

Contents list available at [Sinta](https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur)

A R M A T U R

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>

Rancang Bangun Alat Penakar Minyak Goreng Berbasis Mikrokontroler

Muhammad Alfiqri^{1*}, Rieza Zulrian Aldio², Yoel Yonatan³,^{1 2 3} Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Jl. Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru, Riau Telp. 0852-7142-6044 Fax. 085271426044

ARTICLE INFO

Keywords: Technology, Design, Measuring tools, Flow sensors, microcontrollers,

ABSTRACT

One of the current technologies is the ability of a capable of running automatically is more beneficial for its users because it can be easy To do work with more efficient, economical, and practical results. The design of a measuring device can be done with the aim of making it easier for humans to measure cooking oil and minimising the possibility of measuring errors with a tool that is more effective and uses high accuracy by utilising a microcontroller as a measuring device. By using a flow sensor. A flow sensor is one of the microcontroller's external peripherals that functions to measure the flow rate.. To drain the fluid without the need for a pump, in this study the pump used with specifications: Voltage: 220 V. Output Power: 125 Watts. Temperature. Maximum Total Height: 30 m. Push Height: 24 m. Suction Height: 9 m

Pendahuluan

Perkembangan teknologi selalu mempengaruhi kemajuan dalam bidang pekerjaan dan teknologi yang ada, pada umumnya digunakan oleh bidang usaha perdagangan memang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia sebagai ladang usaha yang cukup memberikan prospek menggembirakan. Salah satu teknologi saat ini adalah kemampuan suatu yang mampu berjalan secara otomatis lebih menguntungkan bagi penggunaanya dikarenakan dapat kemudahan saat

melakukan pekerjaan dengan hasil yang lebih efisien, ekonomis, dan praktis [1]

Dengan menggunakan mikrokontroler sebagai basisnya, alat penakar dapat dikembangkan dengan lebih fleksibel dan dapat diintegrasikan dengan system produksi yang ada. Seperti alat penakar otomatis yang dapat mengirimkan data hasil pengukuran secara *real-time* ke system manajemen produksi [2]

Dimana pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara manual sekarang perlahan lahan beralih kesistem otomatis. Pada

*Corresponding author: muhammadalfiqri098@student.uir.ac.id

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i1.5377>

Received 01 February 2024; Received in revised form 20 March 2024; Accepted 20 March 2024

Available online 22 March 2024

penelitian sebelumnya sudah diterapkan dengan mekanisme yang sama tetapi fluida yang berbeda membuat sebuah prototipe sistem kontrol pom mini berbasis arduino yang dapat digunakan sebagai alternatif penjual bahan bakar minyak. Sistem kontrol pom mini yang penulis rancang dengan pembiayaan yang relatif lebih murah dari yang sudah dipasarkan. [3]

Beranjak dari permasalahan tersebut perancangan suatu alat penakar dapat dilakukan dengan tujuan mempermudah manusia dalam menakar minyak goreng dan memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan penakaran dengan alat yang lebih efektif dan menggunakan ketelitian yang tinggi dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai alat penakar.

Minyak Goreng

Minyak goreng adalah bahan makanan yang tidak mengalami perubahan kimia apa pun, seperti hidrogenasi atau pendinginan, dan telah dimurnikan atau dimurnikan sebelum digunakan untuk menggoreng. [4] Minyak goreng menjadi salah satu kebutuhan penting yang berguna bagi masyarakat Indonesia. Sekitar 290 juta ton minyak telah di konsumsi setiap tahunnya. Minyak goreng juga telah menjadi bahan pokok yang sangat penting untuk mecakupi kebutuhan gizi masyarakat Indonesia, bahkan di konsumsi di seluruh lapisan masyarakat Indonesia. Minyak dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis berdasarkan volume produksi dan sumber biologisnya. Ini termasuk minyak sawit, minyak kedelai, minyak lobak, dan minyak bunga matahari. [5]

Dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) Penakaran berasal dari kata takar yang memiliki arti proses mengukur atau menakar sesuatu. Dalam prosesnya penakaran menggunakan bantuan alat ukur standar seperti timbangan, penggaris, *stopwatch*, dan lain-lain. Penakaran juga menggunakan satuan ukur atau unit sebagai nilai yang digunakan untuk memastikan

kebenaran atau sebagai nilai standar hasil dari pengukuran. Nilai ini nantinya bisa dimanfaatkan dalam berbagai bidang disiplin ilmu dengan berbagai tujuan dan penggunaan. Penakaran minyak goreng adalah proses pengukuran volume minyak goreng yang digunakan dalam menjual kembali minyak tersebut. Konsep dasar penakaran minyak goreng meliputi pengukuran volume minyak dan penggunaan mikrokontroler untuk mengatur penakaran.

Mikrokontroler

Menurut [6] dalam bukunya berjudul mikrokontroler dan aplikasi. Menjelaskan bahwa, Sejarah mikrokontroler tidak lepas dari sejarah mikroprosesor dan komputer. Diawali dengan ditemukannya mikroprosesor dan komputer, setelah itu ditemukan mikrokontroler.

Arduino integrated Development Environment (IDE)

Menurut Wicaksono, [7] menjelaskan bahwa *software* IDE Arduino adalah aplikasi *open-source* yang di rancang untuk mengatur program pengendalian pada Arduino uno, software ini mendukung Bahasa pemrograman Bahasa C.

Menurut Hutajulu [8]. Arduino memiliki beberapa kekurangan dan kelebihan sebagai berikut:

Kelebihan Arduino:

- Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang menangani upload program dari computer
- Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial /RS323 bisa menggunakannya.
- Bahasa pemrograman relative mudah karena software Arduino di lengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap

- Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS Ethernet SD Card dll

Kekurangan Arduino:

- Sering terjadi kesalahan fuse bit saat membuat *bootloader*.
- Harus memodifikasi program lama karena pada penggunaan pin harus “disiplin”
- Storage Flash berkurang, karena di pakai untuk *bootloader*

Komponen Pendukung Alat Penakar Minyak

Konsep desain merupakan rangkaian dari suatu proses atau pedoman sebelum melakukan pembuatan alat, untuk mendapatkan system kerja pompa yang maksimal harus dilakukan perancangan pompa. Berikut beberapa komponen pendukung aliran fluida dalam perangkaian alat penakar minyak goreng:

a. Tangki Penampung (reservoir tank)

Tangki merupakan suatu wadah yang menampung cairan, yang digunakan sebagai wadah penyimpanan minyak goreng tersebut sebelum dialirkan ke pompa maupun ke system lainnya.

Untuk menghitung volume pada tangki penampung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Volume: } V = \pi \times r^2 \times \text{pers} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$$V = \text{Volume Tangki } M^3$$

$$\pi = 3,14$$

$$r = \text{jari-jari pada lingkaran tabung}$$

$$t = \text{tinggi}$$

b. Tusen Klep

Pada pipa hisap sebuah pompa tusen klep berfungsi sebagai penahan aliran yang telah berada pada pipa agar tidak kembali turun ke tangki, sedangkan Ketika mesin pompa bekerja menghisap minyak maka klep akan terbawa aliran sehingga dapat

terbuka dan bertumpu pada dudukannya sampai mesin berhenti menghisap kemudian klep menutup Kembali dengan sempurna.

c. Selang

Sebagai dasar pengantar, fungsi utama dari selang pada umumnya adalah salah satu media untuk memindahkan minyak dalam proses pengolahan baik dibantu oleh energi mekanik maupun secara gravitasi. Dalam proses ini selang berfungsi sebagai jalannya minyak dari tangki penyimpanan menuju nozzle sebagai akhir pengeluaran minyak tersebut

d. Pompa

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut, kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan- hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan perbedaan ketinggian atau hambatan gesek

e. Nozzle gun

Nozzle gun adalah suatu alat yang digunakan pada saat pengeluaran minyak sama halnya dengan katup *nozzle* ini mengatur buka tutup nya aliran debit minyak.

e. Flow sensor

Flow sensor adalah komponen yang mengukur aliran cairan seperti air, minyak dan gas Sensor aliran mekanik menggunakan prinsip-prinsip fisika dasar yang untuk mengukur aliran, seperti prinsip bernouli dan prinsip venturi. Sensor aliran elektronik menggunakan teknologi elektronik untuk mengukur aliran, seperti sensor aliran ultrasonik dan sensor aliran elektromagnetik Sensor aliran analog digunakan untuk mengukur laju aliran fluida dalam suatu sistem .Sensor aliran ini memiliki beberapa macam jenis yang masing-masing memiliki karakteristik dan prinsip kerja yang

berbeda. Kabel digunakan untuk transmisi jarak jauh.

Rumus Analisa perhitungan pemilihan pompa

Untuk menghitung kapasitas pompa sentrifugal, terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan. Berikut adalah cara menghitung kapasitas pompa sentrifugal.

1. Diameter pipa dan kecepatan aliran
Diameter pipa dan kecepatan aliran merupakan dua parameter yang selalu ada dalam system pemompaan. Untuk menghitung dua parameter tersebut digunakan persamaan berikut:

$$Di = 3,9 \times Q \times \rho \text{ pers.....(2)}$$

Dimana

Di = diameter dalam pipa mm atau inch.

Q = kapasitas/ debit aliran m³ /jam atau liter/ menit

ρ = berat jenis fluida dalam kg/m³

Rumus Volume fluida

Dalam menghitung volume fluida tentunya memiliki rumus perhitungan yaitu:

- Rumus Perhitungan Debit Aliran
Debit Aliran = $\frac{\text{Volume fluida}}{\text{Waktu aliran}}$ pers.....(3)
- Rumus presentase error

Dalam pengujian keseluruhan alat tentunya memiliki rumus untuk melihat tingkat error dalam pengujian yang dilakukan. Adapun dibawah ini merupakan rumus perhitungan presentase error dalam pengujian pengujian keseluruhan alat yang digunakan. Rumus Presentase error, yaitu:

$$\text{Presentase error} = \{(\text{Alat ukur} - \text{sensor}) \div \text{alat ukur}\} \times 100\%$$

Alat Ukur = Pengukuran Menggunakan Gelas Ukur

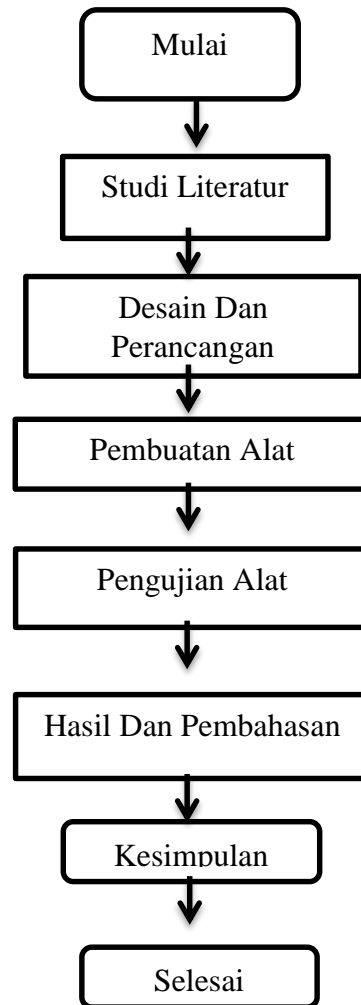
Sensor = Hasil Pembacaan Sensor di monitor LCD

$$100 \% = \text{Pengalihan Presentase \%}$$

METODE PERANCANGAN

Diagram Alir Perancangan

Diagram alir penelitian dapat mempermudah proses perancangan, pada gambar 3.1 diagram alir berisikan tentang tahapan-tahapan proses yang akan dilakukan.



Gambar 3.1 diagram alir perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Pompa

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara mengalirkan fluida.

Pompa yang digunakan pada penelitian ini dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tegangan: 220 V

Frekuensi: 50 Hz

Daya Keluaran: 125 Watt

Tinggi Dorong: 24 m

Tinggi Hisap: 9 m

Pemilihan dan perhitungan daya pompa didasarkan dari desain rata-rata penakar minyak goreng yang beredar dilapangan dengan cara manual memiliki debit $0,3\text{m}^3/\text{jam}$ atau 5 liter /menit. Dengan adanya alat penakar minyak goreng ini diharapkan lebih mempercepat pekerjaan manusia dari sebelumnya.

Dalam perancangan ini diharapkan alat ini memiliki debit aliran (Q) = $0,6\text{m}^3/\text{jam}$ Atau setara dengan 10 liter/menit, fluida yang dialirkan adalah minyak dengan massa jenis (ρ) = $850\text{kg}/\text{m}^3$. Tekanan desain pompa (P) = 300-800 kPa, (didasarkan dari tekanan maksimum *flow sensor*) kondisi aliran dalam pipa dengan ukuran sama dan terdapat beda ketinggian.

a. Perhitungan Diameter Pipa

1. Diameter pipa dan kecepatan aliran

$$D = 3,9 \times Q_F \times \rho$$

$$D = 3,9 \times 0,6 \times 850$$

$$= 19 \text{ mm (pipa di pakai 25 mm diameter terkecil dari nozzle pipa)}$$

b. Menentukan daya motor untuk pompa

Rumus untuk menghitung daya

$$P = \frac{\rho \times Q \times g \times h}{1000}$$
$$= \frac{850\text{kg}/\text{m}^3 \times 3\text{m}^3 \times 9,8\text{m}/\text{s}^2 \times 1 \text{ m}}{1000}$$
$$= 0,24 \text{ kw}$$

Jadi pemilihan motor pada pompa yaitu dengan input 0.35kw yang banyak beredar dipasaran

1. Tangki penampung

Tangki penampung yang digunakan pada alat ini memiliki dimensi

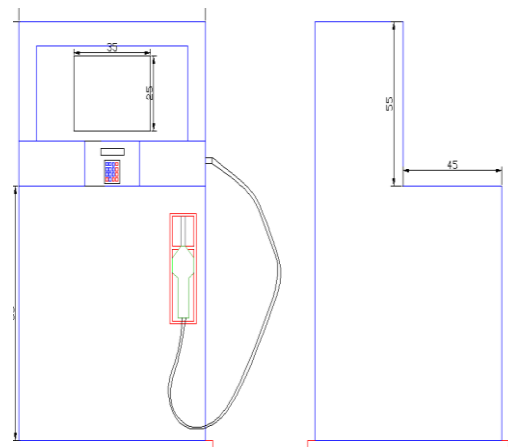
$$T = 63 \text{ cm}$$

$$D = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Volume: } V = \pi \times r^2 \times t$$
$$= 3,14 \times 22,5^2 \times 63$$
$$= 100 \text{ liter}$$

Spesifikasi ukuran pada penakar minyak goreng

Spesifikasi ini menjelaskan tentang tinggi, lebar, Panjang dari ukuran alat penakar minyak goreng ini. Untuk dapat mengetahui ukuran dari alat penakar minyak goreng ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini

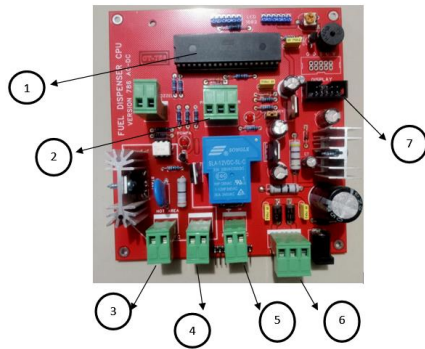


Gambar 2 Sketsa alat



Gambar 3. Alat penakar minyak goreng

Gambar spesifikasi cpu alat penakar minyak goreng



Gambar 4. CPU Alat penakar Minyak Goreng

1. Atmega 32A
2. Pin input dan output *Flow Sensor*
3. Pin output arus AC/DC ke pompa
4. Pin input arus AC
5. Pin input arus DC (Opsional jika menggunakan pompa jenis DC)
6. Pin input arus DC 12 v
7. Pin output display

4.3 Pengujian Debit Secara Langsung

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja maksimal pada pompa dengan fluida minyak goreng. Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur berupa gelas ukur dan stopwatch.

Dalam perhitungan debit dibutuhkan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{v}{t}$$

Dimana: Q= debit aliran (liter/menit)

V = Volume (liter)

t= waktu (Menit)

Data yang di peroleh dalam pengujian adalah :

$$t = 60s$$

$$v = 9,3 L (9300 ml)$$

$$Q = \frac{v}{t}$$

$$Q = \frac{9300 ml}{60s}$$

$$Q = 155 ml/s$$

Pengujian dengan perintah Input liter

Pengujian pertama dilakukan dengan cara menekan C pada keypad dan tertulis input liter pada layar monitor dengan 3 kali pengujian input liter pada layar monitor dengan 3 kali pengujian

Tabel 1 Pengujian Input Liter

Perintah input di mikrokontroler	Hasil di gelas ukur (ml)			waktu		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1 Liter	997 ml	1000 ml	995 ml	9,98 s	10,1 s	9,72s
2 Liter	1994 ml	1996 ml	1999 ml	15,5 s	15,63 s	15,7s
3 liter	2993 ml	2990 ml	2995 ml	21,67 s	21,7 s	22,5s
4 liter	3991 ml	3988 ml	3996 ml	27,4 s	27,3 s	27,6s

Perhitungan Persentase Error dan Rata Rata Error

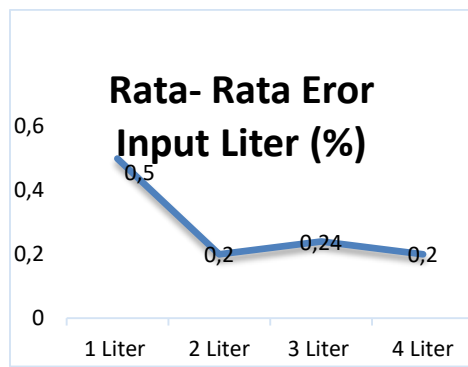
Perhitungan persentase error berguna untuk mengetahui nilai selisih antara nilai keluaran di mikrokontroler dengan nilai yang ada pada gelas ukur.yang berguna untuk mengetahui akurasi dari alat pengukur minyak goreng tersebut.

Tabel 2. Perintah input liter

Perintah input mikrokontroler	Persentase error			Rata rata persentase error
	P1	P2	P3	
1 liter	0,3%	0,00 %	0,5%	0,5%
2 liter	0,3%	0,2%	0,05 %	0,2%
3 liter	0,23 %	0,33 %	0,16 %	0,24%
4 liter	0,22 %	0,3%	0,1%	0,20%

Tabel 4.2 hasil perhitungan input liter

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi perintah input liter maka semakin rendah pula angka rata rata eror nya. Sama hal nya dengan pengujian input rupiah semakin rendah nilai input rupiahnya maka semakin tinggi persentase eror nya.



Grafik 5. Rata-rata eror input liter

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata persentase eror paling tinggi di 1liter dengan rata- rata 0,5 %. Hal ini dapat di maklumi atas dasar, UPT Metrologi Legal Yogyakarta menetapkan toleransi takaran maksimal yaitu 0,5%. Rata- rata persentase eror terendah berada di 0,2% di pengujian 2 dan 4 liter.

Kesimpulan

Setelah dilakukan serangkaian pengujian, perhitungan dan Analisa terhadap alat penakar minyak goreng berbasis mikrokontroler inidapat diambil kesimpulan Pada perancangan ini didapatkan Dimensi casing Lebar: 70 cm Panjang: 65 cm Tinggi: 150 cm, dengan kapasitas penampungan 100 liter. System kerja mikrokontroler ini mampu mengukur fluida minyak goreng dengan kapasitas 9,3 liter/ menit. Dan dengan rata rata eror di bawah 0,5%.Pengujian persentase eror terhadap alat penakar minyak goreng ini guna mengetahui akurasi dari mikrokontroler dan flow sensor. Semakin tinggi jumlah input liter maka semakin tinggi angka persentase eror nya. Efektifias akurasi liter berada di 1liter ke atas, apabila

perintah input kurang dari 1liter maka kemungkinan persentase eror semakin tinggi

Referensi

- [1]Saputra,D.A., Amarudin, Utami,N. &Setiawan,R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Universitas Teknorat Indonesia*
- [2]Irfanto, R., & Andry, J. F. (2017). Perancangan enterprise architecture menggunakan Zachman framework (studi kasus: pt. vivamas Adipratama). Prosiding Semnastek.
- [3]Pauzan, M &Yanti,I (2019) Penggunaan Pin ADC (Analog to Digital Converter) Pada Mikrokontroler ATmega 8535 untuk Menghasilkan Catu Daya Digital, *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjung Pura*
- [4]Fakriah, Kheriah, Amin,H.,A, Pardi, Bahri, S. (2022). Pemanfaatan Minyak Goreng Sebagai Bahan Baku Sabun Cuci. *Jurnal Politeknik Negeri Lhokseumawe*
- [5]Rehardjo,A.P., Manaf ,Y.N, Ambarita, M.D,& Nusantoro,B.P(2021). Minyak Goreng Untuk Pengolahan Pangan. In Siti (pp.9-10): Gadjah Mada University Press
- [6]Widharma, I.G.S. &Wiranata, A. (2022) mikrokontroler dan aplikasi. Jawa Tengah:wawasan ilmu
- [7]Wicaksono, M. F. (2019). Aplikasi Arduino dan Sensor. Bandung: Informatika Bandung
- [8]Hutajulu,R (2021) Perancangan Dan Pembuatan Pintu Otomatis Pada Lemari Asam Menggunakan Limit Switch Dan Arduino Mega 2560. Other thesis, Universitas Islam Riau.