

Otomatisasi Pengering Padi Berbasis Arduino Uno

Syahrir Abdussamad^{1*}, Stephan A. Hulukati², Ayun Husain³

¹²³Program Studi Teknik Elektro

¹Universitas Negeri Gorontalo

²³Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Indonesia

email: *syahrirabdussamad@yahoo.co.id

Abstrak

Pada umumnya pengeringan gabah di Indonesia masih dilakukan dengan cara yang relatif sederhana atau pengeringan secara tradisional dengan cara dipanaskan pada terik matahari atau dijemur. Proses pengeringan sederhana ini umumnya membutuhkan waktu tiga hari untuk proses pengeringan kurang lebih mencapai satu minggu. Oleh sebab itu perlu dibuat suatu alat pengering guna mengurangi keterbatasan waktu tersebut. Untuk mengatasi masalah pada proses pengeringan secara manual, pada penelitian ini maka penulis akan merancang alat pengering otomatis. Berdasarkan hasil pengujian buka tutup atap terhadap sensor cahaya diatas, pada saat intensitas cahaya dalam keadaan terang (Pagi atau siang), atap bak pengering membuka. Sedangkan pada saat intensitas cahaya dalam keadaan gelap (mendung atau malam) atap bak pengering menutup. Pada saat atap terbuka membutuhkan waktu 00:04,4 detik sedangkan pada saat menutup hanya membutuhkan waktu 00:01,2 detik. Proses pengujian pengeringan gabah di mulai dari jam 13:40 – 01:40 dan hasil suhu yang diperoleh selama jam 22:40 adalah 50 °C dan pada saat suhu sudah mencapai batas yang di tentukan maka lampu pijar mati dan kipas yang ada didalam ruang pengering berputar agar padi tetap kering dan suhu pada ruangan tidak lembab.

Kata Kunci : *Gabah; Otomatis; Sensor.*

Abstract

In general the drying of grain in Indonesia is still carried out in a relatively simple or traditional way of drying by heating it in the hot sun or drying it. This simple drying process generally takes three days for the drying process to approximately one week. Therefore it is necessary to make a dryer to reduce the time constraints. To overcome the problem in the drying process manually, in this study the authors will design an automatic dryer. Based on the test results, open the roof of the roof to the light above, when the light intensity is bright (morning or afternoon), the roof of the dryer opens. Whereas when the light intensity is dark (cloudy or night) the roof of the drying tub closes. When the roof is open it takes 00: 04.4 seconds while when closing it only takes 00: 01.2 seconds. The process of testing grain drying starts at 1:40 a.m. - 1:40 p.m. and the temperature results obtained at 10:40 p.m. are 50 °C and when the temperature has reached the specified limit, the incandescent lamp dies and the fan inside the drying chamber rotates so that the rice stays dry and the temperature in the room is not moist.

Keywords: *Grain; Automatic; Sensor.*

I. PENDAHULUAN

Salah satu kendala yang dihadapi masyarakat Indonesiapada saat panen padi, adalah proses pengeringan yang masih serba manual atau secara konvensional. Penjemuran yang manual yaitu padi yang dijemur dibawah sinar matahari dan memerlukan tenaga kerja yang banyak untuk membolak-balikan padi disetiap jam sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengeringkan hasil panen serta memerlukan lahan yang luas. Penjemuran yang konvensional dengan cara menghamparkan padi di atas lantai akan mengakibatkan kadar air tidak sama. Karena padi

yang di hamparkan di atas lantai penjemuran tidak sama rata, sehingga kadar air yang di dihasilkan padi akan berbeda. Menurut (Suprpti and Purwanto 2013) pengeringan yang terlalu cepat menyebabkan permukaan bahan akan cepat kering, sehingga tidak sebanding dengan kecepatan pergerakan air bahan ke permukaan.

Proses pengeringan terdiri dari 2 cara, yang pertama pengeringan yang konvensional dan yang kedua pengeringan buatan. Pengering buatan ini sangat membantu para petani khususnya petani padi yang masih menggunakan pengering manual yang hanya bergantung pada cuaca. Pengering buatan

juga memiliki kelebihan yaitu proses pengeringan yang cepat, tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak, serta suhu dan proses pengeringannya biasa di atur sesuai keinginan kita. Tetapi alat ini memiliki kelemahan, memerlukan keterampilan dan peralatan khusus, serta biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengering manual

Proses pengeringan terdiri dari 2 cara, yang pertama pengeringan yang konvensional dan yang kedua pengeringan buatan. Pengering buatan ini sangat membantu para petani khususnya petani padi yang masih menggunakan pengering manual yang hanya bergantung pada cuaca. Pengering buatan juga memiliki kelebihan yaitu proses pengeringan yang cepat, tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak, serta suhu dan proses pengeringannya biasa di atur sesuai keinginan kita. Tetapi alat ini memiliki kelemahan, memerlukan keterampilan dan peralatan khusus, serta biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengering manual

Proses pengeringan terdiri dari 2 cara, yang pertama pengeringan yang konvensional dan yang kedua pengeringan buatan. Pengering buatan ini sangat membantu para petani khususnya petani padi yang masih menggunakan pengering manual yang hanya bergantung pada cuaca. Pengering buatan juga memiliki kelebihan yaitu proses pengeringan yang cepat, tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak, serta suhu dan proses pengeringannya biasa di atur sesuai keinginan kita. Tetapi alat ini memiliki kelemahan, memerlukan keterampilan dan peralatan khusus, serta biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengering manual. Penelitian adalah kegiatan yang di lakukan untuk memecahkan masalah dengan tujuan untuk mendapatkan solusi yang terbaik. Merancang suatu alat sangat dibutuhkan untuk membantu kita dalam proses pengerjaan agar mendapatkan hasil yang optimal. Penelitian pernah membahas tentang “Sistem Kontrol Pengaduk Pada Alat Pengering Gabah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8” oleh Niken Suprpti Dan Agus Purwanto dari Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2017, pada sistem kontrol ini obyek yang dikontrol adalah motor AC 1 fasa yang dihubungkan dengan pengaduk. Sistem kontrol ini bekerja berdasarkan pada perbedaan antara suhu gabah di bagian atas dan bawah, pada nilai beda suhu diberikan 3°C, kedua perbedaan apabila terjadi

perbedaan maka pengaduk akan berputar secara otomatis sehingga dapat meratakan suhu gabah. Alat ini dapat mengontrol pengaduk secara otomatis, sehingga tidak membutuhkan tenaga untuk mengontrol pengaduk.

Penelitian adalah kegiatan yang di lakukan untuk memecahkan masalah dengan tujuan untuk mendapatkan solusi yang terbaik. Merancang suatu alat sangat dibutuhkan untuk membantu kita dalam proses pengerjaan agar mendapatkan hasil yang optimal.

Penelitian pernah membahas tentang “Sistem Kontrol Pengaduk Pada Alat Pengering Gabah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8” oleh Niken Suprpti Dan Agus Purwanto dari Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2017, pada sistem kontrol ini obyek yang dikontrol adalah motor AC 1 fasa yang dihubungkan dengan pengaduk. Sistem kontrol ini bekerja berdasarkan pada perbedaan antara suhu gabah di bagian atas dan bawah, pada nilai beda suhu diberikan 3°C, pada kedua perbedaan apabila terjadi perbedaan maka pengaduk akan berputar secara otomatis sehingga dapat meratakan suhu gabah. Alat ini dapat mengontrol pengaduk secara otomatis, sehingga tidak membutuhkan tenaga untuk mengontrol pengaduk.

Alat ini berbeda dengan alat yang akan dirancang, karena objek yang akan dikontrol pada alat pengering padi adalah suhu ruang dan pengontrolannya menggunakan *arduino*, dan *set point* diatur sesuai standar kering gabah, apabila suhu pada gabah melebihi *Set Point* maka proses pengeringan akan berhenti sementara dan lampu pijar akan mati, kipas akan berputar untuk menurunkan suhu ruang dan pada saat penjemuran siang hari maka hanya kipas yang akan berputar.

Penelitian di lakukan Oleh Adilia Rismawati dkk dari Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2017 dengan judul Rancang Bangun Sistem Kontrol Kadar Air Gabah Pada Alat Pengering Gabah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat sistem kontrol kadar air, dengan mengontrol kadar air pada gabah dengan set point 14%. Pada alat sistem kontrol ini menggunakan mikrokontroler atmega 8 yang keluarannya akan mempengaruhi kondisi kerja saklar transistor sehingga memicu *relay* yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan pemanas. Pada saat

kadar air gabah diatas 14%, maka pemanas akan bekerja (menyala), apabila kadar air gabah kurang atau sama dengan 14% maka pemanas akan mati.

Penelitian yang dilakukan oleh Adilia Rismawati dkk berbeda dengan alat yang akan dirancang, pada perancangannya dia menggunakan mikrokontroler atmega 8 untuk mengontrol kadar air gabah, sedangkan pada alat yang akan dirancang menggunakan *arduino* yang akan mengontrol suhu ruang dengan set poin 50°C, apabila suhu ruang lebih dari 14% maka *arduino* akan bekerja, karena keluaran dari *arduino* akan mempengaruhi sensor suhu yang ada didalam rumah pengering.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan Pada penelitian ini, adalah perancangan dan eksperimen. Pada dasarnya pengontrolan pada mesin pengering padi masih dilakukan dengan cara manual, yaitu untuk mengontrol kadar air pada gabah dengan masih menggunakan tester digital atau dengan perasaan, yakni dengan menggigit butir gabah, cara ini sering digunakan oleh petani pada saat mereka menentukan gabah kering.

Dasar proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara dari bahan yang dikeringkan. Penguapan ini dilakukan dengan menurunkan kelembaban udara dalam ruangan dan mengalirkan udara panas ke sekeliling bahan sehingga kandungan uap air bahan lebih besar dari pada tekanan uap air udara. Perbedaan tekanan ini menyebabkan terjadinya uap air dari bahan ke udara terjadi proses penguapan yaitu dari air menjadi gas atau uap air.

Sistem kontrol pengering mempunyai masukan berupa *arduino* yang sudah diprogram dan akan dihubungkan dengan alat pendeteksi suhu ruangan dan keluaran berupa proses pengeringan gabah secara otomatis dengan bantuan cahaya sinar matahari dan panas yang dihasilkan dari lampu pijar. Pengontrolan pengeringan gabah dilakukan dengan mengetahui suhu ruang menggunakan sensor suhu yang dihubungkan dengan *arduino* yang dipasang diposisi tertentu di dalam rumah pengering.

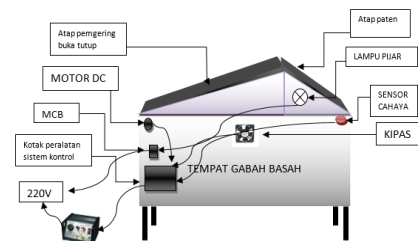
Arduino yang dipasang, akan terus mendeteksi suhu ruang. Ketika cuaca mulai mendung, maka atap rumah pengering akan tertutup secara otomatis. Pada saat atap rumah pengering akan tertutup proses

pengeringan tidak akan berhenti, karena bagian atap rumah pengering diberikan lampu pijar yang akan menggantikan cahaya sinar matahari.

Pada saat atap rumah pengering tertutup maka lampu pijar akan menyala secara otomatis, sehingga pada cuaca mendung atau pun hujan, proses pengeringan akan tetap berlanjut. Pada sistem kontrol mesin pengering padi, objek yang dikontrol adalah temperatur suhu pada ruang dengan menggunakan *arduino*

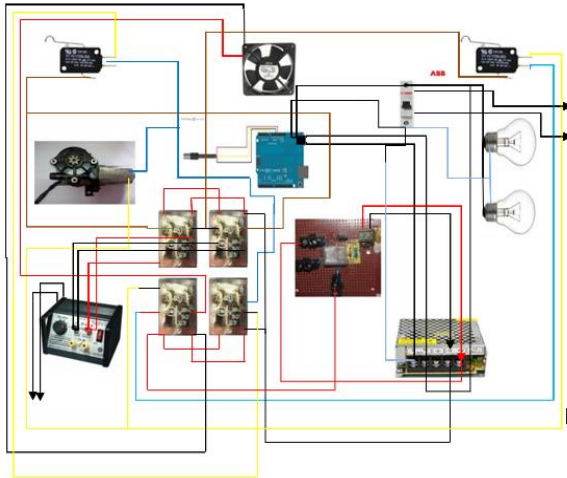
Alat ini bekerja berdasarkan suhu ruang pengering, apabila suhu ruang kurang dari 50°C maka proses pengering menggunakan lampu pijar akan terjeda sementara samapai suhu ruang pengering turun dari 50°C, *arduino* berkerja sesuai set poin yang diberikan, apabila suhu ruang lebih dari *set point* yang diberikan, maka *arduino* akan bekerja, dan secara otomatis kipas akan berputar untuk menurunkan suhu ruang, apabila suhu ruang pengering melebihi set poin maka proses pengeringan akan berhenti sementara secara otomatis.

Tetapi pada saat cuaca mendung maka atap pengering akan tertutup dengan sendirinya, dan proses pengeringan tetap berlangsung, dengan bantuan lampu pijar. Apabila atap pengering akan tertutup maka lampu pijar akan menyala dan mati saat atap pengering akan terbuka. Model rumah pengering seperti yang ditunjukan gambar 1 rumah pengering padi.



Gambar 1. Rumah pengering padi

Pada tahap perancangan keseluruhan ini alat yang di rancang satu persatu akan digabungkan atau dihubungkan dengan komponen lainnya sehingga menjadi satu rangkain, seperti yang ditunjukan pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian sistem otomatisasi pengering padi

Keterangan :

- Line kuning dan biru pada *limit switch* 1 terhubung dengan relai 4 dan terhubung dengan line biru pada motor
- Line coklat pada *limit switch* 1 terhubung dengan relai 1
- Line merah pada kipas terhubung dengan relai 3
- Line hitam pada kipas terhubung dengan relai 3
- Line kuning pada *limit switch* 2 terhubung dengan relai 3 dan line kuning pada motor
- Line merah pada *Power Supply* dihubungkan dengan input positif pada rangkaian sensor cahaya
- Line hitam pada *Power Supply* dihubungkan dengan input negatif pada rangkaian sensor cahaya
- Line merah dan line hitam pada relay 1 dan 2 dihubungkan pada *Power Supply* 12 volt

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian gabah menggunakan lampu pijar.

Dari hasil pengujian gabah selama 12 jam menggunakan lampu pijar, dengan berat gabah basah sebanyak 10 kg yang dimasukan didalam box pengering. Gambar 3 Berat gabah basah sebelum dikeringkan



Gambar 3 Berat gabah basah sebelum dikeringkan

Setelah dilakukan pengeringan selama 12 jam menggunakan lampu pijar, dilakukan kembali penimbangan gabah hasil pengeringan menggunakan lampu pijar dan berat gabah berkurang 2.5 kg, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 gabah hasil pengeringan



Gambar 3 Gabah kering hasil pengeringan lampu pijar

Pada proses pengeringan gabah dimulai dari jam 13:40 sampai pukul 01:40 menggunakan lampu pijar, setiap jamnya dicek kenaikan suhu dan saat itu suhu pada setiap jam berbeda. Seperti yang diperlihatkan pada tabel 1 waktu pengeringan selama 12 jam

Tabel 1 Hasil proses pengeringan gabah selama 12 jam

NO	Waktu (Jam)	Suhu (°C)
1	13:40	31°C
2	14:40	33°C
3	15:40	38°C
4	16:40	41°C
5	17:40	44°C
6	18:40	45°C
7	19:40	45°C
8	20:40	45°C
9	21:40	48°C
10	22:40	50°C

NO	Waktu (Jam)	Suhu (°C)
11	23:40	35°C
12	00:40	35°C

Proses pengeringan gabah mulai jam 13:40 sampai 00:40 dan hasil suhu yang diperoleh selama jam 22:40 adalah 50°C dan pada saat suhu sudah mencapai batas yang ditentukan maka lampu pijar mati dan kipas yang ada didalam ruang pengering berputar untuk mengeluarkan suhu yang telah melebihi batas yang ditentukan. Seperti yang ditampilkan pada gambar 4 Suhu mencapai 50°C lampu mati dan kipas berputar.



Gambar 4 Suhu mencapai 50°C lampu pijar mati

Dalam proses pengeringan menggunakan lampu pijar selama 12 jam, pada setiap jam suhu pada ruang pengeringan meningkat, karena lampu pijar semakin lama menyala akan menghasilkan panas yang lebih sehingga dapat mengeringkan gabah dalam waktu 12 jam. Seperti yang ditampilkan pada gambar 5 perbedaan gabah sebelum dikeringkan dan sesudah dikeringkan



Gambar 5 Sebelum dan sesudah dikeringkan

Hasil pengujian gabah dengan sinar matahari.

Proses pengeringan menggunakan panas matahari dari proses pengujian pengeringan gabah dan hasil suhu yang diperoleh lebih rendah dari pada

pengeringan lampu pijar, karena pada saat melakukan pengeringan menggunakan panas matahari suhu tidak normal disebabkan cuaca berbeda setiap waktu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 Proses pengeringan panas matahari.



Gambar 6 proses penjemuran dibawah terik matahari

Dari hasil pengujian gabah selama 9 jam menggunakan panas matahari, dengan berat gabah basah sebanyak 10 kg yang dimasukkan di dalam box pengering. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 adalah gabah sebelum di keringkan dengan berat 10 kg.



Gambar 7 berat gabah basah sebelum dikeringkan

Setelah dilakukan penjemuran selama 9 jam dibawah terik matahari, dilakukan kembali penimbangan, gabah yang dihasilkan penjemuran dibawah terik matahari menjadi berat gabah berkurang 2 kilo gram, seperti yang ditunjukkan pada gambar 8 gabah hasil penjemuran panas matahari



Gambar 8 berat gabah setelah dilakukan penjemuran

Proses penjemuran dibawah terik matahari selama 9 jam dan setiap jam di cek suhu pada ruang. Pada proses pengeringan gabah dimulai dari jam 08:00 sampai pukul 16:00 dibawah terik matahari, setiap jamnya di cek kenaikan suhu dan saat itu suhu pada setiap jam berbeda. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 waktu pengeringan selama 9 jam.

Tabel 2 Hasil proses pengeringan gabah selama 9 jam

No	Waktu (jam)	Suhu (°C)
1	08:00	26°C
2	09:00	28°C
3	10:00	30°C
4	11:00	31°C
5	12:00	34°C
6	13:00	36°C
7	14:00	40°C
8	15:00	35°C
9	16:00	32°C

Pada proses pengeringan dibawah terik matahari selama 9 jam dan dilakukan hal yang sama untuk pengecekan suhu, pengeringan dibawah terik matahari lebih singkat dari pada pengeringan menggunakan lampu pijar, tetapi suhu yang dihasilkan panas matahari lebih rendah dari pada lampu pijar, karena panas matahari setiap waktu berbeda. Walaupun proses pengeringannya berbeda tetapi waktu pengeringan hanya membutuhkan waktu 1 hari saja. Seperti pada gambar 9 adalah gabah hasil pengeringan panas matahari



Gambar 9. Gabah sebelum dan setelah dikeringkan

Pembahasan

Hasil pengujian yang dilakukan baik yang menggunakan alat yang dirancang dan menggunakan sinar matahari dapat dilihat seperti pada tabel 1 dan tabel 2. Untuk tabel 1 yang menggunakan alat hasil rancangan dari pengujian yang dilakukan dari jam 13:40 sampai pukul 00:40. Terlihat bahwa pada jam 23:40 suhu ruang adalah 50°C sehingga dengan set poin terhadap alat maka lampu pijar mati sehingga suhu ruang akan turun yang dikeluarkan oleh kipas kecil. Sedangkan pada tabel 2 pengeringan menggunakan sinar matahari dimulai dari jam 08:00 dengan suhu 26°C sampai jam 16:00 dengan suhu 32°C. Ternyata pada jam 14:00 suhunya mencapai 40°C. Perubahan suhu ini terjadi karena sinar matahari yang untuk setiap waktunya berubah dari pagi sampai malam. Akan tetapi dengan menggunakan sinar matahari gabah yang dikeringkan sangat cepat dari alat yang dirancang.

V. PENUTUP

Simpulan dari penelitian ini, dengan merancang model pengering gabah otomatis dengan menggunakan arduino sehingga dapat memudahkan proses pengeringan dan secara otomatis dapat mengukur panas pada suhu ruang pengering gabah agar tetap konstan. Setelah pengujian yang dilakukan sebanyak 2 kali, antara lain: Dalam penelitian ini digunakan 3 sensor yang berbeda yaitu sensor cahaya, hujan, suhu. Pada saat sensor cahaya menerima cahaya maka atap pengering akan terbuka otomatis dan akan kembali tertutup otomatis pada saat sensor tidak membaca cahaya. Motor saat membuka dan menutup secara otomatis saat sensor cahaya membaca cahaya, apabila motor dalam kondisi tertutup. Pada saat melakukan pengujian lampu, panas yang dihasilkan lampu pada ruang pengering padi setiap waktu berbeda suhu.

Daftar Pustaka

- [1]. Adhim, Mochammad Machrus et al. 2005. "Spin Dry-Pad: Mesin Putar Pengering Padi Berbasis Sistem Otomasi Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Produktivitas Padi Ud Sumber Rejeki." : 4-6.
- [2]. Abd Wahid AA., Abdussamad S., Nasibu I.Z. " Rancang bangun Menjalankan Teks Pada Dot Matrix 16 x 160 Berbasis Arduino Uno Dengan Pembaruan Sistem Data Menggunakan Perangkat Android Via Bluetooth" Jambura

- Journal Of Electrical And Electronics Engineering, Volume 2, No. 1, January 2020
- [3]. Amir, Ardi, and Muhammad Nur Faisal. 2015. "PERALATAN ELEKTRONIK JARAK JAUH BERBASIS WEB." 6(2): 577–84.
- [4]. Cahyadi, M, Emir Nasrullah, Agus Trisanto, and A Latar Belakang. 2016. "Rancang Bangun Catu Daya DC 1V – 20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler." 10(2).
- [5]. Hulukati, Stephan A. 2015. "Perancangan Dan Pembuatan Miniatur Sistem Otomatis Pengering Kopra Dengan Algoritma Pid Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)." *Jurnal Electrighsan* 2(2).
- [6]. Hulukati S.A Handayani T.P, Jaya R, Abdussamad S., (2019). "A Prototype Of Solar Powered Automatic Ablution Tap" IOP Conference Series: Materials Science And Engineering 486, 012078, (2019)
- [7]. Kanoi Yusuf H, Abdussamad S, Dali S, Wahyuni., (2019). "Perancangan Jam Digital Waktu Sholat Menggunakan Arduino Uno" Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering Volume 1 No. 2 Juli 2019
- [8]. Mandala, Harmanda et al. 2015. "Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali PLC Siemens S7 1200 Dan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Di PT . Perkebunan Nusantara VIII Rancabali." 2(1).
- [9]. Manggalla, Lukas Kano. 2008. "Perancangan Pengering Gabah Menggunakan Pemanas Udara Dari Tungku Sekam." *Metropolar* 6(1): 10–15.
- [10].Stephanus Antonius Ananda, and Edhi Tanaka Soewangsa. 2003. "Studi Karakteristik Motor DC Penguat Luar Terhadap Posisi Sikat." *Jurnal Teknik Elektro* 3(1): 51–56.
<http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/elk/article/view/15869>.
- [11].Suprpti, Niken, and Agus Purwanto. 2013. "Sistem Kontrol Pengaduk Pada Alat Pengering Gabah." *Fisika* 6(1): 30–38.
- [12].S. Abdussamad, "Rancang Bangun Inverter Mini 1.5 Vdc to 220 Vac Untuk Lampu Darurat," *J. Tek.*, vol. 18, no. 1, pp. 7–16, Jun. 2020.
- [13].Wirajaya M. Rizky., Abdussamad S., Nasibu I. Z., "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno" Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering, Volume 2, No. 1, Januari 2020