

# Inovasi Alat Sangrai Maggot BFS Menggunakan Induksi Untuk Produksi Pakan Ternak Protein Tinggi

Oleh:

Mokhamad Aris Setiawan, Arief Wisaksono

Prodi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli 2024

# Pendahuluan

- Maggot lalat tantara hitam (Black Soldier Fly Larvae, BFS) menawarkan solusi pakan ternak berkelanjutan berkat kandungan proteinnya yang tinggi dan biaya produksi rendah, mengurangi ketergantungan pada sumber protein konvensional.
- Ide ini lahir dari kebutuhan akan pakan yang lebih efisien. BFS dengan siklus hidup cepat dan kemampuannya mengurai limbah organik menjadi pilihan menarik. Namun, tantangan utamanya adalah pengeringan yang efisien, karena metode konvensional sering menurunkan kualitas nutrisi dan meningkatkan biaya.
- Penelitian ini mengatasi masalah pengeringan BFS dengan teknologi pemanasan induksi, yang memungkinkan kontrol suhu presisi dan menjaga kualitas nutrisi. Inovasi ini meningkatkan kualitas pakan, mengurangi biaya produksi, dan berdampak positif bagi lingkungan dan ekonomi peternak, mendukung produksi pakan ternak berkelanjutan.

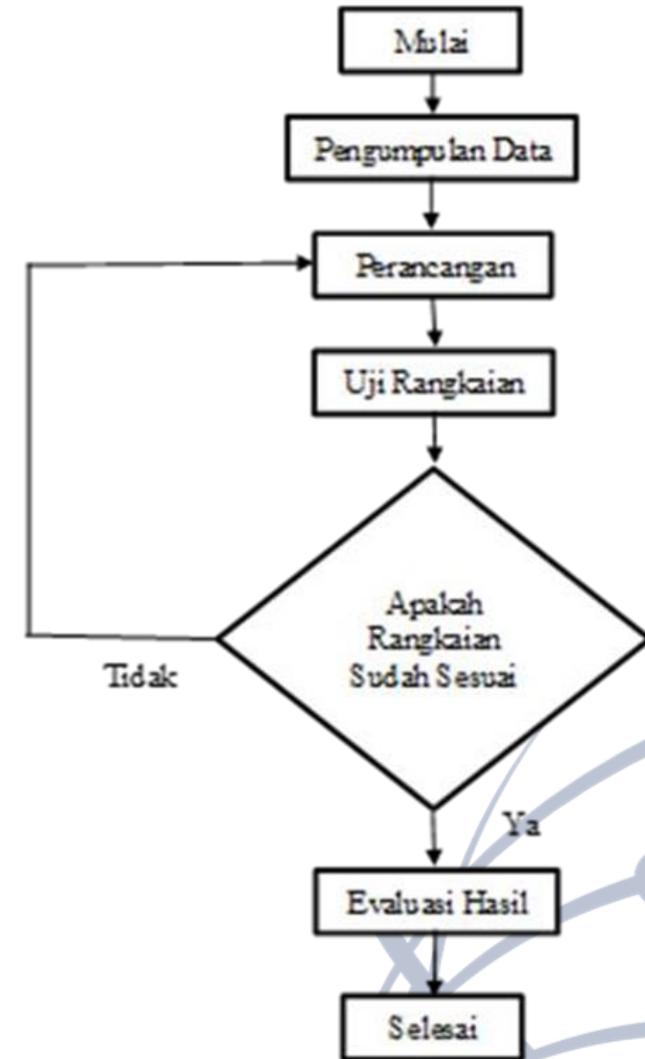
# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam Penelitian ini :

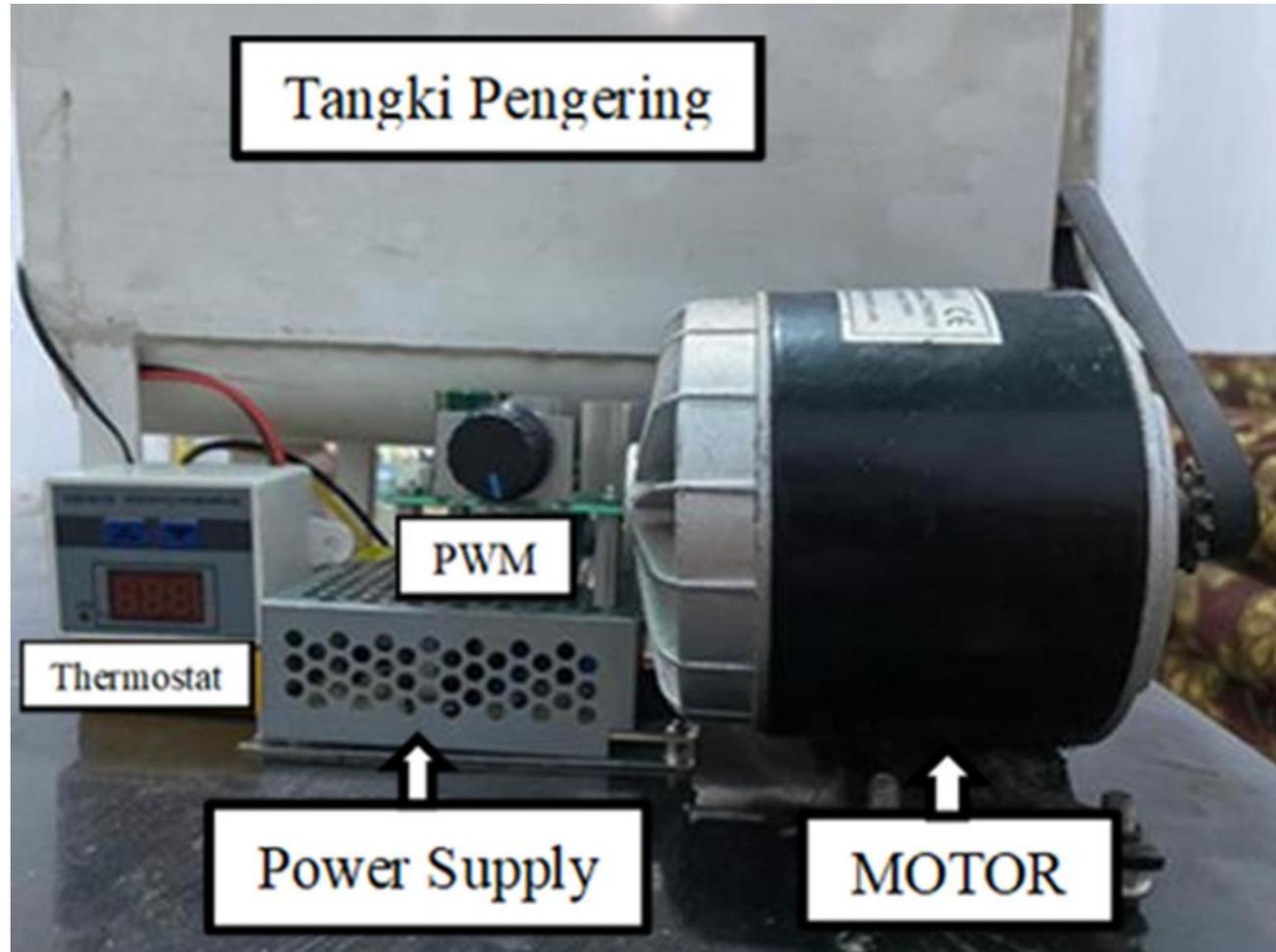
1. Bagaimana meningkatkan efisiensi pengeringan maggot BFS menggunakan teknologi pemanasan induksi ?
2. Bagaimana kontrol suhu yang presisi dengan teknologi pemanasan induksi selama proses pengeringan ?

# Metode

1. Pengumpulan data dilakukan dengan meninjau literatur dan teknologi yang ada. Kemudian mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menetapkan spesifikasi alat, memilih desain dan material yang sesuai, serta menentukan sistem kontrol suhu (thermostat) dan kecepatan putaran (PWM) . Setelah itu, dilakukan uji coba prototipe untuk memastikan kinerja alat bekerja dengan baik dan mempertahankan kualitas nutrisi maggot. Analisis biaya produksi dan efisiensi energi juga dilakukan untuk memastikan alat dapat diproduksi secara ekonomis dan ramah lingkungan.
2. Perancangan dilakukan dengan membuat prototype alat sangrai maggot BFS dengan teknologi pemanasan induksi, menambahkan kontrol suhu menggunakan thermostat dan PWM sebagai kontrol putaran motor.
3. Uji rangkaian dilakukan dengan cara memeriksa semua komponen alat untuk memastikan pemasangan yang benar dan aman dan memastikan tidak ada kabel yang longgar atau komponen yang rusak. Setelah itu memastikan bahwa alat berfungsi dengan efisien dan menghasilkan hasil yang optimal dengan cara mengatur thermostat untuk mengontrol suhu pemanasan induksi sesuai kebutuhan dan mengatur PWM (Pulse With Modulation) untuk mengontrol kecepatan motor.



# Hasil



Elemen induksi didalam tangki pengering yang berada di bagian bawah

# Pembahasan

Perancangan sistem alat sangrai maggot BFS dengan teknologi pemanasan induksi melibatkan integrasi beberapa komponen utama untuk memastikan efisiensi dan efektivitas proses pengeringan. . Sistem ini dimulai dengan power supply yang menyediakan daya untuk semua komponen. Thermostat digunakan untuk mengontrol suhu pemanas induksi, memastikan suhu tetap tepat agar maggot tidak kehilangan nutrisinya selama pengeringan. Pemanas induksi menghasilkan panas yang merata dan cepat, sehingga pengeringan menjadi lebih efisien. PWM (Pulse Width Modulation) mengatur kecepatan motor yang memutar tangki pengering, memungkinkan pengaturan kecepatan yang tepat untuk memastikan maggot mengering secara merata. Motor yang terhubung dengan PWM memutar tangki, sehingga panas bisa secara merata di seluruh maggot. Desain ini bertujuan untuk menjaga kualitas nutrisi maggot, mempercepat waktu pengeringan, dan mengurangi biaya operasional, sehingga menghasilkan pakan ternak berkualitas tinggi dengan cara yang lebih efisien.

# Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya dilakukan untuk menganalisis kemampuan catu daya dalam menyediakan tegangan dan arus yang stabil dan sesuai kebutuhan untuk seluruh komponen alat uji maggot BFS. Pengujian melibatkan pengukuran tegangan dan arus yang dihasilkan oleh catu daya di bawah berbagai kondisi beban, termasuk saat alat bekerja pada beban penuh. Pengujian ini juga mengukur efisiensi catu daya serta kestabilan alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa catu daya mampu memberikan tegangan dan arus yang konsisten, dengan variasi minimal, dan efisiensinya tetap tinggi bahkan pada kondisi beban maksimal. Stabilitas catu daya sangat penting untuk memastikan operasi dari seluruh komponen alat, termasuk elemen induksi dan motor penggerak.

# Tabel

No.	Beban (% Kapasitas)	Tegangan Output (V)	Arus Keluar (A)	Stabilitas Tegangan (V)	Keterangan
1.	0	12	0	0.1	Stabil
2.	25	12	0.5	0,2	Stabil
3.	50	12	1	0,1	Stabil
4.	75	12	1.5	0,3	Stabil
5.	100	12	2	0,5	Stabil

# Pengujian Pemanas Induksi

Pengujian dilakukan untuk menganalisis kinerja sistem pemanas induksi yang dikontrol oleh thermostat dalam proses pengeringan maggot BFS. Sistem ini dirancang untuk mempertahankan suhu optimal dan konstan dalam tangka pengering. Thermostat dengan sensor suhu secara otomatis mengatur daya yang dialihkan ke elemen induksi berdasarkan perubahan suhu yang terdeteksi. Pengujian dilakukan dengan memonitor suhu dan daya pada waktu yang berbeda dan memastikan bahwa suhu tetap stabil sesuai dengan pengaturan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menjaga suhu dalam rentang yang diinginkan dan meningkatkan efisiensi proses pengeringan dan kualitas hasil akhir.

# Tabel

No.	Waktu (Menit)	Suhu Target (°C)	Suhu Sekarang (°C)	Daya (Watt)
1.	0	70	0	0
2.	5	70	57	1500
3.	10	70	70	1206
4.	15	70	70	1104
5.	20	70	71	1050
6.	25	70	70	1002
7.	30	70	70	950
8.	35	70	70	902
9.	40	70	70	850
10.	45	70	70	798
11.	50	70	70	749
12.	55	70	70	703
13.	60	70	70	647

# Pengujian Putaran Motor

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja motor (dynamo) yang dikontrol oleh modul PWM dalam sistem pengeringan maggot BFS. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa pengadukan dalam tangki pengering bekerja dengan kecepatan dan daya yang optimal sesuai dengan pengaturan PWM. Motor diatur pada berbagai level PWM dan diukur kecepatan rotasinya serta daya yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaturan PWM memungkinkan kontrol kecepatan motor yang presisi, yang berkontribusi pada pengadukan yang merata dan efisien. Pengujian ini membuktikan bahwa kontrol PWM tidak hanya memberikan fleksibilitas dalam pengaturan kecepatan tetapi juga meningkatkan efisiensi energi selama operasi.

# Tabel

No.	Level PWM (%)	Kecepatan Motor (RPM)	Daya (Watt)
1.	0	0	0
2.	25	455	58
3.	50	994	133
4.	75	1577	188
5.	100	2380	250

# Temuan Penting Penelitian

1. **Efisiensi Pengeringan:** Teknologi pemanasan induksi meningkatkan efisiensi pengeringan maggot BSFL, memungkinkan pengeringan yang lebih cepat dan merata.
2. **Kualitas Nutrisi Terjaga:** Teknologi ini menjaga kualitas nutrisi maggot BSFL, memastikan protein dan nutrisi tidak rusak selama pengeringan.
3. **Pengurangan Biaya:** Efisiensi pengeringan dan penggunaan energi yang lebih rendah mengurangi biaya produksi pakan ternak
4. **Dampak Lingkungan Positif:** Teknologi ini mendukung produksi pakan yang lebih ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan energi dan limbah.
5. **Manfaat Ekonomi:** Peternak dapat memproduksi pakan berkualitas tinggi dengan biaya lebih rendah, meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha.

# Manfaat Penelitian

Penelitian dari Inovasi alat sangrai maggot BFS menggunakan teknologi pemanas induksi untuk produksi pakan ternak protein tinggi menawarkan solusi efektif dan efisien. Teknologi ini meningkatkan control suhu selama proses pengeringan, menjaga kualitas nutrisi maggot, mempercepat pengeringan, dan mengurangi biaya produksi.

Dengan demikian, ini mengatasi masalah efisiensi energi dan proses pengeringan maggot BFS. Maggot BFS adalah sumber protein yang tinggi dan murah, mengurangi ketergantungan pada sumber protein tradisional seperti kedelai dan ikan. Implementasi teknologi pemanasan induksi dalam pengolahan maggot BFS dapat memberikan manfaat ekonomi bagi peternak dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Secara keseluruhan penggunaan teknologi ini diharapkan dapat mendukung industry peternakan yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

# Referensi

- [1] C. Lalander, S. Diener, C. Zurbrügg, and B. Vinnerås, “Effects of feedstock on larval development and process efficiency in waste treatment with black soldier fly (*Hermetia illucens*),” *J. Clean. Prod.*, vol. 208, pp. 211–219, 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.10.017.
- [2] S. Santi, A. T. B. Astuti, and J. Pasamboang, “Nilai Nutrisi Maggot Black Solder Fly (*Hermetia Illucens*) dengan Berbagai Media,” *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 5, no. 2, p. 91, 2020, doi: 10.35329/agrovital.v5i2.1747.
- [3] R. Davidsyah, F. Teknik, and U. M. Magelang, “Skripsi rancang bangun alat sangrai maggot dengan tipe rotary untuk meningkatkan kualitas produk,” 2022.
- [4] Z. Noer, I. Nainggolan, and R. Banurea, “Black Soldier Fly Maggot Drying Technology to Enhance Livestock Feed Production in Bekiung Village , Kuala Subdistrict , Langkat District,” vol. 8, no. 2, pp. 700–707, 2023.
- [5] I. A. Bangsa, R. Rahmadewi, and A. Wijaya, “Rancang Bangun Pemanas Induksi Low Power Berbasis Mikrokontroler,” *J. Ilm. Teknol. Harapan*, vol. 7, no. 2, pp. 8–11, 2019.
- [6] A. K. Fadhillah and A. Wisaksono, “Design and Construction of Water Heater with Induction Method with Arduino Uno Monitoring,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1295.
- [7] E. R. Fauzi, A. Maharesi, K. Doungjan, and K. Doungjan, “Thermostat Automation for Controlled Temperature in Simulated Incubator,” *J. Arus Elektro Indones.*, vol. 9, no. 1, pp. 17–21, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.19184/jaei.v9i1.34354>
- [8] A. Ardiansyah, K. Karyanik, N. Nazaruddin, and M. Faisal, “Rancang Bangun Mesin Pengupas Jagung Menggunakan Dinamo Elektrik,” *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.30869/jtpg.v8i1.1132.
- [9] S. W. Shneen, F. N. Abdullah, and D. H. Shaker, “Simulation model of single phase pwm inverter by using matlab/simulink,” *Int. J. Power Electron. Drive Syst.*, vol. 12, no. 1, pp. 212–216, 2021, doi: 10.11591/ijpeds.v12.i1.pp212-216.
- [10] S. M. Ahmad and S. Sulistyowati, “Pemberdayaan Masyarakat Budidaya Maggot Bsf Dalam Mengatasi Kenaikan Harga Pakan Ternak,” *J. Empower.*, vol. 2, no. 2, p. 243, 2021, doi: 10.35194/je.v2i2.1763.
- [11] Okpatrioka, “Research And Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan,” *J. Pendidikan, Bhs. dan Budaya*, vol. 1, no. 1, pp. 86–100, 2023.

