

Pengaturan Tingkat Suhu Dan Kelembaban Pada Mesin Penetas Telur Burung Puyuh

¹Surya Adi ²Antonius Ari Kunto ³Titiek Suheta ⁴Syahri Muharom

^{1,2,3,4}Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama, Surabaya

Suryaadi18@gmail.com, ²Antonius.arikunto@gmail.com, ³hita@itats.ac.id, ⁴syahrimuharom@itats.ac.id

Abstract – The main factors influencing the egg embryo growth process and egg hatchery are temperature and humidity (in addition to air circulation and egg rotary). This research used quail egg as the main material. Based on the literature study, the room temperature for incubation and hatchery of quail egg is 97°F – 103°F (36°C – 39°C) in humidity 55%. The process from incubation to hatchery takes 17 days. Sensor SHT 11 is sensor for humidity and temperature which has so many strengths that makes it suitable for this application. Chip Atmel ATmega32 was selected as the brain of microcontroller as it had good performance and flexibility as well as great capacity of data storage. It is good to regulate the work system of tool. The heater of incubator room used 2 lamps with total power 50 watts in which each lamp had 25 watts. Water storage was needed to create humidity, while 2 fans were used to manage air circulation inside incubator. By air circulation and 2 lamps as the source of heat, equal temperature inside incubator could be achieved but in relatively long time, 120 minutes to reach 39°C. The incubation process of quail egg required temperature of 36°C - 39°C and humidity of 40% - 55%.

Keywords — ATmega32, humidity, temperature, SHT 11, microcontroller, incubator, hatcher

Abstrak: Faktor utama yang sangat mempengaruhi proses pertumbuhan embrio pada telur dan penetasan telur adalah suhu dan kelembaban (selain sirkulasi udara dan pemutaran telur). Dalam penelitian ini menggunakan telur puyuh sebagai bahan utama yang akan di proses. Berdasarkan referensi, suhu ruangan pengeraman dan penetasan telur puyuh ada 97°F – 103°F (36°C – 39°C) dengan kelembaban 55% serta lamanya proses pengeraman sampai penetasan adalah 17 hari. Sensor SHT 11 adalah sensor kelembaban dan suhu, SHT 11 memiliki banyak kelebihan sehingga sangat cocok untuk aplikasi ini. Pemilihan chip Atmel ATmega32 sebagai otak mikrokontroler memiliki performa dan fleksibilitas serta ukuran penyimpanan data yang besar menjadi pilihan yang baik untuk mengatur sistem kerja alat. Untuk pemanas ruang inkubator menggunakan 2 lampu bohlam dengan total daya 50 watt dengan daya masing-masing lampu 25 watt, wadah penampung air untuk menimbulkan udara yang lembab serta 2 kipas sebagai pengatur sirkulasi udara dalam ruang inkubator. Dengan menggunakan sirkulasi udara dan 2 lampu bohlam sebagai sumber panas mendapatkan hasil suhu dalam ruang inkubator merata, namun memerlukan waktu yang lama yaitu 120 menit untuk mencapai suhu 39°C. Tetapi pada proses pengeraman telur burung puyuh hanya memerlukan 36°C - 39°C dan kelembaban 40% - 55%.

Kata Kunci— ATmega32, kelembaban, temperatur, SHT 11, mikrokontroler, inkubator, penetas

I. Pendahuluan

Daging puyuh merupakan produk daging yang sedang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Daging puyuh meskipun sumber produksinya belum terlalu besar, akan tetapi pada saat sekarang ini banyak peternakan yang mulai mengembangkan budidaya puyuh dan memberikan kontribusi dalam pemenuhan produksi daging untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat. Produksi daging puyuh mengalami kenaikan dan penurunan tiap tahun, tercatat pada tahun 2015 produksi daging puyuh di Indonesia sebesar 948 Ton, pada tahun 2016 tercatat 962 Ton dan pada tahun 2017 tercatat 865 Ton [1]. Keunggulan dari daging puyuh adalah kandungan proteinnya tinggi serta rendah lemak. Rasa yang lezat merupakan keunggulan lain dari daging puyuh. Puyuh dapat menghasilkan daging sekitar 70-74% dari bobot hidup puyuh dengan persentase bobot daging paling berat dibagian dada (41%) [2].

Telur puyuh terdiri atas putih telur (albumen) 47,4%, kuning telur (yolk) 31,9% dan kerambang serta membran kerambang 20,7%. Kandungan protein telur puyuh sekitar 13,1%, sedangkan kandungan lemaknya 11,1%. Kuning telur puyuh mengandung 15,7%-16,6% protein, 31,8%-35,5% lemak, 0,2%- 1,0% karbohidrat dan 1,1% abu. Telur puyuh mengandung vitamin A sebesar 534µg (per 100g)[3].

Untuk membantu meningkatkan produksi daging dan telur puyuh maka dalam penelitian ini dibuat alat “**PENGATURAN TINGKAT SUHU DAN KELEMBABAN PADA MESIN PENETAS**

TELUR BURUNG PUYUH”. Suhu yang akan kontrol berkisar antara 97°F - 103°F (36°C – 39°C)

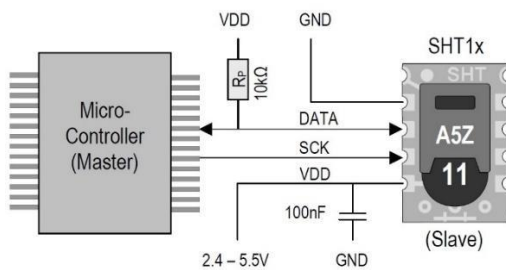
dengan kelembaban 55% selama 17 hari masa pengeraman sampai dengan penetasan [4]. Daya tetas telur dipengaruhi oleh penyiapan telur, faktor genetik, suhu dan kelembaban, umur induk, kebersihan telur, ukuran telur, nutrisi dan fertilitas telur. Telur-telur yang disimpan daya tetasnya akan menurun, kira-kira 3% tiap tambahan sehari. Biasanya telur disimpan dalam kantong plastik hal ini dilakukan agar daya tetasnya lebih tinggi dari telur yang disimpan pada ruang terbuka[5]

II. Metode Penelitian

A. Perancangan Alat

Sensor SHT11 adalah sebuah *single chip multisensor* untuk sensor kelembaban dan suhu ruang yang telah diatur sehingga bentuk keluaran sudah dalam bentuk digital. Industri CMOS memproses dengan *micromachining* yang telah dipatenkan dan memastikan keandalan paling tinggi pada sensor ini dengan stabilitas jangka panjang. Piranti meliputi suatu polimer kapasitif yang merasakan unsur kelembaban relatif dan suatu *bandgap* untuk sensor temperatur. Kedua – duanya digabungkan kedalam 14 bit yang analog ke konverter digital dan suatu sirkuit alat penghubung serial pada *chip* yang sama. Ini mengakibatkan mutu isyarat superior suatu kepekaan dan waktu tanggapan cepat ke gangguan eksternal pada suatu harga yang sangat kompetitif[6].

Masing – masing SHTXX secara individual sudah dikalibrasi pada ketepatan keadaan ruang kamar. Koefisien kalibrasi diprogram ke dalam memori OTP. Koefisien ini digunakan secara internal selama pengukuran untuk menentukan skala termometer dari sensor itu. 2-wire alat penghubung serial dan regulasi tegangan internal membuat lebih mudah dalam pengintegrasian sistem. Ukurannya yang kecil dan konsumsi daya rendah membuat sensor ini sebagai pilihan terakhir. Didalam piranti SHT11 terdapat suatu *surface-mountble LCC (Leadless Chip Carrier)* yang berfungsi sebagai suatu *pluggable 4 – pin single – in – line* untuk jalur data dan *clock*[6].

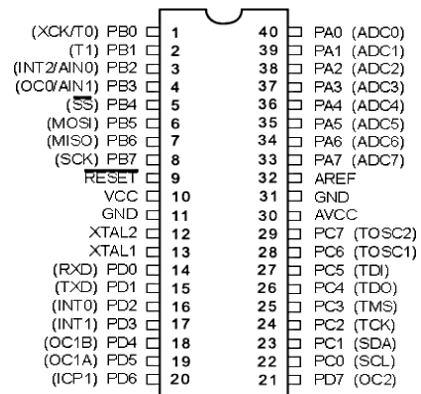


Gambar 1: Komunikasi Serial 2 Wire – Bidirectional[6].

B. Mikrokontroler ATMEGA32

Mikrokontroler ATmega32 adalah mikrokontroler 8-bit keluaran Atmel dari keluarga AVR. Pihak Atmel menyatakan bahwa AVR bukanlah sebuah akronim atau singkatan dari suatu kalimat tertentu, perancang arsitektur AVR, Alf-Egil Bogen dan Vegard Wollan tidak memberikan jawaban yang pasti tentang singkatan AVR ini. Mikrokontroler ini dirancang berdasarkan arsitektur AVR RISC (Reduced Instruction Set Computer) yang mengeksekusi satu instruksi dalam satu siklus *clock* sehingga dapat mencapai eksekusi instruksi sebesar 1 MIPS (Million Instruction Per Second) setiap 1 MHz frekuensi *clock* yang digunakan mikrokontroler tersebut. Frekuensi *clock* yang digunakan dapat diatur melalui fuse bits

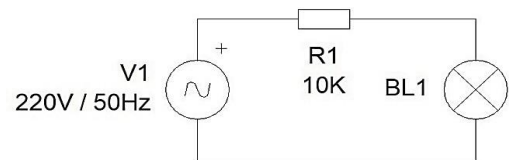
dan kristal yang digunakan. Jika kristal yang digunakan sebesar 16 MHz sehingga frekuensi *clock*-nya sebesar 16 MHz maka eksekusi instruksinya mencapai 16 MIPS[7].



Gambar 2: Konfigurasi Mikrokontroler ATmega 32[7]

C. Rangkaian Heater

Pada pembuatan inkubator penetas telur puyuh, suhu yang dibutuhkan selama masa pengeraman berkisar antara 36°C - 39°C. Pemanas yang digunakan adalah lampu bohlam.



Gambar 3. Rangkaian LAMPU Bohlam

Menghitung resistansi pada lampu bohlam mengacu pada hukum Ohm :

$$R = \frac{V^2}{P}$$

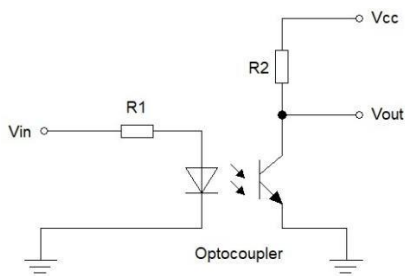
R = Resistansi (Ω)

V = Tegangan Sumber (Volt)

P = Daya (Watt)

D. Rangkaian pengaman

Rangkaian pengaman ini digunakan untuk memisahkan antara rangkaian yang menggunakan tegangan tinggi dan tegangan rendah, komponen yang digunakan adalah optocoupler. *Optocoupler*, adalah komponen elektronika yang mentransfer sinyal listrik antara dua bagian, bagian ini lebih mengutamakan keamanan untuk mengatur tegangan 220 Volt[8] (bagian sumber dan bagian penerima) melalui cahaya.



Gambar. 4. Rangkaian Optocoupler

Menghitung nilai R1 yang akan digunakan :

Dengan KVL (Kirchhoff's Voltage Law) :

$$-V_{in} + I_{dioda} \cdot R1 + V_{cc} = 0 \text{ Volt}$$

V_{in} = Tegangan inputan (Volt)

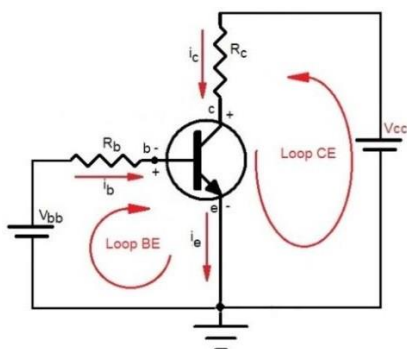
I_{dioda} = Arus maksimal dioda (Ampere)

$R1$ = Tahanan (Ω)

V_{cc} = Tegangan supply (Volt)

E. Rangkaian Driver Pompa

Rangkaian driver pompa menggunakan transistor sebagai saklar untuk memberikan tegangan 12 Volt pada pompa. Untuk membuat rangkaian driver pompa pada penelitian ini menggunakan rangkaian transistor *common emitter* dengan analisa rangkaian terbagi menjadi dua yaitu:



Gambar 5. Rangkaian Common Emitter

Analisa Loop BE transistor, Menurut hukum ke 2 kirchoff dalam rangkaian tertutup, maka jumlah tegangan harus sama dengan nol, sehingga didapat:

$$-V_{bb} + i_b \cdot R_b + V_{be} = 0$$

$$i_b \cdot R_b + V_{be} = V_{bb}$$

$$V_{Rb} + V_{be} = V_{bb}$$

$$V_{Rb} \equiv V_{bb} - 0,7 \text{ (untuk transistor silikon)}$$

$$V_{Rb} \equiv V_{bb} - 0,3 \text{ (untuk transistor germanium)}$$

Dimana:

R_c = Tahanan yang terhubung pada kaki *colector* (Ω)

i_c = Arus yang mengalir pada kaki *colector* (Ampere)

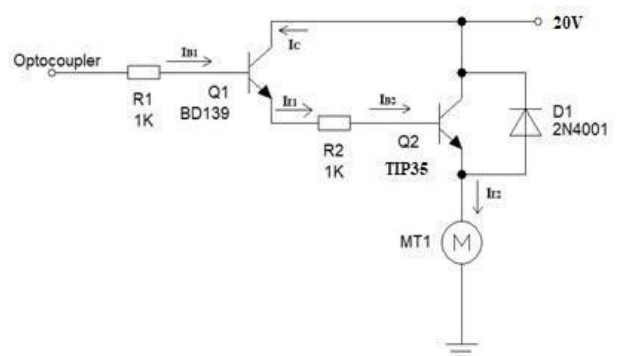
V_{ce} = Tegangan antara kaki *colector* dan *emitor* (Volt)

V_{cc} = Tegangan *supply* (Volt)

V_{RC} = Tegangan pada R_c (Volt)

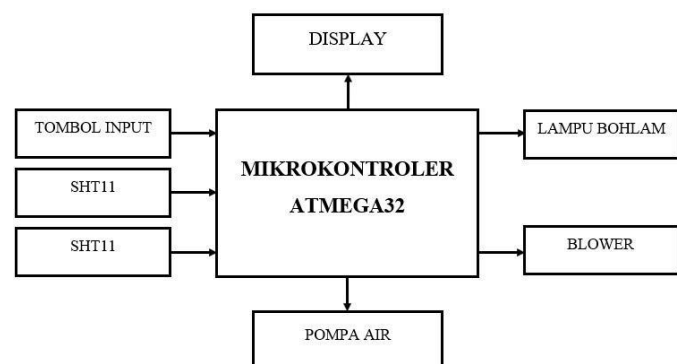
F. Rangkaian Penguat Darlington

Perancangan rangkaian driver motor menggunakan rangkaian penguat Darlington, penguat jenis ini diperoleh dengan cara menggabungkan dua buah transistor sejenis[6]



Gambar 6. Rangkaian Penguat Darlington

Sistem blok diagram adalah bagian yang menjelaskan tentang sistem kerja alat yang dirancang

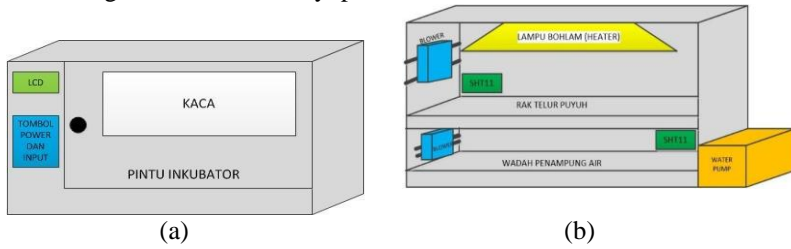


Gambar 7. Blok Diagram Perancangan

Tombol *input* digunakan untuk *set* parameter suhu pengeraman telur burung puyuh, pada mesin penetas telur burung puyuh ini untuk mendeteksi suhu diarea telur dan SHT11 kedua diletakkan dibawah rak telur untuk mendeteksi

suhu dibagian bawah telur. *Blower* digunakan untuk meratakan suhu panas dalam ruang inkubator, pompa air digunakan untuk menyuplai air kedalam incubator.

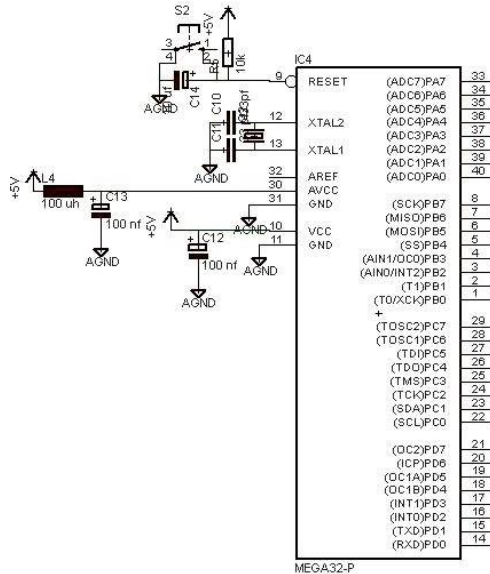
LCD *display* berfungsi untuk menampilkan data pada tugas akhir ini, jenis LCD yang digunakan adalah *Display LCD 16 x 4*. Perancangan antar muka rangkaian LCD ini bertujuan untuk menentukan pada port mana LCD akan dihubungkan dengan mikrokontroller, hal ini penting untuk merencanakan tata letak komponen pada panel monitoring yang akan dibuat



Gambar 9a. Perancangan Alat tampak depan, (b) ruang incubator. Perancangan elektrik terdiri atas beberapa rangkaian yaitu: Rangkaian *Minimum System* pada penelitian ini digunakan untuk mengatur suhu dalam ruang inkubator penetas telur burung puyuh. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroller ATmega 32. Pada mikrokontroller ATmega 32 terdapat 4 port didalamnya yaitu port A, port B, port C, dan port D.

III. Hasil dan Pembahasan

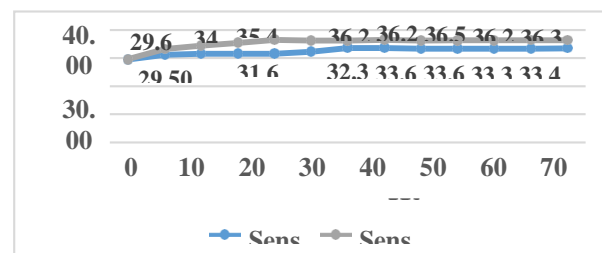
Pada bagian ini membahas tentang hasil pengujian pengaturan tingkat suhu dan kelembaban pada mesin penetas telur puyuh, Pada pengujian ini menggunakan 1 buah bohlam dengan daya 25 watt, pengujian ini dilakukan untuk melihat kondisi suhu pada bagian atas rak telur puyuh dengan bagian bawah rak telur puyuh, dengan melakukan perngujian ini kita dapat mengetahui apakah seluruh bagian dalam ruang inkubator mendapatkan panas yang merata, agar telur puyuh mendapatkan panas dengan suhu antara 36°C - 39°C, berikut ini merupakan data respon pemanas yang diambil tiap 2 menit.



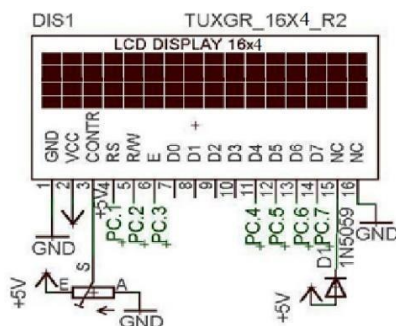
Gambar 10. Perancangan Rangkaian Minimum Sistem



Gambar 11. Pemanas Menggunakan 1 Bohlam



Gambar 12. Grafik Respon Pemanas Terhadap Waktu



Gambar 11. Perancangan Rangkaian LCD

Setelah melakukan pengujian pemanas menggunakan *blower* didapat hasil seperti pada Gambar 12 yaitu pembacaan suhu pada kedua sensor memiliki selisih antara 0 - 3°C, hal ini menunjukkan dengan menggunakan *blower* suhu panas dalam inkubator dapat memenuhi seluruh ruangan, tetapi suhu ruangan tidak dapat naik hingga 37°C, pemanasan menggunakan 1 lampu bohlam tidak bisa digunakan untuk memberikan suhu panas yang cukup pada telur puyuh

IV. Kesimpulan

1. Dengan menggunakan mikrokontroler dapat mengatur suhu panas dalam ruang inkubator penetas telur puyuh, dengan menggunakan sistem ON/OFF dengan sumber panas berasal dari 2 lampu bohlam. Penggunaan 2 lampu bohlam dengan sirkulasi dapat diimplementasikan karena suhu dalam ruang inkubator merata, tapi memerlukan waktu yang lama yaitu 120 menit untuk mencapai suhu 39°C. Tetapi pada proses pengeraman telur burung puyuh hanya memerlukan 36°C - 39°C. Pendeteksian kelembaban pada sensor SHT11 memiliki persentase nilai *error relative* antara 44,6% - 55,5, besarnya persentase *error* pembacaan kelembaban berakibat pada telur puyuh yang memerlukan kelembaban ruangan 55%.
2. Pembacaan ADC pada mikrokontroler tidak dibutuhkan karena sensor SHT11 memiliki *output*

V. Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian 2017. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- [2] Argawal, A., Prabakaran, S. A., Said, T. M., 2003, Prevention of Oxidative stress injury to sperm, J and 26 (6): 654 – 660.
- [3] Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril. 1995. Egg Science and Technology 4th Edition. Food Products Press. An

Imprint Of the Haworth Press Inc. New York.

- [4] Hellina dan Mulyantono. 2002. Bisnis Puyuh juga Bertumpu pada DKI. Majalah Poultry Indonesia. Edisi Juli.
- [5] Hasanuddin, A. 2017. Pengaruh Suhu Penetasan Terhadap Fertilisasi, Daya Tetas dan Berat Tetas Telur Burung Puyuh [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [6] <https://www.datasheet-humidity-sensor-sht1x.pdf> diakses pada tanggal 2 Juli 2018, Pukul 16:37 PM.
- [7] ATMEGA32 DATASHEET, www.atmel.com diakses pada tanggal 2 Juli 2018, Pukul 18:05 PM.
- [8] Syahri Muharom, Marcelinus Amalia Lamanenle “Rancang bangun mesin pengering biji kopi berbasis mikrokontroler Atmega32” Sinarfe7 2018 ISSN:2621-3540 Halaman 36-41.
- [9] <https://teknikelektronika.com/pengertian-daya-listrik-rumus-cara-menghitung/>
- [10] <https://www.soselectronic.com/> diakses pada tanggal 2 Juni 2018, Pukul 13:47 PM.
- [11] <https://djukarna.wordpress.com/2014/11/11/dasar-dasar-transistor-1/vknee/> diakses pada tanggal 16 Juni 2018, Pukul 10:17 AM
- [12] <https://engineering08.blogspot.com/2016/06/analisis-rangkaian-penguat-bertingkathtml?m=1>. diakses pada tanggal 10 Juni 2018, Pukul 17:35 PM.