

Mesin spinner abon ikan lele berbasis mikrokontroler [Microcontroller based on catfish shredded spinner]

Rahmad Surya Hadi Saputra^{1*}, Lucky Andriansyah¹

¹ Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang Jl. Lingkar Tanjung Pura KM. 3 Karangpawitan, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41315, Indonesia

ABSTRACT | Indonesia's current cooking oil consumption reaches approximately 290 million tons per year. They are limiting the use of cooking oil to avoid hypercholesterolemia because it will result in excessive cholesterol, which will cause diseases such as heart disease, high blood pressure and others. Existing draining machines (spinners) are still used in the food industry. There are still some shortcomings because the need for an oil spinner used in the food industry differs for household kitchens. The existing conditions are like that, the existing oil spinners are still far from perfect. This study aims to produce good-quality shredded catfish and to streamline time using a microcontroller-based draining machine. The results of this study indicate that, based on 3 (three) draining treatments with different times, results in sample A 5 minutes (38.17%), sample B 10 minutes (26.51%), and sample C 15 minutes (18.20%). Thus, the fat content of shredded catfish with 15 minutes treatment (18.20%) has met the requirements set by the National Standardization Agency (BSN) for shredded processed products.

Key words | Cooking oil, microcontroller, and fat content

ABSTRAK | Angka konsumsi minyak goreng di Indonesia saat ini mencapai kurang lebih 290 juta ton tiap tahunnya. Pembatasan konsumsi minyak goreng dalam rumah tangga mampu untuk mengurangi gangguan kesehatan yaitu pembentukan kolesterol berlebihan yang pada akhirnya berakibat pada kinerja jantung, darah tinggi dan gangguan kesehatan lainnya. Mesin peniris eksisting yang umum digunakan pada industri besar terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki sebab mesin peniris yang dijual dipasaran perlu penyesuaian dalam hal operasional untuk industri rumahan. Sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut dengan penyesuaian pada kondisi industri rumahan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kualitas abon ikan lele yang baik dan untuk mengefisienkan waktu menggunakan mesin peniris berbasis *mikrokontroler*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan 3 (tiga) perlakuan penirisan dengan waktu yang berbeda dengan hasil pada sampel A 5 menit (38.17%), sampel B 10 menit (26.51%), dan sampel C 15 menit (18.20%). Maka dapat disimpulkan kandungan lemak pada abon ikan lele dengan perlakuan 15 menit (18.20%) telah memenuhi persyaratan Badan Standarisasi Nasional (BSN) terhadap olahan abon ikan.

Kata kunci | Minyak goreng, mikrokontroler, dan kadar lemak

Received | 19 April 2025, Accepted | 12 Mei 2025, Published | 27 Mei 2025

***Corresponding author** | Rahmad Surya Hadi Saputra. Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang Jl. Lingkar Tanjung Pura KM. 3 Karangpawitan, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41315, Indonesia. **Alamat Email:** rahmad.saputra@kkip.go.id

Citation | Saputra R.S.H., Andriansyah, L. (2025). Mesin spinner abon ikan lele berbasis mikrokontroler. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 7(1), 26-32.

p-ISSN (Media Cetak): 2657-0254

e-ISSN (Media Online): 2797-3530



© 2025 Oleh authors. Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah media untuk menggorang bahan makanan/pangan yang sudah sejak lama digunakan dan sangat populer di masyarakat. Kelapa sawit merupakan komoditas yang menghasilkan minyak goreng yang mendapatkan perhatian utama dari pemerintah yang biasa disebut RBD (*Refined, Bleached, Deodorized*) (Kaltsum *et al.*, 2014; Tamara *et al.*, 2020; Taufik & Seftiono, 2018). Minyak goreng digolongkan menjadi dua kelompok yaitu minyak goreng bersumber dari hewan (hewani) dan bersumber dari tanaman (minyak nabati). Minyak nabati menjadi primadona pilihan untuk dikonsumsi terutama untuk menggoreng bahan makanan serta tidak sulit untuk mendapatkannya (Shinta, 2016).

Semakin sering penggunaan minyak goreng akan menyebabkan kerusakan pada kualitas minyak itu sendiri. Pengulangan berkali-kali dalam penggunaan minyak goreng berakibat pada kondisi minyak yaitu mengibatkan busa yang dihasilkan lebih cepat, mengeluarkan

asap dan perubahan warna menjadi coklat sehingga makanan yang digoreng tidak menarik penampilannya. Kualitas minyak goreng terjadi penurunan ditunjukkan pada kandungan nilai kadar asam lemak bebas (Ayu *et al.*, 2015; Wora & Ndale, 2018; Arismawati *et al.*, 2022).

Minyak sawit adalah bahan makanan yang sangat populer dikonsumsi oleh kebanyakan rakyat Indonesia untuk produk olahan dengan digoreng. Konsumsi minyak goreng setiap tahun dapat mencapai kurang lebih 290 juta ton (Sopianti *et al.*, 2017; Setiyani, 2020). Pembatasan konsumsi minyak goreng dalam rumah tangga mampu untuk mengurangi gangguan kesehatan yaitu pembentukan kolesterol berlebihan yang pada akhirnya berakibat pada kinerja jantung, darah tinggi dan gangguan kesehatan lainnya. Mesin peniris sangat umum digunakan untuk mengurangi jumlah kadar minyak goreng pada suatu produk yang digoreng (Demeianto *et al.*, 2022). Mesin peniris yang tersedia dipasaran pada umumnya masih diperuntukan untuk

industri makanan skala besar sehingga apabila diaplikasikan pada skala industri rumahan masih diperlukan beberapa perubahan, sehingga diperlukan pengembangan pada mesin peniris minyak (*spinner*) yang sesuai dengan kondisi usaha olahan abon ikan lele rumahan.

Ikan lele (*Clarias Sp*) merupakan komoditas perairan tawar yang sangat disukai untuk dikonsumsi kalangan masyarakat umum (Elfayetti *et al.*, 2014). Beberapa keunggulan ikan lele yaitu harga yang relatif terjangkau, cepat pertumbuhannya, adaptasi lingkungan yang sangat baik, rasa daging yang tidak kalah dengan komoditas air tawar lainnya serta terkandung gizi yang tinggi. Namun ikan lele tetap memiliki kekurangan yaitu mempunyai kandungan air yang besar, pH mendekati netral, serta asam lemak tidak jenuh akibatnya menimbulkan daging ikan gampang hancur serta mengalami oksidasi ditandai dengan adanya bau tengik (Adawyah, 2007; Abdriana, 2017).

Mesin peniris eksisting yang umum digunakan pada industri besar terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki sebab mesin peniris yang dijual dipasaran perlu penyesuaian dalam hal operasional dan ukuran. Ukuran mesin peniris yang banyak dijual cukup besar apabila diaplikasikan untuk skala produksi rumahan. Merujuk pada kondisi yang ada seperti itu sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut dengan penyesuaian pada kondisi industri rumahan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat alat peniris minyak (*spinner*) otomatis berbasis mikrokontroler dengan pengaturan waktu yang paling baik dalam menghasilkan abon lele rendah lemak sesuai SNI (BSN, 1991).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Pelaksanaan penelitian mulai tanggal 6 Januari sampai dengan 31 Maret Tahun 2020 dengan rincian 1 (satu) bulan di Loka Riset Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan Bantul, Yogyakarta dan 2 (dua) bulan dilaksanakan di *workshop* yang terletak di Desa Bulak, Kecamatan Arjawinangun, Kabupaten Cirebon Jawa Barat.

Adapun alat yang digunakan untuk proses pembuatan mesin *spinner* adalah Laptop dan *solder* serta alat untuk pengolahan abon ikan yaitu panci pengukus, penggorengan, kompor, talenan, baskom, pisau, alat penyaring dan timbangan. Adapun bahan yang digunakan untuk proses pembuatan *spinner* otomatis mikrokontroler berbasis *arduino* adalah *Arduino*, *relay*, tombol *push button*, PCB, *power supply*, LCD *i2c* dan kabel *jumper*. Sedangkan bahan untuk membuat abon ikan terdiri dari daging ikan lele, bawang merah, gula merah, bawang putih, jahe, gula pasir, kunyit, ketumbar, lengkuas, garam, daun salam, daun sereh, jeruk nipis dan minyak goreng.

Alur Proses Perakitan

Alur proses merupakan tahapan penting atau serangkaian langkah sistematis yang dilakukan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Alur proses ini memastikan bahwa penelitian dilakukan secara terstruktur, logis, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dari rencana penelitian yang telah dirancang, karena penelitian itu ilmiah, alur penelitian harus terstruktur dan rinci (Sholihah, 2020). Dalam proses perakitan mesin *spinner* melalui beberapa tahapan proses. Proses diawali dengan pemilihan komponen-komponen yang diperlukan untuk membangun mesin *spinner*. Komponen ini mencakup mikrokontroler (seperti *Arduino*),

motor penggerak, sensor, komponen mekanik (seperti bantalan atau poros), serta sumber daya listrik. Pemilihan komponen dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian fungsi, ketersediaan, dan efisiensi biaya. Tahap ini krusial karena menentukan kinerja akhir mesin. Selanjutnya, proses beralih ke perancangan mesin *spinner* berbasis mikrokontroler. Pada tahap ini, desain mekanik dan elektronik dirancang secara terintegrasi. Misalnya, motor diposisikan untuk memutar objek dengan stabil, sementara mikrokontroler diprogram untuk mengatur kecepatan dan durasi putaran. Skema rangkaian elektronik, seperti hubungan antara *Arduino*, motor driver, dan sensor, juga dibuat untuk memastikan sistem bekerja sesuai rencana.

Setelah rancangan selesai, tahap berikutnya adalah pemrograman mikrokontroler *Arduino*. Kode ditulis dalam bahasa C++ (lingkungan *Arduino IDE*) untuk mengontrol parameter seperti kecepatan motor, waktu operasi, atau respons terhadap input sensor. Kode ini diunggah (upload) ke board *Arduino* melalui kabel USB, sehingga mikrokontroler dapat menjalankan perintah yang telah ditetapkan. Kemudian dilakukan pengujian mesin *spinner* untuk memverifikasi kinerjanya. Pengujian meliputi uji coba fisik, seperti memastikan motor berputar lancar, tidak ada getaran berlebihan, serta sistem kontrol berfungsi optimal. Hasil pengujian ini mungkin mencakup data kecepatan putar, konsumsi daya, atau stabilitas mekanik. Jika ditemukan masalah, dilakukan revisi pada desain atau pemrograman. Tahap berikutnya adalah mendapatkan hasil uji kadar lemak pada beberapa waktu. Meskipun istilah "kadar lemak" kurang umum dalam konteks mesin *spinner*, mungkin merujuk pada aplikasi spesifik mesin ini, misalnya dalam pengujian sampel bahan (seperti daging atau produk olahan) untuk mengukur kadar lemak melalui putaran sentrifugal. Dalam hal ini, mesin *spinner* berfungsi sebagai alat pemisah komponen, di mana putaran tinggi digunakan untuk memisahkan lemak dari bahan uji. Data kadar lemak dicatat pada interval waktu tertentu untuk dianalisis lebih lanjut.

Cara pelaksanaan dan parameter penelitian

Parameter penelitian yang akan menjadi tujuan utama adalah nilai uji kadar lemak pada abon ikan lele yang telah di lakukan penirisan dengan alat peniris. Pengujian kadar lemak dilakukan pada abon ikan lele untuk mengetahui seberapa banyak kandungan lemak yang tersisa dalam produk akhir. Hal ini penting karena bahan baku seperti santan dan minyak goreng yang digunakan dalam proses pembuatan abon (misalnya untuk menumis atau mengikat serat daging) dapat meninggalkan lemak berlebih. Kadar lemak yang berlebihan dapat mengurangi tekstur abon, daya simpan, dan kesehatan konsumen. Produsen dapat memastikan bahwa produk memenuhi standar mutu, mengontrol nilai nutrisi, dan mengevaluasi seberapa baik mesin peniris mengurangi kandungan lemak melalui prinsip gaya sentrifugal dengan menguji kadar lemak. Hasil pengujian juga berkontribusi pada proses pengoptimalan bahan dan proses produksi. Pengujian yang dilakukan berdasarkan lama waktu penirisan mulai dari 5, 10 dan 15 menit, hasil kadar lemak yang terbaik akan menjadi patokan standar waktu penirisan yang tepat untuk abon ikan lele.

Menetapkan standar waktu penirisan yang ideal (5, 10, atau 15 menit) dengan mengukur kadar lemak abon ikan lele. Kadar lemak terbaik dipilih sebagai acuan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Pengujian untuk menentukan waktu penirisan optimal pada pembuatan abon ikan lele dilakukan dengan membandingkan tiga variasi waktu (5, 10, dan 15 menit) guna mengukur kadar lemak hasil

akhir. Proses diawali dengan menyiapkan sampel ikan lele yang diolah secara seragam, kemudian ditiriskan sesuai kelompok waktu tertentu dengan kondisi lingkungan dan alat yang terkontrol. Kadar lemak dianalisis menggunakan metode kimia seperti Soxhlet extraction atau gravimetri, dengan kriteria ideal berupa kadar lemak rendah untuk menjamin tekstur kering, daya simpan panjang, dan cita rasa optimal.

Analisis data

Menghitung jumlah kadar lemak menjadi penentu kinerja alat apakah alat peniris yang dibuat mampu untuk mengurangi kadar lemak sehingga sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Perhitungan kadar lemak dilakukan dengan *Soxhlet*, yang merupakan suatu metode dalam menganalisis kadar lemak pada suatu produk makanan dan umum dilakukan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode yang dilakukan adalah dengan melihat jumlah lemak yang tertinggal pada sampel produk (Melwita *et al.*, 2014). Proses ekstraksi produk abon lele dilakukan dengan kondisi waktu yang berbeda yaitu 0,5; 1; 1,5 dan 2 jam. Sebagai perbandingan ekstraksi selama 4 jam juga dilakukan pada abon. Hasil ekstrak lemak tersebut selanjutnya dikeringkan ke dalam oven pada temperatur 105°C serta didinginkan dalam desikator setelah itu dilakukan penimbangan untuk memperoleh bobot konstan (C gram), kadar lemak yang tertinggal ini kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak} = (C - B) / A \times 100\%$$

(A: bobot sampel (*gram*); B: bobot labu lemak dan lemak (*gram*) dan C: bobot labu lemak kosong (*gram*))

HASIL

Pembuatan (perakitan) mesin *spinner*

Tahapan pembuatan mesin peniris abon ikan lele dilakukan dimulai dengan pemilihan/penentuan komponen sesuai kebutuhan fungsional. Setelah itu dilakukan Tahap perakitan meliputi pemasangan motor pada kerangka, pemasangan pulley pada sisi motor penggerak dan drum penyaring, penyamungan kabel-kabel penghubung, dan instalasi sistem kontrol. Setelah perakitan, dilakukan uji coba dengan abon lele untuk mengevaluasi waktu efisiensi penirisan dan putaran ideal. Hasil uji menjadi dasar penyempurnaan alat peniris agar dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

Mesin peniris abon ikan lele terdiri dari banyak komponen-komponen penting dalam proses pembuatan/perakitannya. Bagian utama adalah tabung luar sebagai penampung minyak dan tabung peniris di bagian dalamnya. Abon ikan lele ditiriskan melalui metode sentrifugal melalui tabung dalam yang memiliki banyak lubang yang berputar. Tabung dalam dan luar menggunakan bahan stainless steel yang aman bagi makanan (*food grade material*). Semua komponen ini bekerja sama untuk mengoptimalkan pengeringan dengan aman dan efisien. Secara detail rancangan mesin peniris (*spinner*) (Gambar 2), mesin peniris terdapat beberapa komponen-komponen lainnya selain dua komponen utama sebagai komponen pendukung agar alat ini dapat beroperasi sebagaimana fungsinya (Tabel 1).

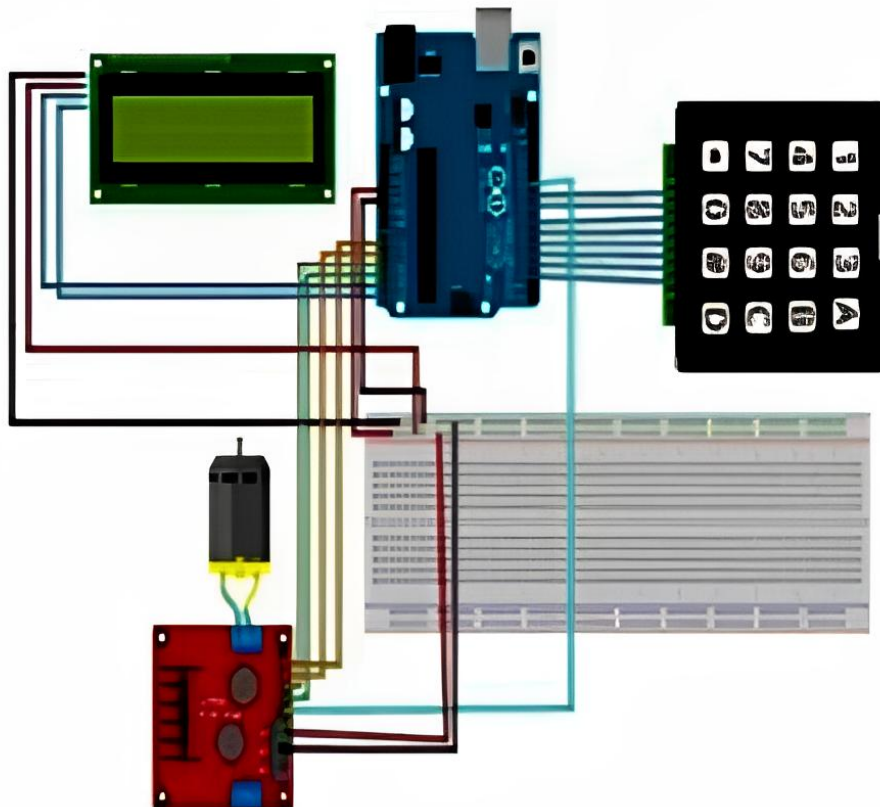
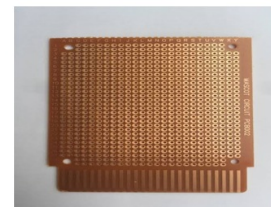
Tabel 1. Komponen-komponen mesin peniris

No	Komponen	Fungsi
1	<i>Stoop</i> kontak	Menyambungkan alat ke sumber Listrik
2	<i>Fan belt</i>	Meneruskan putaran dari motor ke poros;
3	Penyangga	Menyangga alat agar tidak mudah bergeser saat alat sedang beroperasi;
4	Keranjang bahan	Sebagai bagian luar mesin peniris dimana bagian bawah terdapat keran peniris minyak;
5	Keranjang peniris	Sebagai wadah tempat wadah bahan minyak yang akan di tiriskan;
6	Keran buang	Sebagai keran untuk pembuangan minyak hasil penirisan;
7	Sekring pengaman	Memutuskan arus Ketika terjadi beban yang berlebihan pada mesin peniris abon;
8	Saklar <i>on/off</i>	Menyalakan dan mematikan mesin pengiris;
9	Motor penggerak	Sumber penggerak untuk memutas keranjang peniris agar minyak produk olahan abon lele;



Gambar 1 Rancangan mesin Spinner

Perancangan Mikrokontroler Arduino Secara Keseluruhan

Gambar 2 Diagram perkabelan (*wiring diagram*) pada sistem kontrol putaran1. *Arduino Nano*2. *LCD*3. *Relay*4. *PCB*5. *Tacticle Switch*6. *Push Button*7. *Kabel Jumper*8. *Power Supply*

Gambar 3. Komponen alat mikrokontroler arduino secara keseluruhan

Komponen utama rangkaian *mikrokontroler* untuk alat peniris minyak abon ikan lele secara utuh dilengkapi dengan adaptor listrik (Gambar 3). Terlihat hubungan antara beberapa komponen perangkat keras, yaitu Modul *Driver L298N* ke motor listrik, *Arduino Uno* ke *keyped*, *arduino uno* ke LCD, dan *Arduino Uno* ke Modul *Driver L298N*. Berikut adalah setiap tahapan dari program *Mikrokontroler*.

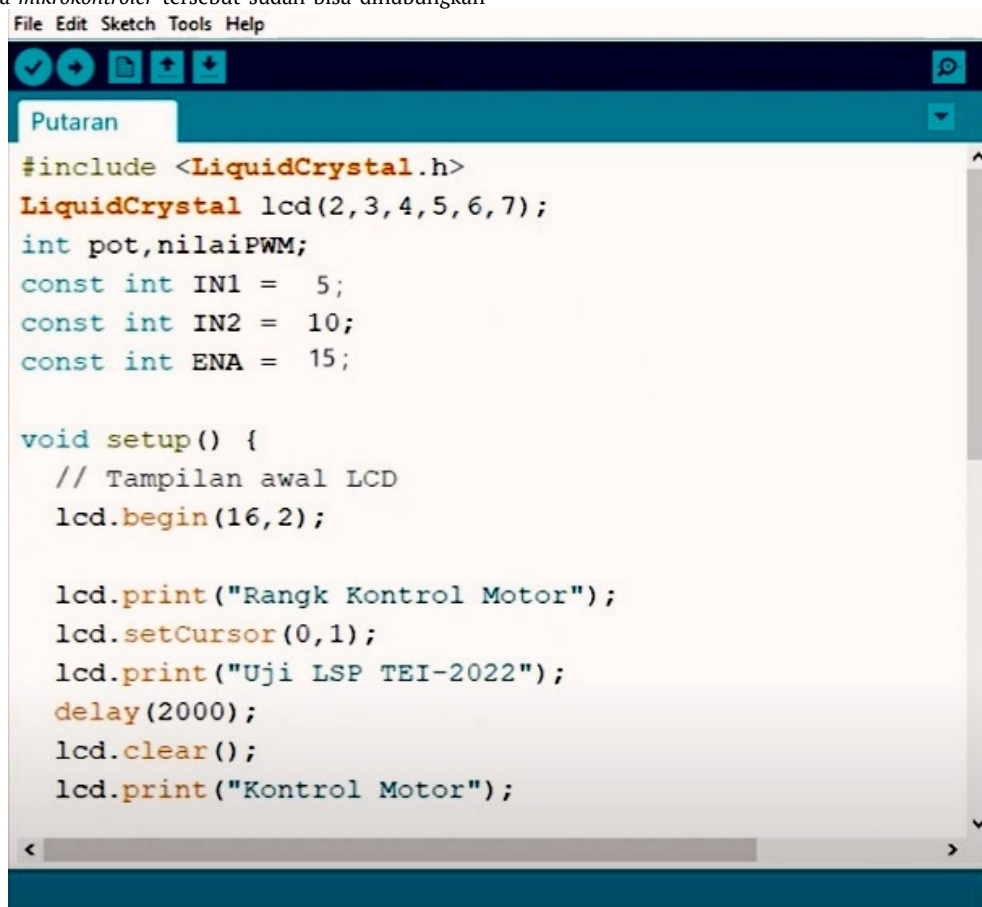
Input Coding ke Arduino

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah menginput *coding* ke *Arduino uno* menggunakan perangkat lunak (Gambar 4). Proses ini merupakan tahapan terpenting yang dilakukan karena mikrokontroler yang terpasang akan diperintah dengan kode-kode yang telah diinput. Sehingga dalam proses penginputan kode dilakukan dengan teliti dan cermat.

Spinner terhubung dengan Mikrokontroler

Setelah selesai merangkai beberapa komponen mikrokontroler dan *setting coding* maka *mikrokontroler* tersebut sudah bisa dihubungkan

dengan *spinner* untuk mengatur waktu secara otomatis. Berikut ini adalah *spinner* yang sudah terhubung dengan *mikrokontroler* (Gambar 5).



```
File Edit Sketch Tools Help
Putaran
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);
int pot,nilaiPWM;
const int IN1 = 5;
const int IN2 = 10;
const int ENA = 15;

void setup() {
  // Tampilan awal LCD
  lcd.begin(16,2);

  lcd.print("Rangk Kontrol Motor");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Uji LSP TEI-2022");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.print("Kontrol Motor");
}
```

Gambar 4. Tampilan listing program



Gambar 5 . Spinner yang terhubung dengan Mikrokontroler

PEMBAHASAN

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu pertama dilakukan pengujian simulasi mikrokontroler melalui pengujian sistem dari alat yang akan bekerja sesuai dengan masukan perintah yang diberikan terhadap alat tersebut. Pengujian simulasi dilakukan tanpa produk untuk memastikan bahwa kontroler bekerja sesuai dengan perintah waktu yang ditetapkan yaitu 5, 10 dan 15 menit. Perintah waktu yang diberikan dicocokkan atau dikalibrasi menggunakan *stopwatch* untuk memastikan waktu yang di input pada mikrokontroler telah sesuai. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa perintah input waktu yang diberikan telah sesuai dengan alat pengukur waktu (Pratama, 2020; Wijaya & Sutrimo, 2020). Selanjutnya pengujian fungsi untuk setiap bagian-bagian atau komponen mesin peniris, hasil uji fungsi menunjukkan seluruh komponen bekerja sesuai dengan fungsinya. Terakhir pengujian simulasi alat dilakukan dengan memberikan beban produk abon ikan lele pada drum peniris dengan berat 1 kg. Pengujian dilakukan dengan masing-masing 3 kali pengulangan dengan waktu perintah penirisan 5, 10, dan 15 menit. Waktu penirisan yang tepat memberikan dampak pada produk akhir abon ikan lele yang warna, cita rasa, dan tekstur yang terjaga dengan baik serta waktu penyimpanan lebih lama (Kisworo et al., 2023; Prihandiwati et al., 2024).

Proses diawali dengan menghidupkan sistem (*start*), di mana mesin peniris minyak masuk ke mode *standby*. Pada tahap ini, seluruh komponen seperti mikrokontroler (Arduino), motor spinner, keypad, dan layar LCD diinisialisasi dan siap beroperasi. Pengguna kemudian memasukkan parameter waktu penirisan (misal: 5, 10, atau 15 menit) dan kecepatan putar motor 750 RPM melalui keypad. Input tersebut diproses oleh Arduino untuk mengkonversi nilai kecepatan menjadi sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) yang mengatur putaran motor. Data waktu dan kecepatan yang dimasukkan langsung ditampilkan pada LCD sebagai konfirmasi visual, memastikan pengguna dapat memverifikasi input sebelum memulai proses.

Setelah input dikonfirmasi, pengguna menekan tombol *start* untuk mengaktifkan motor spinner. Arduino mengirimkan sinyal ke *driver motor* (seperti L298N) agar motor berputar sesuai kecepatan yang ditetapkan, sementara LCD menampilkan hitungan mundur waktu penirisan secara real-time. Selama operasi, sistem terus memantau stabilitas putaran motor dan potensi gangguan (misal: beban berlebih atau getaran tidak normal). Jika terjadi error, Arduino akan menghentikan motor secara otomatis dan menampilkan pesan peringatan di LCD. Begitu waktu mencapai nol, motor berhenti, buzzer berbunyi sebagai notifikasi, dan LCD menampilkan pesan "*Proses Selesai*". Diagram alir ini tidak hanya menjelaskan tahapan teknis, tetapi juga menyederhanakan alur logika sistem agar mudah dipahami, mulai dari input hingga output, dengan penekanan pada interaksi antar komponen seperti keypad, Arduino, LCD, dan motor.

Proses dimulai dengan penyiapan perangkat keras dan konfigurasi sistem. Tahap ini meliputi pemasangan Arduino sebagai pusat kontrol, modul LCD untuk menampilkan informasi, driver LCD untuk mengatur tampilan, serta keypad sebagai antarmuka input pengguna. Semua komponen dihubungkan secara elektrik sesuai skema rangkaian, misalnya koneksi pin digital/analog Arduino ke driver LCD, keypad, dan motor. Konfigurasi awal juga mencakup pengaturan

kode dasar di Arduino IDE untuk memastikan komunikasi antar komponen berjalan lancar, seperti inisialisasi library LCD dan keypad. Selanjutnya, pengguna memasukkan parameter operasi melalui keypad. Dua parameter utama yang diminta adalah kecepatan putaran motor dan waktu operasi. Pengguna menekan tombol angka pada keypad untuk mengisi nilai-nilai tersebut, yang kemudian dikirim ke Arduino untuk diproses. Input ini mungkin divalidasi terlebih dahulu, misalnya memastikan nilai kecepatan tidak melebihi batas aman motor. Setelah data diterima, Arduino menyimpan parameter tersebut dan siap menjalankan perintah.

Setelah input selesai, Arduino mengaktifkan sistem kontrol dan antarmuka visual. Waktu operasi yang telah dimasukkan ditampilkan pada layar LCD, memberikan umpan balik visual kepada pengguna. Informasi ini mungkin diperbarui secara real-time untuk menunjukkan sisa waktu operasi. Pada tahap ini, sistem menunggu instruksi akhir dari pengguna melalui push button. Saat tombol ditekan, sinyal dikirim ke Arduino, yang kemudian mengaktifkan motor sesuai kecepatan yang telah ditetapkan. Motor mungkin dikendalikan melalui *driver motor* (seperti L298N) untuk mengatur arah dan kecepatan putaran dengan presisi.

Operasi motor bertujuan untuk memutar suatu mekanisme yang berkaitan dengan proses "penirisan minyak". Dalam konteks ini, mesin spinner mungkin digunakan sebagai alat sentrifugal untuk memisahkan minyak dari bahan lain (seperti air atau partikel padat) melalui putaran berkecepatan tinggi. Selama motor beroperasi, sistem terus memantau waktu dan dapat memberikan indikasi jika terjadi gangguan, misalnya melalui pesan error di LCD. Setelah waktu operasi habis, Arduino mengirim sinyal untuk menghentikan motor secara bertahap guna menghindari kerusakan mekanis. Proses diakhiri dengan penirisan minyak selesai, ditandai dengan pesan "Minyak telah ditiriskan". Hasilnya dapat berupa minyak yang terkumpul dalam wadah terpisah atau bahan yang telah bebas dari kandungan minyak berlebih. Data operasi (seperti durasi dan kecepatan) mungkin tersimpan di memori Arduino untuk keperluan dokumentasi atau analisis lebih lanjut. Secara keseluruhan, alur ini menggabungkan antarmuka pengguna yang interaktif, kontrol berbasis mikrokontroler, dan aplikasi praktis dalam pengolahan bahan berbasis putaran mekanis.

Pengujian Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak menggunakan metode yang sangat umum dan banyak digunakan pada penelitian sebelumnya untuk mendapatkan nilai kadar lemak makanan yaitu metode soxhlet (Purbowati et al., 2020; Siletty et al., 2022; Marwa, S., dan Nairfana, 2023). Pengujian kadar lemak abon ikan lele dilakukan dengan memasukan seberat 1 kg dengan kecepatan putar drum peniris 750 Rpm. Kemudian *Spinner Pulling Oil* dilengkapi dengan pengaturan waktu (*timer*) untuk pemberhentian alat secara otomatis yang disesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan, waktu otomatis pada *spinner pulling oil* ini ditentukan 5, 10 dan 15 menit. Kemudian hasil masing-masing waktu pengirisan akan dihitung kadar lemaknya. Lemak salah satu zat masakan yang bernilai dalam badan manusia tidak hanya itu lemak pula ada pada banyak materi pangan yang mempunyai kandungan yang berlainan (Aristina et al., 2021). Pengujian jumlah kadar lemak memiliki tujuan untuk mencari besarnya kandungan lemak pada abon ikan lele, karena diketahui bahwa dalam tahapan pembuatan abon lele beberapa bahan yang dipakai adalah sumber lemak seperti santan dan minyak goreng. Hasil mesin peniris dengan keadaan

perlakuan pada durasi serta kecepatan putar dapat memproduksi kadar lemak yang berlainan (Tabel 2).

Tabel 2. Rincian perbandingan waktu penirisan

No	Waktu (Menit)	Kode Sampel	Hasil Penirisan	Kadar Lemak (%)	Standar Deviasi (±)
1	5	A	Tidak Bagus (Lembab dan masih mengandung minyak)	38,17	1,25
2	10	B	Bagus (Optimal tidak keras)	26,51	0,89
3	15	C	Sangat Bagus (kering dan renyah)	18,20	0,45

Berdasarkan hasil penelitian dari hasil pengujian sampel diatas adalah sebagai berikut yaitu pada perlakuan 5 menit dengan kode sampel A dengan kadar lemak 38.17%, 10 menit dengan kode sampel B 26.51%, dan 15 menit dengan kode sampel C 18.20%. Maka dapat disimpulkan dengan perlakuan penirisan selama 15 menit dengan kode sampel C 18.20% adalah hasil yang sangat baik. Hasil percobaan pada kandungan abon lele membuktikan kalau kandunganya penuh persyaratan yang sudah ditetapkan oleh instansi Standarisasi Nasional (BSN) untuk produk abon olahan (BSN, 1991).

KESIMPULAN

Pada proses pembuatan alat yaitu terdiri dari Spinner dan beberapa komponen arduino seperti PCB, LCD, Tombol Push Button, Relay dan Power Supply. Alur prosesnya yaitu perakitan bahan-bahan mikrokontroler dan melakukan coding dengan menggunakan laptop atau PC untuk mengatur waktunya. Berdasarkan perlakuan 3 penirisan dengan waktu yang berbeda dengan hasil pada sampel A 5 menit (38.17%), sampel B 10 menit (26.51%), dan sampel C 15 menit (18.20%). Maka dapat disimpulkan kandungan lemak pada abon ikan lele dengan perlakuan 15 menit (18.20%) telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh instansi Standarisasi Nasional (BSN) guna produk olahan abon.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan dan seluruh pegawai Loka Riset Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan Bantul, Yogyakarta dan Pemilik Workshop Bulak, Arjowinangun Cirebon Jawa Barat yang telah mensupport penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdriana, A. (2017). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Celebes Media Perkasa.
- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan pengawetan ikan*. Bumi Aksara.
- Alistina, A. D., Ethasari, R. K., Laili, R. D., & Hayudanti, D. (2021). *Ilmu Gizi Dasar Buku Pembelajaran*. Penerbit CV. Samu Untung.
- Arismawati, D. F., Sada, M., Briliannita, A., Florensia, W., Rachmawati, S. N., Widyastuti, R. A., Kamarudin, A. P., & others. (2022). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi* (L. S. K. Zendrato (ed.)). Media Sains Indonesia.
- Ayu, A., Rahmawati, F., & Zukhri, S. (2015). Pengaruh penggunaan berulang minyak goreng terhadap peningkatan kadar asam lemak bebas. *Cerata Journal Of Pharmacy Science*, 6(6), 1–7.
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Ziddin, H., Siahaan, J. P., Musa, I., Tumpu, M., ... & Arkham, M. N. (2022). Diseminasi Teknologi Mesin Peniris Minyak di

- Kelurahan Pelintung, Kota Dumai. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 84–92. doi: 10.29244/agrokreatif.8.1.84-92
- BSN. (1991). *SNI 01-2363-1991 Produk perikanan, Penentuan kadar lemak total*.
- Elfayetti, Herdi, Rosni, & Pinem, K. (2014). Perbedaan kualitas ikan lele dumbo dengan ikan lele lokal dalam pembuatan abon ikan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20, 70–77.
- Kalsum, U., Idrus, H., & Firdausi, K. S. (2014). Pengaruh penambahan minyak goreng hewani pada minyak sawit terhadap perubahan sudut polarisasi. *Berkala Fisika*, 17(3), 109–114.
- Kisworo, D., Haryanto, Bulkaini, Yulianto, W., & Rani, B. (2023). Penggunaan spinner untuk mengoptimalkan proses penirisan minyak dalam pembuatan abon pada Kelompok PKK Kelurahan Sayang-sayang Kecamatan Selaparang, Kota Mataram. *Jurnal Pepadu*, 4(1), 541–546. doi: 10.29303/pepadu.v4i1.2230
- Marwa, S., dan Nairfana, I. (2023). Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan, kadar protein dan kadar lemak pada masakan sepat instan khas Sumbawa. *UTS Student Confrence*, 1(3), 133–143.
- Melwita, E. M., Fatmawati, F., & Oktaviani, S. (2014). Ekstraksi minyak biji kapuk dengan metode ekstraksi soxhlet. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(1).
- Pratama, E. K. (2020). Sistem pengunci otomatis terrarium reptile dengan kendali aplikasi finger print berbasis arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(1), 69. doi: 10.32815/jitika.v14i1.446
- Prihandiwati, E., Niah, R., Abdullah, K., & Utara, B. (2024). *Penggunaan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengolahan Produk Abon Ikan Di Kelurahan Alalak Utara Program Pengabdian kepada Masyarakat Tempat dan Waktu*. 9, 41–48.
- Purbowati, Maryanto, S., & Afiatna, P. (2020). Formulasi nugget jamur tiram sebagai makanan selingan rendah lemak dan tinggi serat. *Darussalam Nutrition Journal*, Mei, 4(1), 44–51. doi: 10.21111/dnj.v4i1.3939
- Setiyani, M. S. (2020). Pengaruh Penggunaan Berulang Beberapa Merek Minyak Goreng Terhadap Asam Lemak Jenuh. IAIN Ambon.
- Shinta, R. (2016). *Analisis Pengaruh Faktor Kebudayaan, Sosial, Pribadi dan Psikologis Terhadap Pembelian Minyak Goreng Curah di Kota Padang*. Universitas Andalas.
- Sholihah, Q. (2020). *Pengantar Metodologi Penelitian*. Universitas Brawijaya Press.
- Siletty, L., Polnaya, F. J., & Moniharapon, E. (2022). Karakteristik kimia tepung umbi talas (*Colocasia esculenta*) kultivar tanimbar dengan lama fermentasi. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 48–53. doi: 10.30598/jagritekno.2022.11.1.48
- Sopianti, D. S., Herlina, & Saputra, H. T. (2017). Penetapan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng. *Jurnal Kataliasator*, 2(2), 100–105. doi: 10.1021/j100341a009
- Tamara, Y. M., Nur Hidayat, W., Azizah, N. A., & Setyawardhani, D. A. (2020). pemanfaatan minyak biji kesambi (*Schleichera Oleosa*) sebagai alternatif pengganti minyak goreng sawit. *Journal of Chemical Process Engineering*, 5(2), 1–7. doi: 10.33536/jcpe.v5i2.398
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik fisik dan kimia minyak goreng sawit hasil proses penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–130.
- Wijaya, N. H., & Sutrimo, S. (2020). Lux meter as a measuring instrument for operating lamp light intensity based on arduino uno R3. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 8(1), 1–8. doi: 10.33019/jurnalecotipe.v8i1.1927
- Wora, M., & Ndale, F. X. (2018). Analisis Kualitas minyak goreng habis pakai yang digunakan oleh pedagang penyetan di daerah rungkut surabaya ditinjau dari kadar air dan kadar asam. *Jurnal IPTEK*, 51 – 58. doi: 10.31284/j.iptek.2018.v22i2