

Prototipe Sistem Panel Surya sebagai Pembangkit Listrik Alternatif untuk Menggerakkan Konveyor Pembersih Kotoran Ayam

Muhammad Alwi Jakfar Sodik^[1], HM. Taqijuddin Alawy^[2], Bambang Minto Basuki^[3]

^{[1], [2], [3]} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

alwielektro15@gmail.com, taqijuddin.alawiy@unisma.ac.id, bambang.minto@unisma.ac.id

Abstract

The role of technology can be utilized to assist breeders in helping clean chicken manure every day, one of which is the manufacture of chicken coops which are equipped with conveyor machine system technology and solar panel technology. From this research, it shows that the design results of a conveyor with a length of 1200mm and a width of 500mm with a weight of 1 kg of chicken manure require a DC electric motor drive power of 10 watts. So that the battery (battery) needed to supply electrical energy to the conveyor uses a 7.2Ah battery. With the use of 7.2Ah battery energy, the percentage value of the total load is 11.57% of the full battery power. While the large capacity of the solar panels used is 20 Wp.

Keywords: *Conveyor, Battery, Solar Panel, Chicken Manure, Watt Peak*

Abstraksi

Peranan teknologi dapat dimanfaatkan untuk membantu para peternak dalam membantu membersihkan kotoran ayam setiap harinya, salah satunya adalah pembuatan kandang ayam yang dilengkapi dengan teknologi sistem mesin konveyor dan teknologi panel surya. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil perencanaan konveyor dengan ukuran panjang 1200mm dan lebar 500mm dengan membawa berat kotoran ayam 1Kg memerlukan daya penggerak motor listrik DC sebesar 10 Watt. Sehingga kebutuhan baterai (aki) yang dibutuhkan untuk mensuplai energi listrik pada konveyor menggunakan baterai 7,2Ah. Dengan penggunaan energi baterai 7,2Ah memiliki perhitungan nilai persentase total beban adalah 11,57% dari daya baterai penuh. Sedangkan besar kapasitas panel surya yang digunakan sebesar 20 Wp.

Kata Kunci : *Konveyor, Baterai, Panel Surya, Kotoran Ayam, Watt Peak*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha peternakan ayam merupakan salah satu usaha ternak yang menjanjikan di Indonesia karena tingkat konsumsi daging ayam yang terus meningkat tiap tahunnya. Namun apabila ditinjau dari segi kesehatan, usaha peternakan menghasilkan limbah amonia dari kotoran ayam yang dapat mencemari lingkungan serta bau udara yang kurang sedap. Udara yang tercemar gas amonia dan sulfida dapat menyebabkan gangguan kesehatan ternak dan masyarakat di sekitar peternakan. Amonia dapat menghambat pertumbuhan ternak ayam dan juga bagi manusia dapat menyebabkan iritasi mata serta gangguan pernafasan.

Pada saat ini tata kelola sistem peternakan ayam yang berada di lingkungan masyarakat, cenderung menggunakan metode secara konvensional, mulai dari memberikan pakan, memberikan minuman, serta membersihkan kotoran. Oleh karena itu peranan teknologi dapat dimanfaatkan untuk membantu para peternak ayam dalam merawat ayam setiap harinya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain rancang bangun kandang ayam yang dilengkapi pembangkit listrik tenaga surya dan mesin konveyor sebagai sistem pembersih kotoran ayam?
2. Bagaimana menguji rancang bangun kandang ayam yang dilengkapi pembangkit listrik tenaga surya dan mesin konveyor sebagai sistem pembersih kotoran ayam?

1.3 Batasan Masalah

1. Hanya membahas alat pembersih kotoran pada kandang ayam menggunakan teknologi mesin konveyor.
2. Hanya membahas sistem pembersih kotoran ayam memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi listrik.

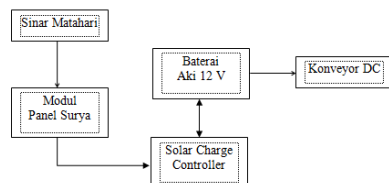
1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:
Untuk membuat kandang ayam berteknologi mesin konveyor sebagai sarana pembersih kotoran ayam dengan memanfaatkan energi cahaya matahari sebagai sumber energi listrik.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Blok Diagram Sistem

Berikut adalah blok diagram sistem:



Gambar 2.1. Blok Diagram Sistem
(Sumber : Perancangan)

Gambar 2.1 Dijelaskan blok diagram sistem penelitian yang dibuat dengan tujuan untuk merencanakan dan mengetahui prinsip kerja keseluruhan sistem atau perancangan yang akan dibuat.

2.3 Desain Alat Keseluruhan

Desain berfungsi sebagai panduan kita pada saat menentukan atau menganalisa kebutuhan dalam pembuatan model kandang ayam yang dilengkapi panel surya serta konveyor adapun gambar desain sebagai berikut:

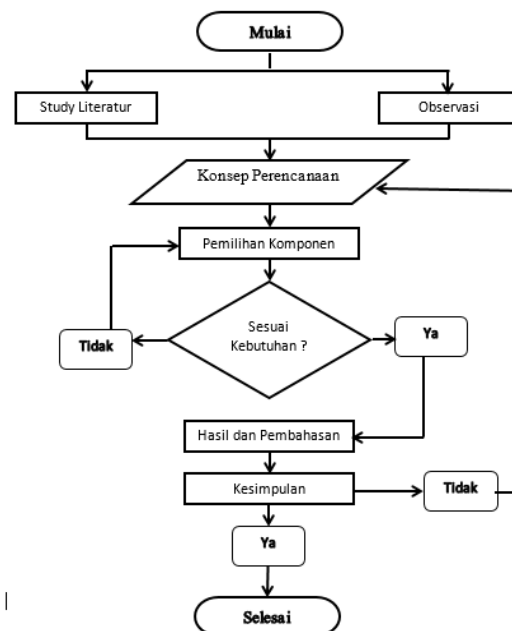


ISSN 2301 - 4156

Gambar 2.2 Desain Prototipe

2.4 Flowchart Diagram Alir pengujian

Berikut merupakan *flowchart* tahapan pengujian dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.3 Flowchart Diagram Alir Pengujian

III. PENYUSUNAN DAN ANALISA ALAT

PARTS LIST		
ITEM	QTY	PART NUMBER
1	1	Frame
2	1	Tutup Depan
3	2	Tutup Samping
4	1	Tutup Belakang
5	1	Pintu
6	1	Engsel
7	1	Pin Engsel
8	1	Alas Kaki Ayam
9	1	Atap
10	1	Sel Surya
11	4	Pillow
13	2	Poros
14	2	Roll Drum
15	1	Conveyor
16	1	Elektrik Panel
17	1	Motor Gear
18	1	Support Motor Gear
19	1	Peluncur
20	2	Pengancing
21	1	Tempat Makan Ayam
22	1	Tempat Minum Ayam

Gambar 4.1. Hasil Jadi Pembuatan Kandang Ayam sebagai sarana Alat penelitian

3.2 Pengujian Konveyor

Pada perencanaan konveyor yang dibuat memiliki ukuran panjang konveyor 1200mm, dengan lebar konveyor 500mm ($W_b=8$), dengan kemampuan memindahkan beban material (kotoran ayam) kurang lebih 1 Kg, dengan jarak pemindahan sepanjang 1 meter.



Gambar 4.2 konveyor

Oleh karena itu dari data yang didapat kita dapat menentukan terlebih dahulu kemampuan gaya tarik belt konveyor. Maka dapat ditentukan dengan rumus:

$$Fe = W_m \times H + 0,04 (2 \times W_b + W_m) \times L$$

Dimana :

Fe = Gaya Efektif Belt (Kgf)
 W_m = Berat Material (kg/m)
 W_b = Berat Belt (kg/m) / ($W_b=8$)
 L = Jarak Pemindahan (m)
 H = Beda Ketinggian (m)

Dengan menggunakan rumus diatas tentunya pada perencanaan konveyor yang dibuat dapat menentukan gaya tarik efektif sebesar:

$$Fe = W_m \times H + 0,04 (2 \times W_b + W_m) \times L$$

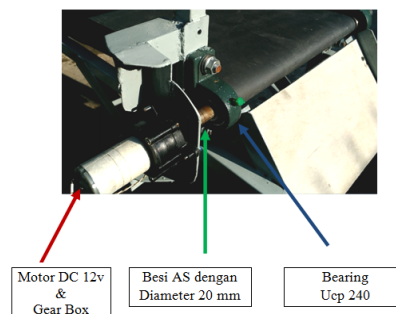
$$Fe = 1 \text{ (kg)} \times 1 \text{ (m)} + 0,04 (2 \times 8 \times 1 \text{ Kg}) \times 1,2 \text{ Cm}$$

$$= 1,816 \text{ Kgf}$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa gaya tarik belt atau gaya yang diterima konveyor karena ada tarikan dari head pully pada saat belt beroperasi nilai yang didapat sebesar 1,816 Kgf, dengan demikian belt konveyor dapat berputar membawa beban kotoran ayam dengan normal, apabila

beban kotoran ayam pada belt konveyor tidak melebihi nilai gaya efektif belt.

3.3 Menghitung Kebutuhan Daya Listrik Motor Penggerak Konveyor.



Gambar 4.3 Motor Penggerak konveyor

Pada perencanaan konveyor yang telah dibuat maka untuk untuk menjalankan belt konveyor dibutuhkan motor listrik, dimana daya pada motor listrik dipengaruhi oleh gaya tarik efektif (Fe) yang ditimbulkan oleh konveyor, maka dapat ditentukan dengan rumus:

$$P = \frac{Fe \times \text{Kecepatan Putaran Konveyor}}{33000}$$

$$P = \frac{1,816 \times 190 \text{ rpm}}{33000}$$

$$P = 0,010 \text{ Kw}$$

$$P = 10 \text{ Watt}$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa kebutuhan motor dc yang digunakan sebagai motor penggerak mesin konveyor membutuhkan motor listrik sebesar 10 Watt.

3.4 Hasil pengujian Konveyor

Tabel 4.1. Hasil pengujian Konveyor

Waktu	Pengujian Motor Penggerak Konveyor		
	Tegangan Baterai (Vdc)	Ampere (A)	Daya (W)
07,00	12	0,83	9,96
08,00	12	0,83	9,96
09,00	12	0,83	9,96
10,00	12	0,83	9,96

Dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian Tabel 4.1 pada saat konveyor dijalankan terus menerus mulai pukul 07.00-10.00 WIB. Menghasilkan nilai data hasil pengujian sesuai dengan spesifikasi motor DC yang digunakan sebesar 10 Watt.

Sedangkan energi yang dibutuhkan untuk menjalankan konveyor untuk membersihkan kotoran ayam agar bisa

bersih dengan normal selama 1 jam
adalah :

$$\begin{aligned}\text{Beban Motor DC} &= \text{Daya} \times \text{Lama Pemakaian} \\ &= 10 \text{ watt} \times 1 \text{ Jam} \\ &= 10 \text{ WattHour (Wh)}\end{aligned}$$

Sedangkan apabila dilakukan pengujian pembersihan kotoran ayam dilakukan dengan waktu *pagi selama 3,5 Jam* .setiap harinya maka energi yang dibutuhkan adalah:

$$\begin{aligned}\text{Beban Motor DC} &= 10 \text{ watt} \times 3,5 \text{ Jam} \\ &= 35 \text{ WattHour (Wh)}\end{aligned}$$

3.5 Menghitung Kebutuhan Baterai

Baterai yang dipakai dalam teknologi panel surya atau baterai industrial biasanya mempunyai batas ideal sebesar 80%. Itu artinya dari daya baterai maksimal 100% hanya sekitar 80% yang dapat digunakan.

Berikut merupakan cara menghitung kebutuhan energi baterai apabila konveyor dijalankan untuk membersihkan kotoran ayam, pada waktu *pagi selama 3,5 jam* setiap harinya. maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Beban Motor DC} &= 10 \text{ watt} \times 3,5 \text{ Jam} \\ &= 35 \text{ WattHour (Wh)}\end{aligned}$$

Rumus(AH)

$$= \text{harian} \times \frac{\text{Total Beban Pemakaian Harian}}{\text{Tegangan Sistem}} : \text{DOD}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{1 \times 35 \text{ Wh}}{12 \text{ V}} : 80\% \\ &= 2.91 : 0,8 \\ &= 3.6 \text{ Ah}\end{aligned}$$

Adapun pada perencanaan ini kapasitas baterai yang diperlukan adalah 3,6 Ah, apabila setiap harinya konveyor berputar selama 3,5 jam, akan tetapi ketersediaan kapasitas baterai yang berada dipasaran adalah 3Ah yang sering dipergunakan sebagai sparepart motor, oleh karena itu pada perencanaan ini menggunakan baterai diatas 3,6Ah yaitu baterai yang memiliki berkapasitas 7,2Ah karena baterai kapasitas ini mudah didapatkan dipasaran.

3.6 Kapasitas Energi Baterai

Tabel 4.2. Hasil Kapasitas Energi Baterai

ISSN	I	:	7,2 Ah
	V	:	12 Volt
	P	:	7,2 Ah x 12 V = 86,4 Wh

Pada *Tabel 4.2* disimpulkan bahwa baterai tersebut dapat menyediakan energi listrik sebesar 86,4 Wh selama 1 jam. Jika dalam pemanfaatan energi baterai semakin banyak beban yang digunakan, maka baterai akan semakin cepat melepaskan energi.

3.7 Persentase Energi Baterai

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai total persentase penggunaan energi baterai berkapasitas 7,2 Ah yang dihubungkan untuk menjalankan konveyor dengan daya motor listrik dc 10 watt selama 1 jam setiap harinya, maka dapat dihitung dengan menggunakan cara dibawah ini:

$$\text{Total pengguna daya listrik} = 10 \text{ watt}$$

$$\text{Total energi baterai} = 86,4 \text{ Wh}$$

$$= \frac{\text{Total Pengguna Daya Listrik}}{\text{Total Daya Baterai}} \times 100 \%$$

$$= \frac{10 \text{ Watt}}{86,4 \text{ wh}} \times 100 \%$$

$$= 11,57 \%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan nilai persentase total beban yang digunakan adalah 11,57% dari energi baterai. Oleh karena itu penggunaan energi baterai 7,2 Ah dapat dikatakan telah mencukupi kebutuhan energi yang dibutuhkan untuk menjalankan motor penggerak konveyor.

3.8 Menghitung Kebutuhan Kapasitas Panel Surya



Gambar 4.4: Solar Panel 20 Wp

❖ **Langkah pertama**

Menentukan jumlah kebutuhan energi yang digunakan apabila konveyor berjalan 3,5 jam terus menerus dalam 1 hari, maka:

Beban Motor DC=Daya x Lama Pemakaian

$$\begin{aligned} &= 10 \text{ watt} \times 3.5 \text{ Jam} \\ &= 35 \text{ WattHour (Wh)} \\ &= 0,035 \text{ KWH} \end{aligned}$$

❖ **Langkah Kedua**

Setelah mendapatkan nilai beban energi yang digunakan, selanjutnya adalah menentukan kapasitas solar panel.

Kapasitas panel surya

$$= \frac{\text{TotalBebanPemakaianHarian}}{\eta_{\text{Baterai}} + \text{IsolasiPanelSurya}}$$

$$= \frac{0,035}{0,8 \times 4,24}$$

$$= 0,010 \text{ Kw}$$

$$= 10 \text{ watt} = 10 \text{ Wp}$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa kebutuhan solar panel yang digunakan untuk mensuplai kebutuhan energi sebesar 35Wh dalam satu hari adalah panel surya berkapasitas 10Wp, namun pada perencanaan ini digunakan solar panel berkapasitas sebesar 20Wp dikarenakan untuk menjamin proses charging agar lebih optimal.

VI PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil perencanaan konveyor dengan ukuran panjang 1200mm dan lebar 500mm dengan membawa berat kotoran ayam rata-rata 1Kg memerlukan daya penggerak motor listrik DC sebesar 10Watt dan 0,83 Ampere. Sehingga kebutuhan baterai (aki) yang dibutuhkan untuk mensuplai energi listrik pada konveyor menggunakan baterai 7,2Ah. Dengan penggunaan energi baterai 7,2Ah memiliki perhitungan nilai persentase total beban adalah 11,57% dari daya baterai penuh.

Sedangkan besar kapasitas panel surya yang digunakan pada penelitian ini sebesar 20 Wp.

4.2 Saran

Pada perencanaan yang dilakukan masih menggunakan metode manual, semoga kedepan dapat dikembangkan dengan menggunakan metode Internet of Thing (IoT).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Julisman (2017). "Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola."
- [2] Anwar Ilmar Ramadhan (2016). "Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP."
- [3] Bambang Minto Basuki (2019). "Prototipe Pembangkit Listrik Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Sistem Smart Off Grid Menggunakan ATmega 2560."
- [4] Bambang Minto Basuki (2019). "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Hujan Otomatis Menggunakan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P."
- [5] Charles, R. (1991). "Pencemaran lingkungan oleh limbah peternakan dan pengelolaannya. Bull. FKH-UGM. X(2): 71-75."
- [6] Chico Hermanu Brillianto Apriboowo (2017). "Prototipe Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas hasil Pertanian."
- [7] Eko Prasetyo Wibowo (2013). "Rancang Bangun Alat Pembersih Debu Panel Surya (Solar Cell) Secara Otomatis."
- [8] Pauzenga (1991). "Animal production in the 90's in harmony with nature, A case study in the Netherlands. In: Biotechnology in the Feed Industry. Proc. Alltech's Seventh Annual Symp. Nicholasville. Kentucky."
- [9] Rangga Ariantol (2015). "Pemanfaatan Teknologi Pembangkit Listrik Hybrid Pada Peternakan Ayam Desa Sukonolo Kabupaten Malang."
- [10] Rachmawati (2000). "Usaha Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam."
- [11] Zainuri, (2010). "Mesin Pemindah Bahan."