2024, Doi: 10.26740/Otopro.V19n2.P71-77.
- [12] Randis Dan Sarminto, “Aplikasi Internet Of Things Monitoring Suhu Engine Untuk Mencegah Terjadinya Over Heat,” Turbo Vol. 7 No. 2. 2018 J. Tek. Mesin Univ. Muhammadiyah Metro P-Issn 2301-6663, E-Issn 2477-250x Url [Http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Index.Php/](http://Ojs.Ummetro.Ac.Id/Index.Php/) Turbo Apl., Vol. 7, No. 2, Pp. 153–158, 2018
- [13] J. T. Perkapalan, “Perancangan Sistem Digitalisasi Monitoring Data Rpm Engine Dan Temperatur Minyak Lubrikan Kapal Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Metode Simulasi Prototype Esp32,” J. Tek. Perkapalan, Vol. 11, No. 4 Oktober 2023, Vol. 11, No. 4, Pp. 111–119, 2023
- [14] R. Hidayat Et Al., “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Data Real Time Test Bench Powertrain Pada Pengujian Performa Transmisi Komatsu Off Highway Rigid Dumptruck Hd785-7 Berbasis Microcontroller Di Pt Xyz”
- [15] B.P. Argiansyah, M. Ratna, Khambali dan P. Rizki Priya “ Monitoring pada Unit Grader 825A-2 dengan Alat Data Logger Berbasis Internet of Things PT Kalimantan Prima Persada Jobsite Inde”. Turbo Vol. 14 No. 1. 2025 J. Tek. Mesin Univ. Muhammadiyah Metro P-Issn 2301-6663, e-ISSN: 2447-250X
- [16] L. Dinar, A. Suyantohadi, and M. A. Fajar F, “Kajian Standar Nasional Indonesia Biji Pala,” J. Stand 2013; vol. 15, no. 2, p. 83