

# Perancangan Mesin Filtrasi Minyak Jelantah Portable dengan Metode Ergonomi Partisipatori

Anggraini Dwi Saputri<sup>1\*</sup>, Danang Adi Kuncoro<sup>2</sup>, Rizki Amalia Pratiwi<sup>3</sup>, Ari Andriyas Puji<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Riau, Indonesia

<sup>2</sup>Teknologi Rekayasa Logistik, Teknik Mesin dan Industri, Politeknik Astra, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan, Karawang, Indonesia

E-mail: [anggraini.dwisaputri@lecturer.unri.ac.id](mailto:anggraini.dwisaputri@lecturer.unri.ac.id)\*

## Abstract

*This study is motivated by the high consumption of cooking oil in the Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) sector, which is often constrained by operational costs, triggering the repeated use of waste cooking oil (jelantah) that poses carcinogenic health risks. This study aims to design and build a portable waste cooking oil filtration machine for households/MSMEs to provide a preventive solution to health risks while supporting economic efficiency. The research method uses a Participatory Ergonomics approach, involving active stakeholder participation including users, chemists, and manufacturing practitioners in identifying design needs. The design development results transformed the initial concept relying solely on gravity into an integrated four-stage purification system, namely: initial filtration using 100 mesh, heating process to reduce viscosity, water and odor absorption using zeolite adsorbent, and final filtration. The realization of the prototype with dimensions of 36 × 35 × 67 cm shows that this system is effective in separating solid contaminants, reducing water content and rancid odor, and producing visually clearer and usable oil. However, this study is limited to qualitative evaluation of oil clarity, odor, and water content reduction, and has not yet included quantitative laboratory analysis of free fatty acid levels.*

**Keywords:** Participatory Ergonomics, Oil Filtration, Waste Cooking Oil, MSMEs, Zeolite

## Abstrak

*Penelitian ini didasari oleh tingginya konsumsi minyak goreng pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang sering terkendala biaya operasional, sehingga memicu penggunaan minyak jelantah berulang yang berisiko karsinogenik bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun mesin filtrasi minyak jelantah portable skala rumah tangga/UMKM guna memberikan solusi preventif terhadap risiko kesehatan sekaligus mendukung efisiensi ekonomi. Metode penelitian menggunakan pendekatan Ergonomi Partisipatori, yang melibatkan partisipasi aktif stakeholder meliputi pengguna, ahli kimia, dan praktisi manufaktur dalam identifikasi kebutuhan desain. Hasil pengembangan desain mengubah konsep awal yang hanya mengandalkan gravitasi menjadi sistem purifikasi terintegrasi empat tahap, yaitu: filtrasi awal menggunakan mesh 100, proses pemanasan untuk menurunkan viskositas, penyerapan air dan bau menggunakan adsorben zeolit, serta filtrasi akhir. Realisasi prototipe dengan dimensi 36 × 35 × 67 cm menunjukkan bahwa sistem ini efektif memisahkan kontaminan padat, mengurangi kadar air serta bau tengik, dan menghasilkan minyak yang secara visual lebih jernih dan layak guna. Namun demikian, penelitian ini masih terbatas pada evaluasi kualitatif kejernihan minyak, bau, dan kandungan air, serta belum mencakup pengujian laboratorium kuantitatif kadar asam lemak bebas.*

**Kata kunci:** Ergonomi Partisipatori, Filtrasi Minyak, Minyak Jelantah, UMKM, Zeolit.

## 1. Pendahuluan

Kebiasaan masyarakat Indonesia dalam mengolah makanan sangatlah beragam, meliputi teknik merebus, mengukus, hingga membakar. Namun, secara empiris, menggoreng merupakan metode pengolahan yang paling dominan karena dianggap praktis dan mampu menghasilkan cita

rasa gurih yang disukai masyarakat. Nadimin & Tamrin (2013) dalam temuannya menyatakan bahwa konsumen lebih menyukai makanan yang digoreng dibandingkan dengan yang tidak digoreng. Hal ini tercermin dari eksistensi "gorengan" yang telah menjadi bagian integral dari budaya kuliner, baik sebagai lauk maupun camilan, yang didukung oleh persebaran

pedagang kaki lima (PKL) dan UMKM yang sangat masif di berbagai wilayah. Hal seperti yang diungkapkan oleh

Popularitas makanan yang digoreng ini berbanding lurus dengan tingginya tingkat konsumsi, meskipun tren gaya hidup sehat (*clean eating*) mulai berkembang di kawasan urban. Data dari GIMNI (Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia) pada tahun 2022 menunjukkan bahwa asupan rata-rata minyak goreng masyarakat Indonesia ialah berkisar 18 liter/kapita/tahun atau sekitar 46 g/kapita/hari [2]. Tingginya frekuensi konsumsi ini berkontribusi pada volume penggunaan minyak goreng yang besar, terutama di wilayah padat penduduk. Studi yang dilakukan oleh Muhammad Yazid dkk. (2024) menunjukkan bahwa konsumsi minyak goreng pada unit usaha mikro (penjual gorengan) jauh melampaui konsumsi skala rumah tangga, menjadikan UMKM sebagai titik krusial dalam rantai konsumsi minyak nasional.

Tingginya kebutuhan minyak goreng di sektor UMKM sering kali berbenturan dengan kendala biaya operasional. Berbagai penelitian menemukan bahwa mayoritas pedagang gorengan cenderung menggunakan minyak goreng secara berulang kali (jelantah) demi menekan biaya produksi dan menjaga harga jual produk tetap murah. Padahal, penggunaan minyak jelantah memiliki risiko kesehatan serius [4]. Pemanasan suhu tinggi berulang memicu reaksi oksidasi dan hidrolisis, meningkatkan kadar asam lemak bebas, serta membentuk senyawa karsinogenik yang berbahaya bagi kesehatan jantung [4]. Meskipun risiko ini dipahami, keterbatasan ekonomi memaksa pelaku usaha mempertahankan pola ini.

Secara teknis, upaya pemurnian minyak jelantah menggunakan adsorben alami (seperti arang aktif, ampas tebu, atau kulit pisang) telah terbukti efektif dalam skala laboratorium [5]. Namun, terdapat kesenjangan teknologi di lapangan. Solusi yang ada saat ini umumnya berfokus pada skala industri besar (biodiesel) atau metode manual yang tidak efisien untuk operasional pedagang harian [7]. Belum banyak tersedia alat pemurnian terintegrasi yang *portable*, murah, dan mudah dioperasikan oleh pelaku UMKM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat penyaring minyak jelantah skala rumah tangga/UMKM guna memberikan solusi preventif terhadap risiko kesehatan sekaligus mendukung efisiensi ekonomi pelaku usaha.

## 2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan ergonomi partisipatori sebagai metode utama dalam proses perancangan alat penjernih minyak jelantah. Ergonomi partisipatori menekankan keterlibatan aktif *stakeholder* dalam pengambilan keputusan desain, mulai dari identifikasi masalah, pengembangan konsep, sampai evaluasi prototipe. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan pada Gambar 1.

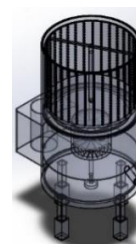


Gambar 1. Flowchart Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Desain Awal

Desain awal alat yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi yang dapat mengurangi kadar minyak pada makanan setelah proses penggorengan. Namun desain ini belum mampu melakukan proses penjernihan minyak karena hanya mengandalkan gaya gravitasi tanpa adanya mekanisme pemisahan partikel padat, penyerapan air, ataupun sistem pemanasan minyak.



Gambar 2. Konsep Awal Produk Penjernih Minyak

Desain pada Gambar 2. Secara mekanisme untuk proses *oil draining* dibandingkan sebagai alat penyaring minyak jelantah.

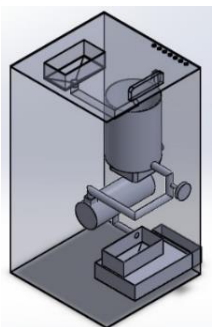
### 3.2. Hasil identifikasi Kebutuhan

Desain awal ini kemudian menjadi dasar pengembangan desain produk sebelum dilakukan pengembangan menuju desain final. Dengan pendekatan *ergonomi* partisipatori, yaitu melibatkan langsung pengguna, ahli kimia, laboran, dan praktisi manufaktur dalam proses desain ulang pada Tabel 1.

**Tabel 1.**  
Identifikasi Kebutuhan

Stakeholder	Rekomendasi
Masyarakat	Penggunaan stainless steel, kemudahan penggunaan, keamanan, efisiensi penyaringan
Ahli Kimia	Menggunakan zeolit sebagai bahan penyerap air dan bau tengik
Laboran Uji Bahan	Menentukan zat apa saja pada minyak yang harus diuji setelah filtrasi.
Praktisi Manufaktur	Menghilangkan spinner karena tidak efektif, memaksimalkan pemanasan minyak untuk menurunkan viskositas, merancang tabung zeolit yang dapat bongkar pasang.

Melalui metode partisipatif ini, kebutuhan nyata pengguna mulai terlihat, sehingga desain alat mengalami perubahan signifikan dari sekadar alat peniris minyak menjadi alat penjernih minyak yang memiliki **empat** tahap proses, termasuk pemanasan, penyaringan, dan penyerapan menggunakan zeolit pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Desain Hasil Pengembangan

Bagian utama dari alat terdiri atas tabung pemanas dan penyaring minyak, yang berfungsi untuk memanaskan minyak guna menurunkan viskositas sebelum masuk ke tahap penyaringan berikutnya. Tabung ini dilengkapi dengan saluran masuk dan keluar minyak yang terhubung ke komponen filtrasi berikutnya. Desain baru juga menampilkan sistem aliran minyak yang lebih

terstruktur melalui pipa dan sambungan mekanik, memastikan minyak mengalir secara gravitasi maupun tekanan ringan menuju unit penyaringan.

### 3.3. Hasil Prototipe



**Gambar 4.** Hasil Realisasi Desain

1. Alur penyaringan terdiri dari 4 tahap: filtrasi awal, pemanasan, penyerapan zeolit dan filtrasi akhir
2. Pemilihan komponen seperti mesh 100, kompor listrik, tabung zeolit, dan tangki penampung
3. Dimensi produk ( $36 \times 35 \times 67$  cm).

Proses penjernihan minyak pada alat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan. Tahap pertama adalah penyaringan awal, yang *berfungsi* untuk memisahkan kotoran padat seperti debu, serpihan makanan, dan residu hasil penggorengan. Pada tahap ini digunakan kain sablon berukuran 100 mesh, yang terbukti efektif dalam menahan partikel padat sehingga minyak yang mengalir ke tahap selanjutnya sudah bebas dari kontaminan fisik berukuran besar. Hal ini juga dilakukan pada penelitian lain bahwa penurunan kadar besi dengan filtrasi serbuk cangkang kerang dengan ukuran 100 mesh, dengan hasil penurunan yang paling tinggi [6].

Setelah melalui penyaringan awal, minyak kemudian masuk ke tahap pemanasan, di mana minyak goreng bekas dipanaskan menggunakan kompor listrik. Pemanasan ini bertujuan untuk menurunkan viskositas minyak sehingga minyak menjadi lebih encer. Penurunan viskositas sangat penting karena memungkinkan minyak mengalir lebih lancar dan meningkatkan efektivitas proses penyerapan pada tahap berikutnya.

Tahap ketiga adalah penyerapan menggunakan zeolit, yaitu media penyerap bertekstur kristal yang berfungsi mengurangi kandungan air dalam minyak goreng bekas. Kandungan air merupakan salah satu faktor penyebab bau tengik pada minyak, Zeolit bahan

paling efektif dalam tahap penjernihan [7]. Sehingga proses penyerapan ini sangat penting dalam meningkatkan kualitas minyak hasil akhir. Tabung berisi zeolit dirancang agar dapat dilepas dengan mudah, sehingga media zeolit dapat diganti atau dibersihkan sesuai kebutuhan. Setelah melewati proses penyerapan, minyak dialirkan ke penyaringan kedua yang kembali menggunakan kain sablon. Pada tahap ini, penyaringan dilakukan untuk memisahkan butiran zeolit halus yang mungkin terbawa bersama aliran minyak, sehingga minyak hasil akhir benar-benar bebas dari kontaminan padat. Tahap terakhir adalah penampungan minyak hasil filtrasi, yang ditempatkan tepat di bawah unit penyaringan kedua. Posisi ini dirancang untuk menghemat ruang sekaligus memastikan aliran proses berlangsung secara vertikal dan efisien. Dengan urutan proses yang terstruktur ini, alat mampu menghasilkan minyak yang lebih bersih, jernih, dan layak digunakan kembali. Meskipun alat menunjukkan kemampuan dalam meningkatkan kejernihan minyak serta mengurangi bau tengik dan kandungan air secara visual dan sensorik, penelitian ini belum dilengkapi dengan pengujian kuantitatif parameter kimia seperti kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Oleh karena itu, evaluasi kualitas minyak pada penelitian ini masih bersifat kualitatif berdasarkan mekanisme yang diterapkan.

#### 4. Simpulan

Penelitian menghasilkan rancangan dan prototipe alat penjernih minyak jelantah yang dikembangkan melalui pendekatan ergonomi partisipatori. Melalui keterlibatan aktif berbagai stakeholder mulai dari masyarakat pengguna, ahli kimia, laboran uji bahan, hingga praktisi manufaktur. Diperoleh kebutuhan desain yang lebih komprehensif sehingga mampu memperbaiki kekurangan pada desain awal. Proses desain awal yang sebelumnya hanya berfungsi sebagai alat peniris minyak kemudian berkembang menjadi sistem penjernihan empat tahap, yaitu filtrasi awal, pemanasan, penyerapan menggunakan zeolit, dan filtrasi akhir. Hasil implementasi desain menunjukkan bahwa sistem filtrasi 100 mesh efektif dalam menyaring partikel padat, pemanasan mampu menurunkan viskositas minyak sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan, dan penggunaan zeolit terbukti

mampu mengurangi kandungan air serta bau tengik pada minyak jelantah. Prototipe akhir dengan dimensi  $36 \times 35 \times 67$  cm mampu menghasilkan minyak yang lebih jernih. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada aspek pengujian kualitas minyak yang belum dilakukan secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan analisis kuantitatif untuk memvalidasi kinerja alat.

#### Daftar Pustaka

- [1] Nadimin, Tamrin A. Pengaruh Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Goreng Curah terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen pada Makanan Gorengan. *J Pangan dan Gizi*. 2013;15(1):62–9.
- [2] Bapennas. Fortifikasi Minyak Goreng. Kementerian PPN/Bappenas. 2023;1–8.
- [3] Muhammad Yazid, Desi Aryani DA. Perubahan Jumlah Konsumsi Minyak Goreng Rumah Tangga dan Pedagang Gorengan Setelah Pandemi Covid-19 di Kabupaten Ogan Ilir. *Agritech J Fak Pertanian Univ Muhammadiyah Purwokerto*. 2024;26(1):7.
- [4] Luo S, Ye Z, Lv Y, Xiong Y, Liu Y. Composition analysis and health risk assessment of the hazardous compounds in cooking fumes emitted from heated soybean oils with different refining levels ☆. *Environ Pollut [Internet]*. 2024;343(1800):123215. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123215>
- [5] Ard hany SD, Lamsiyah. Tingkat Pengetahuan Pedagang Warung Tenda Di Jalan Yos Sudarso Palangkarayenteng Bahaya Penggunaan Minyak Jelantah Bagi Kesehatan. 2018;2(2):330–42.
- [6] Akbar T, Hendro A, Ferdy ED, Edward L. Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Menggunakan Adsorbent Zeolit dan Bleaching Earth. *Indones J Halal*. 2022;4(1):16–24.
- [7] Santoso A, Sumari S, Asrori MR. Methyl Ester Type Produced by Catalytic Transesterification: From Various Oil Feedstock to Biodiesel Products. 2022;
- [8] Auliah IN, Khambali K, Sari E. Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Kerang Variasi Diameter Serbuk. 2019;10:25–33.
- [9] Lianna J, Karyati Y, Santosa H. Penjernihan Minyak Pelumas Bekas dengan Metode dengan Metode Penjerapan Suatu Usaha

Pemanfaatan Kembali Anfaatan Kembali  
Minyak Pelumas Bekas Sebagai Base Oil.

2012;1(1):252-7.