

Kontrol Kecepatan dan Suhu pada Pembersih Porang Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Fuzzy Logic

Achmad Nur Rhoziq¹, Herwandi², Mohammad Luqman³.

Politeknik Negeri Malang

anrhoziq17@gmail.com, herwandi@polinema.ac.id, moh.luqman@polinema.ac.id

Received : 10-08-2023

Accepted : 26-09-2023

Published : 30-10-2023

Abstract

One of the devices that can connect Porang consumers and producers is a porang cleaner. This cleaning process is done manually or automatically, but the general public still uses the manual cleaning process by washing porang plants which takes a long time, manual processing and drying requires a considerable amount of time and effort, especially if the production scale is large, besides that porang contains sap which is may cause irritation to the skin. When washing people manually, this sap can come into contact with the skin of the hands and cause an allergic reaction or irritation, resulting in itching. Based on this problem, the researcher uses a fuzzy logic control method with an Arduino Uno microcontroller to regulate speed and temperature with the aim of obtaining rpm and temperature output according to the setpoint. The components involved in regulating speed and temperature include a DC motor, heater, SN-E18-D80NK sensor, DS18B20 sensor and a control system using Arduino Uno with fuzzy logic control. The DC motor functions to drive the porang cleaning tube up to a speed of 7 to 10RPM. The heater functions to heat the drying box after the washing process is carried out with temperatures reaching 60 °C. The SN-E18- D80NK sensor is used to read the speed on the tube, and the speed data produced by the sensor will be sent to the Arduino Uno. Meanwhile, the DS18B20 is used to read the temperature in the dryer box, the temperature data produced by the sensor will be sent to the Arduino Uno. Arduino Uno then uses fuzzy logic control to control the DC motor and heater to reach the point according to the needs. The test results show that the desired speed is 7-10RPM and is able to stabilize the handling speed even with a tube load. Then the desired drying process test results are 60 °C, and the fuzzy logic control is able to maintain speeds reaching 7 to 10RPM and temperatures reaching 60 °C

Keywords : porang plant cleaner, speed, temperature, fuzzy

Abstrak

Perangkat yang dapat menghubungkan antara konsumen dan produsen porang salah satunya adalah pembersih porang. Proses pembersih ini dilakukan secara manual ataupun otomatis namun masyarakat umum masih menggunakan proses pembersian manual dengan mencuci tanaman porang yang membutuhkan waktu yg lama, proses dan pengeringan secara manual memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar terutama jika skala produksi besar, selain itu porang mengandung getah yang bisa menyebabkan iritasi pada kulit. Saat mencuci porang secara manual, getah ini bisa bersentuhan dengan kulit tangan dan menyebabkan reaksi alergi atau iritasi, yang menyebabkan rasa gatal. Berdasarkan permasalahan ini peneliti menggunakan metode kontrol fuzzy logic dengan mikrokontroler Arduino Uno untuk mengatur kecepatan dan suhu dengan tujuan memperoleh keluaran rpm dan suhu sesuai setpoint. Komponen yang terlibat dalam pengaturan kecepatan dan suhu ini meliputi motor DC, heater, sensor SN-E18- D80NK, sensor DS18B20 dan sistem pengendalian menggunakan Arduino Uno dengan kontrol *fuzzy logic*. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan tabung penyucian porang hingga kecepatan 7 hingga 10RPM. Heater berfungsi untuk memanaskan box pengeringan setelah proses pencucian dilakukan dengan suhu mencapai suhu 60 °C. Sensor SN-E18- D80NK digunakan untuk membaca kecepatan pada tabung, dan data

kecepatan yang dihasilkan oleh sensor akan dikirim ke Arduino Uno. Sedangkan DS18B20 digunakan untuk membaca suhu pada box pengering, data suhu yang dihasilkan oleh sensor akan dikirim ke Arduino Uno. Arduino Uno kemudian data tersebut menggunakan kontrol fuzzy logic untuk mengatur motor DC dan heater agar mencapai titik yang sesuai dengan dengan kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan yang diinginkan adalah 7-10RPM dan mampu menstabilkan kecepatan mengelola meskipun dengan adanya beban tabung. Kemudian hasil pengujian proses pengeringan yang diinginkan adalah 60°C, dan kontrol logika fuzzy mampu menjaga kecepatan mencapai 7 hingga 10RPM dan suhu mencapai 60°C.

Kata Kunci : pembersih tanaman porang, kecepatan, suhu, *fuzzy*

Corresponding Author; Achmad Nur Rhoziq
E-mail: anrhoziqi17@gmail.com



Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki berbagai macam tumbuhan didalamnya (Tiopan & Rabbani, 2022). Salah satu diantaranya adalah tanaman porang (*Amorphophallus oncophyllus*) yang termasuk tumbuhan herba yang memiliki tinggi 100-150cm dengan umbi yang berada di dalam tanah. Tanaman porang (iles-iles) mempunyai banyak manfaat terutama dalam industri dan kesehatan. Hal ini dikarenakan kandungan zat Glukomanan yang ada di dalamnya (Yasin et al., 2021).

Tanaman porang merupakan jenis tanaman umbi-umbian termasuk keluarga Araceae dan kelas Monocotyledoneae (Refnizuida, Girsang, Sembiring, & Luta, 2022). Porang dapat dijadikan salah satu jenis tanaman alternatif sumber bahan pangan karena memiliki kandungan gizi seperti kandungan karbohidrat, protein, serat dan lemak (Apu, Jawang, and Nganji, 2022). Kandungan karbohidrat dari umbi porang banyak digunakan dalam industri kertas, tekstil, cat, bahan negatif film, bahan isolasi, pita seluloid dan bahan kosmetik (Sholiha, 2021).

Rata-rata besar umbi porang berdiameter 25-30cm dengan berat 2.5-3kg untuk umbi yang telah bersih dari kotoran tanah. Dalam pengolahannya sendiri beberapa home industry masih banyak yang mengerjakannya secara manual yang membutuhkan tenaga besar (Juwandi, Istiqlaliyah, & Mahmudi, 2020). Pada proses pencucian ini dapat menyebabkan hasil pencucian yang kurang maksimal serta membutuhkan waktu yang cukup lama. Sedangkan pada pencucian menggunakan mesin dengan kapasitas besar biasanya dilakukan di industri besar (Putri & Aprilman, 2021).

Pencucian umbi porang ini digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada porang sehingga dapat mengubah porang basah menjadi porang kering. Kemudian setelah dilakukan pencucian porang, dilakukan pengeringan (Pasaribu, Romaji, Rahmawati, & Taufany, 2021).

Pengeringan merupakan proses penghilangan sejumlah air dari material. Dalam pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan (Barus & Nasution, 2022). Material

biasanya dikontakkan dengan udara kering yang kemudian terjadi perpindahan massa air dari material ke udara pengering.

Dalam proses pengeringan biasanya bertujuan untuk mengawetkan pangan dalam proses rekayasa pengolahan pangan (Manfaati, Baskoro, & Rifai, 2019). Pengeringan ditujukan untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam bahan pangan sekaligus menurunkan aktivitas air. Pengeringan dapat menghasilkan produk dengan mutu lebih baik dan efisien, maka diperlukan pengeringan dengan kinerja yang baik, dan pengaturan serta pengendalian kondisi proses pengeringan seperti suhu yang digunakan, luas permukaan bahan, kelembaban udara, kecepatan dan arah aliran udara, serta waktu pengeringan (Rohman, 2008).

Dalam proses pengeringan umbi porang dapat dilakukan dengan proses pengeringan alami yaitu dengan cara dijemur di bawah sinar matahari tetapi memerlukan waktu yang lama, memerlukan area yang cukup luas, dan cuaca yang sering berubah-ubah.

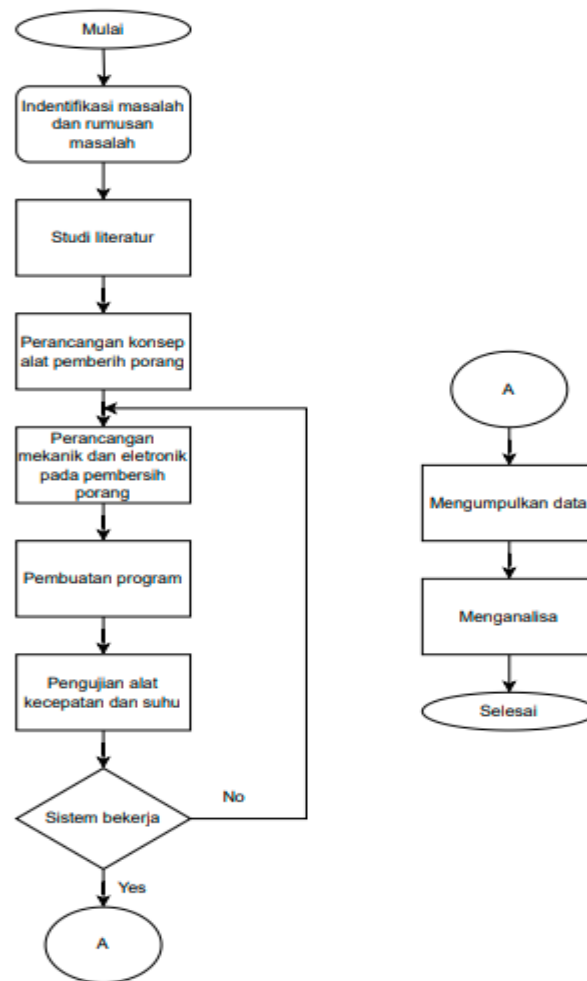
Sehingga berdasarkan latar belakang ini maka skripsi mengangkat permasalahan “Kontrol kecepatan dan suhu pada pembersih porang berbasis arduino uno dengan menggunakan metode fuzzy logic” (Darmawi & Nurcahyo, 2021). Pembuatan alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan home industri dan menjadi motivasi para mahasiswa dan mahasiswi Politeknik Negeri Malang dalam menghadapi permasalahan kegiatan di masyarakat sekitar (Budihartono, Rakhman, & Supriyono, 2022).

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penulisan skripsi adalah sebagai berikut: 1. Dapat membuat sistem pembersih tanaman porang berbasis arduino uno menggunakan metode *fuzzy logic*. 2. Dapat menerapkan *fuzzy* yang tepat dalam mengontrol motor dan suhu pada alat pembersih tanaman porang. 3. Dapat menghasilkan alat pembantu petani porang yang lebih efisien, produktif dan mudah.

Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan rencana dan prosedur skripsi yang dilakukan penulis untuk mengimplementasikan alat Kontrol Kecepatan dan Suhu pada Pembersih Porang Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Prosedur dapat di gambarkan menggunakan flowchart yang menunjukkan alur pembuatan Skripsi yang akan dikerjakan, sehingga memberikan gambaran secara sistematis dan runtut langkah-langkah pengerjaan untuk mencapai hasil tepat waktu sesuai dengan batas masa studi (Triyani, 2018).

Dalam menyusun skripsi ini diperlukan kerangka konsep yang akan dilakukan. Kerangka tersebut diilustrasikan pada gambar berikut



Gambar 1 flowchart pelaksanaan skripsi

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam skripsi ini diantaranya adalah melakukan pengumpulan dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan kontrol kecepatan dan suhu dengan menggunakan *Arduino uno* dari jurnal yang sudah ada, pembacaan kecepatan motor pada proximity dan pembacaan suhu pada DS18B20, serta literatur lainnya yang mendukung pembuatan control kecepatan dan suhu pada pembersih porang, khususnya pada kontrol kecepatan pada tabung dan suhu pada box pengering. Studi literatur yang digunakan adalah dengan mencari jurnal maupun *text book* yang berhubungan dengan kontrol kecepatan dan suhu untuk membersihkan porang dan pengeringan dengan *metode Fuzzy Logic* pada *Arduino uno* (Saputri, Ramadhani, & Adhitama, 2019).

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini dilakukan pengujian dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil perhitungan yang dilakukan dengan persamaan. Data asli diverifikasi dengan alat ukur, data teoretis dengan simulasi atau perhitungan dengan persamaan

matematika. Pengujian dibagi menjadi dua jenis pengujian, yaitu pengujian khusus blok dan pengujian sistem secara keseluruhan, Setelah itu dilakukan pengumpulan data dan analisis pengujian yang dilakukan. Pengujian pada alat ini meliputi beberapa bagian antara lain :

- a. Pengujian LCD
- b. Pengujian Keypad
- c. Pengujian Sensor Suhu (DS18B20)
- d. Pengujian Sensor Kecepatan (Proximity)
- e. Pengujian DC dan Driver DC

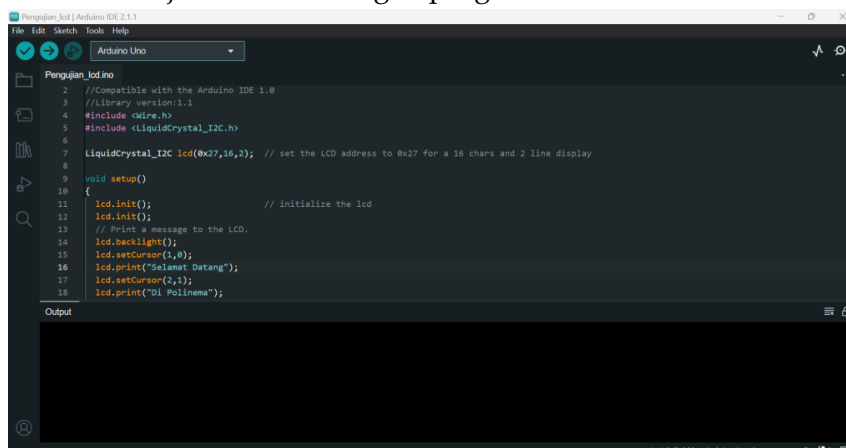
Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan menampilkan tulisan pada LCD sesuai dengan yang ada pada program. Pengujian LCD ini dilakukan untuk membuktikan bahwa LCD dapat berfungsi dengan benar dan dapat digunakan pada sistem ini, Pada pengujiannya LCD dihubungkan dengan Arduino uno melalui komunikasi I2C, sehingga dapat menghemat pin yang ada pada Arduino uno. Gambar 2 Menunjukkan hasil pengujian LCD 16x2



Gambar 2 Hasil pengujian LCD

Dari gambar 2 dapat diketahui bahwa LCD 16x2 dapat menampilkan karakter seperti yang dituliskan dalam program sehingga dapat disimpulkan bahwa LCD 16x2 berfungsi dan telah berjalan sesuai dengan program.



Gambar 3 Hasil LCD

Dari hasil pengujian LCD pada gambar 3 Menunjukkan bahwa LCD dapat bekerja dengan benar dan dapat menampilkan data sesuai dengan kode program yang dimasukkan. Untuk pengaturan kontras pada LCD juga sudah benar, dengan memutar trimpot yang terdapat pada modul I2C LCD 16x2.

Pengujian Keypad

Pengujian keypad 4x4 bertujuan untuk mendapatkan tombol keypad yang sesuai dengan fungsi tombolnya, jika menekan salah satu tombol maka karakter yang keluar pada LCD sesuai dengan tombol yang ditekan. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan pin-pin keypad dengan port pada mikrokontroler.

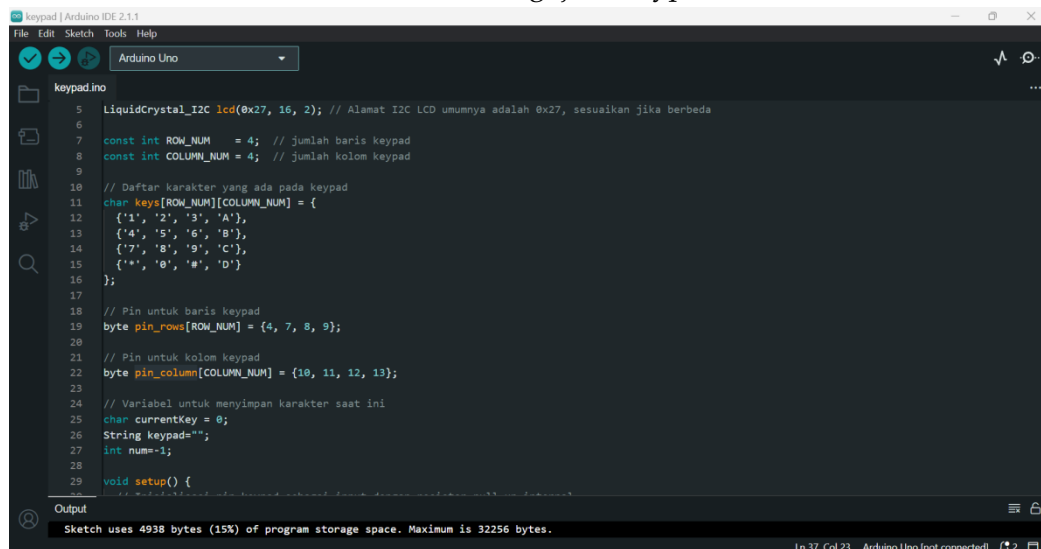
Berdasarkan Gambar 3 keypad 4x4 sudah dapat bekerja yaitu dengan menekan tombol 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,A,B,C,D,*, dan # pada menu.

Tabel 1 Pin Keypad

Tombol	Fungsi
0	Memberikan nilai "0"
1	Memberikan nilai "1"
2	Memberikan nilai "2"
3	Memberikan nilai "3"
4	Memberikan nilai "4"
5	Memberikan nilai "5"
6	Memberikan nilai "6"
7	Memberikan nilai "7"
8	Memberikan nilai "8"
9	Memberikan nilai "9"
A	Memberikan huruf "A"
B	Memberikan huruf "B"
C	Memberikan huruf "C"
D	Memberikan huruf "D"
#	Memberikan kode "Pagar"
*	Memberikan kode "bintang"



Gambar 4 Pengujian Keypad



Gambar 5 Program Pengujian Keypad

Dari tabel 5 Diatas dapat dilihat bahwa keypad yang digunakan pada sistem pengkondisian proses kristalisasi pembersih porang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Sehingga keypad 4x4 tersebut dapat dan layak digunakan pada sistem.

Pengujian Sensor Suhu

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan apakah ada tegangan output dari rangkaian Arduino Uno sesuai dengan suhu yang terdeteksi oleh pembacaan sensor DS18B20 dan pada saat yang sama membandingkan nilai rentang kesalahan pembacaan suhu di termometer dengan pembacaan suhu sensor DS18B20.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan suhu yang terbaca oleh sensor DHT22 dengan suhu yang terbaca di thermometer. Persentase ketidakakuratan dalam temuan pengukuran diperiksa dan persamaan berikut digunakan untuk menyatakan persen kesalahan *Error%*:

$$\%Error = (X - Y) Y \times 100\%$$

Dimana :

$X = \text{Pembacaan sensor}$

$Y = \text{Pembacaan Thermometer}$

$$\%Error = \frac{(\text{Pembacaan sensor} - \text{Pembacaan Thermometer})}{\text{Pembacaan Thermometer}} \times 100\%$$

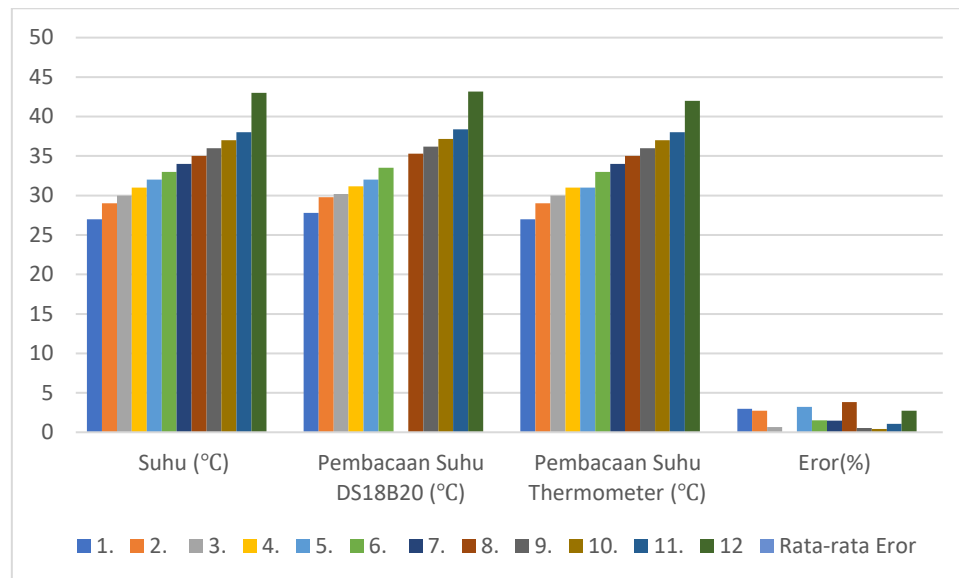
Tabel 2 Data Suhu

No	Suhu (°C)	Pembacaan Suhu DS18B20 (°C)	Pembacaan Suhu Thermometer (°C)	Error(%)
1.	27	27,80	27	2,96
2.	29	29,80	29	2,75
3.	30	30,20	30	0,66
4.	31	31,15	31	0,03
5.	32	32,00	31	3,22
6.	33	33,50	33	1,51
7.	34	34,50	34	1,47
8.	35	35,30	35	3,82
9.	36	36,20	36	0,55
10.	37	37,15	37	0,40
11.	38	38,40	38	1,05
12	43	43,15	42	2,73
Rata-rata Error				= 1,76%

Dalam eksperimen yang terdapat dalam Tabel 2, digunakan 11 sampel dengan suhu yang berbeda. Pengujian ini dilakukan secara real-time dan menggunakan suhu yang berbeda untuk setiap pengujian. Untuk membaca nilai suhu, digunakan persamaan 2 Dalam percobaan ini, rata-rata kesalahan pembacaan sensor suhu adalah sebesar 1,76%.

Gambar 6 menunjukkan grafik nilai error dari pengujian sensor suhu DS18B20 yang telah di coba.

Perbandingan Sensor DS18B20 dan Thermometer



Gambar 6 Hasil grafik error pengujian sensor DS18B20

Hasil pengujian sensor suhu DS18B20 didapatkan nilai rata – rata error sebesar 2,09%, dari hasil rata – rata error dapat dikatakan bahwa sensor suhu DS18B20 bisa digunakan. Hasil pembacaan presentas *error* dapat diketahui dengan perhitungan rumus presentase nilai *error* dibawah ini.

$$\text{Error}(\%) = \frac{\text{Sensor} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \times 100\%$$

Pengujian Sensor Kecepatan

Pengujian sensor kecepatan yang menggunakan sensor proximity infrared E18-D80NK dilakukan untuk mengetahui pembacaan dari sensor dengan alat ukur tachometer sudah sesuai. Dalam pembacaan sensor dilakukan berdasarkan sampling perubahan 10 PWM. Tabel 4.3 Menampilkan data hasil perbandingan pembacaan sensor kecepatan dengan tachometer. Pengujian sensor kecepatan dilakukan dengan cara merangkai komponen dan memasukkan program pengujian sensor kecepatan dan melihat pada serial monitor. Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Kecepatan dengan Tachometer.

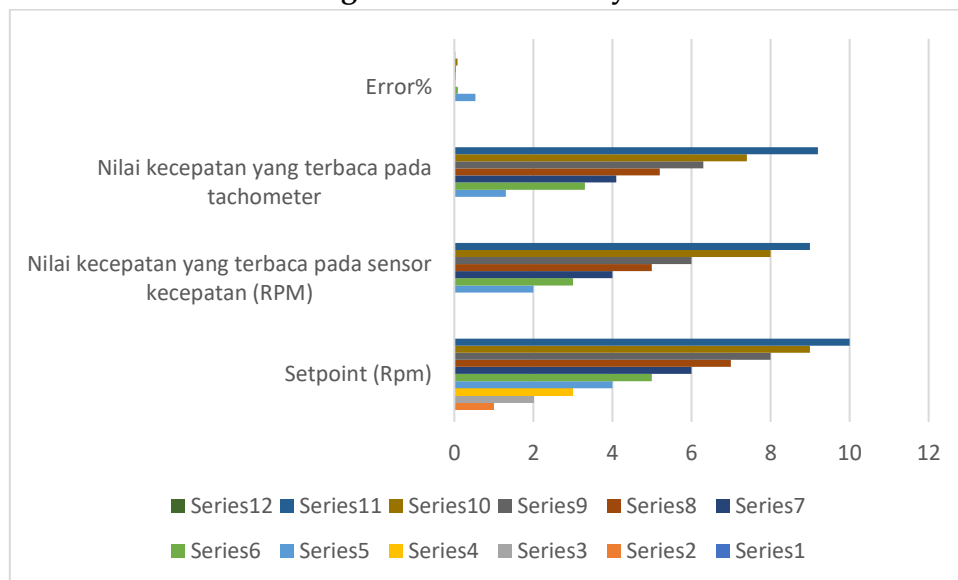
Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Kecepatan

Setpoint (Rpm)	Nilai kecepatan yang terbaca pada sensor kecepatan (RPM)	Nilai kecepatan yang terbaca pada tachometer	Error%
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0

3	0	0	0
4	2	1,3	0,53
5	3	3,3	0,09
6	4	4,1	0,02
7	5	5,2	0,03
8	6	6,3	0,04
9	8	7,4	0,08
10	9	9,2	0,02
Total Error			= 0,08%

Hasil grafik error dari pengujian sensor kecepatan dengan pembacaan menggunakan alat ukur *tachometer* yang ditunjukkan pada gambar 6

Perbandingan Sensor Proximity dan Thermometer



Gambar 7 Hasil Grafik Error Pengujian Sensor Kecepatan

Dari hasil pengujian sensor kecepatan pada tabel 3 Didapatkan bahwa pembacaan sensor kecepatan dengan *tachometer* telah mendeteksi putaran motor. Hasil perbandingan dan pembacaan kecepatan motor DC menghasilkan nilai error rata rata sebesar 0,08% Dimana nilai *error* tersebut masih bisa ditoleransi. Hasil pembacaan presentas *error* dapat diketahui dengan perhitungan rumus presentase nilai *error* dibawah ini.

$$\text{Error}(\%) = \frac{\text{RPM tachometer} - \text{RPM sensor}}{\text{RPM tachometer}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mencari nilai error rata - rata menggunakan rumus seperti dibawah ini.

$$\text{Error}(\%) = \frac{\text{error}}{\text{Pengujian}}$$

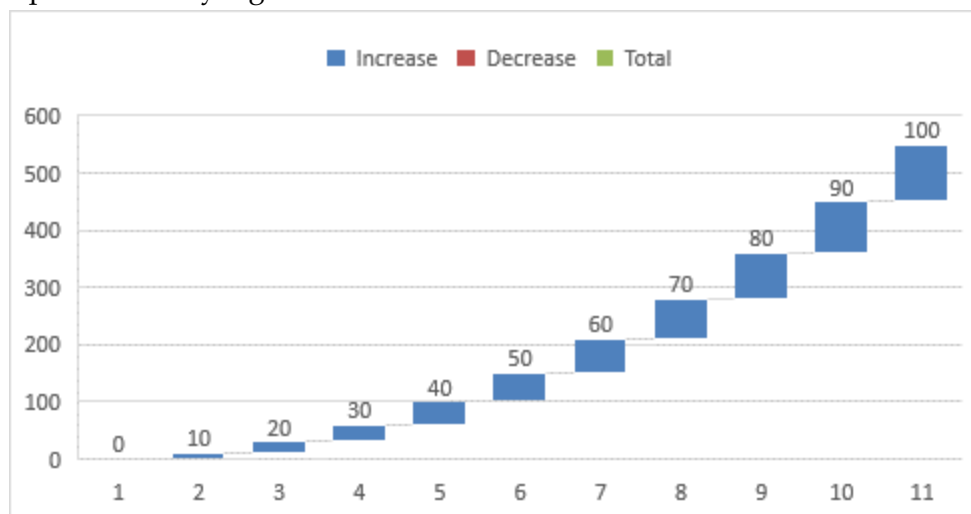
Pengujian Driver Motor

Pengujian driver motor Irf540 dilakukan dengan cara mengubah nilai PWM mulai dari nilai 10 PWM hingga 255 PWM pada program untuk melihat tegangan keluaran pada motor. Perubahan nilai tegangan keluaran pada motor terhadap nilai PWM dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Hasil pengujian driver motor

PWM	Tegangan (V)
0	0
10	0
20	0
30	0,5
40	1,3
50	1,9
60	2,45
70	3,1
80	3,5
90	3,9
100	4,5

Pada gambar 7 Menunjukkan grafik perubahan tegangan keluaran pada motor terhadap nilai PWM yang dimasukkan.






Gambar 8 Grafik Perubahan Tegangan Keluaran Pada Motor terhadap Nilai PWM

Hasil pengujian dari tabel 4 Dan gambar 8 Menunjukan bahwa perubahan nilai PWM yang diberikan ke driver motor akan mempengaruhi nilai tegangan keluaran pada motor.

Pengujian Sistem Keseluruhan

Tabel 5 Hasil percobaan keseluruhan

Percobaan	Setpoint Rpm	Setpoint Suhu	Setpoint waktu Pencucian	Setpoint waktu Pengeringan	Beban Tabung	Hasil Kerja Sistem
1	10	60°C	15 Menit	10 Menit	1Kg	
2	10	60°C	25 Menit	10 Menit	1Kg	
3	10	60°C	30 Menit	10 Menit	1Kg	

Kesimpulan

Dari pembahasan yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan yaitu : 1. Rancangan sistem pembersih tanaman porang berbasis Arduino uno dengan input proximity SN-E18-D80NK membaca kecepatan tabung dan DS18B20 untuk suhu, kemudian di proses dengan mikrokontroler Arduino uno untuk mengatur kecepatan dan suhu dengan metode fuzzy logic, perancangan control logika fuzzy (KLF) menggunakan metode Mamdani sebagai pengendali kecepatan dan suhu pada tangka dan box pengering memiliki dua masukan, yaitu nilai error (E) *Error* dan (dE) Δ *Error*, serta satu keluaran untuk mengatur tegangan motor dan heater. Dalam perancangan, terdapat 9 aturan yang dihasilkan dari kombinasi 3 variabel, yaitu

Rendah, Sesuai, dan Positif (P). 2. Pembacaan sensor kecepatan menggunakan proximity infrared E18-D80NK dengan tachometer mendapatkan nilai eror rata-rata sebesar 0,08%. Error yang dihasilkan menunjukkan bahwa sensor dapat digunakan dengan baik dan pembacaan sensor suhu menggunakan DS18B20 yang dibandingkan dengan tachometer mendapatkan nilai error rata-rata sebesar 1,76%. Error yang dihasilkan juga menunjukkan bahwa sensor dapat digunakan dengan baik. 3. Alat ini menghasilkan pembersian yang lebih baik dan cepat dari proses manual, lebih pentingnya lagi proses manual menimbulkan rasa gatal untuk membersihkan, dan dengan adanya alat ini petani lebih membersihkan porang serta pengamatan waktu dan tenaga kerja.

Daftar Pustaka

- Apu, Indrayani Rambu, Jawang, Uska Peku, & Nganji, Marten Umbu. (2022). Analysis of Land Suitability for the Development of Porang (*Amarphopallus ancophillus*) Plants in Lewa Sub-Regency, East Sumba Regency. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), 49–55. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.6>
- Barus, Syahputra Brema, & Nasution, Abdul Haris. (2022). ANALISA ALAT PENGERING BIJI KOPI MENGGUNAKAN UDARA PANAS VARIASI 3 LUBANG. *PISTON (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU)*, 6(2), 48–56.
- Budihartono, Eko, Rakhman, Arif, & Supriyono, Dwie Kukuh. (2022). Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Porang Berbasis Arduino. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 11(1), 9–13.
- Darmawi, Darma Yunita, & Nurcahyo, Gunadi Widi. (2021). Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 72–77.
- Juwandi, Angga, ISTIQLALIYAH, HESTI, & MAHMUDI, HARIS. (2020). Rancang Bangun Alat Pencuci Serbaguna Tipe Silinder Pada Mesin Pembuat Keripik. *SEMNAS IV*, 4(1), 1–6.
- Manfaat, Rintis, Baskoro, Hibah, & Rifai, Muhammad Muhlis. (2019). Pengaruh waktu dan suhu terhadap proses pengeringan bawang merah menggunakan tray dryer. *Fluida*, 12(2), 43–49.
- Pasaribu, Mathilda Jowito, Romaji, Berlina Yunita Sari, Rahmawati, Yeni, & Taufany, Fadlilatul. (2021). Pra Desain Pabrik Poly Lactic Acid (PLA) dari Porang. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), F152–F158.
- Putri, Reni Dwi, & Aprilman, Deviya. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencuci Kentang Kapasitas 5 Kg. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1), 40–54.
- Refnizuida, Refnizuida, Girsang, Rosmaria, Sembiring, Meriksa, & Luta, Devi Andriani. (2022). Penyuluhan Budidaya Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri*) Di Desa Sambirejo Dusun II Kecamatan Binjai Kabupaten Langkat. *Jurnal Pemberdayaan Sosial Dan Teknologi Masyarakat*, 1(2), 128–133.
- Saputri, Ariesta Dwi, Ramadhani, Rima Dias, & Adhitama, Rifki. (2019). Logika Fuzzy Sugeno untuk Pengambilan Keputusan dalam Penjadwalan dan Pengingat Service Sepeda Motor. *INISTA (Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications)*, 2(1), 49–55.
- Sholiha, Lulu Hidayati. (2021). Analisis Potensi Usaha Tani Budidaya Porang dalam Pengembangan Usaha di Masa Pandemi Covid-19 dalam Perspektif Ekonomi Syariah (Studi Kasus pada CV. Sinar Porang Kota Banjarbaru). Universitas Islam Kalimantan MAB.
- Tiopan, Demson, & Rabbani, Kevin Alim. (2022). Quo Vadis Peraturan Perundang-Undangan Di Bidang Pertanian: Tercapainya Kedaulatan Pangan Sebagai Negara Agraris. *Jurnal Komunitas Yustisia*, 5(1), 443–453.
- Triyani, Sabar. (2018). Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis Fuzzy Setting Point pada Labview. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 2(1), 6–11.
- Yasin, Ismail, Padusung, Padusung, Mahrup, Mahrup, Kusnara, Igm, Sukartono, Sukartono, & Fahrudin, Fahrudin. (2021). Menggali Potensi Tanaman Porang Sebagai Tanaman Budidaya Pada Sistem Hutan Kemasyarakatan (HkM) Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3).