

Analisis Pencahayaan Kandang Ayam Modern Japfa Comfeed Indonesia Di Pulau Bintan

Fahrul Halim Pulungan, Raja Harahap, Jamilah Husna, Zulfadli Pelawi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan

harahaprij@yahoo.com; miila_jv@yahoo.com;

Abstrak

Perkembangan teknologi dalam sektor peternakan modern telah mendorong implementasi sistem otomatisasi yang bergantung pada ketersediaan dan keandalan sumber daya listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem kelistrikan pada kandang ayam modern milik PT Japfa Comfeed Indonesia yang berlokasi di Pulau Bintan. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi efisiensi penggunaan energi listrik, kesesuaian instalasi terhadap standar keselamatan, serta identifikasi potensi risiko dan solusi teknis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan performa sistem kelistrikan. Metodologi penelitian yang digunakan meliputi observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pihak teknis perusahaan, serta analisis data teknis seperti kapasitas beban, konsumsi energi harian, skema distribusi daya, dan sistem proteksi listrik. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap sistem backup listrik, termasuk penggunaan genset dan potensi integrasi energi terbarukan seperti panel surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan yang digunakan sudah memenuhi sebagian besar standar kelistrikan industri, namun masih ditemukan beberapa kekurangan, seperti ketidakseimbangan beban antar fasa, keterbatasan kapasitas cadangan daya, serta kebutuhan pemeliharaan preventif yang lebih terstruktur. Berdasarkan temuan tersebut, penulis memberikan beberapa rekomendasi teknis seperti perbaikan sistem distribusi, penambahan sistem monitoring energi, serta penerapan manajemen beban untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Kata Kunci : Kelistrikan, Daya, Kandang Ayam, Modern, Energi Listrik

I. PENDAHULUAN

Pencahayaan dalam kandang ayam memiliki peranan yang sangat vital karena berhubungan langsung dengan kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas ayam. Intensitas cahaya yang sesuai dapat memengaruhi pola makan, pergerakan, dan pertumbuhan ayam. Penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan yang baik dapat meningkatkan efisiensi pakan, mempercepat pertumbuhan, serta meningkatkan kesejahteraan ayam broiler. Sebaliknya, pencahayaan yang kurang atau berlebihan dapat menyebabkan stres, penurunan produktivitas, bahkan gangguan kesehatan pada ayam.

Dalam penerapannya, sistem pencahayaan di kandang ayam modern sering kali menggunakan lampu LED karena lebih hemat energi, memiliki umur pakai lebih panjang, dan mampu menghasilkan intensitas cahaya yang stabil. Namun demikian, diperlukan analisis lebih lanjut apakah tingkat pencahayaan yang digunakan sudah sesuai dengan standar kebutuhan ayam broiler dan apakah penggunaan daya listriknya sudah efisien. Selain aspek pencahayaan, analisis terhadap daya listrik secara keseluruhan juga perlu dilakukan agar kapasitas trafo, panel distribusi, dan sistem kelistrikan lainnya dapat menopang kebutuhan beban dengan optimal. Perhitungan beban, faktor daya, dan efisiensi penggunaan energi menjadi dasar penting dalam menentukan kelayakan sistem kelistrikan di kandang ayam modern. Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis pencahayaan dan daya listrik pada kandang ayam modern menjadi

sangat penting. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kesesuaian intensitas cahaya dengan kebutuhan ayam broiler, efisiensi penggunaan daya listrik, serta rekomendasi perbaikan yang dapat menunjang produktivitas dan efisiensi energi pada kandang ayam modern.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daya Listrik Pada Kandang Ayam Modern

Penggunaan energi listrik pada kandang ayam modern sangat berhubungan dengan pencahayaan, sistem ventilasi, pemanas (heater), pendingin (cooling pad atau kipas), serta peralatan otomatisasi (feeding system, sensor, dan IoT). Untuk itu, analisis kebutuhan daya listrik menjadi penting agar sistem kelistrikan dapat bekerja optimal dan tidak menimbulkan kerugian energi maupun gangguan operasi.

1. Konsep Daya Listrik

Secara umum, daya listrik (P) didefinisikan sebagai hasil kali tegangan listrik (V) dengan arus listrik (I):

$$P = V \times I$$

Khusus untuk sistem AC (arus bolak-balik), terdapat perbedaan antara daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S):

$$\text{- Daya Aktif (P): } P = V \times I \times \cos \phi$$

$$\text{- Daya Reaktif (Q): } Q = V \times I \times \sin \phi$$

$$\text{- Daya Semu (S): } S = V \times I$$

Hubungan ketiganya dinyatakan dalam segitiga daya: $S = \sqrt{P + Q}$

2. Faktor Daya (Power Factor)

Faktor daya adalah rasio antara daya aktif dan daya semu:

$$\cos \phi = P / S$$

Faktor daya ideal adalah mendekati 1. Jika rendah ($<0,85$), maka konsumsi energi tidak efisien dan sering menimbulkan denda dari PLN.

3. Kebutuhan Daya Terpasang

Kebutuhan daya total suatu kandang ayam dihitung dari penjumlahan seluruh beban listrik yang dipasang:

$$P_{\text{total}} = \sum P_n \text{ (n=90)}$$

dengan $P_i = V \times I \times \cos \phi$ adalah daya tiap beban. Agar sistem aman, biasanya ditambahkan cadangan daya 20–30%:

$P_{\text{dengan cadangan}} = P_{\text{total}} \times (1 + \text{cadangan})$
Contoh: Jika total daya terpasang 36,7 kW, maka dengan cadangan 20% diperoleh:
 $P = 36,7 + 7,34 = 44,04 \text{ kW}$

2.2 Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dalam kandang ayam modern adalah rangkaian instalasi lampu dan pengatur cahaya yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan ayam secara optimal, baik dari segi intensitas, durasi, maupun penyebaran cahaya. Sistem ini berperan penting dalam mendukung pertumbuhan, produktivitas, dan kesehatan ayam, karena pencahayaan memengaruhi aktivitas makan, perilaku, serta siklus biologis unggas.

Dalam kandang modern yang bersifat tertutup (*closed house*), cahaya alami sangat terbatas, sehingga sistem pencahayaan buatan menjadi sumber utama penerangan. Sistem ini biasanya menggunakan lampu LED hemat energi yang dikendalikan secara otomatis oleh timer atau sensor, agar pencahayaan dapat disesuaikan dengan umur dan kebutuhan ayam secara tepat.



Gambar 1. Lampu di kandang

Penempatan lampu disesuaikan dengan layout kandang dan tinggi langit-langit. Lampu sebaiknya didistribusikan secara merata untuk mencegah area gelap. Jarak antar lampu biasanya antara 2–3 meter, tergantung kekuatan cahaya lampu yang digunakan.

Beberapa prinsip desain pencahayaan kandang ayam:

1. Hindari pencahayaan langsung yang menyilaukan ayam.
2. Gunakan warna lampu kuning kehangatan (warm white) untuk kenyamanan visual.
3. Semua kabel dan fitting harus tahan panas, tahan lembap, dan mudah dibersihkan.

2.3 Tujuan Pencahayaan pada Ayam pada kandang ayam

1. Membantu anak ayam (DOC) menemukan pakan dan minum pada fase awal.
2. Mengontrol aktivitas ayam sehingga konsumsi pakan lebih optimal.
3. Mengurangi stres dan risiko kanibalisme.
4. Mendukung pertumbuhan cepat dan efisiensi pakan.
5. Mengatur siklus istirahat agar ayam tidak kelelahan.
6. Meningkatkan efisiensi energi dengan pengaturan durasi dan intensitas cahaya yang sesuai.

1. Lumen (lm) – Aliran Cahaya

Lumen adalah satuan yang menyatakan jumlah total cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya. Semakin besar lumen, semakin terang cahaya yang dihasilkan.

Rumus hubungan dengan efikasi cahaya:

$$\eta = \Phi / P$$

Keterangan:

η = efikasi cahaya (lm/W)

Φ = fluks cahaya (lumen)

P = daya listrik lampu (Watt)

2. Lux (lx) – Intensitas Penerangan

Lux adalah satuan intensitas penerangan yang menunjukkan jumlah lumen per satuan luas permukaan yang diterangi.

Rumus:

$$E = \Phi / A$$

Keterangan:

E = iluminasi (lux)

Φ = fluks cahaya (lumen)

A = luas bidang yang diterangi (m^2)

3. Energi Listrik dalam Pencahayaan

Energi listrik yang dikonsumsi oleh lampu tergantung daya dan lamanya pemakaian. Rumus yang digunakan:

$$E = P \times t$$

Keterangan:

E = energi listrik (Wh atau kWh)

P = daya lampu (Watt)
t = lama pemakaian (jam)

Contoh: 20 lampu LED @ 9 W menyala 16 jam/hari → $E = 20 \times 9 \times 16 = 2880 \text{ Wh} = 2,88 \text{ kWh/hari}$.

4. Standar Pencahayaan Ayam Broiler

Pencahayaan pada ayam broiler sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, konsumsi pakan, kesehatan, serta efisiensi energi. Berikut ini adalah standar pencahayaan berdasarkan fase umur ayam broiler(aviagen.2022):

Tabel 1. Standarisasi pencahayaan kandang ayam			
Fase Umur	Intensitas Cahaya (Lux)	Durasi Cahaya (jam terang/hari)	Keterangan
0–7 hari (Starter)	20–40 lux	23 jam terang, 1 jam gelap	Membantu DOC mengenali pakan & minum, mempercepat adaptasi
8–21 hari (Grower)	10–15 lux	16–18 jam terang, 6–8 jam gelap	Mengurangi stres, mendukung perkembangan organ
22–35 hari (Finisher)	5–10 lux	20 jam terang, 4 jam gelap	Hemat energi, ayam tetap aktif makan tetapi punya waktu istirahat
>35 hari (Menjelang Panen)	≥5 lux	18–20 jam terang, 4–6 jam gelap	Menjaga pertumbuhan stabil hingga panen

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Beban Daya Listrik

Analisis beban dilakukan berdasarkan peralatan yang akan dipasang di kandang. Tabel berikut menunjukkan daya untuk masing-masing komponen:

Tabel 2. Daya komponen kandang ayam				
No	Nama Peralatan	Jumlah	Daya per Unit (Watt)	Total Daya (Watt)
1	Lampu 9 W	90	9	810
2	Kipas Ventilasi(blower)	11	2.200	24.200
3	Pemanas (Heater)	2	770	1.540
4	Cooling Pad	2	1.100	2.200
5	Sistem Pakan Otomatis	2	2.896	5.792
6	Sistem minum otomatis	2	770	1.540
7	Penurun tirai otomatis	2	110	220
Total Estimasi Beban			36.302 Watt	

Daya dengan faktor cadangan 25% = 36,3 kW
+kw = **45,4 kW**
Total daya terpasang:45,4 kW

Namun demikian, karena kandang belum berproduksi, maka validasi aktual terhadap konsumsi energi belum dapat dilakukan. Evaluasi lanjutan sangat disarankan setelah kandang mulai beroperasi.

4.2 Analisis Pencahayaan

Pada Kandang Ayam Japfa Dipulau Bintang Pencahayaan Menggunakan Lampu 9 Watt Sebanyak 90 Lampu yang menyala selama 23 jam dalam sehari jika dihitung dengan rumus konsumsi energi listrik akan membutuhkan energi listrik sebesar :
 $E = P \times t = 90 \text{ lampu} \times 9 \text{ watt} \times 23 \text{ jam} = 18.630 \text{ wh} = 18,63 \text{ kwh}$

Nilai tersebut sangat tinggi, sehingga kita perlu menurunkan angka tersebut untuk lebih rendah lagi tentunya harus tetap sesuai standar pencahayaan pada kandang ayam. Maka kita harus mencari lux yang dihasilkan dan mencoba dengan lampu yang lebih rendah wattnya
Lampu yang digunakan adalah hannochs SONIC 9 watt yang memiliki 850 lumen(data dari hannochs). Karna panjang kandang adalah 120 M dan lebarnya 14 M maka luxnya =
 $E = \Phi / A$

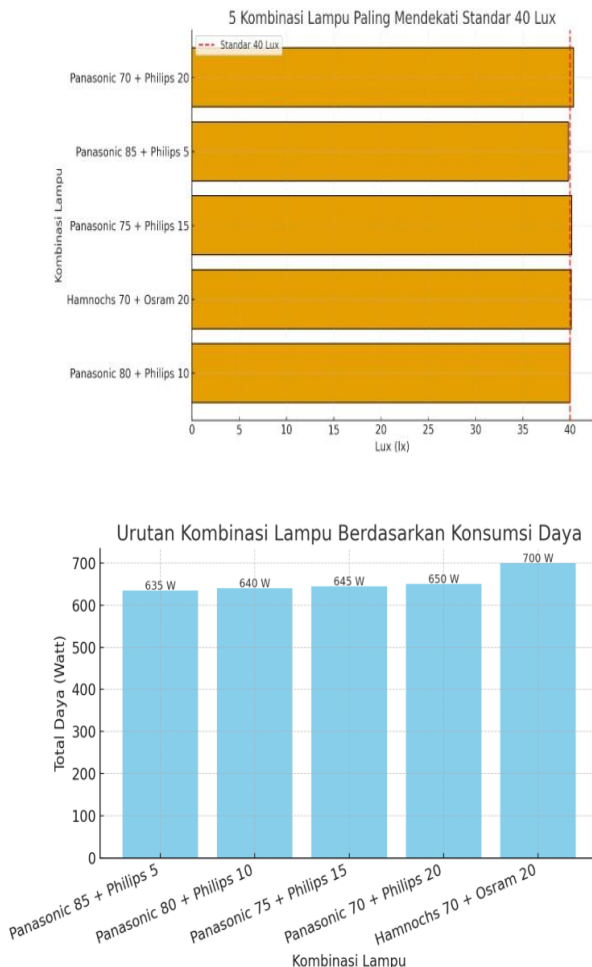
Luas ruangan:
 $A = 120 \text{ m} \times 14 \text{ m} = 1680 \text{ m}^2$
Total flux cahaya (lumen total):
 $\Phi_{\text{total}} = 90 \text{ buah lampu} \times 850 \text{ lumen} = 76.500 \text{ lumen}$
 $E = \Phi_{\text{total}} / A$
 $E = 76.500 / 1680 = 45,54 \text{ lux}$

Nilai ini masih melebihi standar lux kandang ayam pada masa starter yang paling banyak membutuhkan intensitas cahaya (aviagen,2022) sehingga kita masih bisa menurunkan watt lampu untuk menghemat energi listrik.

Ada beberapa opsi lampu yang akan kita gunakan sebagai sampel data.

Tabel 3. Data lampu				
no	Merek lampu	lumen	Luas ruangan	lux
1.	Hannochs LED Emergency 8 W	820	1680 m ²	43,92
2.	Osram LED Classic Bulb 7W	500	1680 m ²	26,78
3.	Panasonic LED Bulb 7W (LDACL07HG2A7)	740	1680 m ²	39,64
4.	Philips LED A19 8W	800	1680 m ²	42,85

Untuk lebih medekati standar yaitu 40 lux maka kita akan membuat variasi dengan kombinasi 2 lampu



Ada 5 kombinasi lampu yang sesuai standar dan paling mendekati

1. Panasonic 80 buah dan philips 10 buah adalah kombinasi lampu yang sesuai standar yaitu 40 lux
2. Hannochs 70 buah dan osram 20 buah adalah yang paling mendekati standar dengan 40,119 lux(selisih 0,298%)
3. Panasonic 75 buah dan philips 15 buah medekati standar dengan 40,179 lux(selisih 0,446%)
4. Panasonic 80 buah dan philips 5 buah mendekati standar dengan 39,821 lux (selisih 0,446%)
5. Panasonic 70 buah dan philips 20 buah mendekati standar dengan 40,357 lux(selisih 0,893%)

Jika yang menjadi prioritas adalah menghemat energi listrik maka dari 5 yang paling mendekati standar maka panasinic 80 buah dan philips 5 buah adalah kombinasi paling hemat.

Diagram berikut menunjukkan urutan kombinasi lampu berdasarkan konsumsi daya total (Watt). Semakin rendah nilai daya, semakin hemat energi. Kombinasi paling hemat adalah Panasonic 85 + Philips 5, sedangkan kombinasi paling boros adalah Hannochs 70 + Osram 20.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem kelistrikan kandang ayam broiler modern milik PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk di Pulau Bintan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Dalam menunjang pencahayaan didalam kandang ayam PT. japfa comfeed indonesia di pulau bintan dibutuhkan dibutuhkan daya listrik sebesar 810 watt dan energi listrik sebesar 18,63 kwh perhari
2. Kebutuhan energi listrik pada kandang ayam masih bisa dikurangi dengan cara mengganti lampu yang digunakan dengan lampu memiliki watt lebih rendah
3. Dengan mengganti lampu dengan watt yang lebih rendah tapi tetap sesuai standar maka akan menghemat daya listrik sebesar 170 watt (810 watt – 640 watt) sehingga mengurangi kunsumsi energi listrik sebesar 3,91 kwh perhari (18,64kwh – 14,72kwh)
4. Menggunakan lampu panasonic 80 buah dan lampu philips 5 buah bisa menjadi pilihan jika memprioritaskan penghematan energi listrik tapi tetap mendekati standar intensitas cahaya
5. Meskipun belum beroperasi, desain sistem kelistrikan ini telah memperhatikan prinsip keandalan, efisiensi, dan keamanan, yang penting untuk mendukung keberhasilan operasional kandang ayam broiler modern.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Validasi peralatan dan daya aktual sangat disarankan segera setelah kandang mulai beroperasi, guna menyesuaikan estimasi dengan konsumsi riil dan menghindari beban lebih.
2. Pemeliharaan berkala terhadap sistem listrik harus dirancang sejak awal, termasuk pengecekan kabel, panel distribusi, sistem grounding, dan kondisi genset agar sistem tetap handal.
3. Integrasi sistem monitoring berbasis IoT (Internet of Things) dapat meningkatkan efisiensi dan kecepatan respons terhadap gangguan, serta memudahkan pemantauan jarak jauh oleh manajemen pusat.
4. Jika memungkinkan, penggunaan energi alternatif seperti panel surya dapat dikaji lebih lanjut untuk menekan biaya operasional jangka panjang, mengingat potensi radiasi matahari di Pulau Bintan cukup tinggi.
5. Dokumentasi teknis dan pelatihan operator sangat penting agar sistem kelistrikan ini tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga dapat dioperasikan dengan aman dan efisien oleh tenaga kerja setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Lestari, D., 2021, *Analisis Sistem Kelistrikan Peternakan Ayam Modern*. Jurnal Energi dan Peternakan, 8(2), 45–53.
- [2]. Prasetyo, A., 2020, *Efisiensi Energi pada Sistem Kelistrikan Kandang Ayam*. Jurnal Teknologi Peternakan, 7(1), 12–21.
- [3]. Ramdhan, M., 2019, *Perbandingan Konsumsi Energi Kandang Modern dan Tradisional*. Jurnal Peternakan Berkelanjutan, 6(3), 55–62.
- [4]. Wijaya, R. 2022. *Pengaruh Sistem Kelistrikan Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler*. Jurnal Teknologi Ternak, 9(1), 30–39.
- [5]. PLN. 2021. *Pedoman Umum Instalasi Listrik Tegangan Rendah*. Jakarta: Perusahaan Listrik Negara.
- [6]. SNI 0225:2011. 2011, *Instalasi Sistem Pembedaan untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- [7]. IEC 60364., 2005, *Low-voltage Electrical Installations*. International Electrotechnical Commission.
- [8]. Boylestad, R. & Nashelsky, L., 2019, *Electronic Devices and Circuit Theory*. Pearson.
- [9]. Bollen, M.H.J., & Hassan, F. 2011, *Power Quality in Electrical Systems*. McGraw-Hill.
- [10]. IEEE Std 141-1993. IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants.
- [11]. PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). (2011). Badan Standardisasi Nasional.
- [12]. Jurnal Intek. 2023,. *Development of a Light Intensity Monitoring System in Broiler Chicken Coops Based on Arduino IoT Cloud*.
- [13]. Hubbard Breeders. 2017, *Broiler Management Manual – Fast Growth*. Tersedia di: <https://www.hubbardbreeders.com>
- [14]. Aviagen. 2018. *Broiler Handbook*. Tersedia di: <https://aviagen.com>
- [15]. Kristensen, H.H., & Prescott, N.B. 2018. *The influence of light on broiler welfare*. Poultry Science, 97(3), 744–752.
- [16]. Rahman, A. 2022, *Analisis Pencahayaan pada Kandang Ayam Broiler*. Jurnal Intek, 9(2), 115–122.