

***PROTOTYPE SISTEM HYBRID PANEL SURYA DAN
PLN UNTUK MENDUKUNG OPERASIONAL
BLOWER KANDANG AYAM***

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

HENDRI TARMULO
NIM. 200211053

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2025 M / 1446 H**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PROTOTYPE SISTEM HYBRID PANEL SURYA DAN PLN
UNTUK Mendukung OPERASIONAL Kandang AYAM
SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memproleh Gelar Sarjana
dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh
Hendri Tarmulo
NIM. 200211053

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui oleh:

Pembimbing

جامعة الرانيري

Ketua Program Studi

AR - RANIRY

Pendidikan Teknik Elektro


Muhammad Rizal Fachri, M.T.
NIP. 198807082019031018


Dr. Hari Anna Lastya S.T., M.T.
NIP. 198704302015032005

**PROTOTYPE SISTEM HYBRID PANEL SURYA DAN PLN
UNTUK Mendukung OPERASIONAL BLOWER
KANDANG AYAM**

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Munaqasyah
Skrripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal : Selasa, 5 Agustus 2025
11 Safar 1447 H

Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Muhammad Rizal Fachri, M.T
NIP. 198807082019031018


Rahmayanti, M.Pd
NIP. 198704162025212013

Penguji I,

Penguji II,


Juniar Afrida, M.Pd
NIP. 198906202023212043


Muhammad Ikhsan, M.T
NIP. 198610232023211000

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Prof. Saiful Maimun, S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hendri Tarmulo

Nim : 200211053

Prodi : Pendidikan Teknik Elektro

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Prototype Sistem Hybrid Panel Surya dan PLN
untuk mendukung operasional kandang ayam

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini,
saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 5 Agustus 2025

Yang menyatakan



Hendri Tarmulo

ABSTRAK

Nama : Hendri Tarmulo
NIM : 200211053
Fakultas/Prodi : Tarbiyah Dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : *Prototype* Sistem *Hybrid* Panel Surya dan PLN untuk Mendukung Operasional Blower Kandang Ayam
Jumlah Halaman : 76
Pembimbing : Muhammad Rizal Fachri, M.T
Kata Kunci : *Prototype*, Sistem *Hybrid*, Panel Surya, Blower, Kandang Ayam

Fokus utama dalam penelitian ini adalah mengukur kinerja sistem energi terbarukan *hybrid* yang menggabungkan panel surya dan listrik PLN untuk mendukung operasional blower pada kandang ayam. Sistem ini juga mampu memberikan pasokan listrik yang stabil dan efisien, sekaligus menjadi solusi terhadap risiko pemadaman listrik dan tingginya biaya operasional. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu metode yang bertujuan untuk menguji dan mengamati pengaruh atau kinerja sistem terhadap objek tertentu dalam kondisi yang dikendalikan. Dalam hal ini, peneliti merancang sebuah *Prototype* sistem *hybrid* yang menggabungkan panel surya dan listrik PLN untuk mendukung operasional blower kandang ayam, kemudian melakukan pengujian terhadap kinerja *Prototype* tersebut. Penelitian ini berhasil merancang dan menguji *Prototype* sistem *hybrid* antara panel surya dan PLN untuk mendukung operasional blower pada kandang ayam. Rangkaian terdiri dari panel surya, solar charger, baterai, UPS, relay, timer, MCB, kontaktor, dan blower sebagai beban. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengalihkan sumber daya secara otomatis dari panel surya ke PLN saat daya panel berkurang. Timer mengatur waktu operasional blower sesuai kebutuhan. Sistem berjalan dengan baik dan stabil, serta dapat mendukung efisiensi energi, terutama di siang hari dengan pemanfaatan tenaga surya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang tak terhitung jumlahnya sehingga penyusun skripsi ini dapat menyelesaikannya dengan baik, dan Tidak lupa pula kami mengucapkan shalawat dan beserta salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan seluruh umat Muslim yang ada di dunia ini. Skripsi saya yang berjudul **“PROTOTYPE SISTEM HYBRID PANEL SURYA DAN PLN UNTUK Mendukung Operasional Blower Kandang Ayam”**

Penulis skripsi ini menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, penulis menyampaikan apresiasi kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kita rahmat maupun kemudahan bagi penulis dalam menyusun menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan doa maupun dukungan, saran, motivasi dan lain sebagainya demi terselesikannya skripsi ini.

3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
5. Muhammad Rizal Fachri, M.T selaku pembimbing awal yang telah memberi bimbingan, saran maupun motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
6. Fathiah, M.Eng. selaku penasehat akademik telah memberi saran maupun motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini selesai.
7. Bapak/Ibu dosen beserta staf Prodi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya dengan penuh kasih sayang serta membina dan membantu penulis selama ini.
8. Kepada teman-teman seperjuangan di prodi pendidikan Teknik Elektro dan terkhususnya untuk leting tahun 2020.

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang tidak terjadi maupun tidak luput dari kehendak Allah SWT. Penulis sadar masih ada kekurangan di dalam skripsi ini, penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan laporan ini dan

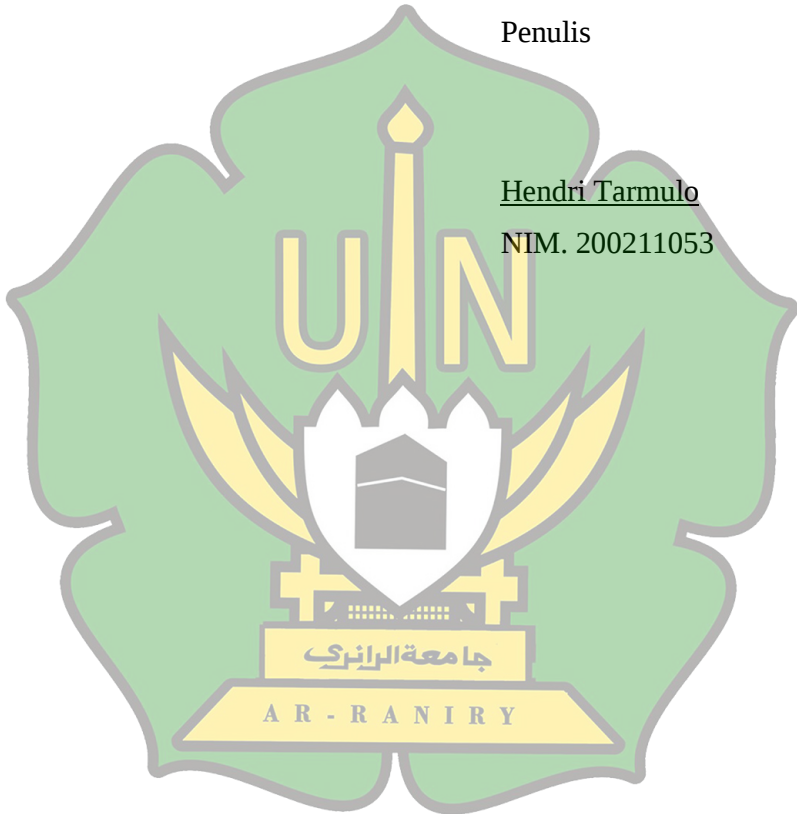
penulis sangat berharap mendapatkan masukan maupun saran guna perbaikan di masa mendatang.

Banda Aceh, 30 Juni 2025

Penulis

Hendri Tarmulo

NIM. 200211053



DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional	8
F. Kajian Terdahulu.....	10
BAB II LANDASAN TEORI.....	13
A. Energi Terbarukan	13
B. Panel Surya.....	19
C. Sistem Kelistrikan PLN.....	21
D. Sistem Energi <i>Hybrid</i>	23
E. Blower Kandang Ayam Broiler.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Rancangan Penelitian.....	28
B. Instrumen Penelitian	30

C. Teknik Pengumpulan Data	31
D. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN	34
A. Hasil Rancangan <i>Prototype</i> Panel Surya dan PLN untuk Mendukung Operasional <i>Blower</i> Kandang Ayam.....	34
B. Hasil Pengujian <i>Prototype</i> Panel Surya Dan PLN Untuk Mendukung Operasional <i>Blower</i> Kandang Ayam.....	41
C. Pembahasan.....	50
BAB V PENUTUP	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Energi Surya.....	16
Gambar 2.2 Energi Air/PLTA	17
Gambar 2.3 Energi Angin.....	18
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Panel Surya	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	29
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Prototype</i> Panel Surya dan PLN.....	35
Gambar 4.2 <i>Prototype</i> Sistem <i>Hybrid</i> Antara Panel Surya dan PLN	37
Gambar 4.3 Instalasi <i>Solar Charge Controller</i> dan Baterai dalam Sistem <i>Hybrid</i>	38
Gambar 4.4 Inverter DC to AC Sistem <i>Hybrid</i> Panel Surya dan PLN	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Lembar pengujian PLTS dan PLN	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Prototype Panel Surya dan PLN...	44
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem Hybrid PLN dan PLTS.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan lampiran	64
Lampiran 2. Hasil Pengujian Tegangan.....	65



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tenaga listrik merupakan komponen penting dalam kehidupan kontemporer, yang berfungsi sebagai elemen dasar di berbagai sektor, termasuk industri dan peternakan. Di era yang didominasi oleh digitalisasi dan otomatisasi, hampir setiap aktivitas manusia dan alur kerja produksi bergantung pada pasokan listrik yang stabil dan dapat diandalkan. Dalam industri peternakan terutama dalam peternakan unggas modern listrik sangat penting untuk mengoperasikan peralatan vital seperti kipas ventilasi, sistem pemanas dan pendingin, pengumpan otomatis, dan penerangan. Peralatan ini merupakan kunci untuk mempertahankan kondisi optimal yang mendukung pertumbuhan dan kesejahteraan hewan. Kurangnya pasokan listrik yang memadai dapat menghambat operasi pertanian, mengurangi produktivitas, dan berpotensi menyebabkan kemunduran finansial yang serius. Akibatnya, akses ke energi listrik yang konsisten dan efisien merupakan persyaratan

mendasar untuk memastikan kelangsungan jangka panjang operasi peternakan modern.¹

Dalam usaha peternakan ayam, baik ayam pedaging maupun petelur, kondisi lingkungan kandang memegang peranan sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas ternak. Salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh adalah suhu kandang. Di Indonesia yang beriklim tropis, suhu kandang ayam broiler ada 3 fase yang pertama fase broding (0-7 hari) 30°-32° C yang kedua fase pertumbuhan (8-14 hari) 28°-30° C fase yang ketiga fase finisher (15-21 hari) 26°-28° C untuk mencegah ayam mengalami stres akibat panas berlebih. Apabila suhu kandang tidak berada pada rentang yang nyaman, ayam dapat mengalami stres yang menyebabkan perubahan fisiologis dan hormonal, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan nafsu makan, gangguan sistem pernapasan, dan berkurangnya konversi pakan menjadi daging atau telur. Oleh karena itu, pemantauan suhu kandang secara kontinu menjadi kebutuhan mendasar bagi peternak. Pemantauan yang hanya mengandalkan perkiraan manusia cenderung tidak akurat,

¹ Erwin, E., Datya, A. I., Nurohim, N., Sepriano, S., Waryono, W., Adhicandra, I., ... & Purnawati, N. W. (2023). *Pengantar & Penerapan Internet Of Things: Konsep Dasar & Penerapan IoT di berbagai Sektor*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

sedangkan pencatatan manual memerlukan tenaga khusus dan memakan waktu. Untuk itu, dibutuhkan sistem otomatis dan andal yang dapat memantau serta mengatur suhu kandang agar tetap stabil demi mendukung kesehatan dan produktivitas ayam secara optimal.²

Kebanyakan peternakan di Indonesia termasuk peternak ayam masih sangat bergantung pada pasokan listrik dari PLN untuk menjalankan berbagai peralatan kandang, termasuk blower yang berfungsi menjaga sirkulasi udara dan suhu tetap stabil.³ Namun, ketergantungan penuh pada listrik PLN memiliki risiko yang cukup besar, terutama di daerah pedesaan yang masih sering mengalami pemadaman listrik atau tegangan yang tidak stabil. Selain itu, biaya listrik yang terus meningkat menjadi beban tambahan bagi peternak, terutama dalam skala menengah hingga besar yang membutuhkan operasional blower selama 24 jam. Ketika terjadi pemadaman listrik, blower akan berhenti bekerja sehingga suhu di dalam kandang akan meningkat secara signifikan. Hal ini dapat menyebabkan ayam mengalami stres

² Supriyono, H., Suryawan, F., Bastomi, R. M. A., & Bimantoro, U. (2021). Sistem monitoring suhu dan gas amonia untuk kandang ayam skala kecil. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 562.

³ Fithri, N., & Fitriani, E. Pemanfaatan Solar Cell sebagai Back Up Energi pada Mesin Penetas Telur Ayam.

panas yang berdampak negatif terhadap sistem pernapasan, nafsu makan, dan produktivitasnya.⁴ Melihat permasalahan tersebut, maka muncul kebutuhan akan solusi energi alternatif yang andal dan efisien guna memastikan keberlangsungan operasional peralatan kandang, khususnya blower, tanpa bergantung sepenuhnya pada listrik PLN.

Sinar matahari adalah sumber energi yang tidak ada batasnya sehingga bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang cocok. Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang memiliki energi matahari yang lebih dari cukup dan menjanjikan. Hal inilah yang mendasari bahwa besar wilayah atau daerah yang berada pada iklim tropis untuk bisa mempergunakan energi matahari sebagai sumber energi alternatif.⁵ Penggunaan tenaga surya atau sinar matahari sebagai sumber energi yang dapat diperbarui telah mendapat perhatian yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dikarenakan potensi matahari yang luar biasa sebagai sumber energi yang tidak hanya melimpah

⁴ Pranata, M. (2020). Implementasi Sensor Infra Merah Dengan Jaringan Nirkabel Untuk Sistem Pemantuan Blower Kandang Ayam. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(3), 304-312.

⁵ Siregar, 2019. "Masa Depan Energi Terbarukan." *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 7(2), Desember 2023, hlm. 378

namun juga ramah lingkungan.⁶ Kombinasi antara panel surya dan listrik PLN yang dikenal dengan sistem *hybrid* merupakan solusi efisien untuk menjamin ketersediaan energi listrik yang stabil. Dalam sistem ini, panel surya berperan sebagai sumber energi utama yang memanfaatkan sinar matahari untuk menghasilkan listrik, sedangkan PLN digunakan sebagai cadangan atau pelengkap ketika pasokan dari panel surya tidak mencukupi, misalnya saat cuaca mendung atau malam hari.

Berdasarkan berbagai permasalahan dan potensi yang telah diuraikan, maka fokus utama dalam penelitian ini adalah mengukur kinerja sistem energi terbarukan *hybrid* yang menggabungkan panel surya dan listrik PLN untuk mendukung operasional blower pada kandang ayam. Sistem ini diharapkan mampu memberikan pasokan listrik yang stabil dan efisien, sekaligus menjadi solusi terhadap risiko pemadaman listrik dan tingginya biaya operasional. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas sistem *hybrid* dalam menjaga kestabilan suhu kandang serta meningkatkan efisiensi energi dalam kegiatan peternakan ayam modern.

⁶ Dwisari, V., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Pemanfaatan energi matahari: masa depan energi terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 376-384.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis dapat mengidentifikasi beberapa rumusan masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Prototype* sistem *hybrid* panel surya dan PLN untuk mendukung operasional *blower* kandang ayam?
2. Bagaimana pengujian *Prototype* sistem *hybrid* panel surya dan PLN untuk mendukung operasional *blower* kandang ayam?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka didapatkan tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui rancangan *Prototype* sistem *hybrid* panel surya dan PLN untuk mendukung operasional *blower* kandang ayam.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian *Prototype* sistem *hybrid* panel surya dan pln untuk mendukung operasional *blower* kandang ayam.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Secara Teoritis

- a. Menambah wawasan tentang penerapan energi terbarukan *hybrid* dalam sektor peternakan, khususnya untuk operasional *blower* kandang ayam.
- b. Memberikan dasar bagi pengembangan teknologi sistem energi *hybrid* yang lebih efisien dalam mendukung operasional peternakan.

2. Secara Praktis

a. Bagi Peneliti

- 1) Menambahkan pengalaman dalam merancang dan mengembangkan sistem energi terbarukan *hybrid*.
- 2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan energi terbarukan dalam aplikasi sektor lain.

b. Bagi Masyarakat

- 1) Memberikan wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai pemanfaatan energi tenaga surya untuk kebutuhan operasional di sektor peternakan.
- 2) Menjadi referensi bagi para peternak atau pengusaha peternakan ayam dalam mengadopsi

sistem energi terbarukan yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

E. Definisi Operasional

1. *Prototype*

Prototype adalah suatu bentuk awal atau purwarupa dari sebuah produk, sistem, atau rancangan yang dibuat untuk menggambarkan bagaimana produk akhir akan berfungsi dan terlihat. Tujuan utama dari pembuatan *Prototype* adalah untuk menguji konsep, fungsi, dan tampilan dari suatu produk sebelum dikembangkan secara penuh atau diproduksi secara massal.⁷

2. *Hybrid*

Hybrid secara umum berarti campuran atau gabungan dua hal yang berbeda. Dalam konteks teknologi, *hybrid* biasanya mengacu pada penggabungan dua atau lebih sistem yang berbeda untuk menciptakan solusi yang lebih efisien atau ramah lingkungan. Dalam

⁷ Ulkhofifah, N. (2022). *Implementasi program jaminan hari tua pada Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan Cabang Cilandak* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).

dunia otomotif, "*hybrid*" mengacu pada kendaraan yang menggunakan kombinasi mesin bensin dan motor listrik.⁸

3. Panel Surya

Panel surya adalah perangkat yang digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan teknologi yang disebut fotovoltaik (PV). Panel ini terdiri dari kumpulan sel surya (*solar cells*) yang biasanya terbuat dari bahan semikonduktor seperti silikon.⁹

4. Blower

Blower adalah alat atau mesin yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu, atau untuk menghisap atau memvakum udara/gas. Dengan kata lain, blower bekerja dengan cara memberikan energi untuk meningkatkan kecepatan dan tekanan udara/gas.¹⁰

⁸ Gunandar, A. W. (2021). Analisis Kekuatan Tarik Dan Impak Bahan Komposit *Hybrid* Berpenguat Serbuk Kayu Akasia Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit. Tugas Akhir. *Teknik Mesin, Universitas Islam Riau Pekanbaru*, 1-60.

⁹ Yuwono, S., Diharto, D., & Pratama, N. W. (2021). Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid. *Energi & Kelistrikan*, 13(2), 161-171.

¹⁰ PRASETIYO, J. T. (2014). *RANCANG BANGUN ALAT FILTER PENGHISAP ASAP ROKOK ("ASBO" ASAP BLOWER) DENGAN PENDEKATAN VALUE ENGINEERING* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).

F. Kajian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Heru Supriyono dkk pada tahun 2021 dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil” Tujuan artikel ini adalah untuk menghasilkan model sistem monitoring berbasis elektronis untuk memantau suhu dan gas amonia pada kandang ayam. Model sistem monitoring yang dihasilkan dikembangkan dengan menggunakan komponen elektronika komersial meliputi sensor suhu DHT-1, sensor gas amonia MQ-135, Arduino Pro Mini, Wemos D1, Telegram, dan Blynk. Hasil pengujian pada lingkungan dalam, luar ruangan dan kandang aktual menunjukkan sistem monitoring mampu mengukur suhu pada rentang 29-33,60 C o dan gas amonia pada rentang 0,36-197,56 ppm secara konsisten tanpa ada perubahan hasil pengukuran yang drastis dan tiba-tiba. Sistem yang dihasilkan ini berpotensi untuk diuji pada skala yang luas dan dilakukan uji standar pengukuran.¹¹

¹¹ Supriyono, H., Suryawan, F., Bastomi, R. M. A., & Bimantoro, U. (2021). Sistem monitoring suhu dan gas amonia untuk kandang ayam skala kecil. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(3), 562

2. Penelitian yang dilakukan oleh Widi Aribowo dkk pada tahun 2021 dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* untuk Penerangan Jalan Umum” Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid* dengan menggabungkan energi surya dan energi angin untuk penerangan jalan umum. Metode Penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid* mampu menghasilkan daya yang cukup untuk penerangan jalan umum dengan efisiensi optimal. Penggunaan kombinasi energi surya dan angin terbukti dapat meningkatkan stabilitas dan keandalan sistem.¹²
3. Penelitian yang dilakukan oleh Anggara Trisna Nugraha pada tahun 2022 dengan judul “Implementasi Buck-Boost Converter pada *Hybrid* Turbin Angin Savonius dan Panel Surya” Penelitian ini menggunakan sumber energi listrik dari panel surya 30 Wp dan turbin angin savonius. Tegangan keluaran dari panel surya dan turbin angin akan distabilkan melalui buck-boost converter dengan

¹² Kurniawan, A. A., & Aribowo, W. (2025). Perancangan dan Implementasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* Untuk Penerangan Jalan Umum. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 14(2), 102-107.

keluaran tegangan senilai 14.4 Volt DC sesuai dengan tegangan pengisian baterai VRLA 12 Volt.¹³



¹³ Achmad, I., & Nugraha, A. T. (2022). Implementasi buck-boost converter pada *hybrid* turbin angin savonius dan panel surya. *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, 3(2).