



Perancangan Penyiraman Kandang Berbasis Arduino Uno Guna Menjaga Stabilitas Suhu dan Kelembapan

Muhammad Wirawan Octavian^{1✉}, Siti Mundari²

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^(1,2)

DOI: 10.31004/jutin.v7i3.27712

✉ Corresponding author:

[wirawanoktavian27@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Mikrokontroler;

Value Engginer;

Arduino Uno;

Peternakan Unggas

Dalam industri peternakan unggas, kandang ayam sangat penting. Suhu udara di dalam kandang adalah salah satu komponen lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap kesejahteraan dan produktivitas ayam. Pengaturan suhu di kandang ayam sangat penting untuk menjaga kesehatan dan performa ternak yang optimal karena suhu udara yang berlebihan dapat menyebabkan stres panas, yang dapat mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas ayam. Value Engineering (VE) adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam manajemen proyek, desain produk, konstruksi, atau proses bisnis untuk meningkatkan nilai dari suatu produk atau proses dengan mengoptimalkan rasio antara kualitas dan biaya. Total biaya pembuatan Mikrokontroler Arduino Uno 495.500 dan membutuhkan kapasitas daya 10,81Watt dengan total biaya perawatan setahunnya 166.665. biaya yang diperlukan untuk menjalankan Arduino dan pompa air selama 24 jam dalam satu bulan adalah sekitar Rp 13.963,35. Dan dari penelitian ini disimpulkan penggunaan alat sprayer berbasis Arduino uno ini lebih terjangkau dan lebih efisien untuk penggunaan alatnya bisa dilihat selisi biaya perbulannya mencapai Rp. 221.721

Abstract

Keywords:

Microcontroller;

Value Enginee;

Arduino Uno;

Poultry Farming

In the poultry farming industry, chicken coops are very important. The air temperature in the chicken coop is one of the environmental components that has a big influence on the welfare and productivity of chickens. Temperature control in the chicken coop is very important to maintain optimal health and performance of livestock because excessive air temperature can cause heat stress, which can be detrimental to health, comfort and productivity of chickens. Value Engineering (VE) is a systematic approach used in project management, product design, construction, or business processes to increase the value of a product or process by optimizing the ratio between quality and cost. The total cost of making an Arduino Uno microcontroller is 495,500 and requires a power capacity of 10.81 Watts with a total annual maintenance cost of 166,665. The costs required to run

the Arduino and water pump for 24 hours in one month are around IDR 13,963.35. And from this research, it is concluded that using an Arduino Uno-based sprayer is more affordable and more efficient in using the tool. It can be seen that the monthly cost reaches IDR.221,721

1. INTRODUCTION

Dalam industri peternakan unggas, kandang ayam sangat penting. Suhu udara di dalam kandang adalah salah satu komponen lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap kesejahteraan dan produktivitas ayam. Pengaturan suhu di kandang ayam sangat penting untuk menjaga kesehatan dan performa ternak yang optimal karena suhu udara yang berlebihan dapat menyebabkan stres panas, yang dapat mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas ayam. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini adalah kurangnya control suhu pada kandang yang menyebabkan terjadinya stress panas, dehidrasi, bahkan kematian.

Temuan dari studi menunjukkan bahwa ayam pedaging yang dibiarkan pada suhu 28°C cenderung menghabiskan lebih banyak pakan dibandingkan dengan mereka yang dipelihara pada suhu 32°C. Hal ini disebabkan oleh tingkat stres panas yang lebih tinggi yang dialami oleh ayam pada suhu 32 °C, sehingga mengakibatkan mereka mengonsumsi jumlah pakan yang lebih sedikit dibandingkan dengan ayam pada suhu 28. (Wijayanti et al., 2011)

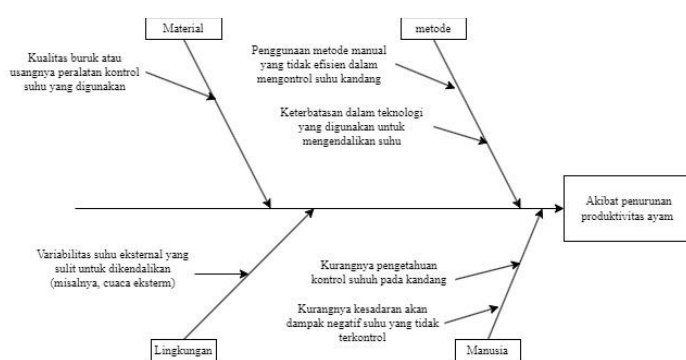


Figure 1 Fishbone Diagram

Dalam situasi tersebut, pembuatan alat penyiraman untuk kandang ayam menjadi alternatif yang bisa diterapkan untuk menangani peningkatan suhu di dalam kandang.

2. METHODS

Perancangan

Perencanaan melibatkan tahapan yang terdiri dari merumuskan suatu proyek dengan beragam teknik, yang mencakup deskripsi tentang struktur dan elemen detail serta mempertimbangkan kendala yang mungkin muncul selama pelaksanaannya (Nur Azis, Gali Pribadi, 2020)

Pengembangan Produk

Pengembangan produk melibatkan studi terhadap produk yang telah ada dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat kegunaannya dan mendapatkan preferensi yang lebih tinggi dari konsumen. Penelitian ini dapat dilakukan melalui survei konsumen di lapangan, di laboratorium perusahaan, atau kombinasi dari keduanya. Dalam penelitian lapangan, data terkait produk yang akan dikembangkan akan dikumpulkan. (Bello Ai Betti Ralhallo, 2021)

Design Produk

Setiap aspek kehidupan manusia kadang-kadang berkaitan dengan desain produknya. dalam menggabungkan Menggabungkan estetika dan teknologi dengan kreativitas dan bimbingan untuk menciptakan solusi untuk menangani tantangan yang dihadapi oleh para pelaku industri. Setiap elemen berkembang dengan cara yang khas karena terus mengalami perubahan. (Murnawan & Prasetyo, 2021)

Inovasi

Inovasi adalah penerapan produk (barang dan jasa) baru atau sedikit diubah, proses, pemasaran, atau metode organisasi baru dalam operasi bisnis, organisasi, atau hubungan dengan pihak luar. (Nasution, Arman Hakim, 2018)

Inovasi dapat didefinisikan sebagai konsep, alat, metode, cara, dan produk buatan manusia yang diamati atau dianggap baru oleh seseorang atau kelompok orang. Inovasi dapat berupa hasil penelitian atau invensi yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu dan memecahkan masalah tertentu.(Agusta et al., 2021)

Suhu

Suhu di dalam kandang pada dasarnya terdiri dari panas lingkungan yang dipancarkan oleh sinar matahari dan juga panas yang dihasilkan oleh tubuh ayam itu sendiri. Pengaruh suhu ini sangat signifikan terhadap makhluk hidup sehingga pertumbuhan mereka sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu, terutama dalam segala aktivitasnya.(Sandy Ari, 2017)

Kelembapan

Kelembapan adalah kondisi lingkungan udara yang lembab karena keberadaan uap air. Konsep kelembapan bisa diinterpretasikan dalam berbagai cara, tetapi secara umum, Kelembapan Relatif dapat mencerminkan pemahaman tentang kelembapan lingkungan.(Indarwati et al., 2019)

Penting untuk dicatat bahwa ayam memiliki zona kenyamanan pada rentang suhu 25-28°C, dengan tingkat kelembapan sekitar 60-70%. Suhu yang mencapai 33°C selama beberapa jam dapat mengakibatkan kematian pada ayam. (Fitriasari et al., 2020)

Value Engineering

Value Engineering (VE) adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam manajemen proyek, desain produk, konstruksi, atau proses bisnis untuk meningkatkan nilai dari suatu produk atau proses dengan mengoptimalkan rasio antara kualitas dan biaya.Tahapan Value Engineering :

1.Tahap Informasi

Dalam fase awal ini, usaha dilakukan untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi yang relevan tentang objek studi yang akan dievaluasi. Data dan informasi tersebut kemudian akan diproses sesuai dengan kebutuhan pada fase berikutnya.(Halik, 2018)

2.Tahap Analisis

Digunakan untuk menguraikan fungsi-fungsi kritis dari alat pengupas mete dengan menerapkan teknik analisis sistem fungsi (FAST). Fungsi-fungsi ini didefinisikan sebagai manfaat yang diberikan oleh alat dan nilai yang ditambahkannya kepada efektivitas atau kontribusi penjualan alat tersebut.(Maryani et al., 2019)

3.Tahap Kreatif

Pada tahap kreatif ini, peneliti menyusun Diagram FAST berdasarkan hierarki fungsi, di mana fungsi tingkat tinggi ditempatkan di sebelah kiri dan fungsi tingkat rendah ditempatkan di sebelah kanan. Penyusunan fungsi dalam diagram FAST dilakukan dengan menggunakan dua jenis pernyataan, yaitu WHY (mengapa) dan HOW (bagaimana).(Irwanto, 2016)

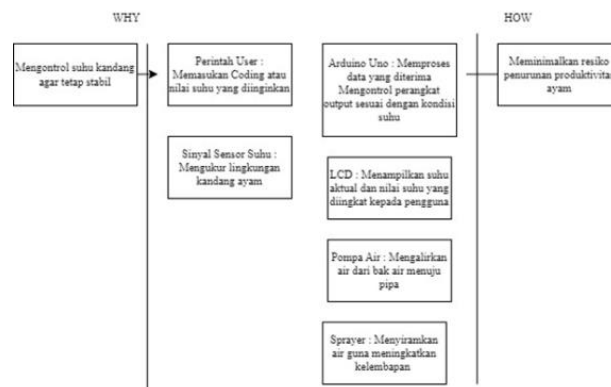


Figure 2 Diagram Fast

4.Tahap Analisis

Tahap Analisis ini melibatkan beberapa jenis analisis, termasuk:

1. Evaluasi manfaat dan kerugian dari berbagai alternatif.
2. Penilaian kriteria yang disusun menggunakan matriks kelayakan.
3. Pembobotan kriteria dalam analisis.

Komponen Alat

Thermohygrrometer adalah perangkat yang bisa digunakan untuk mengukur dua parameter fisik, yakni suhu dan kelembapan. Ada berbagai jenis sensor yang bisa dipakai untuk melakukan pengukuran tersebut, salah satunya adalah DHT22.

1. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan dasar dari ATmega 328. Arduino ini memiliki 14 pin yang dapat digunakan sebagai input/output, di mana 6 pin dapat diatur sebagai output PWM, 6 pin sebagai input analog, serta dilengkapi dengan osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack daya, kepala ICSP, dan tombol reset.(Mirza et al., 2020)



Figure 3 Arduino Uno

Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno (2023)

2. Sensor DHT

DHT22 adalah sebuah sensor digital yang mengukur kelembapan dan suhu relatif. Sensor ini menggunakan kapasitor dan termistor untuk menilai kondisi udara di sekitarnya dan menghasilkan sinyal pada pin data.



Figure 4 Sensor DHT22

Sumber : <https://tokoteknologi.co.id/modul-dht22-digital-temperature-and-humidity-sensor-am2302> (2024)

3. LCD i2c

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pola (pattern) LCD juga bisa bervariasi, dari pola yang membentuk display 7 segmen (misalnya LCD yang dipakai untuk jam tangan) sampai LCD yang bisa menampilkan karakter/teks dan LCD yang bisa menampilkan gambar.(Mirza et al., 2020)

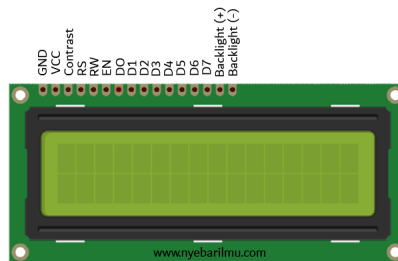


Figure 5 LCD i2c

Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>(2017)

4. Kabel Jumper

Kabel Jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard atau papan arduino tanpa harus menggunakan solder. Umumnya memang kabel Jumper sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya(Tantowi & Yusuf, 2020)



Figure 6 Kabel Jumper

Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/pengertian-jenis-dan-cara-kerja-kabel-jumper-arduino.html> (2022)

5. Relay Module

Cara kerja *relay* adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 *relay* maka secara otomatis posisi kaki CO (Change Over) pada *relay* akan berpindah dari kaki NC (*Normally Close*) ke kaki NO (*Normally Open*). *Relay* juga dapat disebut komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. (Slamet Purwo Santosa, 2021)



Figure 7 Relay Modul

Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/2024/02/mengenal-modul-relay-arduino-cara-kerja-dan-aplikasi-praktis.html> (2024)

relay dapat memutus dan menghubungkan supply ke peralatan listrik lainnya. Rangkaian driver ini didesain sesuai program mikrokontroler dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler. (Friansyah et al., 2021)

3. RESULT AND DISCUSSION

Tugas akhir perancangan alat monitoring suhu dan kelembapan ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya, Adapun tahapan sebagai berikut :

1. Perancangan box monitoring suhu dan kelembapan.
2. Merakit box dengan menggunakan bahan triplek ukuran 8mm.
3. Membuat listing program menggunakan software Arduino IDE.
4. Memasukan program ke Arduino UNO.
5. Melakukan pengujian alat.

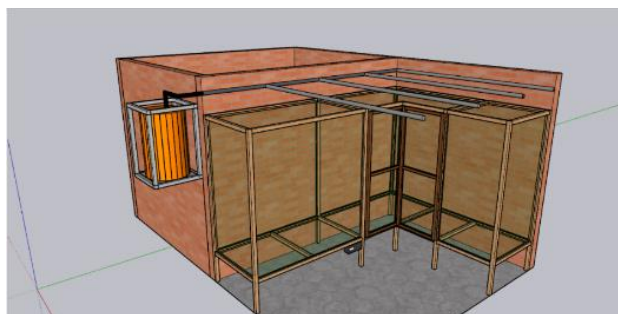


Figure 8 Design Penempatan Alat

3.2 Spesifikasi Alat

Komponen bahan berupa benda yang menjadi bagian yang mendukung suatu rangkaian yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Mulai dari pompa air , monitoring suhu dan beberapa unsur bahan pendukung lainnya yang di gabungkan, sehingga desain rangkaian yang diinginkan dapat berfungsi sesuai dengan fungsi masing-masing komponen.

3.3 Biaya Pembuatan Alat

Pembuatan alat ini merupakan suatu proyek yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat yang dapat digunakan untuk memudahkan proses tertentu.

Tabel 1. Biaya Pembuatan Alat

Keterangan	Harga
Komponen Mikrokontroler	325.000
Pompa air 1 set	124.000
Jasa Perakitan	-
Jasa Program	-
Box Mikrokontroler	17.500
Kabel + Stopcontac	29.000
Total	495.500

3.4 Biaya Perawatan

Perawatan alat merupakan aspek yang penting dalam menjaga kinerja optimal dan umur pakai alat.. Untuk total umur ketahanan alat yang dirancang ini bisa diestimasikan selama 3 Tahun

Tabel 2 Biaya Perawatan

Komponen	Estimasi	Jumlah (Unit)	Biaya Penggantian (per unit)	Biaya Tahunan (per tahun)
Arduino	3 tahun	1	150.000	50.000
Sensor Suhu	3 tahun	1	75.000	25.000
Layar LCD i2c	3 tahun	1	40.000	13.333
Relay	3 tahun	1	13.500	4.500
Pompa Air	3 tahun	1	100.000	33.333
Kabel Jumper	3 tahun	80	46.500	15.500
Selang	3 tahun	2	10.000	3.333
Nozel Sprayer	3 tahun	10	14.000	21.666
Total biaya perawatan				166.665

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan penelitian yang komprehensif. Pembahasan dapat dibuat dalam beberapa sub-bab dan ditulis miring.

3.5 Perhitungan Konsumsi Daya

Kebutuhan daya untuk alat monitoring suhu dengan menggunakan sensor DHT22, layar LCD I2C, dan relay 5V.

Tabel 3 Konsumsi Daya

Komponen	Konsumsi Daya
Arduino	35 mA
Sensor Suhu DHT22	2 mA
Layar LCD i2c	25 mA
Relay	100 mA
Pompa	10 Watt

Maka Hitung Total Power Consumption = (Power Consumption Of Arduino Uno + Power Consumption of DHT22 + Power Consumption of LCD + Power Consumption of Relay) x Voltage

$$\text{Total Power Consumption} = ((35\text{mA} + 2 \text{ mA} + 25\text{mA} + 100\text{mA})/1000) \times 5 \text{ V}$$

$$\text{Total Power Consumption} = (162\text{mA}/1000) \times 5\text{V}$$

$$\text{Total Power Consumption} = 0.81 \text{ W}$$

$$\text{Total Power Consumption} = 0.81 + 10\text{W (Pompa Air)} = 10,81\text{Watt}$$

3.6 Perhitungan Biaya Listrik

Jika Alat monitoring suhu dan pompa digunakan 24 jam selama 1 bulan penuh dengan Golongan tarif listrik untuk keperluan rumah tangga menengah (R-2/TR) dengan daya 3.500-5.500 VA, tarif listrik per kWh reguler dan prabayar Rp 1.699,53.

$$\text{Biaya} = \text{Daya (kW)} \times \text{Waktu (jam)} \times \text{Harga per kWh}$$

Total daya (kW) = Total daya yang dihitung sebelumnya adalah 10,81Watt untuk mengonversi ke kilowatt, dibagi dengan 1000

$$1. \text{ Total Daya (kW)} = 10,81 / 1000 = 0,01081\text{kW}$$

Waktu penggunaan (Jam) = Dalam satu bulan ada sekitar 30 hari, jadi, waktu penggunaan adalah

$$2. \text{ Waktu (jam)} = 24\text{jam/hari} \times 30\text{hari} = 720 \text{ jam}$$

Jika menggunakan biaya listrik Rp 1.699,53 per kWh, maka dapat dihitung biayanya

$$\text{Biaya} = 0,01081\text{kW} \times 720\text{jam} \times \text{Rp } 1.699,53/\text{kWh}$$

$$\text{Biaya} = \text{Rp } (0,01081 \times 720 \times 1.699,53)$$

$$\text{Biaya} = \text{Rp } 13.963,55$$

Jadi, dengan asumsi harga per kWh sebesar Rp 1.699,53, biaya yang diperlukan untuk menjalankan Arduino dan pompa air selama 24 jam dalam satu bulan adalah sekitar Rp 13.963,35.

3.7 Perhitungan Debit Air

Untuk pengontrolan suhu ini akan bergantung pada beberapa faktor seperti ukuran kandang, tingkat penguapan air, dan intensitas pengontrolan suhu yang dilakukan. Dengan ukuran kandang ayam memiliki luas 4 meter (panjang) × 3.7 meter (lebar) × 3 meter (tinggi).

Volume kandang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$$

$$\text{Volume} = 4 \text{ m} \times 3.7 \text{ m} \times 3 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = 44.4\text{m}^3$$

Asumsi tingkat penguapan sebesar 10%. Selanjutnya, kita perlu mempertimbangkan tingkat penguapan air, karena sebagian air yang disemprotkan akan menguap sebelum mencapai permukaan kandang.

$$\text{Volume air} = \frac{\text{Volume kandang}}{1 - \text{tingkat penguapan}}$$

$$= \frac{44.4\text{m}^3}{1 - 0,10}$$

$$= \frac{44.4\text{m}^3}{1 - 0,10} = 49.33\text{m}^3$$

$$\text{Debit air per jam} = \frac{\text{Volume air}}{\text{Durasi penyiraman}}$$

$$= \frac{49,33\text{m}^3}{1 - 0,10} = 12,33\text{m}^3/\text{jam}$$

Untuk mengonversi ke liter, kita gunakan 1 meter kubik = 1000 liter

$$12.33\text{m}^3/\text{jam} \times 1000 \text{ liter}/\text{m}^3 = 12,388\text{l}/\text{jam}$$

Jadi, dengan asumsi ini, kebutuhan air untuk mengontrol suhu kandang ayam selama 4 jam atau jam 11.00 – 15.00 adalah sekitar 12,330 liter per jam.

3.7 Kebutuhan Nozzle

Asumsikan bahwa sprayer mampu menyemprotkan air secara merata dengan jarak penyemprotan sekitar 2 meter, maka area yang dapat disemproti oleh satu sprayer adalah lingkaran dengan jari-jari 2 meter.

Luas area yang dapat disemproti oleh sprayer

$$\text{Luas area yang dapat disemproti oleh satu sprayer} = \pi \times (2\text{meter})^2$$

Luas area yang dapat disemproti oleh satu sprayer = 12.57 meter²
 Mengitung berapa banyak sprayer yang dibutuhkan untuk mencakup seluruh luas kandang

$$= \frac{\text{Luas Kandang}}{\text{Luas area yang dapat disemproti oleh satu sprayer}}$$

$$\text{Jumlah sprayer} = \frac{4 \text{ meter} \times 3.7 \text{ meter}}{12.57 \text{ meter/sprayer}}$$

$$\text{Jumlah sprayer} = 1.21$$

3.8 Perbandingan Alat

Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat menghasilkan data yang benar dan alat bekerja sesuai fungsinya.

Tabel 4 Perbandingan Alat

No	Perbandingan alat	Alat Kontrol Manual	Alat Otomatis
1	Energy	Manusia	Listrik
2	Pengatur suhu	Penyemprot Manual	Relay dan Sprayer Otomatis
3	Pendeteksi Suhu dan Kelembapan	Thermometer ruangan	Sensor DHT22 dan LCD i2c
4	Pengoprasian Alat	Manual	Otomatis

3.9 Pengujian Alat

Melakukan pengujian antara alat konvensional dan alat yang dirancang khusus untuk penelitian ini menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

Tabel 5 Pengujian Sensor

No	DHT 22		Hygrometer		Error %	
	(°C)	(%Rh)	(°C)	(%Rh)	(°C)	(%Rh)
1	29.9	91%	29.1	88%	2.75 %	3.41
2	29.8	86.7%	29.2	84%	2.01%	3.21
3	29.4	92.4%	29.3	87%	0.34 %	6.20
4	34.3	76.6%	34.5	58%	0.58%	24.24
5	33.5	75.7%	33.9	59%	1.18%	28.3
6	32.7	78.9%	33.8	61%	0,92%	29,3%

3.10 Pengujian Relay

Pengujian relay merupakan proses penting dalam memastikan kinerja dan keandalan relay sebelum digunakan dalam sistem atau aplikasi tertentu.

Tabel 6 Pengujian Relay

No	Kondisi Input	Kondisi Relay
1	Low	Off
2	Low	Off
3	Low	Off
4	High	On
5	High	On
6	High	On

3.10 Perbandingan Biaya

Pengendalian suhu kandang dengan tenaga manusia mungkin melibatkan tindakan manual seperti melakukan control berkala dan juga masih menggunakan alat atau indra perasa dari pekerja itu sendiri

Tabel 7 Biaya Pekerja Manual

Jenis Pekerjaan	Waktu Kerja	Biaya Perhari	Pegawai	Total 1 Bulan
Kontrol	Siang	16.500	1 Orang	511.500
Pembersihan	Setelah Panen	50.000	2 Orang	100.000

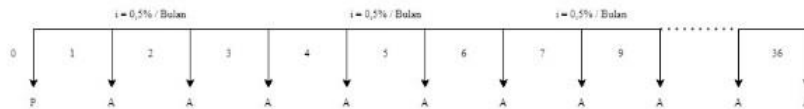
Jenis Pekerjaan	Waktu Kerja	Biaya Perhari	Pegawai	Total 1 Bulan
Memberi Makan	Pagi dan Sore	16.500	1 Orang	511.500
Total				1.123.000

Penggunaan mikrokontroler seperti Arduino memungkinkan otomatisasi dalam pengendalian suhu kandang. berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Dibandingkan dengan biaya pembuatan alat,biaya kebutuhan Listrik, biaya perawatan,dan depresiasi menggunakan ilmu ekonomi Teknik materi tentan bunga dan tingkat suku bunga. Alat sudah diketahui jumlahnya yaitu Rp.459.000 sedangkan nilai jual setelah umur produktif adalah Rp.0. mengacu padas suku bunga bank pada saat ini diketahui nilainya 0.5% per bulannya. Untuk mengetahui hasil menghitung depresiasi dari alat memakai perhitungan seperti berikut :

1. Biaya Awal Pembuatan = Rp 13.763/Bulan
2. Biaya Lisrik = Rp 13.963/Bulan
3. Biaya Perawatan = Rp 13.888/Bulan
4. Depresiasi = $\frac{\text{Harga Awal} - \text{Harga Akhir}}{\text{umur produktif}}$ 3

Jawab :

Jawab :



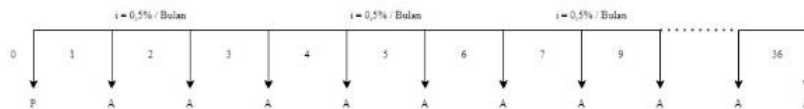
$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot i\% \cdot n \right)$$

$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot 0,5\% \cdot 36 \right)$$

$$A = \text{Rp.}13.763 \text{ (3,2871)}$$

$$A = \text{Rp.} 45.240$$

2.Biaya Listrik



Jawab :

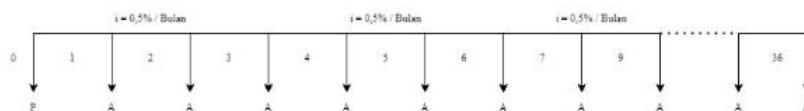
$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot i\% \cdot n \right)$$

$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot 0,5\% \cdot 36 \right)$$

$$A = \text{Rp.} 13.963 \text{ (3,2871)}$$

$$A = \text{Rp.} 45.897$$

3.Biaya Perawatan



Jawab :

$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot i\% \cdot n \right)$$

$$A = P \left(\frac{P}{A} \cdot 0,5\% \cdot 36 \right)$$

$$A = \text{Rp. } 13.888 \text{ (3,2871)}$$

$$A = \text{Rp. } 45.651$$

4.Perhitungan depresiasi

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Harga Awal} - \text{Harga Akhir}}{\text{umur produktif } 3}$$

$$\text{Depresiasi} = \frac{495.000 - 0}{3} = \text{Rp. } 153.000$$

4.Total Perhitungan

Tabel 3. 1 Total Biaya

No	Perhitungan	Hasil per bulan
1	Biaya Awal	Rp. 45.240
2	Biaya Listrik	Rp. 45.897
3	Biaya Perawatan	Rp. 45.651
4	Depresiasi	Rp.153.000
Total		Rp.289.788

Kesimpulan untuk biaya tenaga kerja dengan menggunakan alat mikrotronler atau sprayer otomatis biaya pegawai perbulan dengan menggunakan arduino hanya membutuhkan Rp. 901.288,- dengan total pegawai tetap sama. Sedangkan menggunakan alat sebelumnya biaya perbulannya Rp 1.123.000,- dengan total pegawai sama. Jadi dapat disimpulkan penggunaan alat sprayer berbasis Arduino uno ini lebih terjangkau dan lebih efisien untuk penggunaan alatnya bisa dilihat selisi biaya perbulannya mencapai Rp. 221.721,-

4. CONCLUSION

Mesin penyemprot berbasis Arduino uno dan menggunakan output yaitu berupa relay module, perancangan alat ini memiliki 3 sprayer,1 pompa air dan menggunakan input dari sensor suhu dht 22. Total daya yang dibutuhkan juga cukup ringan yaitu 10,81 *Watt*. Lalu dengan biaya Listrik yang terjangkau yaitu jika diperhitungkan jadi, dengan asumsi harga per kWh sebesar Rp 1.699,53, biaya yang diperlukan untuk menjalankan Arduino dan pompa air selama 24 jam dalam satu bulan adalah sekitar Rp 13.963,35

5. REFERENCES

- Agusta, A. R., Hanum, S., Simaremare, J. A., Wahab, A., & ... (2021). *Inovasi Pendidikan* (Issue June). https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=i8o5EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA72&dq=%22nur+dahnia+r%22&ots=7-ZfQWeVbs&sig=6eonC-rsgtoLo_xXjMf2D_mvOul
- Bello Ai Betti Ralahallo. (2021). Pengaruh Strategi Pengembangan Produk Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Plywood Pada PT. Waenibe Wood Industri Kabupaten Buru. *Hipotesa*, 15(2), 72–83.
- Fitriasari, F., Zuhrie, M. S., Rusimamto, P. W., & Kholis, N. (2020). Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Kandang Ayam Berbasis Internet of Things. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 3(1), 17–27. <https://doi.org/10.26740/inajet.v3n1.p17-27>
- Friansyah, I. G., Safe'i, & Waidah, D. F. (2021). IMPLEMENTASI SISTEM BLUETOOTH MENGGUNAKAN ANDROID DAN ARDUINO UNTUK KENDALI PERALATAN ELEKTRONIK. *Jurnal TIKAR*, 2(2), 121–127.
- Halik, S. R. M. (2018). ANALISIS VALUE ENGINEERING PADA PLAT ATAP DAN-halik2018. *Sipil Statik*, 6(11), 973–

982.

- Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto, D. (2019). Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu Dan Kelembaban. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 91–95. <https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>
- Irwanto, A. (2016). Perancangan Alat Bantu Fasilitas Kerja Operator Las dengan Prinsip Ergonomi dan Konsep Value Engineering (Studi Kasus: UD. Sumber Anyar). *Jurnal Matrik*, 16(2), 55–67. <https://doi.org/10.30587/matrik>
- Maryani, A., Ratnasanti, D. A., & Partiw, S. G. (2019). Perbaikan Perancangan Alat Pengupas Mete Menggunakan Metode Value Engineering. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 82–91. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v14i2.50>
- Mirza, Y., Deviana, H., & Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, J. (2020). Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *12 Jurnal JUPITER*, 12(2), 12–25.
- Murnawan, S. D., & Prasetyo, A. (2021). ANALISIS PERANCANGAN TUNGKU PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM BERBAHAN BAHAN BAKAR OLI BEKAS GUNA MENEKAN BIAYA PRODUKSI DALAM PROSES PRODUKSI ALUMINIUM BATANGAN. 1–12.
- Nasution, Arman Hakim, and H. K. I. (2018). Jurnal Administrasi Bisnis. In *buku: Vol. 49* □□□□□□ (Issue I المجلة الع رقية للعلوم).
- Nur Azis, Gali Pribadi, M. S. N. (2020). Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android. 6(3), 251–255.
- Sandy Ari, D. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Perubahan Suhu, Kelembaban Udara dan Tekanan Udara. *Skripsi*, 1–99.
- Slamet Purwo Santosa, R. M. W. N. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC 24 V. 9(1), 6.
- Tantowi, D., & Yusuf, K. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *Jurnal ALGOR*, 1(2), 9–15. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/alogr/article/view/302/209>
- Wijayanti, R. P., Busono, W., & Indrati, R. (2011). Effect Of House Temperature On Performance Of Broiler In Starter Period. 1–8.