

# Perancangan pengaturan sumber tenaga listrik untuk kandang ayam pedaging di peternakan ayam Boyolali

Agus Wibowo <sup>a,1,\*</sup>

<sup>a</sup> Politeknik Digital Boash Indonesia Jl. Letkol Atang Senjaya KM 2, Kelurahan Bantarsari, Rancabungur, Kabupaten Bogor 16310  
<sup>1</sup>[agusbowo@gmail.com](mailto:agusbowo@gmail.com)

Diterima 03 April 2025; Direvisi 08 April 2015; Diterima 13 April 2015

## ABSTRAK

Ayam potong pedaging sudah menjadi kebutuhan utama masyarakat sebagai sumber protein hewani. Pengelolaan peternakan ayam potong pedagingpun sudah meningkat dari peternakan rumahan menjadi usaha sistemik berskala menengah dan besar dengan produksi ribuan ekor per bulan. Usaha ini sudah melibatkan biaya investasi dan operasional ratusan juta. Pengelolaan kandang ayam ini juga harus lebih intensif dan sistematis untuk mengurangi resiko dan meningkatkan efisiensi. Maka penerapan pengaturan sumber tenaga listrik untuk ketersediaan kebutuhan listrik kandang menjadi hal sangat penting dan dominan untuk meningkatkan efisiensi operasional kandang. Diperlukan istem pengaturan lengkap melibatkan IoT dan pemantauan secara langsung melalui handphone.

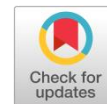


### KATA KUNCI

IoT  
Sensor  
Pengontrol  
Power  
Energi terbarukan  
Kandang Ayam  
Broiler

## ABSTRACT

Broiler chickens have become the main need of the community as a source of animal protein. The management of broiler chicken farms has also increased from home farms to medium and large-scale systemic businesses with production of thousands of chickens per month. This business has involved hundreds million Indonesia rupiah of investments and operational costs. The management of these chicken coops must also be more intensive and systematic to reduce risk and increase efficiency. Therefore, the implementation of electricity source regulation for the availability of electricity needs for the coop is very important and dominant to increase the operational efficiency of the chicken coop. A completed control system involves IoT and direct monitoring via mobile phone is needed.



### KEYWORD

IoT  
Sensor  
Controller  
Power  
Renewable Energy  
Chicken coop  
Broiler



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## 1. Pendahuluan

Peternakan ayam potong pedaging di Boyolali dengan kapasitas produksi ribuan ekor perbulan, masih mengandalkan pengontrolan manual dari pekerja selama 24 jam untuk memastikan kondisi kandang sesuai dengan kebutuhan tumbuh kembang ayam. Pengkondisian dasar meliputi pengaturan penerangan, suhu kandang, kelembaban, ketersediaan pasokan oksigen, kecepatan hembusan angin [1][2]. Juga pengkondisian eksek buangan seperti suhu badan ayam, gas ammonia, kotoran, lantai kandang dan lain sebagainya[1][2].

Pengkondisian tersebut membutuhkan peralatan yang memadai seperti lampu penerangan, pemanas ruangan, alat pengkabut, kipas angin hembusan besar untuk sirkulasi udara, kipas angin hisap keluar (exhaust-fan), kipas masukan (intake) untuk memasok oksigen [1][2] dan lain sebagainya yang membutuhkan sambungan daya listrik 42 KVA 3 fasa untuk memproduksi 40,000 ekor pada kandang berukuran 100m x 12m.

Besarnya daya listrik terpasang mengakibatkan besarnya pengeluaran operasional kandang 45 juta sampai 50 juta per bulan yang meliputi tagihan listrik 25-30 juta, pembelian gas 20 juta, menjadi pemikiran untuk mendapatkan solusi efisiensi biaya operasional

Rencana penerapan sumber energi tandem dari PLN dengan sumber energi terbarukan seperti panel surya menjadi solusi yang paling mungkin diterapkan. Sumber energi yang lain adalah tenaga angin karena lokasi dengan dengan perbukitan, dimana terdapat pasokan angin gunung-angin lembah yang stabil siang dan malam.

Pemanfaatan limbah kotoran ayam yang selama ini baru dimanfaatkan sebagai pupuk kandang, bisa diolah menjadi biogas yang bisa digunakan secara langsung sebagai bahan bakar pemanas. Juga dimungkinkan dikonversi menjadi sumber tenaga listrik..

Latar belakang penelitian. Mencari alternatif sumber sumber energi terbarukan untuk ditandemkan dengan pasokan daya listrik PLN, dengan asumsi bisa menurunkan tagihan listrik.

Penerapkan pengendali otomatis yang menjamin pasokan listrik lebih terjaga, khususnya pada kondisi darurat (emergency) dimana pasokan utama mengalami kendala, sedemikian sehingga pengendali otomatis akan memilih dan menyambungkan sumber energi yang tersedia. Sehingga pasokan daya listrik selalu terjaga untuk menjamin pengkondisian kandang tetap terjaga stabil..

Kontribusi penelitian. Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran kepada Peternak pada pemilihan sistem pasokan daya listrik yang handal dan stabil namun biaya operasional lebih efisien dan ekonomis. Mengedukasi Peternak untuk lebih mencemati akan adanya sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan[1][2].

## 2. Tinjauan Pustaka

Efisiensi dan kestabilan Daya Listrik. Efisiensi dan kestabilan daya listrik pada peternakan ayam potong pedaging adalah menjadi kunci keberlangsungan usaha dengan persaingan ketat. Dalam perancangan ini dipilih sumber energi alternatif tenaga surya [3] sebagai tandem daya listrik PLN. Keduanya selanjutnya sebagai sumber energi utama. Diesel Generator-Set (Genset) dan baterai sebagai sumber energi cadangan saat keadaan darurat.

Sumber energi angin akan diperhitungkan kemanfaatnya sebagai pasokan energi alternatif selanjutnya setelah dilakukan studi lebih lanjut pada karakteristik hembusan angin [4][5].

Pemanfaatan limbah kotoran ayam sebagai bahan bakar pemanas, maupun sumber energi listrik akan dibahas pada pelaporan penelitian tersendiri

Rancangan didasari pada sistem yang bisa mengantisipasi ketidakstabilan masing-masing sumber energi untuk tetap mempertahankan dan menjamin ketersediaan pasokan daya listrik sepanjang waktu, juga tetap memperhatikan investasi dan biaya operasional yang efisien dan efektif.

## 3. Metodologi Penelitian

Rancangan penelitian ini didasarkan pada studi kasus di salah satu tempat peternakan ayam potong pedaging di Boyolali Jawa Tengah.

Rancangan ini didasarkan pada kebutuhan Peternak yang berkeinginan untuk menurunkan biaya operasional yang meliputi tagihan tenaga listrik PLN, pengeluaran pembelian gas LPG dan biaya operasional lainnya. Peternak berkeinginan untuk menerapkan sumber energi baru terbarukan Panel Surya dengan biaya investasi yang seminimal mungkin.

### 3.1. Rancangan Pengendali Otomatis

Perancangan pengendali otomatis dilakukan untuk memberikan kebutuhan pasokan daya listrik yang stabil dan memadai untuk pengkondisian kandang ayam potong pedaging selama 24 jam sehari sepanjang masa pemeliharaan mulai dari ayam umur sehari (Day old Chicken/DoC) sampai masa panen di hari ke 35 [1][2].

Proses pemeliharaan ayam potong pedaging setidaknya meliputi beberapa tahapan seperti:

- a. Tetasan, bayi ayam berumur 1 sampai 14 hari. Pada kondisi ini ayam bakalan ini memerlukan kandang inkubator yang memerlukan pemanas intensif sebagai pengganti kehangatan dari induk ayam. Ini adalah masa kritis pertama.

- b. Anak ayam 14 sampai 24 hari, berat kurang dari 1 kg. Pada kondisi ini sudah tumbuh bulu ayam yang sebenarnya, dan bisa dikeluarkan dari kandang inkubator.
- c. Ayam umur 24 sampai 28 hari, berat kurang dari 1,3kg, dilakukan proses seleksi dan penjarangan pertama, untuk menjamin keseragaman asupan makanan. Ini masa kritis kedua dimana masa penggemukan terjadi.
- d. Ayam dewasa umur 28 sampai 32 hari. Pada kondisi ini dilakukan proses seleksi dan penjarangan kedua, sebagai masa persiapan panen.
- e. Ayam siap panen umur 35 hari. Pada masa ini ayam sudah siap dipanen dipasarkan.

Pengkodisian dibutuhkan untuk membuat suasana ayam tidak stres yang menyebabkan ayam tidak bergairah dan tidak mau makan yang mengakibatkan pertumbuhan berat badan kurang, rentan penyakit, dan kematian. Pengkodisian diterapkan sesuai dengan tahap-tahap proses pemeliharaan tersebut diatas [1][2].

Pengkodisian kandang melibatkan peralatan listrik besar dan banyak menyebar diarea kandang seperti lampu-lampu, kipas-kipas besar, pemanas ruangan, sistem pompa pengkabut, dan lain sebagainya yang memerlukan pasokan daya listrik besar. Pasokan daya listrik harus dijaga ketersediannya dan kestabilannya sepanjang waktu.

Pasokan daya listrik juga menjamin kelangsungan beroperasinya sistem pengendali utama yang bekerja terus menerus memantau dan menjaga kondisi kandang.

### 3.2. Pengkodisian Kandang Ayam

Terdapat 2 pengendali yang diterapkam pada kandang ayam pada obyek penelitian ini meliputi 2 area pengendalian yaitu:

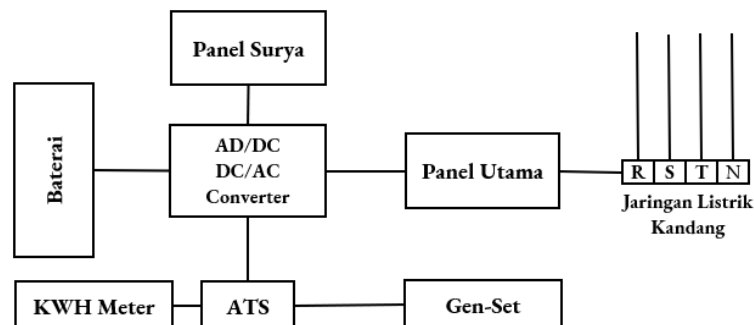
- a. Sistem pengendali pengkodisi ruangan.
- b. Sistem pengendali pakan

Terdapat area anak ayam yang pengkondisiannya masih menyatu dengan sistem pengendali ruangan kandang, namun terdapat perlakuan khusus secara manual. Hal ini dilakukan karena pengkondisian area anak ayam sebenarnya membutuhkan perlakuan khusus.

Penyatuan 2 pengendali tersebut diatas dan rencana pengendali tambahan untuk anak ayam akan dibahas tersendiri pada penelitian selanjutnya. Sumber energi utama akan menjadi penyokong utama kebutuhan daya listrik. Dipilih karena ketersediaan energi cuma-cuma yang gratis, seperti sinar matahari, sumber tenaga air dan sumber tenaga angin. Ketiga sumber sumber energi tersebut mempunyai keunggulan dan keterbatasan masing-masing, maka dibutuhkan unjuk kerja yang sinergi diantara ketiga sumber energi utama tersebut [7].

### 3.3. Pengendali Otomasis pasokan daya listrik

Sistem pengkabelan jaringan listrik kandang seperti gambar-1, Skematik diagram pengkabelan jaringan listrik kandang dibawah ini.



Gambar 1. Skematik diagram pengkabelan jaringan listrik kandang

Pengendali otomatis akan memilih sumber daya listrik yang tersedia yang meliputi:

- a. Sumber utama PLN yang akan ditandem dengan sumber tenaga surya.
- b. Sumber daya cadangan Baterai dan Generator-Set

Pengaturan Pasokan daya listrik yang dipilih pada kondisi normal diskenariokan dengan step-step sebagai berikut:

1. 08:00 – 17:00 Panel Surya
2. 17:00 – 18:00 Baterai
3. 18:00 – 07:00 listrik PLN
4. 07:00 – 08:00 Baterai

Pengaturan pasokan daya listrik pada kondisi normal diilustrasikan pada tabel-1 terlampir.

Tabel 1. Contoh tabel

Waktu	Panel Surya	Baterai	PLN	Gen-set
07:00 – 08:00	Mati/Putus	Ada/Koneksi	Hidup/Putus	Standby
08:00 – 17:00	Hidup/Koneksi	Mengisi/Putus	Hidup/Putus	Standby
17:00 – 18:00	Mati/Putus	Ada/Koneksi	Hidup/Putus	Standby
18:00 – 07:00	Mati/Putus	Mengisi/Putus	Hidup/Koneksi	Standby

Pengaturan pasokan daya listrik tetap diprioritaskan untuk memanfaatkan selama mungkin sumber daya Panel surya. Apabila keluaran daya Panel surya telah dan masih memenuhi daya optimalnya, maka diutamakan pasokan terhubung lebih cepat dan terputus lebih lambat, sehingga pasokan daya lebih lama.

Pada kondisi normal pengalihan sumber daya listrik ke Baterai (jam 17:00 – 18:00) dimaksudkan untuk memanfaatkan suplai daya lebih dari Panel surya yang tersimpan di Baterai. Sedangkan pengalihan saat jam 7:00 – 8:00 pagi untuk discharge battery agar bisa diisi kembali saat Panel Surya dioperasikan.

### 3.3.1. Sistem daya listrik PLN

Daya listrik PLN terpasang sebesar 42 KVA sistem 3 fasa. Daya listrik ini digunakan sebagai sumber utama saat malam hari dimana panel surya tidak berfungsi. Daya listrik ini juga digunakan untuk mengisi baterai pada malam hari.

Sumber daya listrik PLN akan digunakan pada siang hari saat kinerja panel surya tidak maksimal, seperti penerimaan terhalang karena cuaca.

### 3.3.2. Sistem daya listrik Panel Surya

Sumber daya listrik Panel surya digunakan sebagai sumber utama saat siang hari. Kapasitas terpasang direncanakan 42 KVA sama dan sesuai dengan daya listrik PLN terpasang. Kelebihan output daya listrik digunakan untuk mengisi baterai cadangan.

Sumber daya listrik Panel surya bekerja efektif dari jam 8:00 sampai 17:00 selama 9 jam dengan asumsi matahari cerah [3]. Juga saat discharge Baterai 1 jam setelah Panel Surya terputus. Artinya kemanfaatan Panel surya selama 10 jam dalam sehari normalnya.

Pemasangan Panel Surya pada atap kandang yang membentang lebih dari 120m<sup>2</sup>, lebih dari kubup untuk memasang kapasitas 42KVA dengan prakiraan luasan panel 48m<sup>2</sup>.

### 3.3.3. Sistem Generator-Set (Genset)

Sumber daya listrik dari Generator-set akan difungsikan saat keadaan darurat/emergency saat pasokan daya listrik utama tidak tersedia dengan baik. Yaitu saat malam hari bila listrik PLN padam, dan saat siang hari bila Panel surya tidak optimal dan saat yang sama listrik PLN juga padam.

Pembebanan Generator-set perlu beberapa saat sampai running stabil dan siap menerima beban. Penyambungan beban ke Generator-set juga dilakukan bertahap umumnya per 10% kapasitas setelah pembebanan pertama. Besarnya beban pertama berkisar 50% dari kapasitas, ini sering disebut sebagai Suddenload factor. Pembebanan optimal Generator-set tidak melebihi 80% kapasitas [6][7].

Kapasitas Generator-set diusulkan berkisar pada kapasitas daya listrik PLN terpasang yaitu 42KV. Sangat disarankan menggunakan tipe silent, atau dengan generator-set standar yang ditempatkan pada ruangan khusus kedap suara.

### 3.3.4. Sumber Daya Listrik Baterai

Baterai pada perancangan ini berfungsi sebagai sumber daya listrik sebagai pelengkap sistem kelistrikan Panel surya juga sebagai sumber daya cadangan (back-up power) saat kondisi darurat/emergency dari peralihan sumber daya utama ke Generator-Set [8].

Normalnya kapasitas baterai sebagai pelengkap sistem panel surya dihitung untuk memasok daya selama masa tidak aktif, artinya bila panel surya bekerja normal 10 jam maka baterai didesain untuk 14 jam. Namun biaya investasi Baterai sangat besar dan menjadi tidak menarik bila didesain untuk menggantikan daya PLN sepanjang malam. Dan bila daya PLN terpasang tidak digunakan sama sekali maka pihak PLN akan mempertimbangkan penurunan daya atau pemutusan pelanggan.

Mengacu pada skenario 2.2 maka kapasitas Baterai didesain untuk memasok daya listrik sampai 1 jam ke beban. Pada desain ini terjadi penghematan investasi Baterai sebesar 13/14 atau 93% dari kapasitas seharusnya.

Baterai yang digunakan dipilih yang liquid acid dan dilengkapi regulator yang bisa mengembalikan uap asam sulfat Kembali ke dalam bejana baterai, sehingga volume cairan asam sulfat tidak berkurang, sehingga tidak perlu penambahan cairan pada perawatannya. Baterai ini dikenal sebagai baterai tanpa perawatan (free maintenance/FM), dengan sistem Valve Regulated Liquid Acid (VLRA) [9][10].

### 3.3.5. Konversi tegangan DC to AC dan AC to DC

Tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya adalah DC (direct current) yang dikonversikan menjadi tegangan AC (Alternating Current) dengan menggunakan perangkat konversi tegangan DC to AC. Sebaliknya saat pengisian Baterai dibutuhkan konversi tegangan AC to DC. [11][12]. Sedemikian seterusnya bila dari sumber daya baterai dikembalikan lagi menjadi tegangan AC.

### 3.3.6. Automatic Transfer Switch

Automatic Transfer Switch/ATS adalah saklar otomatis yang akan memindahkan pasokan daya listrik dari daya listrik PLN ke Generator-Set saat kondisi pasokan listrik PLN mati. Pada kondisi listrik PLN mati, ATS akan segera menghidupkan Generator-Set untuk mengambil alih pasokan listrik ke Beban. Sebaliknya ATS akan segera mengembalikan pasokan daya listrik ke PLN bila listrik PLN sudah hidup normal Kembali. [13].

## 4. Implementasi Pengendali Otomatis

### 4.1. Pengendali Otomatis berbasis IoT

Penerapan sistem pengaturan otomatisasi IoT dibutuhkan untuk memilih sumber energi yang sebagai berikut [13][14][15]:

Secara normal tahapan-tahapan kerja sistem pengendali otomatis adalah sebagai berikut:

- Pada kondisi normal di siang hari, Panel surya akan memasok daya listrik ke beban 100%, pada kondisi kelebihan daya listrik digunakan untuk mengisi Baterai.
- Pada sore hari, bila pasokan daya listrik tidak memenuhi, beban dialihkan ke Baterai selama 1 jam, atau kondisi sampai batas kondisi optimal (biasanya diset pada 60% - 70% kapasitas)
- Selanjutnya suplai beban diambil alih sumber listrik PLN sampai pagi jam 7:00.
- Selanjutnya beban dialihkan ke Baterai sampai 1 jam. Bila kondisi Panel surya telah optimal maka beban diambil alih Panel surya

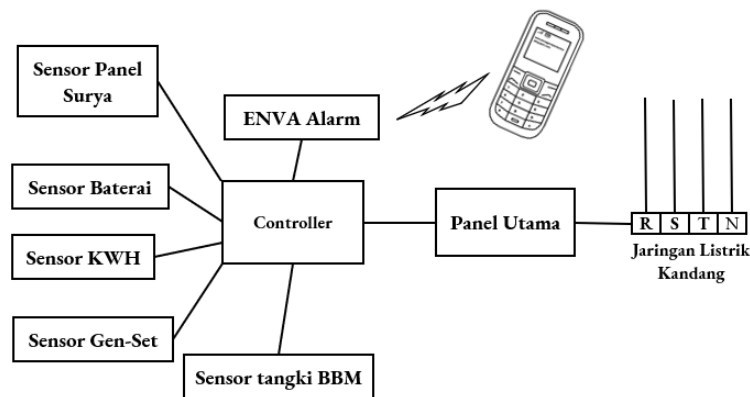
Pada kondisi darurat/emergency tingkat ke-1, pengalihan beban akan dikondisikan sebagai berikut:

- Pada kondisi ke-2 saat Baterai memasok beban, dan Baterai sudah dalam kondisi dibawah optimalnya, maka beban segera diambil alih oleh sumber daya PLN.
- Pada kondisi ke-4 saat Baterai memasok beban, dan Baterai sudah dalam kondisi dibawah optimalnya, maka beban diambil alih kembali ke sumber daya PLN sampai dengan Panel surya kondisi siap menerima beban.
- Pada siang hari saat Panel surya menurun maka beban dialihkan ke Beterai. Bila kondisi Baterai dibawah optimal, beban dialihkan ke sumber daya PLN sampai Panel Surya kembali siap menerima beban.

Pada kondisi darurat/emergency tingkat ke-2, maka Generator-Set akan mengambil alih beban dengan skenario sebagai berikut:

- Bila malam hari saat sumber PLN memasok beban, tiba-tiba putus aliran, maka beban akan dialihkan sementara ke Baterai, pada saat yang sama Generator-set dihidupkan secara otomatis setelah jeda yang diset 5 menit.
- Bila siang hari dimana beban terhubung ke Panel surya, dan tiba-tiba meredup, dan saat yang sama sumber PLN juga dalam keadaan padam, maka beban akan dialihkan sementara ke Baterai, pada saat yang sama Generator-set dihidupkan secara otomatis setelah jeda yang diset 5 menit.
- Jeda 5 menit diterapkan untuk memastikan bahwa tidak sedang menerima/terjadi alarm palsu (fake-alarm) atau juga alarm flicker.

Sistem pengendali otomatis sumber daya listrik pada jaringan kelistrikan kandang seperti yang diilustrasikan pada Gambar-2 Pengendali sumber tenaga listrik pada jaringan listrik kandang dibawah ini.



**Gambar 2.** Pengendali sumber tenaga listrik pada jaringan listrik kandang

Saat terjadi keadaan darurat/emergency dimana beban pasokan daya listrik dialihkan ke Generator-set, beban akan terkoneksi ditunda beberapa saat setelah Generator-set sudah dalam keadaan berjalan stabil. Pembebanan juga dikoneksikan secara bertahap. Beban maksimum yang terkoneksi diawal berkisar 50% sampai dengan 60% dari kapasitas Generator-Set. Pembebanan awal ini disesuaikan dan biasa disebut sebagai sudden-load factor. Selanjutnya pengendali akan mengatur koneksi beban selanjutnya, umumnya per 10% kapasitas Generator-Set, berangsur-angsur sampai pada puncak 80% kapasitas Generator-Set. [7]

#### 4.2. Penerapan sistem pemantau ENVA alarm

Sistem pemantau Environment (ENVA) alarm diterapkan untuk memantu keadaan pasokan daya listrik. Sistem ini akan menginformasikan bahwa pasokan listrik normal dan dipasok oleh sumber daya listrik yang sedang bekerja semisal dari PLN atau Panel Surya. Juga menginformasikan bila dalam kondisi darurat/emergency sedang dipasok oleh Genset atau tenaga baterai. Informasi dari Enva Alarm diteruskan

dan disebarakan menggunakan pesan singkat seperti WhatsApp ke nomor handphone yang telah diregistrasi sebagai nomor tujuan. Informasi utama yang disampaikan meliputi:

- a. PLN hidup
- b. Panel Surya hidup
- c. PLN sumber utama
- d. Panel surya sumber utama
- e. Generator-set hidup
- f. Baterai cukup

Juga informasi darurat/emergency seperti:

- a. PLN mati
- b. Panel surya padam
- c. Generator-set rusak
- d. Solar habis
- e. Baterai kritis

Untaian Enva alarm yang diterima seperti:

22:21 PLN mati, Panel Surya padam, Baterai hidup.  
22:25 PLN mati, Panel Surya padam, Generator-set hidup, solar ada, Baterai cukup  
23:40 PLN hidup, PLN sumber utama, Panel surya padam, Baterai cukup

Yang bisa kita fahami bahwa: mulai jam 22:21 PLN sedang padam, maka mengaktifkan Baterai sebagai sumber daya cadangan (back up), 22:25 Generator-set hidup dan menggantikan pasokan daya (mematikan daya baterai), 23:40 PLN hidup kembali dan mengambil alih pasokan daya listrik, mematikan Generator-set.

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

Implementasi panel surya pada siang hari yang ditandemkan dengan pasokan daya listrik PLN pada malam hari akan memangkas tagihan listrik setidaknya sebanding 10jam/24jam atau 42% pada kondisi normal harian.

Implementasi panel surya yang didesain dengan tidak menggantikan keseluruhan kebutuhan daya listrik PLN, namun hanya memasok kebutuhan selama 1 jam, kan menghemat biaya investasi baterai sebesar 13jam/14jam atau sebesar 93%. Dengan spesifikasi baterai yang ada dipasar saat ini yang mempunyai umur pakai berkisar 4-5 tahun, menjadi hal penting untuk investasi ulang (re-investment) berulang perperiode tersebut.

Dengan tetap mempertahankan penggunaan daya listrik PLN dan tidak mengalihkan semua pasokan daya listrik pada panel surya, maka menghindari pemutusan langganan listrik akibat penggunaan daya yang tidak sebanding dengan daya listrik terpasang.

### 5.2 Saran

Pemanfaatan limbah kotoran ayam menjadi sumber tenaga biogas bisa dimanfaatkan secara langsung sebagai bahan bakar pemanas ruangan. Biogas juga bisa dikonversi menjadi sumber daya listrik. Pemanfaat ini bisa menghemat pengeluaran pembelian bahan bakar gas LNG dan/atau sumber daya listrik. Mengingat pemanas yang ada menggunakan gas dan listrik.

Implementasi pengendali baru yang bisa menyatukan dua sistem pengendali pengondisian kandang dan pengendali pakan ternak, sekaligus penambahan fungsi pengendali otomatis pada kandang pembesaran anak ayam, akan menjadikan pengendali yang menyatu dan lebih efisien.

Mengingat letak geografis kandang yang disekitar perbukitan dimana dimungkinkan terdapat angin gunung-angin lembah yang kontinyu, memanfaatkan sumber energi angin yang akan menjadi hal menarik untuk diteliti, untuk menghemat daya listrik di malam hari.

Penelitian ini akan dilanjutkan dengan perancangan lebih rinci untuk implementasi sebenarnya dengan menghitung kebutuhan material (Bill of Material/BoM) dan kebutuhan anggaran (Bill of Quantity/BoQ), bila konsep perancangan ini mendapatkan respon positif Peternak untuk diimplementasikan. Kebutuhan besaran panel surya yang diimplementasikan akan didasarkan pada pemakaian riil daya listrik. Dengan demikian besaran investasi akan didapatkan dan efisiensi penghematan biaya operasional dapat dihitung lebih rinci.

#### Daftar Pustaka

- [1] Wisnu Lunardi, Ahmad Fahrudin Husen, "BUDI DAYA AYAM BROILER", Edu Farmers International Foundation, 2023.).
- [2] R. Dharmawan, H. S. Prayogi, V. M. A. Nurgiantiningsih, "Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada lantai atas dan lantai bawah", Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 2024
- [3] Sumedha R.G. Weliwaththage, Udara S.P.R. Arachchige, "Solar Energy Technology", JOURNAL OF RESEARCH TECHNOLOGY AND ENGINEERING, VOL 1, ISSUE 3, JULY 2020.
- [4] Atul Kumar, Muhammad Zafar Ullah Khan, Bishwajeet Pandey, "Wind Energy: A Review Paper", Gyancity Journal of Engineering and Technology; Vol.4, No.2, pp.29-37, July 2018.
- [5] Akim A. Salamia, Ayité Sénah A. Ajavonn, Mawugno K. Kodjoa, Koffi-Sa Bédjaa, "Evaluation of Wind Potential for an Optimum Choice of Wind Turbine Generator on the Sites of Lomé, Accra, and Cotonou Located in the Gulf of Guinea", Int. Journal of Renewable Energy Development 5 (3): page 211-223, 2016.
- [6] Thariq Attallasyah, Muhammad Raihan Firmansyah, Muhammad Najib Al Kafy, Mohammad Ryo Suhartian, Novada Harisandi, Ghaeska Mendieta Alsyahrani, Ibnu Alfarizy, "Karakterisasi untuk Kerja Mesin Diesel Generator Set Sistem Dual Fuel Menggunakan Gas Hasil Gasifikasi dan Minyak Solar", Jurnal Majemuk, Vol. 3 No. 1, Maret 2024, Hal 104=123,
- [7] Ferdinandsyah, R., Erwin, E. and Wiyono, S. "Karakterisasi Performa Genset Diesel 5 kW menggunakan Syngas Sekam Padi dengan Variasi Pembebanan ", Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Inovasi, 2022.
- [8] Jannis Langer, Jaco Quist, Kornelis Blok, "Review of Renewable Energy Potentials in Indonesia and Their Contribution to a 100% Renewable Electricity System", Energies; MDPI, Basel, Switzerland; page 1-21, 2021.
- [9] Adrian Chmielewski, Krzysztof Bogdziński, Robert Gumiński, Przemysław Szulim, Piotr Piórkowski, Jakub Możaryn , Jędrzej Maćzak, "Operational Research of VRLA Battery", nstitute of Vehicles, Warsaw University of Technology, Researchgate, 2018.
- [10] Widjajanto, D., Beny Maulana Achsan, Fajar Muhammad Noor Rozaqi, Augie Widyotriatmo, Edi Leksono. "Estimation of VRLA Batery's SOC and SOH Using SVR Method". Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, 10(2), 178-187, 2021.
- [11] Farid Naghavi, Hamid Toliyat, "A Soft-Switching Single-Stage AC-DC Converter", Electrical and Computer Engineering Departmenr Texas A&M University, IEEE Journal of Emerging, 2022.
- [12] Turahyo, A Simple Strategy of Control DC-DC Converter as Power Supply on Household Lights, Journal of Robotics and Control (JRC) Volume 2, Issue 6, November 2021.
- [13] Khafidzati Ulya, Yahya Chusna Arif, Lucky Pradigta Setiya Raharja, Monitoring and Control Design of Automatic Transfer SwitchAutomatic Main Failure with Human Machine Interface (HMI), Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI) Vol. 8, No. 3, September 2022, pp. 475-485Hidayati, S.N. (2016).

- [14] Ilham Hamiddin, "Automatic switch with integrated control system using Arduino UNO", Universitas Negeri Yogyakarta, Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika, 2018.
- [15] Anand Tamboli, "Build Your Own IoT Platform", Apress; Sydney, NSW, Australia; 2018.
- [16] Qusay F. Hassan; Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani, "Internet of Things Challenges, Advances, and Applications", CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, 2018.