

Perancangan dan Pembuatan Alat Pengering padi Berbasis Arduino Uno

Stephan A. Hulukati^{1*}, Muhammad Asri², Agus Rianto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Indonesia

email: stephahulukati17@gmail.com

Abstrak

Padi yang sudah diolah menjadi beras merupakan makanan pokok penduduk Indonesia. Setelah padi dipanen, bulir padi atau gabah dipisahkan dari jerami. Cara memisahkan padi dari jerami yaitu dengan menggunakan alat bantuan pemisah padi atau perontok padi dari gabah padi. Proses pengeringan gabah merupakan salah satu faktor penentu kualitas beras. Hal ini dikarenakan gabah pada awalnya dalam keadaan basah dan harus dikeringkan terlebih dahulu agar kadar air gabah sesuai dengan standar yang disesuaikan yaitu 13-14% [SNI No. 4512-TAN-1998] untuk dapat diproses lebih lanjut dan di olah menjadi beras. 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. 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 peroleh 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, Alat Pengering Otomatis, Sensor Suhu, Sensor Air, Sensor Cahaya.

Abstract

Rice which has been processed into rice is the staple food of the Indonesian population. After the rice is harvested, the grain of rice or grain is separated from the straw. The way to separate rice from straw is by using a rice separator or rice threshing aid from rice grain. The grain grinding process is one of the determinants of rice quality. This is because the grain is initially wet and must be dried first so that the grain moisture content is in accordance with the adjusted standard, 13-14% [SNI No. 4512-TAN-1998] for further processing and processing into rice. 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 rolling process. To overcome the problem in the drying process manually, in this study the authors will design an automatic dryer. Based on the test results of opening the roof of the roof of the light above, when the intensity of the light 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 Dryer, Temperature Sensor, Water Sensor, Light Sensor.

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya sebagai petani dan negara indonesia merupakan salah satu negara

pertanian terbesar salah satunya pertanian padi. Padi yang sudah diolah menjadi beras merupakan makanan pokok penduduk Indonesia. Hal ini dikarenakan sebagian besar rakyat indonesia mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokok. Oleh

karna itu untuk memenuhi kebutuhan akan makanan pokok yang baik, beras harus melalui beberapa proses sehingga menjadi beras yang berkualitas, Setelah padi dipanen, bulir padi atau gabah dipisahkan dari jerami. Cara memisahkan padi dari jerami yaitu dengan menggunakan alat bantuan pemisah padi atau perontok padi dari gabah padi. Padi yang terlepas lalu dikumpulkan dan dikeringkan, Dalam hal ini proses pengeringan gabah merupakan salah satu faktor penentu kualitas beras. Hal ini dikarenakan gabah pada awalnya dalam keadaan basah dan harus dikeringkan terlebih dahulu agar kadar air gabah sesuai dengan standar yang disesuaikan yaitu 13-14% [SNI No. 4512-TAN-1998] untuk dapat diproses lebih lanjut dan di olah menjadi beras (Umar, 2013).

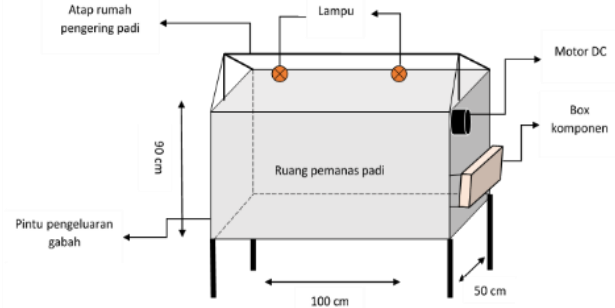
Gabah yang sesudah dipanen pada umumnya mempunyai kandungan air skitar 21-26%, kadar air yang tinggi dalam gabah dapat menyebabkan kualitas gabah akan menurun ketika digiling menjadi beras. Gabah yang masih memiliki kadar air yang tinggi jika digiling menjadi beras jika disimpan akan menyebabkan beras menjadi rusak, busuk, berjamur dan menjadi berubah warna. Begitu pula gabah dengan kandungan air yang rendah jika diproses menjadi beras akan menyebabkan beras tersebut menjadi pecah-pecah dan patah karna kandungan airnya sangat rendah. Oleh sebab itu untuk meningkatkan kualitas beras maka kadar air pada padi harus tetap pada standar kadar air yang telah di anjurkan (Karbasi dan Mehdizadeh, 2008).

II. METODE PENELITIAN

Perancangan Rumah Pemanas (Heater)

Perancangan rumah pemanas adalah suatu ruang pemanasan dimana ruang tersebut merupakan ruangan yang digunakan untuk memanaskan padi. Didalam rumah pemanas itu sendiri terpasang elemen pemanas dengan dua buah bola lampu pijar yang masing-masing memiliki daya sebesar 40 Watt dan pemanas ini tetap menggunakan matahari untuk mengeringkan padi, karena pada saat datang hujan padi tidak bisa di keringkan tetapi dengan menggunakan alat pengering ini tetap bisa mengeringkan pada karena pada saat datang hujan maka atap rumah pengering ini akan tertutup secara otomatis dan lampu pijar akan menyala secara

otomatis untuk menggantikan matahari, berikut gambar 1 rumah pengering padi.



Gambar 1 Bentuk Rumah Pengering Padi

Sistem Kendali Lup Tertutup

Sistem kendali umpan balik merupakan sistem yang menggunakan hubungan antara output dan input yang diinginkan dengan cara membandingkan. Hasil perbandingan ini merupakan deviasi yang digunakan sebagai alat pengendali. Actuating error signal yang merupakan perbedaan antara input dan feedback (dapat berupa output itu sendiri atau fungsi dari output seperti turunan atau integralnya), dan akan diumpankan ke pengontrol. Pengontrol akan mengurangi error dan membawa sistem pada keadaan yang di inginkan (output sesuai dengan input yang di inginkan). Jadi output akan mempengaruhi hasil kendali. Pada sistem kendali ini, keberadaan gangguan yang menyebabkan output menyimpang dari input yang di inginkan dapat diantisipasi. Sistem akan di kembalikan ke keadaan set pointnya oleh pengendali.

Pengendali akan menerima dan mengolah sinyal error (deviasi antara output dan set-point). Karena pada umumnya sinyal error mempunyai amplitudo yang kecil, maka harus dikuatkan oleh penguat (amplifaer). Pengendali memproses sinyal error dan menghasilkan sinyal kendali yang akan digunakan oleh deviasi akuator untuk mengubah variabel keluaran palant. Pada sistem kendali umpan balik diperlukan suatu deviasi pengukur seperti sesnsor yang digunakan untuk mengukur respon plant untuk dibandingkan nilai yang di inginkan (set-point). Jika bentuk energi dari besaran yang diukur berbeda dengan energi yang digunakan sebagai set-point, maka perlu devais yang dapat mentransformasikan bentuk keluaran menjadi sama dengan set-point agar dapat di lakukan perbandingan. Atau dengan kata lain, output sudah sesuai dengan input referensi yang di inginkan.

Tujuan pengendalian ini adalah mendapatkan sinyal error yang minimum atau sesuai dengan error *steady state* yang di iijinkan,

jadi hasil penelitian inigabah yang sudah kering menjadi 7,5 kg,berikut proses pengeringan selama 12 jam seperti pada tabel 1 berikut.



Gambar 2. Flowchar penelitian

Tabel 1 Proses Pengeringan Gabah Selama 12 Jam

| No | Waktu pengeringan (Jam) | Suhu (°C) |
|----|-------------------------|-------------|
| 1 | 13:40 | 31 |
| 2 | 14:40 | 33 |
| 3 | 15:40 | 38 |
| 4 | 16:40 | 41 |
| 5 | 17:40 | 44 |
| 6 | 18:40 | 45 |
| 7 | 19:40 | 45 |
| 8 | 20:40 | 46 |
| 9 | 21:40 | 48 |
| 10 | 22:40 | 50 |
| 11 | 23:40 | 40 |
| 12 | 00:40 | 32 |

Proses pengujian pengeringan gabah di mulai dari jam 13:40 – 01:40 dan hasil suhu yang peroleh 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 untuk menyirkulasikan udara yang ada didalam ruangan agar padi tetap kering dan suhu pada ruangan tidak lembab. Seperti pada gambar 3, 4 dan 5, merupakan proses pengeringan menggunakan lampu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Pengeriing Padi Menggunakan Cahaya Lampu Pijar

Pengeringan padi menggunakan lampu pijar pada tahapan ini lampu pijar digunakan untuk memanaskan ruang pengering padi yang berkapasitas 10kg dan lampu yang terpasang diruang pengering ada dua lampu dengan daya 40 watt, jadi total daya lampu adalah 80 watt dan lumennya sebesar 6000 lumen. Karena setiap lampu 40 watt memiliki 3000 lumen, sedangkan setiap 1 watt pada lampu adalah 75 lumen.

Alasan dipasang dua lampu pijar karena agar suhu diruang pengering panasnya tetap merata sehingga proses pengeringannya tetap stabil. Dalam penelitian ini lampu pijar digunakan untuk membantu pengeringan pada saat malam hari atau dalam keadaan hujansedangkan kapasitas gabah yang akan dipanaskan sebanyak 10 kg. Setelah gabah dikeringkan didalam box pengering selama 12 jam gabah yang sudah kering berkurang seberat 2,5 kg,



Gambar 3. Proses pengeringan menggunakan lampu



Gambar 4. Berat gabah kering



Gambar 5. Gabah kering

Pengering Padi Menggunakan Sinar Matahari

Sistem pengeringan dibawah terik matahari merupakan sitem pengeringan tradisional yang sering diterapkan oleh para petani di Indonesia, hal ini juga dikarenakan sistem pengeringan yang sangat sederhana dan ekonomis. Beberapa kelemahan dari sistem pengeringan ini antara lain adalah ketergantungan terhadap cuaca, pemakaian lahan yang cukup luas, waktu pengeringan yang cukup lama, kualitas produk yang tidak seragam dan mudah terkontaminasi oleh benda-benda asing. Proses pengeringangabah diterik matahari dalam penelitian ini terlebih dahulu gabah basah di timbang yaitu seberat 10 kg, dalam proses penelitian ini mencari hasil dri gabah yang dikeringkan diterik matahari, Setelah proses pengeringan gabah diterik matahari dari jam 08:00 sampai jam 17:00 atau 9 jam lama proses pengeringan sehingga mendapatkan hasil dari gabah kering seberat 8 kg, berikut adalah tabel 2 proses pengeringan.

Tabel 2 Proses Pengeringan

| No | Waktu pengeringan (jam) | Suhu (°C) |
|----|-------------------------|-----------|
| 1 | 8:00 | 26 |
| 2 | 9:00 | 28 |
| 3 | 10:00 | 30 |

| No | Waktu pengeringan (jam) | Suhu (°C) |
|----|-------------------------|-----------|
| 4 | 11:00 | 31 |
| 5 | 12:00 | 34 |
| 6 | 13:00 | 36 |
| 7 | 14:00 | 40 |
| 8 | 15:00 | 35 |
| 9 | 16:00 | 32 |

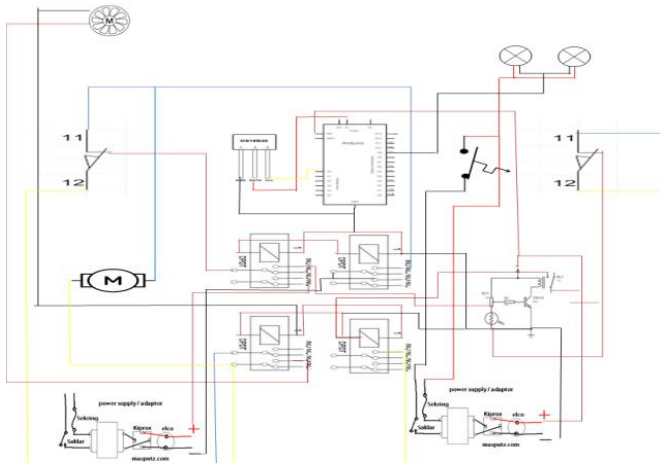
Dari hasil pengukuran suhu yang ditulis pada tabel diatas peneliti mengambil data suhu setiap satu jam. Dapat kita lihat bahwa panas matahari pada saat pagi suhu masih 26°C, dan setiap jamnya suhu terus naik hingga sampai titik suhu terpanas berada pada saat jam 14:00 yaitu suhu mencapai 40°C, setelah pada jam 16:00 suhu kembali menurun hingga 32 °C di karenakan matahari sudah mulai tenggelam dan proses pemanasannya pun dihentikan. Hasil proses pemanasan menggunakan matahari dapat dilihat melalui pengukuran berat gabah yang pada awalnya atau gabah basanya seberat 10 kg. Tetapi setelah dilakukan proses pengeringan selama 8 jam lamanya gabah kering menjadi 8 kg, seperti pada gambar 6 pengeringan menggunakan matahari.



Gambar 6. Pengeringan Menggunakan Matahari

Rangkaian peralatan

Pada tahap ini perancangan komponen satu persatu dihubungkan dengan komponen lainnya sehingga menjadi satu rangkaian, seperti pada gambar 7.



Gambar 7 Rangkaian Komponen

Keterangan:

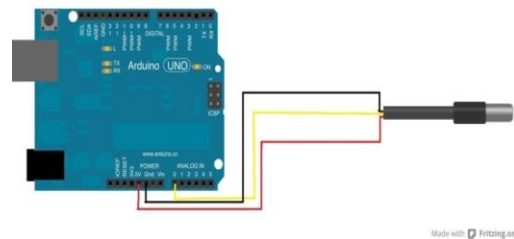
1. *Line* kuning dan biru pada limit switch 1 terhubung dengan relai 4 dan terhubung dengan line biru pada motor
2. *Line* coklat pada limit switch 1 terhubung dengan relai 1
3. *Line* merah pada kipas terhubung dengan relai 3
Line hitam pada kipas terhubung dengan relai 3
4. *Line* kuning pada limit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

Rangkain Sistem

Proses ini ditujukan pada sistem pengendali sensor suhu, sensor cahaya dan sensor air serta pengujian mekanik. Pengendalian sensor suhu akan dilakukan pengujian pada keluaran sebelum dan sesudah penguatan. Sedangkan untuk pengendalian sistem sensor cahaya akan dilakukan pengujian pada keluaran tegangannya untuk On/Off relai 220 VAC serta intensitas cahaya. Pengujian pada sensor air akan dilakukan terhadap kondisi cuaca (musim hujan). Sistem pengujian untuk mekanik dilakukan pada putaran motor berdasarkan tegangan uji dari power supply.

Rangkaian Sensor Suhu

Sensor suhu yang digunakan adalah sensor suhu DS18B20 merupakan alat yang berfungsi sebagai pendeteksi perubahan suhu dengan tegangan referensi atau sebagai tegangan acuan dari output Arduinouno. Pada tahap ini sensor suhu yang digunakan pada alat pengering padi ini yaitu untuk mendeteksi suhu pada ruang pengering, cara kerja sensor suhu ini adalah untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik ketika suhu telah melebihi batas yang sudah ditentukan. Berikut merupakan rangkaian sensor suhu yang dihubungkan ke arduino uno seperti gambar 8.



Gambar 8 Rangkaian Sensor Suhu

Setelah merancang sensor suhu, kabel positif masuk pin arduino 5V, dan kabel negative masuk kepin GND dan kabel GND pada sensor masuk kepin A0 arduino. Sensor suhu berperan untuk mendeteksi suhu pada ruangan agar jika suhu tersebut melebihi 50° C maka rangkaian listrik ke lampu akan putus sehingga lampu dalam keadaan mati untuk menghindari panas berlebih. Berikut tabel 3 konfigurasi pin.

Tabel 3. Konfigurasi Pin Arduino Dan Sensor Suhu

| Arduino uno | Sensor suhu |
|-------------|---------------------|
| Pin 5V | Kabel positif/merah |
| Pin GND | Kabel negatif/hitam |
| Pin A0 | Kabel kuning/GND |

Kemudian Sensor suhu ini diletakkan didalam rumah pemanas untuk memberikan umpan balik pada kontroller yang inputnya adalah suhu yang diinginkan dan outputnya adalah suhu yang terjadi dalam ruangan pemanas.

Pengujian Buka Tutup Atap terhadap Sensor Cahaya

Sensor cahaya bekerja dengan dua keadaan yaitu gelap dan terang, jika kondisi lingkungan luar ruangan dalam keadaan gelap (kondisi hujan atau mendung) maka diharapkan atap rumah pengering padi akan tertutup kemudian lampu akan menyala agar kualitas gabah terjaga. Sebaliknya, jika kondisi lingkungan dalam keadaan terang maka diharapkan atap rumah pengering padi akan membuka dan lampu akan mati, seperti pada table 4.

Tabel 4. Pengujian buka tutup atap terhadap Sensor Cahaya

| Keadaan | Intensitas Cahaya | Atap Bak Pengering Padi |
|---------|-------------------|-------------------------|
| Pagi | Terang | Membuka |
| Siang | Terang | Membuka |
| Mendung | Gelap | Menutup |
| Malam | Gelap | Menutup |

Rangkaian Motor DC Dan LimitSwitch

pada tahap ini motor bekerja sebagai tenaga untuk membuka dan menutup bagian atap pengering, dan *limit switch* pada alat ini sebagai pemutus arus yang mengalir pada motor dengan bantuan relay. Pada proses ini *limit switch* dalam posisi ON dan akan Off Ketika atap pengering pada saat menutup dan membuka. Pada Tahap Ini Motor Dihubungkan Dengan *Limitswitch* Melalui *Relay*, Dan *Relay* Sebagai Pengatur Motor Hingga Bisa Berputar Bolak Balik Sedangkan *Relay* Yang Dibutuhkan Adalah 4 Buah Dan *Limit Switch* 2 Buah. Pin Merah Pada Motor Dihubungkan Dengan Pin Merah *Limit Switch* Dan Pin Hitam Pada Motor Masuk Ke *Relay* Dan Pin Hitam Pada *Limit Switch* Masuk Ke *Relay*, seperti pada Table 5.

Table 5 Konfigurasi Motor Dc Dan Limit Switch

| Motor dc | Relay | Limit switch |
|-----------|---------|--------------|
| Pin merah | Relay 1 | Pin merah |
| Pin hitam | Relay 2 | Pin hitam |

IV PENUTUP

Kesimpulan dari artikel ini adalah atap rumah pengering padi dapat membuka dalam waktu 4,4

detik menyesuaikan dengan situasi tertentu dan cara kerja sensor. Atap rumah pengering padi dapat menutup secara otomatis dalam waktu 1,2 detik menyesuaikan dengan situasi tertentu dan cara kerja sensor. Proses pengujian pengeringan gabah di mulai dari jam 13:40 – 01:40 dan hasil suhu yang peroleh 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 untuk menyirkulasikan udara yang ada didalam ruangan agar padi tetap kering dan suhu pada ruangan tidak lembab. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pada alat buka tutup atap pengering otomatis ini kiranya masih butuh penyempurnaan mekanik pada sensor hujan, pengukuran kadar air dalam padidan penyempurnaan untuk perancangan alat pengerig padisehingga bisa menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifianto, D., & Chandra, F. (2010). *Jago Elektronika*. Jakarta: Penerbit PT kawan Pustaka.
- [2] Budiawan, R. A., & Wendanto, W. (2015). Alat Pengering Dan Pengukur Kadar Air, 2(1), 55–63.
- [3] Graciafernandy, M. A., Ratnawati, & Buchori, L. (2012). Pengaruh Suhu Udara Pengering dan Komposisi Zeolit 3A terhadap Lama Waktu Pengeringan Gabah pada Fluidized Bed Dryer. *Jurnal Momentum*, 8(2), 6–10.
- [4] Had, A. L., Haryono, E., Had, A. L., & Haryono, E. (2012). Kinerja Mesin Diesel Akibat Pemasangan Thermostat Pada Nanchang Type 2105a – 3, 6, 978–979.
- [5] Handy Wicaksono, & Josaphat Pramudijanto. (2004). Kontrol PID Untuk Pengaturan Kecepatan Motor DC Dengan Metode Tuning Direct Synthesis. *Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 10–17. Retrieved from <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/elk/article/view/15881>
- [6] Hulukati, S. A. (2015). Rancang Bangun Rumah Pengering Jagung Otomatis, 2(1), 47–56.
- [7] Hulukati, S. A. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Miniatur Sistem Otomatis Pengering Kopra Dengan Algoritma PID Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Electrighsan*, 2(2).

- [8] Karbassi, A. And Z. Mahdizabeh (2008). Drying Rough Rice In A Fluidized Bed Drayer, *J. Agric. Sci. Technol.*, Vol 10: 233-241.
- [9] Manggalla, L. K. (2008). Perancangan Pengering Gabah Menggunakan Pemanas Udara Dari Tungku Sekam. *Metropolar*, 6(1), 10–15.
- [10] Napitupulu, F. H., & Tua, P. M. (2012). Perancangan Dan Pengujian Alat Pengering Kakao Dengan Tipe Cabinet Drayer Untuk Kapasitas 7,5 Kg Per-Siklus. *Jurnal DInamis*, 2(10), 8–18.
- [11] Nusyirwan. (2015). Metode Pengering Gabah Aliran Massa Kontinu Dengan Wadah Pengering Horizontal dan Pengaduk Putar Abstrak, 6(September), 82–88.
- [12] Pratiwi, S. H. (2016). Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) on various planting pattern and addition of organic fertilizers. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(2), 1–19. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v2i2.410>
- [13] Rusmadi, D. (2006). *Digital Dan Rangkaian*. Surabaya: Pionir Jaya.
- [14] Suhanan, Subagyo, Budi Hartono, Wulan Niartry. (2005) *Jurnal Mesin dan Industri*. Pengembangan Algoritma Peramalan Untuk Aplikasi Di Teknik Industri, II (3)
- [15] Umar, S. (2013). *Jurnal teknologi pertanian*. Pengaruh Bahan Pengikat (*Karagenan, Albumen Dan Gelatin*) Dan Lemak Terhadap Komposisi Kimia, Kualitas Fisik Dan Karakteristik Sensoris *Sosis Sapi*, 8(2), 69–64.