

**KAJI EKSPERIMEN PERFORMA ALAT PEMANAS KANDANG
INDUKAN AYAM RAS TERHADAP TINGKAT KENYAMANAN AYAM**

JURNAL TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Teknik Mesin

HERIS SYAMSURI
NPM: 158070007



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS PASCASARJANA
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

KAJI EKSPERIMEN PERFORMA ALAT PEMANAS KANDANG INDUKAN AYAM RAS TERHADAP TINGKAT KENYAMANAN AYAM

Heris Syamsuri, Muki Satya Permana, Hery Sonawan
email :herissyamsuri@gmail.com

ABSTRAK

Ayam ras akan tumbuh optimal jika didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai. Salah satu faktor yang berpengaruh adalah temperatur lingkungan yang nyaman. Temperatur ini dapat dipenuhi dengan menyediakan alat pemanas, disisi lain dengan penggunaan alat pemanas akan menyebabkan meningkatnya biaya operasional pemeliharaan.

Pada penelitian ini telah dibuat alat pemanas yang dapat memenuhi kebutuhan temperatur kandang yang nyaman dan hemat konsumsi bahan bakar LPG. Hasil yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah dapat diciptakan alat pemanas model baru dengan performan yang baik dan hemat pemakaian bahan bakar LPG dalam penggunaannya. Berdasarkan hasil pengujian menunjukan bahwa alat pemanas ini dapat menghemat konsumsi bahan bakar LPG sebesar 20 % jika dibandingkan dengan alat pemanas jenis semawar.

Kata kunci : Ayam, Temperatur, Alat Pemanas, LPG

I. PENDAHULUAN

Beternak ayam ras banyak dilakukan masyarakat yang berbisnis di bidang peternakan. Berdasarkan data pada Direktori Perusahaan Pertanian (DPP) tahun 2015, di Indonesia terdapat 442 perusahaan peternakan unggas. Direktorat Statistik Peternakan, Perikanan, dan Kehutanan – Badan Pusat Statistik pada tahun 2014 mencatat Jawa Barat merupakan provinsi dengan produksi daging ayam ras terbesar yaitu 547.584 ton.

Ayam ras khusus broiler mempunyai sifat pertumbuhan yang cepat, hal ini dikarenakan perbaikan genetik dan akan tumbuh optimal jika didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ayam adalah temperatur lingkungan yang nyaman..

Temperatur ini dapat dipenuhi dengan menyediakan kandang indukan yaitu serangkaian alat terdiri dari alat pemanas dan sekat ruangan yang dilengkapi tempat pakan, air minum, dan pencahayaan.

Kondisi di lapangan saat ini untuk mendapatkan temperatur kandang 34^oC-39^oC digunakan alat pemanas, hal ini menyebabkan biaya operasional dalam pemeliharaan menjadi besar seiring dengan

kenaikan harga bahan bakar LPG yang terus meningkat.

Berdasarkan uraian tersebut maka dirancang model baru alat pemanas ayam ras yang dapat memenuhi kebutuhan temperatur nyaman tetap dapat terpenuhi dan efisien dalam mengkonsumsi bahan bakar LPG.

Pemanas model baru dibuat dengan menggunakan pengapian memanjang, dan dipasang lempeng baja di atas permukaannya. Hal ini dilakukan untuk membantu proses pemanasan ruangan, selain menggunakan api sebagai sumbernya, sekaligus lempeng baja yang terbakar akan menjadi sumber panas juga

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

Ayam merupakan hewan unggas yang temperatur tubuhnya selalu dijaga tetap walaupun terjadi fluktuasi temperatur lingkungan disekitarnya.

Kenyamanan di dalam ruangan kandang dipengaruhi oleh temperatur udara, pergerakan udara dan kelembaban udara dan akan tergantung pada toleransi terhadap temperatur udara, pergerakan udara dan kelembaban udara di luar kandang (Mei Sulistyoningih: 2003).

Ayam akan tumbuh secara optimum jika dipelihara di kandang yang nyaman. Temperatur yang rendah menyebabkan ayam bergerombol dan malas untuk beraktifitas sedangkan temperatur tinggi menyebabkan ayam meningkatkan konsumsi air minum dan mengurangi konsumsi pakan.

Kebutuhan terhadap temperatur lingkungan dapat dipenuhi dengan menyediakan kandang indukan menggunakan jenis alat pemanas yang mampu menghasilkan kalor secara langsung maupun tidak langsung. (Dede Risnajati : 2011).

2.1.1. Pemeliharaan Anak Ayam Broiler.

Pemeliharaan pada masa *brooding* merupakan pondasi yang kuat dalam pemeliharaan ayam *broiler* dan bertujuan sebagai pengganti pengeram, karena ayam baru dapat mengatur temperatur tubuh pada umur 14 hari.

Ukuran ideal *brooder* anak ayam adalah 4,5 m²/100 ekor. *Brooder* ayam terlalu sempit mengakibatkan aktifitas anak ayam kurang, sementara jika terlalu besar, aktifitas ayam akan berlebihan sehingga pertumbuhan akan lama dan membutuhkan kalor yang lebih besar.

2.1.2. Kandang Indukan

Kandang Indukan adalah kandang yang khusus dipergunakan untuk memelihara anak ayam. Kandang ini dibuat disesuaikan dengan jumlah anak ayam dan dapat menjamin ventilasi udara yang segar dan lancar serta lantainya mudah dibersihkan dan tidak lembab. Lantai lembab menimbulkan penyakit cacing dan timbul macam-macam penyakit lainnya.

Bahan liter yang dipergunakan adalah sekam padi yang tidak terkena insektisida, jamur dan bahan kimia lain yang membahayakan dengan ketebalan 5 cm – 7,5 cm. Litter tidak terlalu kering dengan kelembaban sekitar 25 %.

2.1.3. Pemanas Kandang

Periode *starter* merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan ayam.

Pada masa ini terjadi pertumbuhan sel-sel dan perkembangan organ tubuh. Kegagalan pada periode *starter* dapat menurunkan performa ayam dan pencapaian produktivitas pada masa berikutnya.

Kebutuhan terhadap temperatur lingkungan dapat dipenuhi dengan menyediakan kandang indukan. Kandang indukan merupakan serangkaian sistem yang terdiri dari alat pemanas dan sekat yang dilengkapi tempat pakan dan air minum, litter, dan pencahayaan. Kandang indukan dapat menggunakan jenis alat pemanas yang mampu menghasilkan kalor secara langsung maupun tidak langsung.

Pemanasan secara langsung yaitu memanaskan udara dengan alat pemanas secara konveksi dan memasukkan udara kalor tersebut ke dalam ruangan. Pemanasan tidak langsung adalah memanaskan udara yang ada di dalam ruangan dengan alat pemanas secara radiasi sehingga meningkatkan temperatur ruang.

Alat pemanas dipilih berdasarkan kemampuan dalam menghasilkan temperatur ruangan kandang yang sesuai dengan kebutuhan anak ayam, stabil dan sebaran kalornya merata di dalam ruangan kandang serta tidak mengeluarkan suara berisik. *Brooder* sebaiknya menghasilkan kalor yang cukup, stabil dan terfokus, karena berfungsi sebagai induk buatan yang memberikan kehangatan kepada anak ayam.

Kalor atau dingin yang ekstim akan mempengaruhi performans ayam dengan berkurangnya pertambahan bobot badan, meningkatkan kematian dan peka terhadap penyakit. Perubahan yang terjadi secara fisiologis sebagai akibat dari temperatur lingkungan tinggi adalah fungsi hormon tinggi yang akan mempengaruhi metabolisme. Kalor dapat mengalir dari tubuh ternak ke lingkungan atau sebaliknya. (Jon Harianto Tabara: 2012)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di peternakan ayam broiler milik masyarakat dusun Rawa

II Desa Rawa Kecamatan Lumbung Kabupaten Ciamis Jawa Barat. Sedangkan waktu penelitian dimulai dari bulan oktober 2018 sampai April 2019, yang dilakukan dalam empat musim pemeliharaan selama 15 hari tiap musim pemeliharaan.

3.2. Penentuan Sumber Data

Data pada penelitian ini terdiri dari sumber data yang diperoleh dari hasil pengujian dan mempelajari literatur-literatur dan jenis data yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif.

3.2.1 Sumber Data

Data yang diperoleh dalam pengujian dikelompokkan menjadi :

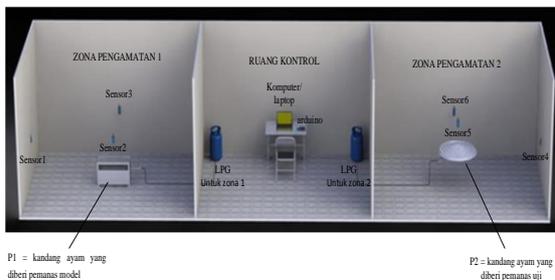
1. Data Primer

Data yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian alat pemanas. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen menggunakan dua kandang disekat dan tertutup dengan dua perlakuan sebagai zona pengamatan. Perlakuan percobaan yaitu :

P1 = kandang dengan pemanas model

P2 = kandang dengan pemanas uji

Percobaan dilakukan dengan membagi dua zona pengamatan masing-masing zona memiliki tiga ulangan. Pada setiap zona dipasang alat pemanas yaitu zona 1 dipasang P1 dan zona 2 dipasang P2. Pada tiap zona ditempatkan alat ukur panas berupa sensor LM35 menggunakan bantuan arduino dengan posisi alat ukur seperti tersaji dalam gambar berikut :



Gambar 3.1. Zona Pengamatan

Untuk mengetahui respon performa alat pemanas digunakan parameter

penelitian meliputi : Temperatur dan Konsumsi bahan bakar LPG.

Temperatur ruangan diperoleh dengan cara melakukan pengukuran pada satu musim pemeliharaan untuk periode *starter* yaitu selama 15 hari dengan periode pengukuran setiap 60 detik dengan menggunakan alat bantu arduino.

Konsumsi bahan bakar LPG merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi (kg) selama pemeliharaan, yang diperoleh dengan cara melakukan penimbangan jumlah bahan bakar yang terpakai setiap enam jam

2. Data Sekunder

Data diperoleh berdasarkan hasil mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan spesifikasi ayam broiler yang dipelihara.

Penelitian dilakukan menggunakan DOC layer strain Lohmann LSL – *Classic unsexed* sebanyak 200 ekor dengan bobot badan awal rata – rata $40,32 \pm 0,95$ g/ekor dan koefisien variasinya 2,35 %, pakan komersial, Vita Chick, air, gula pasir, formalin, dan Medisep.

3.2.2 Jenis Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Data Kuantitatif

Merupakan data yang berupa angka-angka dari hasil pengukuran berupa temperatur dan konsumsi bahan bakar (LPG) selama masa pemeliharaan

2. Data Kualitatif

Merupakan data yang tidak berupa angka, misalnya tampilan ayam, kondisi alat pemanas, kondisi alat ukur (arduino) sebagai pembaca temperatur ruangan selama masa percobaan.

3.2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh berdasarkan metode berikut :

1. Metode Observasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan serta pengujian secara langsung terhadap parameter-parameter kandang indukan yang nyaman

bagi ayam broiler dan efisien bagi operasional kegiatan.

2. Metode Kepustakaan

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mempelajari literatur-literatur dari beberapa referensi seperti buku, *datasheet*, maupun dari sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

3.3. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditetapkan oleh peneliti dan ditetapkan sebelum penelitian dilakukan. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah performa alat pemanas.

2. Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah :

1. Temperatur ruangan kandang indukan
2. Konsumsi bahan bakar (LPG) selama musim pemeliharaan.

3.4. Instrumen Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah dua buah ruangan percobaan model kandang tertutup sebagai zona pengamatan, pemanas model, pemanas Uji, *timer*, kertas, plastik bening, timbangan, komputer/laptop dan arduino sebagai alat bantu untuk mengukur temperatur.

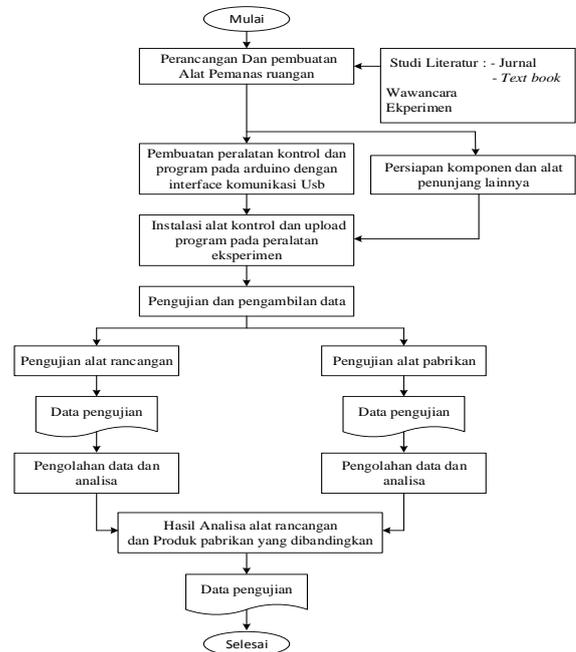
3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan penting dalam penelitian, dengan membuat prosedur penelitian, peneliti dapat mengetahui komponen apa saja yang akan digunakan, sehingga alat yang diuji dapat bekerja seperti apa yang diharapkan.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, harus dibuat rancangan yang baik dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari komponen serta ketersediaan suku cadang yang digunakan dipasaran, sehingga dapat memudahkan dalam pengerjaan dan mencari komponen tersebut apabila terjadi kerusakan.

3.5.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen yang meliputi langkah, sebagaimana disajikan dalam bentuk flow chart berikut :



Gambar 3.3. Flow Chart Penelitian

3.5.2 Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data

Prosedur yang dilakukan dalam melakukan pengujian alat pemanas kandang ayam broiler ini adalah :

1. Mempersiapkan alat uji dan peralatan yang diperlukan.
2. Melakukan kalibrasi keenam sensor dan tunggu sekitar ± 5 menit.
3. Meletakkan sensor pada lokasi yang telah direncanakan
4. Kemudian menghubungkan arduino ke komputer untuk mengambil data pembacaan sensor.
5. Setelah arduino dan komputer terhubung maka data pembacaan temperatur ruangan dapat dilihat melalui layar komputer.
6. Komputer membandingkan pembacaan data sensor dengan nilai standard baku ambang batas maksimal temperatur yang direkomendasikan.
7. Jika nilai melebihi batas ambang maka variable akan disimpan dan akan ada peringatan berupa warna sensor akan berubah menjadi merah.

3.5.3 Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan pengaturan sumber tegangan pada sensor agar konstan 5 volt
2. Pengukuran dan pengujian tiap-tiap sensor yang terdapat pada alat.
3. *Setting* sensor :
Temperatur minimal 34 °C
Temperatur maksimal 39 °C
Periode waktu pengukuran : 60 detik

4.6.4 Data pengujian yang diambil

Dalam pengujian ini data yang ingin diketahui adalah :

1. Pembacaan nilai temperatur ruangan.
2. Pengukuran konsumsi LPG

3.6. Analisis Data

Dalam menganalisis hasil penelitian dilakukan tiga langkah kegiatan, yaitu :

1. Tahap persiapan, meliputi survey dan uji eksperimen terhadap alat pemanas yang telah digunakan peternak yaitu pengukuran temperatur ruang serta mengkaji teori dan referensi yang mendukung penelitian.
2. Mengkaji alat pemanas hasil rancangan terhadap tingkat konsumsi bahan bakar (LPG) dengan cara membandingkan dengan alat pemanas yang telah digunakan peternak.
3. Analisis data hasil pengujian dan pengukuran. Berdasarkan data hasil pengujian dan pengukuran, selanjutnya dibuat tabel hasil penelitian. Untuk menganalisa hasil penelitian, setiap 24 jam pelaksanaan, hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik untuk memudahkan dalam menganalisis, Selanjutnya dilakukan uji statistik dengan menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 21*

IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian

Meskipun kegiatan berternak ini cukup sederhana, banyak peternak di kecamatan Lumbang memperlakukan tentang bagaimana merawat anak ayam

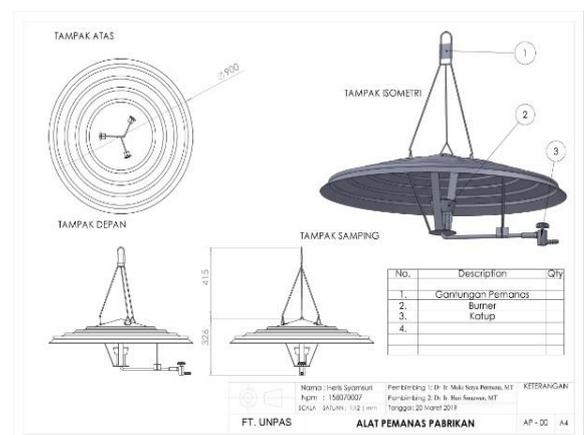
yang baru saja menetas, karena anak ayam pada periode ini belum bisa mengatur suhu tubuhnya sendiri. Untuk itu perlu kandang ayam yang dapat membuat anak ayam tersebut tetap berada didalam keadaan zona nyaman yaitu pada ayam broiler ketika masa *brooding*.

Masa *brooding* adalah masa dimana anak ayam masih butuh indukan atau butuh penghangat buatan sampai umur tertentu yaitu sampai anak ayam bisa menyesuaikan sendiri dengan suhu lingkungannya. Untuk ayam broiler masa *brooding*nya yaitu selama 15 hari.

Suhu yang diperlukan disesuaikan dengan suhu induk ayam yaitu 34 °C – 39 °C. Kebutuhan terhadap temperatur ini dapat dipenuhi dengan menyediakan kandang indukan, yang merupakan serangkaian sistem yang terdiri dari alat pemanas (*brooding*) dan sekat yang dilengkapi tempat pakan dan air minum, dan pencahayaan.

Kondisi di lapangan alat pemanas ayam ras memiliki kelemahan yaitu boros konsumsi bahan bakar (LPG). Berdasarkan hasil eksperimen terhadap alat pemanas jenis semawar, untuk memanaskan kandang indukan yang sesuai dengan kebutuhan kapasitas 1.000 ayam, yaitu pada temperatur antara 32 °C – 37 °C, diperlukan rata-rata 10 kg per hari.

Maka dalam penelitian ini untuk menguji performa alat pemanas hasil rancangan digunakan alat pemanas jenis semawar

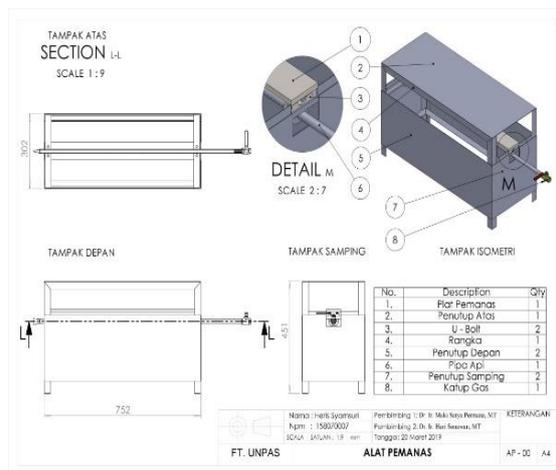


Gambar 4.1. Alat pemanas semawar

4.2. Desain Alat Pemanas

Dalam penelitian ini diawali dengan melakukan desain terhadap alat pemanas yang akan digunakan peternak. Desain dilakukan untuk menghasilkan hal-hal sebagai berikut :

1. Konsumsi bahan bakar harus lebih hemat dari pemanas saat ini.
2. Mudah dioperasikan
3. Mempunyai tingkat keamanan yang lebih handal



Gambar 4.2. Alat Pemanas rancangan

4.4 Proses Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan mengikuti prosedur yang telah buat dalam melakukan pengujian alat pemanas kandang ayam broiler ini yaitu :

1. Mempersiapkan alat uji dan peralatan yang diperlukan.

Penelitian diawali dengan menguji alat kontrol temperatur yang dipakai. Pada penelitian ini alat ukur temperatur menggunakan sensor LM35, yaitu komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran temperatur menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.

LM35 memiliki tingkat akurasi yang tinggi jika dibandingkan dengan sensor temperatur yang lain, selain itu LM35 mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Tegangan yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal.

Karakteristik sensor LM35 memiliki beberapa kelebihan, yaitu

- Memiliki sensitivitas temperatur, dengan faktor skala linier antara tegangan dan temperatur 10 mV/°C,
- Memiliki akurasi kalibrasi 0,5°C pada temperatur 25 °C,
- Memiliki jangkauan maksimal operasi temperatur -55°C - 150 °C.
- Bekerja pada tegangan 4 - 30 volt.
- Memiliki arus rendah < 60 µA.
- Memiliki pemanasan yang rendah (low-heating) < 0,1 °C pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran 0,1W/mA.
- Memiliki ketidaklinieran $\pm \frac{1}{4}$ °C.

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran temperatur menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 volt.

Sensor ini mempunyai pemanasan diri (self heating) kurang dari 0,1°C, dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (interface) rangkaian control yang sangat mudah.

Sensor LM35 sebagai sensor temperatur yang teliti dan terkemas dalam bentuk Integrated Circuit (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan temperatur.

2. Melakukan kalibrasi keenam sensor dan tunggu sekitar ± 5 menit.

Sensor ini berfungsi sebagai pegubah dari besaran fisis temperatur ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar 10 mV/°C yang berarti bahwa kenaikan temperatur 1°C akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV.

Keistimewaan IC LM 35 adalah :

- Kalibrasi dalam satuan derajat celcius.
- Linieritas +10 mV/ ° C.
- Akurasi 0,5 °C pada temperatur ruang.
- Range +2 ° C – 150 ° C.
- Dioperasikan pada catu daya 4 – 30 V.
- Arus yang mengalir kurang dari 60 µA

3. Meletakkan sensor pada lokasi yang telah direncanakan.

Sensor pada alat kontrol setelah diuji kelayakannya selanjutnya ditempatkan pada posisi yang telah direncanakan.

a. dimensi kandang

Kandang yang digunakan sebagai zona pengamatan merupakan kandang milik petani dengan ukuran $p \times l \times t$ adalah $12 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$, yang disekat menjadi ukuran $p \times l \times t = 4 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$

b. Posisi sensor

Sensor LM35 dipasang sebanyak 3 buah untuk setiap zona pengamatan, dengan posisi dinding arah lebar, dinding arah panjang dan sudut kandang. Posisi penempatan ditentukan 5 cm diatas lantai. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan tinggi ayam, sehingga temperatur yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan ayam.

4. Menghubungkan arduino ke komputer

Untuk mengambil data pembacaan keenam sensor. Setelah ruang zona pengamatan disiapkan, selanjutnya membuat instalasi dari sensor LM35 ke arduino, selanjutnya dihubungkan ke laptop dengan interface komunikasi USB.

5. Pembacaan temperatur

Setelah arduino dan komputer terhubung maka data pembacaan temperatur ruangan dapat dilihat melalui layar komputer.

6. Membandingkan pembacaan data

Komputer membandingkan pembacaan data sensor dengan nilai standard baku ambang batas maksimal temperatur yang direkomendasikan.

4.5 Data pengujian

Penelitian dilakukan menggunakan DOC layer strain Lohmann LSL – *Classic unsexed* sebanyak 200 ekor dengan bobot badan awal rata – rata $40,32 \pm 0,95 \text{ g/ekor}$ dan koefisien variasinya 2,35 %, pakan komersial, Vita Chick, air, gula pasir, formalin, dan Medisep, mulai dari bulan oktober 2018 dan berakhir bulan April

2019, yang dilakukan dalam empat musim pemeliharaan selama 15 hari untuk tiap musim pemeliharaan. Dalam pengujian ini diperoleh data sebagai berikut :

1. Pembacaan nilai temperatur ruangan.

2. Pengukuran konsumsi LPG

Untuk mengetahui respon performa alat pemanas digunakan parameter penelitian meliputi temperatur dan konsumsi bahan bakar LPG.

Temperatur ruangan diperoleh dengan cara melakukan pengukuran pada satu musim pemeliharaan untuk periode starter yaitu selama 15 hari dengan periode pengukuran setiap 60 detik dengan menggunakan alat bantu arduino.

Konsumsi bahan bakar LPG merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi (kg) selama pemeliharaan, yang diperoleh dengan cara melakukan penimbangan jumlah bahan bakar yang terpakai setiap enam jam

1. Distribusi Temperatur

Distribusi temperatur didapat dari temperatur yang diukur pada sensor LM35. Berdasarkan data hasil pengujian, maka selanjutnya dibuatkan tabel dan grafik untuk masing-masing hasil sensor.

Untuk menganalisa hasil penelitian, berdasarkan data hasil pengujian dan pengukuran, selanjutnya dibuat tabel hasil penelitian. Untuk menganalisa hasil penelitian, setiap 24 jam pelaksanaan, hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik untuk memudahkan dalam menganalisis.

Posisi sensor LM35 terbagi kedalam 2 (dua) zona pengamatan yaitu :

1) Zona pengamatan 1 :

yaitu zona dengan menggunakan alat pemanas hasil rancangan (P1)

a) dinding terdekat : sensor_1

b) dinding terjauh : sensor_2

c) sudut ruangan : sensor_3

2) Zona pengamatan 2 :

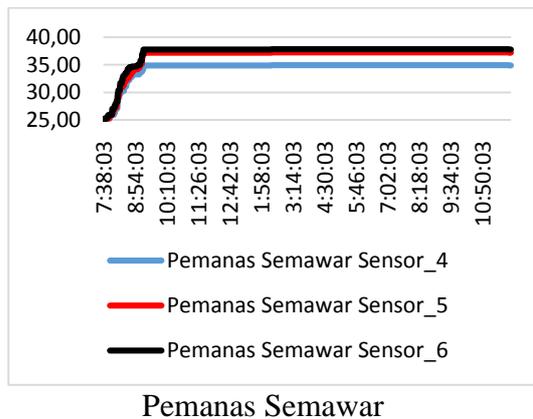
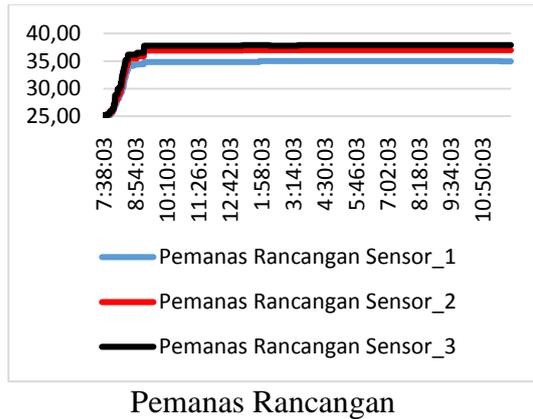
yaitu zona dengan menggunakan alat pemanas semawar (P2)

a) dinding terdekat : sensor_4

b) dinding terjauh : sensor_5

c) sudut ruangan : sensor_6

A. Hasil Percobaan hari ke-1



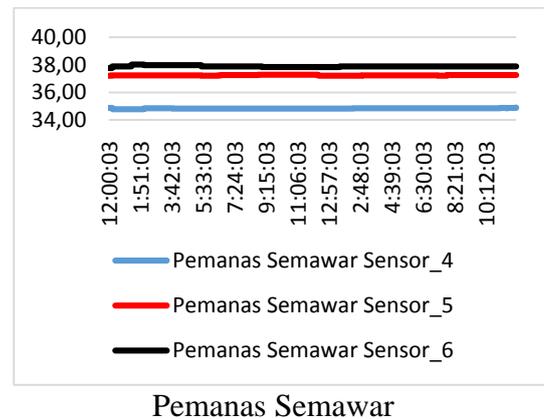
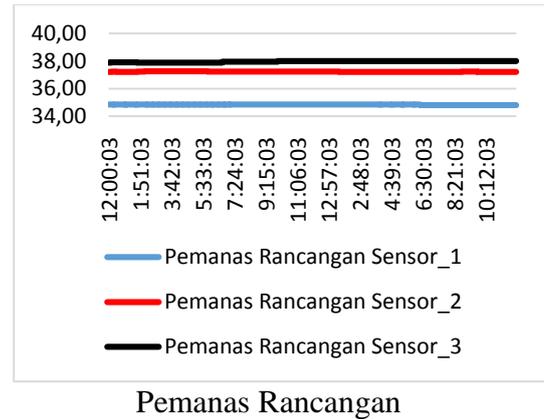
Gambar. 4.3. Distribusi Temperatur hari-1

Dari gambar 4.3. terdapat 2 (dua) kondisi, yaitu :

- 1) Kondisi pertama adalah pada saat awal penyalaan dimana temperatur diukur dari saat awal penyalaan alat pemanas sampai dengan temperatur sesuai yang diinginkan yaitu 25 °C sampai dicapai temperatur 34°C – 39 °C
- 2) Kondisi kedua adalah saat temperatur ruang kandang ayam telah mencapai temperatur 34°C – 39 °C

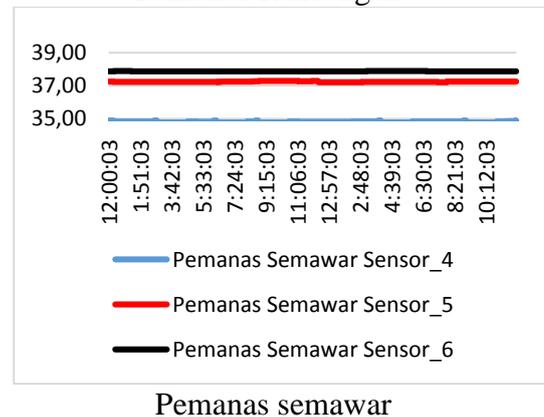
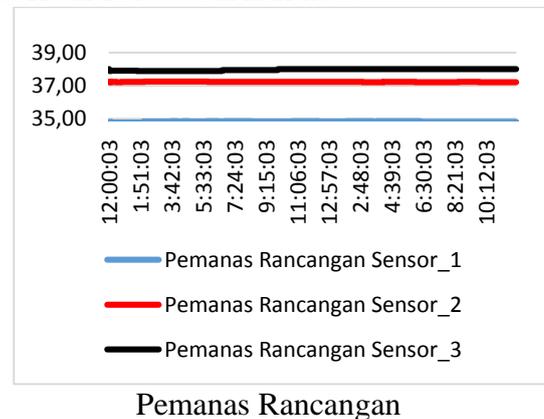
Untuk mencapai temperatur tersebut diperlukan waktu selama 59 menit, sedangkan pada alat pemanas semawar diperlukan waktu selama 93 menit. Kebutuhan temperatur ruangan lebih cepat dipenuhi oleh alat pemanas hasil rancangan dengan selisih waktu 34 menit

B. Hasil Percobaan hari ke-2



Gambar. 4.4. Distribusi Temperatur hari-2

C. Hasil Percobaan hari ke-3



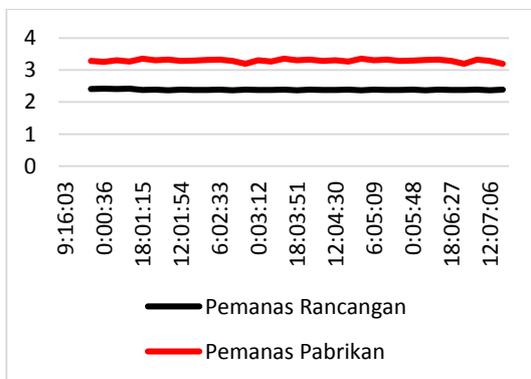
Gambar. 4.5. Distribusi Temperatur hari-3

Dari tabel dan gambar, terlihat bahwa distribusi temperatur telah sesuai dengan yang diinginkan yaitu 34°C – 39°C. Hal ini membuktikan bahwa kedua alat pemanas, telah memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai pemanas kandang indukan pada budidaya ayam broiler untuk masa starter sampai dengan usia 15 hari.

2. Pemakaian Bahan Bakar LPG

Konsumsi LPG merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi selama pemeliharaan dan diperoleh dengan cara melakukan penimbangan bahan bakar yang terpakai setiap 6 (enam) jam kecuali pada hari pertama, penimbangan dilakukan sejak awal penyalaan sampai jam 12.00. Hal ini dilakukan untuk mempermudah perhitungan waktu penimbangan yaitu setiap jam 6.00, 12.00, 18.00 dan 24.00.

Selisih dari setiap periode penimbangan, merupakan jumlah bahan bakar LPG yang dikonsumsi oleh alat pemanas. Data hasil penimbangan pemakaian bahan bakar LPG, seperti tersaji pada gambar berikut :



Gambar 4.6. Grafik Konsumsi LPG

Dari gambar 4.6, terlihat bahwa pemakaian bahan bakar LPG untuk alat pemanas hasil rancangan ternyata lebih hemat dibanding dengan konsumsi bahan bakar alat pemanas semawar.

Selama masa pemanasan alat pemanas hasil rancangan menghabiskan bahan bakar LPG seberat 79,9 kg, alat pemanas semawar menghabiskan bahan bakar sebanyak 110,46 kg. Sehingga terjadi penghematan bahan bakar sebanyak 30,47 kg atau sekitar 27,6 %

Uji Statistik Temperatur

Temperatur ruangan diperoleh dengan cara melakukan pengukuran pada satu musim pemeliharaan untuk periode starter yaitu selama 15 hari pertama dengan periode pengukuran setiap 60 detik dengan menggunakan alat bantu arduino.

Percobaan dilakukan dengan membagi dua zona pengamatan, masing-masing zona memiliki empat ulangan.

Pada setiap zona pengamatan dipasang alat pemanas yaitu zona satu dipasang P1 dan zona dua dipasang P2.

Pada tiap zona pengamatan ditempatkan alat ukur panas menggunakan bantuan arduino dengan posisi alat ukur sebagai berikut :

P1 = sensor_1, sensor_2 dan sensor_3 (hasil rancangan)

P2 = sensor_4, sensor_5, dan sensor_6 (semawar)

Pengolahan data dilakukan analisis statistik menggunakan *Software IBM SPSS Statistics 21*.

Tabel 4.1. Deskripsi Statistik Temperatur

Zona	Pemanas	N	Rerata
P1	Sensor_1	15	34,77
	Sensor_2	15	37,19
	Sensor_3	15	37,91
P2	Sensor_4	15	34,78
	Sensor_5	15	37,25
	Sensor_6	15	37,81

Berdasarkan Tabel 4.1. terlihat perbedaan temperatur antara P1 dengan P2. Namun untuk mengetahui signifikansi dari perbedaan rata-rata tersebut, dilakukan uji dua rerata terhadap masing-masing zona pengamatan.

Uji Normalitas Temperatur

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui temperatur kandang indukan apakah berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal, dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dengan tingkat kepercayaan 0,99 atau nilai signifikan $\alpha = 0,01$.

Kriteria pengujiannya, yaitu:
 Jika $Sig > 0,01$: temperatur berdistribusi normal.
 Jika $Sig \leq 0,01$: temperatur tidak berdistribusi normal.

Berikut ini disajikan hasil pengolahan data uji normalitas temperatur P1 dan P2

Tabel 4.2 Uji Normalitas Temperatur

Zona	Pemanas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
P1	Sensor_1	,478	15	,000
	Sensor_2	,418	15	,000
	Sensor_3	,389	15	,000
P2	Sensor_4	,310	15	,000
	Sensor_5	,382	15	,000
	Sensor_6	,379	15	,000

Berdasarkan tabel 4.2 terlihat bahwa temperatur P1 dan P2 berada pada Sig. 0,000 dimana nilai tersebut memenuhi kriteria $Sig. \leq 0,01$ artinya temperatur kandang tidak berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan uji non parametrik dengan uji *Kruskal-Wallis*.

a) uji *Kruskal-Wallis*

Rumus Hipotesis statistic :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan Temperatur kandang pada P1 dan P2

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: Temperatur kandang P1 lebih baik daripada temperatur kandang P2

Menurut Uyanto (2009) bahwa tampilan signifikan dari SPSS adalah untuk uji dua pihak (*2-tailed*), karena akan melakukan uji hipotesis satu sisi (*1-tailed*) maka nilai sig. (*2-tailed*) harus dibagi dua. Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $Sig. (1-tailed) = \frac{1}{2} \times Sig. (2-tailed) > 0,01$, maka H_0 diterima

Jika $Sig. (1-tailed) = \frac{1}{2} \times Sig. (2-tailed) \leq 0,01$, maka H_0 ditolak

Hasil pengolahan data uji *Kruskal-Wallis* disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Uji *Kruskal-Wallis* Temperatur P1 dan P2

Ranks			
Zona	Pemanas	N	Mean Rank
P1	Sensor_1	15	18,40
	Sensor_2	15	40,07
	Sensor_3	15	82,07
P2	Sensor_4	15	12,60
	Sensor_5	15	50,93
	Sensor_6	15	68,93
	Total	90	

Test Statistics ^{a,b}	
	Temperatur
Chi-Square	82,851
df	5
Asymp. Sig.	,000
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Pemanas	

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat Sig. (*2-tailed*) adalah 0,000 sehingga Sig. (*1-tailed*) menjadi $\frac{0,000}{2} = 0,00$ nilai tersebut memenuhi kriteria $Sig. \leq 0,01$, maka H_0 ditolak. Maka Temperatur di P1 lebih mendekati temperatur kandang yang diinginkan sekitar 34°C – 36°C di P2.

3. Uji Statistik Pemakaian LPG

Konsumsi bahan bakar LPG merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi (kg) selama pemeliharaan, yang diperoleh dengan cara melakukan penimbangan jumlah bahan bakar yang terpakai.

Percobaan dilakukan dengan membagi dua zona pengamatan, masing-masing zona memiliki empat ulangan. Pada setiap zona pengamatan dipasang alat pemanas yaitu zona 1 dipasang P1 dan zona 2 dipasang P2, sebagai berikut :

P1 = Alat pemanas hasil rancangan

P2 = Alat pemanas hasil produk pabrikan

Pengolahan data dianalisis menggunakan Software IBM SPSS Statistics 21. Berikut ini hasil *output* pengujian statistik tersaji dalam tabel berikut :

Tabel 4.4 Deskripsi Statistik Konsumsi LPG

Pemakaian LPG	Zona	N	Rata-rata
	P1	15	2,3526
	P2	15	3,2488

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil pengujian tersebut terlihat perbedaan pemakaian LPG antara P1 dengan P2, untuk mengetahui signifikansi dari perbedaan rata-rata tersebut, dilakukan uji dua rerata terhadap masing-masing zona pengamatan.

a) Uji Normalitas Temperatur

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui konsumsi LPG pada P1 dan P2 apakah berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal, dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf kepercayaan 0,99 atau taraf signifikan $\alpha = 0,01$.

Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $Sig > 0,01$: pemakaian LPG berdistribusi normal.

Jika $Sig \leq 0,01$: pemakaian LPG tidak berdistribusi normal.

Hasil pengolahan data uji normalitas pemakaian LPG pada P1 dan P2

Tabel 4.5 Uji Normalitas Konsumsi LPG

Tests of Normality				
LPG	Zona	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
	P1		,506	34
P2		,405	34	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.5 terlihat bahwa pemakaian LPG pada P1 dan P2 berada pada Sig.0,000 dimana nilai tersebut memenuhi kriteria $Sig. \leq 0,01$ artinya temperatur kandang tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji Mann-Whitney

b) Uji Mann-Whitney P1 dan P2

Hipotesis statistiknya dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan pemakaian LPG pada P1 dan P2

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$: pemakaian LPG pada P1 lebih baik daripada pemakaian LPG pada P2

Menurut Uyanto (2009) bahwa tampilan signifikan dari SPSS adalah untuk uji dua pihak (*2-tailed*), karena akan melakukan uji hipotesis satu sisi (*1-tailed*) maka nilai *sig. (2-tailed)* harus dibagi dua. Kriteria pengujiannya, yaitu:

Jika $Sig. (1-tailed) = \frac{1}{2} \times Sig. (2-tailed) > 0,01$, maka H_0 diterima

Jika $Sig. (1-tailed) = \frac{1}{2} \times Sig. (2-tailed) \leq 0,01$, maka H_0 ditolak

Hasil pengolahan data uji Mann-Whitney disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Uji *Mann-Whitney* pemakaian LPG pada P1 dan P2

Ranks			
LPG	Zona	N	Mean Rank
	P1	34	18,47
	P2	34	50,53
	Total	68	

Test Statistics ^{a,b}	
	LPG
Chi-Square	45,276
df	1
Asymp. Sig.	,000
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Pemanas	

Berdasarkan Tabel 4.16 terlihat bahwa *Sig. (2-tailed)* adalah 0,00 sehingga *Sig. (1-tailed)* menjadi $\frac{0,00}{2} = 0,00$. Nilai tersebut memenuhi kriteria $Sig. \leq 0,01$, maka H_0 ditolak. Maka Pemakaian LPG di P1 lebih baik daripada Pemakaian LPG P2.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Distribusi temperatur ruang kandang indukan yaitu 34 °C – 39 °C
2. Konsumsi pemakaian bahan bakar LPG untuk alat pemanas hasil rancangan lebih efisien dibanding dengan alat pemanas pabrikan, dengan efisiensi sebesar 20 %
3. Terdapat penghematan biaya sebesar Rp. 457.050 permusim pemeliharaan jika menggunakan alat pemanas hasil rancangan dengan jumlah ayam yang dipelihara sebanyak 200 ekor.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini adalah agar dilakukan penelitian lanjutan dengan analisis numerik terhadap performa alat pemanas kandang indukan ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

- Dede Risnajati, , Maret 2011 *Pengaruh Jenis Alat Pemanas Kandang Indukan terhadap Performan Layer Periode Starter*. Sains Peternakan Vol. 9 (1) : 20-24, ISSN 1693-8828.
- Fajrin Sidiq dan Wira Wisnu Wardani, 2014, *Strategi Menghadapi Cekaman Panas pada Industri Unggas Modern*, Masterlab Asia and Trouw Nutrition Indonesia, Bekasi Indonesia
- Gunawan dan D.T.H. Shihombing, 2011, *Pengaruh Temperatur Lingkungan Tinggi terhadap Kondisi Fisiologis dan produktivitas Ayam Buras*. Watrazoa Vol.14 No. 01. Indonesia
- H.E.T. Ruseffendi, 1993. *Statistik Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Direktorat Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Pendidikan Tinggi, Jakarta.
- Mei Sulistyoningasih, 2003, *Pengaruh temperatur lingkungan terhadap ayam broiler*, Majalah Ilmiah Lontar, Vol. 17 No. 01, Semarang
- Mohammad Hasil Tamzil, 2014, *Stres Panas pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya*, Watrazoa Vol.24 No. 02. Indonesia.
- Mufid Dahlan dan Nur Hudi, 2011. *Studi Manajemen Perkandangan Ayam Broiler di Dusun Wangket Desa Kaliwates Kecamatan Kembangbahu Lamongan*. Jurnal ternak, Vol. 02 No. 01. Indonesia
- Nuhu Ali Ademoh, dkk, 2016. *Investigation of Neem Seed Oil as an Altanative Metal Cutting Fluid*. American Journal of Mechanical Engineering, Vol. 4, No. 5, 191-199.
- Sahrudin. Dkk, 2012, *Performa Ayam Ras Pedaging terhadap Pembatasan Waktu Aksesibilitas Pakan, Program Pascasarjana, Ilmu Peternakan Universitas Hasanudin, Makasar*.