

RANCANG BANGUN PEMANAS SUHU KANDANG ANAK AYAM BROILER SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

Muhammad Taufik Hidayat^{1*}, Moh Jasa Afroni², Sugiono³

¹ Mahasiswa Teknik Elektro, ^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Malang
taufik925@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari pembuatan Skripsi ini adalah untuk merancang sebuah pemanas kandang anak ayam *broiler* secara otomatis agar dapat mengatur suhu lingkungan menggunakan *mikrokontroler ATmega 2560 (Arduino Mega)*. Untuk mengetahui suhu lingkungan digunakan sensor LM35 yang berfungsi sebagai pembaca suhu lingkungan sekitarnya. Dari nilai suhu yang di hasilkan oleh sensor LM35 Arduino akan mengatur output PWM yang berfungsi sebagai input AC LIGHT DIMMER. Input AC LIGHT DIMMER berupa nilai PWM yang berfungsi sebagai pengendali tegangan AC, ketika nilai PWM tinggi tegangan AC juga tinggi sesuai dengan keluaran AC LIGHT DIMMER, sedangkan ketika nilai PWM rendah atau sampai nol tegangan AC bisa rendah. Sistem pengontrolan yang digunakan dapat mengatur suhu yang di inginkan sesuai dengan standar suhu untuk anak ayam broiler. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor suhu bekerja cukup baik dengan error 1,69% dan secara keseluruhan sistem pemanas kandang anak ayam dapat bekerja dengan baik.

Kata kunci : suhu, pemanas, anak ayam *Broiler*, sistem Otomatis

A. Pendahuluan

Dalam merawat anak ayam, seorang peternak diharuskan memilih metode-metode yang tepat untuk pemeliharaan anak ayam. Metode-metode yang digunakan antara lain metode penataan kandang sebelum anak ayam datang, metode dengan alas kadang diberi sekam (serbuk kayu), metode sekat lingkaran untuk anak ayam, Metode pemanas dengan suhu yang dapat diatur, serta metode pemberian makan dan minum[1].

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi. Dengan berkembangnya teknologi di zaman sekarang, semua dapat dipermudah. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk merancang suatu pemanas otomatis kandang anak ayam untuk membantu dan mendukung peternak dalam pemeliharaan terutama dalam pengaturan suhu kandang[1]. Alat yang dibuat diharapkan dapat membantu peternak dalam pertumbuhan anak ayam yang optimal. Komponen Utama yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega 2560. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa mikrokontroler dapat digunakan untuk membantu petani dalam merawat tanaman dan peternak ayam[2].

Rumusan masalah dalam penelitian ini antaranya:

1. Bagaimana merancang alat pengaturan suhu pemanas anak ayam secara otomatis ?
2. Bagaimana pengaturan suhu kandang ayam broiler ?
3. Bagaimana pengendali suhu anak ayam berbasis mikrokontroler ?
4. Bagaimana hasil pengujian alat tersebut ?

Batasan Masalah

- a. Perangkat sistem pemanas otomatis ini dibuat khusus untuk anak ayam.

- b. Mikrokontroler yang digunakan bertipe ATmega 2560 Arduino MEGA.

Tujuan penelitian adalah membuat sistem pemanas suhu otomatis kandang anak ayam dengan menggunakan peralatan elektronik berbasis Arduino MEGA.

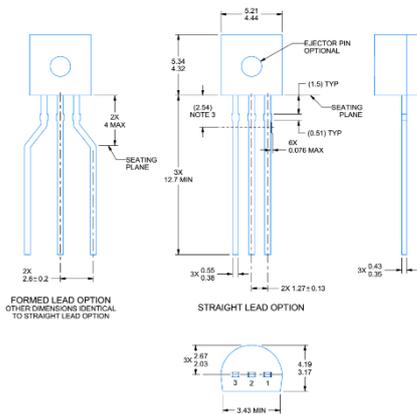
B. Dasar Teori

Mikrokontroler ATmega 2560 adalah komponen utama dari board Arduino yang menggunakan IC ATmega 2560. Arduino ini memiliki pin I/O yang relatif banyak yaitu 54 digital *input / output*, 15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM, Pin digital Arduino Mega2560 berjumlah 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai *input* atau *output* dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi pin dengan fungsi khusus [3].

Table 1 Spesifikasi Arduino Mega

Chip mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack dc)	7V - 20V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	54 buah, 15 diantaranya PWM output
Analog input pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3v	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	10,5 mm x 53,4 mm
Berat	37g

LM35 merupakan chip IC produksi National Semiconductor yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran tegangan[4]. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor yang lain. LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μ A dalam beroperasi. Bentuk fisik sensor suhu LM 35 merupakan chip IC yang bervariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah TO-92 seperti terlihat pada gambar dibawah[5].



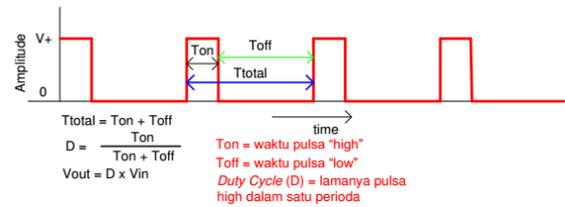
Gambar 1 Sensor LM35 berbentuk TO-92

Daya	4V-30V
Arus	Kurang dari 60 μ A
Suhu	-55 °C sampai 150 °C, \pm 0,5 °C akurasi
Output sinyal	Sinyal yang keluar berupa siny analog
Low self-heating	0.08 °C
Linerites	+10 mV/°C

Table 2 Spesifikasi LM35

AC LIGHT DIMMER adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengendalikan terang redup nyala lampu AC 220 Volt. *Driver dimmer* ini menggunakan PWM *universal* sebagai *driver* yang dapat bekerja menggunakan kendali PWM digital. Berfungsi untuk mengontrol turun atau naiknya tegangan AC[6].

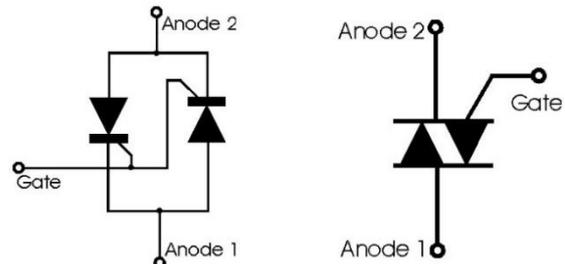
Pulse Width Modulation (PWM) adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa contoh aplikasi PWM adalah modulasi data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya[7]. Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian terangnya lampu.



Gambar 2 Sinyal PWM, Vout PWM

Pada metode digital setiap perubahan PWM dipengaruhi oleh resolusi dari PWM itu sendiri. Misalkan PWM digital 8 bit berarti PWM memiliki variasi perubahan nilai sebanyak $2^8 = 256$, maksudnya nilai keluaran PWM ini memiliki 256 variasi, variasinya mulai dari 0 – 255 yang mewakili *duty cycle* 0 – 100% dari keluaran PWM[8].

TRIAC adalah salah satu *thyristor* yang memiliki karakteristik *bidirectional*. Karakter *bidirectional* tersebut karena TRIAC dapat mengalirkan arus dalam 2 arah dari Anoda ke Katoda atau sebaliknya dari Katoda ke Anoda. TRIAC dapat mengalirkan arus listrik 2 arah (*bidirectional*) karena struktur TRIAC seperti 2 buah SCR yang arahannya bolak-balik kemudian digabungkan dengan gate disatukan[7].



Gambar 3 Struktur dan symbol triac

TRIAC merupakan komponen elektronika yang dapat digunakan untuk mengendalikan arus listrik dalam 2 arah, sehingga TRIAC dapat digunakan untuk mengendalikan arus listrik AC (*Alternating Current*). Aplikasi TRIAC pada umumnya digunakan untuk mengendalikan beban listrik AC seperti lampu listrik AC. Pada rangkaian pengatur kecerahan lampu (*dimmer*) kita dapat menemukan TRIAC sebagai komponen utama untuk mengendalikan cahaya lampu[7].

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik[10].



Gambar 4 LCD (*Liquid Cristal Display*)

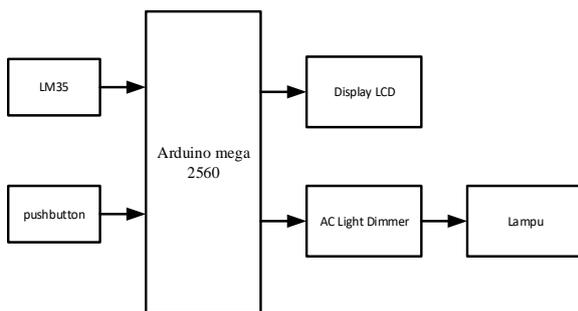
Lampu halogen pada dasarnya adalah sebuah variasi lampu pijar standar. Sebuah lampu pijar berisi sebuah filamen tungsten yang dilindungi oleh sebuah bola kaca yang juga diisi gas. Ketika arus listrik terhubung, filamen mengalami pemanasan sangat tinggi sampai berpijar dan memancarkan cahaya. Lampu mungkin tampak sangat terang, tetapi sesungguhnya hanya 10% hingga 12% energi yang dipancarkan dalam bentuk cahaya. Sedangkan sekitar 70% dipancarkan berupa radiasi *inframerah* yang tidak nampak dan terasa lebih panas[11].

Dalam lampu halogen, gas yang digunakan Yodium atau brom. Gas tersebut menjalankan proses kimia dua tahap yang membuat filamen berumur dua kali lebih panjang[11].

Filamen adalah kumparan tipis kawat tungsten. Tungsten digunakan karena memiliki titik leleh yang paling tinggi di antara logam-logam lainnya, yaitu 3400 ° C. Selain itu tungsten juga memiliki tekanan uap paling rendah diantara semua logam[11].

C. METODE PENELITIAN

Blok Diagram Sistem

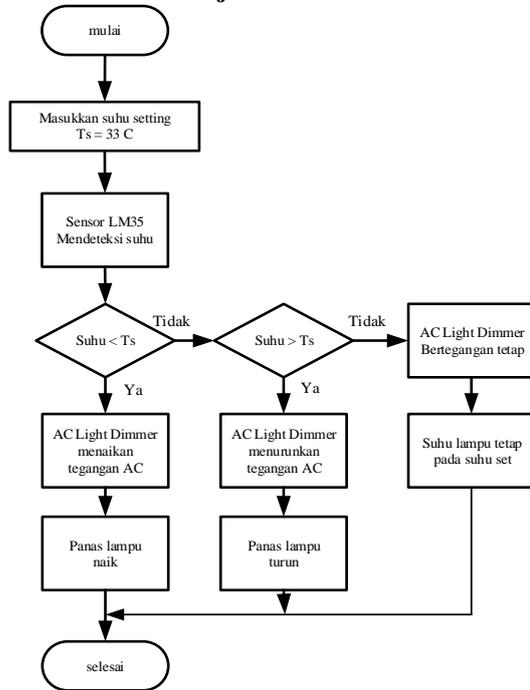


Gambar 5 Blok Diagram Sistem

Sistem pemanas anak ayam terdiri dari masukan *input*, sistem pengolahan data, dan keluaran *output*. Data masukan akan diolah Arduino mega 2560 sebagai pengendali utama, yang kemudian akan diproses menjadi *output* sesuai kebutuhan yang direncanakan. Pada bagian masukan terdiri dari LM35 sebagai sensor suhu dan kelembaban, serta tombol (*button*) untuk

melakukan settingan suhu. Sedangkan pada bagian keluar ada *AC Light dimmer* sebagai pengatur tegangan pada lampu dan ada LCD 20x4 untuk menampilkan hasil dari pengukuran suhu.

Flowchart Cara Kerja Sistem



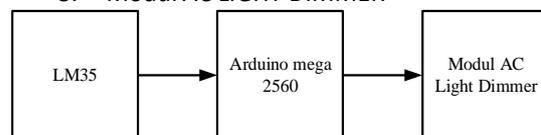
Gambar 6 flowchart cara kerja sistem

Flowchart ini akan mempermudah dalam pembuatan program pada Arduino. Sensor suhu akan membaca suhu sekitar lingkungan dan keterangan suhu akan di tampilkan pada LCD. Hasil pembacaan sensor akan menyesuaikan dengan nilai suhu yang sudah ditentukan. Apabila suhu lingkungan lebih rendah dibandingkan suhu yang di tentukan maka AC Light Dimmer menyalakan lampu dengan tegangan AC yang tinggi maka panas lampu maksimal, sedangkan jika suhu lingkungan lebih tinggi dibandingkan suhu yang sudah ditentukan maka AC Light dimmer menyalakan lampu dengan tegangan AC yang rendah maka panas lampu akan berkurang.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

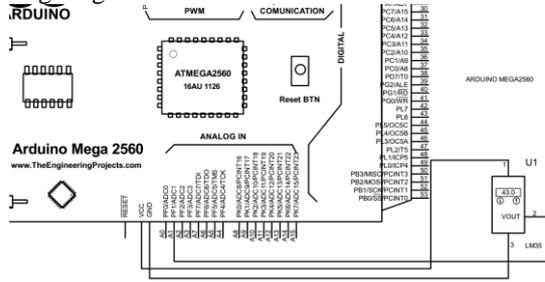
Implementasi rancangan pemanas anak ayam dengan konsep pemanas otomatis sesuai dengan setting suhu menggunakan beberapa perangkat keras, antara lain;

1. Arduino Mega 2560
2. sensor LM35
3. Modul AC LIGHT DIMMER



Gambar 7 implementasi sistem

Dalam pengetesan sensor LM35 yang harus dilakukan adalah mengkoneksikan sensor LM35 dengan Arduino Mega 2560 agar dapat mendeteksi suhu lingkungan sekitar sensor.



Gambar 4.2 Rangkaian Test Sensor LM35

Hasil pengujian sensor LM35

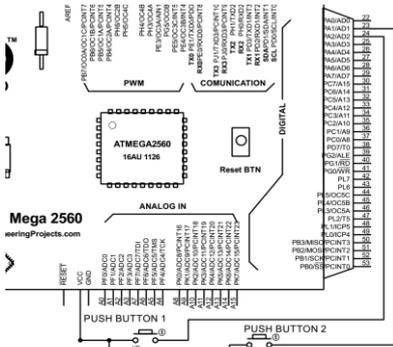


Gambar 8 Hasil pengujian sensor LM35

Dari gambar 8 dapat diketahui bahwa sensor LM35 dengan program yang sudah di upload ke arduino mega 2560 dapat menampilkan nilai suhu sensor.

Pengujian pengendali

Pengujian pengendali dilakukan dengan mengkoneksikan pushbutton dengan Arduino Mega 2560 agar dapat mengatur set suhu yang diinginkan. Berikut adalah rangkaian pengendali.

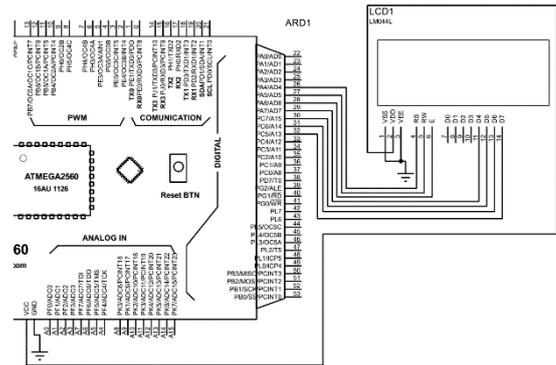


Gambar 9 Rangkaian pengendali.

Dari hasil gambar 9 sampel pengujian rangkaian pengendali, dapat diketahui bahwa tombol pushbutton telah bekerja dan terprogram dengan baik sesuai dengan keinginan.

Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan pin-pin LCD dengan PORT arduino mega 2560. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah LCD sudah bekerja dengan baik dengan menampilkan data karakter dalam



bentuk tertulis.

Gambar 10 Rangkaian LCD.

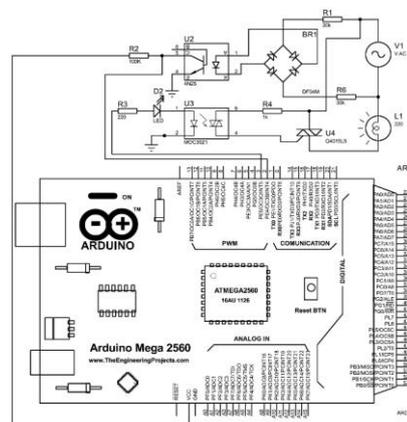
Berikut ini adalah hasil dari pengujian rangkaian LCD gambar 11 bahwa LCD dapat bekerja dengan baik dan dapat menampilkan data berupa karakter.



Gambar 11 Hasil pengujian LCD.

Pengujian Modul AC Light Dimmer

pengujian Modul AC Light Dimmer dilakukan dengan mengkoneksikan Modul AC Light Dimmer dengan Arduino Mega 2560 agar dapat menaikkan atau menurunkan tegangan AC



220.

Gambar 12 Rangkaian Modul AC Light Dimmer.

Hasil dari pengujian rangkaian AC light dimmer ditunjukkan pada table 3. Dimming yang bernilai 20 sampai 255 yang menghasilkan tegangan 30.9V sampai 228V. Dari hasil tabel 3 maka tegangan dapat turun sesuai dengan dimming yang ditentukan.

Tabel 3 hasil pengujian AC Light dimmer

No	PWM	Volt AC	Gambar Osiloskop
1	20	30.94	
2	64	87,3	
3	127	168	
4	143	180.5	
5	160	194.6	
6	191	214	
7	225	224	
8	255	228	

pengujian sensor suhu membutuhkan termometer digital untuk mengetahui suhu

lingkungan sekitar yang akan digunakan untuk menganalisa akurat sensor LM35. Dalam pengujian diperoleh hasil sebagai berikut.

Gambar 13 pengujian suhu sensor LM35 dan



Termometer Digital.

Tabel 4 hasil pembacaan sensor LM35 dan termometer.

NO	Uji Coba	Suhu Sensor	Suhu Termometer Digital	Error (%)
1	Ke-1	25.39	25.7	1.22
2	Ke-2	27.35	27.2	0.54
3	Ke-3	26.37	26.8	1.63
4	Ke-4	28.32	29.9	5.57
5	Ke-5	30.27	30.6	1.09
6	Ke-6	31.23	31.7	1.5
7	Ke-7	29.30	29.2	0.34
8	Jumlah rata-rata error			1.69

Tabel 4 Merupakan hasil pembacaan dari Sensor LM35 yang ditampilkan pada LCD dan untuk hasil pembacaan termometer digital ditampilkan di LCD termometer digital Akan tetapi hasil pembacaan antara sensor LM35 dan termometer menunjukkan perbedaan yang disebut error.

Pengujian dan Analisa Set Suhu

Pada pengujian set suhu ini untuk menentukan suhu set poin yang diinginkan. Dengan set poin suhu dapat mengatur suhu lingkungan di sekitar lampu pemanas. Secara otomatis tegangan AC akan naik atau turun menyesuaikan suhu yang sudah di setting. Berikut ini hasil pengujiannya.

Tabel 5 hasil pembacaan sensor dan set suhu

NO	Uji coba	set Suhu	Output			Kondisi Lampu
			Suhu Terukur	Tegangan AC	dimming	
1	Ke-1	29	26.83	214 V	252	TERANG
2	Ke-2	29	27.81	212 V	252	TERANG
3	Ke-3	29	28.30	155 V	120	SEDANG
4	Ke-4	29	29.79	155 V	120	SEDANG
5	Ke-5	29	30.79	76 V	50	REDUP
6	Ke-6	29	32.23	75 V	50	REDUP
7	Ke-7	31	28.79	210 V	252	TERANG
8	Ke-8	31	39.27	212 V	252	TERANG
9	Ke-9	31	30.27	156 V	120	SEDANG
10	Ke-10	31	31.74	155 V	120	SEDANG
11	Ke-11	31	33.20	78 V	50	REDUP
12	K3-12	31	32.23	77 V	50	REDUP
13	Ke-13	33	29.35	207 V	252	TERANG
14	Ke-14	33	30.30	209 V	252	TERANG
15	Ke-15	33	31.20	156 V	120	SEDANG
16	Ke-16	33	33.69	155 V	120	SEDANG
17	Ke-17	33	34.18	76 V	50	REDUP
18	Ke-18	33	34.73	75 V	50	REDUP

Tabel 5 Merupakan hasil pembacaan suhu terukur dari Sensor LM35 yang ditampilkan pada LCD dengan set suhu. jika suhu kurang dari set suhu maka tegangan lampu menjadi lebih tinggi dan lampu menyala lebih terang. Jika suhu sama dengan set suhu maka tegangan lampu bernilai setengah dari tegangan aslinya, dan nyala lampu setengah dari lampu normal. Jika suhu lebih dari set suhu maka tegangan lampu lebih rendah, dan lampu menyala redup

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemanas anak kandang ayam broiler yang telah dirancang menggunakan Arduino mega 2560 ini dapat mengendalikan secara otomatis AC light dimmer, yang dapat mengatur tegangan lampu, sesuai dengan nilai suhu yang dibaca oleh sensor.
2. Pengaturan suhu pemanas kandang anak ayam broiler dengan menggunakan tombol *push botton* dapat menaikkan atau menurunkan nilai set suhu yang kita inginkan. Untuk settingan suhu optimal 33 °C.
3. Pengendali suhu pemanas kandang anak ayam broiler dengan menggunakan Arduino mega 2560 yang dikendalikan secara otomatis dari sensor LM35 yang mengirim nilai suhu lingkungan ke Arduino mega 2560 untuk mengendalikan AC light dimmer yang dapat menaikkan dan menurunkan tegangan AC pada lampu sesuai dengan nilai set suhu yang sudah di tentukan.
4. Sensor suhu yang digunakan dapat berfungsi dengan baik, dengan error rata-rata 1,69 %.

SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini terdapat beberapa kekurangan yang mungkin bisa dikembangkan lagi untuk kedepannya.

1. Alat sistem belum menggunakan proteksi arus lebih, ketika menggunakan lampu yang memiliki arus besar, agar komponen aman di dalamnya.
2. baru menggunakan satu output lampu dengan besar arus masih dibatasi sampai 2 A.
3. Pengontrolan baru pada nilai suhunya untuk kedepannya dapat di tambah dengan kontrol kelembaban lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sebyang, Rio Krismas, Osea Zebua, and Noer Soedjarwanto. "Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler." Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan 4.3 (2016).

- [2] Putra, Ida Bagus Eka. "Perencanaan Penyiraman Otomatis Bertenaga Surya Berbasis Arduino Uno Untuk Tanaman Bibit Jenitri." SinarFe7 1.1 (2018): 427-432.
- [3] Labelektronika – Arduino mega 2560 mikrokontroler. Referensi dari Labelektronika <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html> (Diakses pada tanggal 1 April 2018).
- [4] Instruments, Texas. "LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors." LM35 datasheet, Aug (1999).
- [5] Marten, Dodi. Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Tertutup Berbasis Sensor DHT11. Diss. Politeknik Negeri Padang, 2016.
- [6] Instructables - Arduino controlled light dimmer. Referensi dari Instructable. <https://www.instructables.com/id/Arduino-controlled-light-dimmer-The-circuit>. (Diakses pada tanggal 2 April 2018).
- [7] Supani, Ahyar, and Azwardi Azwardi. "Penerapan Logika Fuzzy dan Pulse Width Modulation untuk Sistem Kendali Kecepatan Robot Line Follower." INKOM Journal 9.1 (2015): 1-10.
- [8] Turesna, Ganjar, Zulkarnain Zulkarnain, and Hermawan Hermawan. "Pengendali Intensitas Lampu Ruangan Berbasis Arduino UNO Menggunakan Metode Fuzzy Logic." Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi 7.2 (2017): 73.
- [9] Zonaelektro - triac kurva karakteristik triac. Referensi dari zonaelektro. <http://zonaelektro.net/triac/kurva-karakteristik-triac>. (Diakses pada tanggal 2 April 2018).
- [10] Elektronika dasar - lcd liquid cristal display . Referensi dari Elektronika dasar. <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>. (Diakses pada tanggal 3 April 2018).
- [11] Sumberlampu – bagaimana lampu halogen berkerja dan kelebihanannya Referensi dari Elektronika dasar sumberlampu <https://sumberlampu.com/blog-artikel/14-bagaimana-lampu-halogen-berkerja-dan-kelebihannya>. (Diakses pada tanggal 3 April 2018).