

## PERANCANGAN SISTEM PENETAS TELUR AYAM BERBASIS SMS GATEWAY

Alamsyah<sup>1</sup>, Tan Suryani Sollar<sup>2</sup>, Stenly Asali<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tadulako

<sup>2</sup>alamsyah.zakaria74@gmail.com

### ABSTRAK

Umumnya peternak ayam dalam melakukan penetasan telur dilakukan secara alami, dimana telur dierami induknya secara langsung. Kondisi seperti ini menyebabkan perkembangbiakan tidak efektif karena tidak memperhitungkan faktor jumlah telur yang dihasilkan dan jumlah hari yang dibutuhkan ketika induk ayam mengerami telur. Untuk memenuhi permintaan konsumen terkait peningkatan jumlah telur tentunya diperlukan suatu alat yang akan memudahkan dalam proses penetasan telur. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, diantaranya kajian pustaka, rancangan hardware dan software, pemasangan komponen, pengujian, pengambilan data dan analisis. Rancangan yang diusulkan meliputi komponen arduino nano, sensor suara, DHT22, modul SIM800L V.2, dan LCD. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa rancangan sistem penetas telur ayam bekerja dengan baik dengan hasil yang optimal dan dapat mengirim informasi penetasan telur dari jarak jauh melalui sms gateway. Adapun hasil pengujian suhu dan kelembaban diperoleh bahwa untuk pagi hari berada pada range 37 - 38 °C dan 51,10 – 53,50%. Siang hari diperoleh range 37 - 38 °C dan 50,00 – 53,10%. Sedangkan untuk malam hari diperoleh range 37 - 38 °C dan 51,10 – 55,00%.

**Kata Kunci :** *Sistem penetas telur, arduino nano, DHT22, SMS Gateway*

### I. PENDAHULUAN

Umumnya peternak ayam dalam melakukan penetasan telur dilakukan secara alami, dimana telur dierami induknya secara langsung. Kondisi seperti ini menyebabkan perkembangbiakan tidak efektif karena tidak memperhitungkan faktor jumlah telur yang dihasilkan dan jumlah hari yang dibutuhkan ketika induk ayam mengerami telur. Sistem kerja peternak seperti ini tentunya kurang maksimal dalam rangka meningkatkan perkembangbiakan ayam dan mendapatkan bibit anak ayam yang berkualitas. Hal ini dapat dilihat dari permasalahan yang dihadapi oleh peternak dengan tidak mampu melayani seluruh konsumen akibat keterbatasan produksi bibit ayam.

Bisnis ternak ayam memiliki potensi yang menjanjikan dan meningkatkan taraf hidup peternak, jika pengelolaan dilakukan secara baik. Kondisi diperkuat dengan meningkatnya permintaan unggas setiap bulan secara signifikan dengan banyaknya dibuka restoran

dan café yang menyediakan menu berbahan dasar unggas. Hal tersebut didukung dari data Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa produksi daging ayam di provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2020 mencapai 5704 ton [1]. Informasi produksi daging yang dihasilkan mendukung dalam meningkatkan pemasaran baik skala lokal, nasional dan internasional. Untuk memenuhi permintaan konsumen tentunya dibutuhkan teknologi yang dapat mempercepat dan mempermudah dalam penetasan telur [2]

Penetasan telur menggunakan mesin tetas memiliki banyak kelebihan [3] dibandingkan dengan cara konvensional, diantaranya persentase keberhasilan telur yang menetas lebih besar, kualitas telur dapat dimonitoring, dan tingkat hidup anak ayam hasil penetasan melalui mesin lebih tinggi karena adanya pengaturan suhu [4]. Pada telur dengan suhu yang tepat maka proses biologis dan embrio mulai tumbuh [5, 6].

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mengusulkan perancangan sistem penetas telur ayam menggunakan mikrokontroler berbasis SMS Gateway sebagai monitoring dan informasi proses

penetasan telur yang dapat diakses secara *real time* melalui perangkat laptop atau *handphone*.

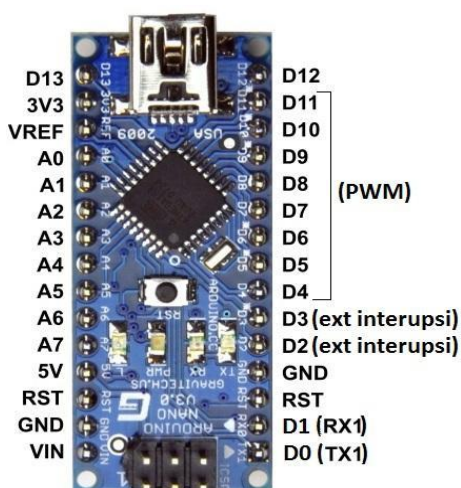
## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan rangkaian terintegrasi yang memiliki peran penting dalam pemrograman atau dalam operasi tertentu seperti menerima input, mengolah data dan menampilkan sinyal *output* [7]. Mikrokontroler terdiri dari inti prosesor, memori, dan peripheral *input/output* dengan sistem kendali program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler banyak digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, mesin, dan peralatan listrik. Fungsi mikrokontroler sebagai pengolah data yang disebut sebagai sistem tertanam.

### 2.2 Arduino Nano

Arduino nano adalah *board microcontroller* dengan *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source* dan berukuran kecil dengan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *integrated development environment* (IDE) [8].



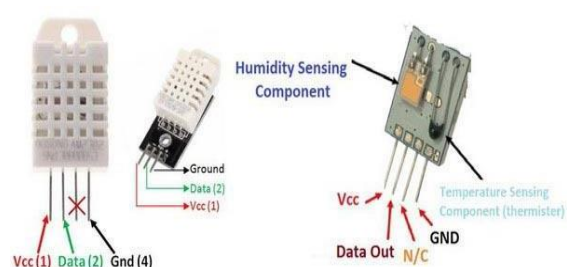
Gambar 1. Arduino Nano  
(Sumber: Farnell.com)

### 2.3 Sensor

Sensor merupakan elemen yang mengubah sinyal fisik/kimia menjadi sinyal

elektronik yang dibutuhkan komputer. Umumnya sensor dibentuk dari transduser yang telah mengubah besaran fisik atau kimia menjadi bentuk lain terlebih dahulu. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor suhu dan kelembaban dengan tipe DHT22 [9].

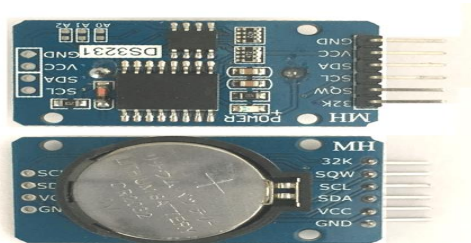
Sensor DHT22 memiliki keluaran sinyal digital dengan konversi dan perhitungan yang dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor DHT22 memiliki tingkat kesalahan dalam pengujian suhu dan kelembaban yang lebih kecil dibandingkan sensor DHT11 dengan selisih 1,06 % [10].



Gambar 2. Sensor DHT22  
(Sumber: Arduitech.com)

### 2.4 Sensor Real Time Clock (RTC)

RTC adalah modul yang menyediakan informasi waktu dengan menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja atau menyimpan data berupa perhitungan waktu (detik, menit) dan tanggal secara akurat [11]. Sensor ini memiliki tingkat presisi tinggi dan terintegrasi dengan serial EEPROM AT24C32 untuk keperluan penyimpanan data lainnya.

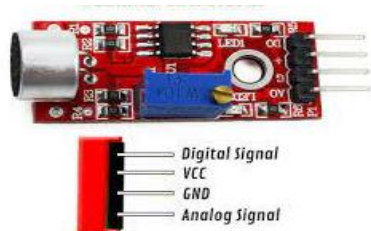


Gambar 3. Real Time Clock  
(Sumber: Rezarduino)

### 2.5 Sensor Suara

Sensor suara adalah modul yang digunakan untuk berbagai macam keperluan untuk rangkaian

mikrokontroler. Modul ini dapat dihubungkan arduino nano. Modul sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah KY-037. Modul sensor ini berfungsi untuk mengukur tinggi-rendahnya suara ketika terhubung ke mikrokontroler. Selain itu, modul ini dapat digunakan sebagai *microphone* jika terhubung ke *audio amplifier*.



**Gambar 4.** Modul Sensor Suara  
(Sumber: Nyebari ilmu.com)

### 2.6 Motor Alternating Current (AC)

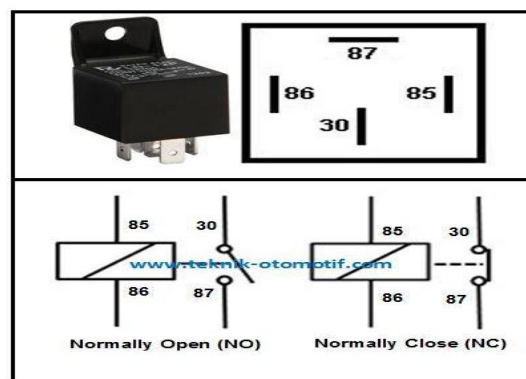
Motor AC motor yang menggunakan sumber listrik AC sebagai sumber utamanya. Motor ini banyak digunakan pada peralatan rumah tangga atau industri. Motor AC terbagi atas motor asinkron dan motor sinkron. Pada penelitian ini jenis motor AC yang digunakan adalah .....Jenis motor ini berfungsi...



**Gambar 5.** Motor AC  
(Sumber: Tayomarket)

### 2.7 Modul Relay

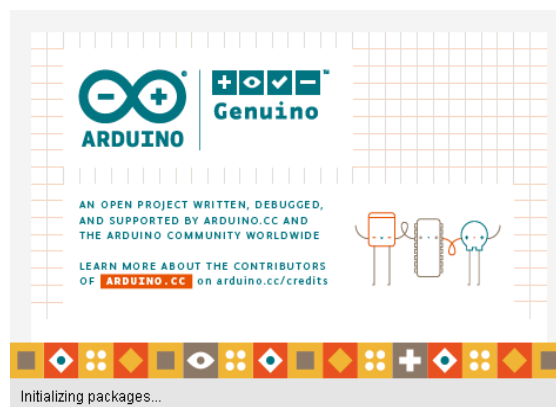
*Relay* adalah modul elektronik yang berfungsi sebagai pemutus sumber tegangan jika terjadi konsleting atau kerusakan perangkat elektronik. Pada penelitian ini digunakan jenis modul relay arduino. Sistem kerja modul ini adalah dengan memutus dan menyambung aliran listrik dalam rangkaian secara otomatis.



**Gambar 6.** Relay  
(Sumber: Teknik otomotif.com)

### 2.8 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan media untuk pemrograman pada *board* yang ingin di program. *Software* ini digunakan untuk mengedit, membuat, memvalidasi program, meng-*upload* ke *board* arduino, dan meng-*coding* program. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(*wiring*) untuk membuat operasi *input/output* lebih mudah. Kode program yang digunakan pada arduino disebut *arduino sketch* atau *source code Arduino* yang berekstensi *file source code .ino*.



**Gambar 7.** Arduino IDE  
(Sumber: Allgoblog.com)

### 2.9 Push Button

*Push button* adalah mekanisme saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* berarti saklar akan bekerja sebagai perangkat penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan dan saat tombol tidak ditekan.

*Push button* memiliki dua kondisi, yaitu *on* dan *off* (1 dan 0). Kondisi 1 dan 0 menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi *on* dan *off*.



**Gambar 8. Push Button**  
(Sumber: Electriccahannel)

### 2.10 GSM SIM800L V.2

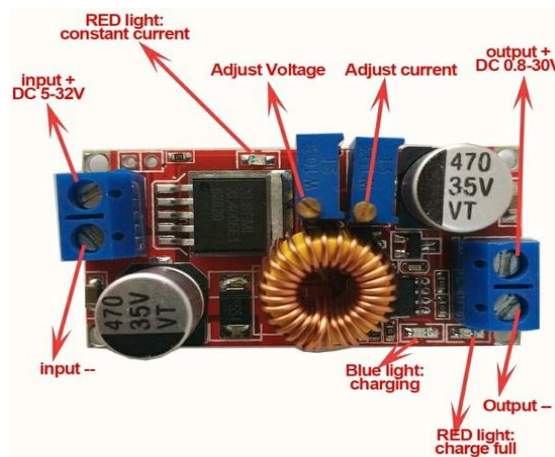
GSM SIM800L V.2 adalah modul *quad band* GSM/GPRS yang kompatibel dengan arduino, MCS-51, STM32, AVR, dan Mikrokontroler. Modul ini seringkali digunakan untuk *voice call*, SMS, GPRS dan proyek profesional.



**Gambar 9. Modul SIM800L V.2**  
(Sumber: www.nyebarilmu.com)

### 2.11 Step Down Buck Converter

*Step Down Buck Converter* adalah modul IC yang berfungsi menurunkan tegangan DC ke DC (*choppers*) dengan metode *switching*, sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Modul *step down* dapat menurunkan dari tegangan *input* 4-38V sampai menjadi 1.25-36V sesuai dengan kebutuhan rangkaian elektronika.

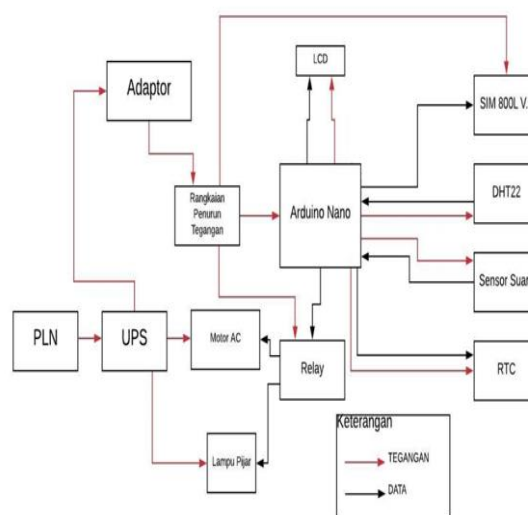


**Gambar 10. Step Down Buck Converter**  
(Sumber: www.hundepension-bayreuth.com)

## III. PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Perancangan Alat

Untuk memahami konsep pada sistem penetas telur ayam menggunakan Arduino nano sebagai pengolah data masuk (*input*) dan data keluar (*output*), serta pengiriman data melalui SMS *Gateway* dapat digambarkan dalam bentuk blok diagram seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.

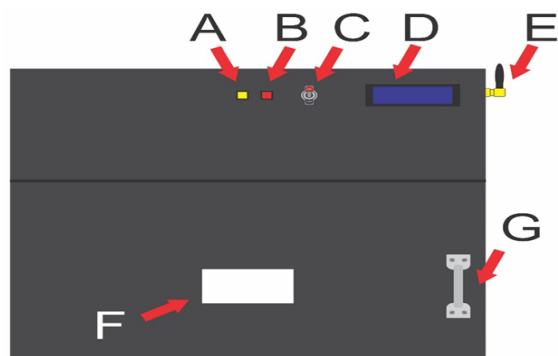


**Gambar 11. Diagram Blok Perancangan Alat**

Gambar 11 menunjukkan bahwa alat penetas telur ayam dirancang menggunakan beberapa komponen *input* yang meliputi sensor DHT22 sebagai deteksi suhu dan kelembaban, dan sensor suara. Sedangkan komponen *output* meliputi motor AC, LCD, RTC, SIM 800L v.2, *relay*, lampu pijar dan informasi ke *interface software* yang telah



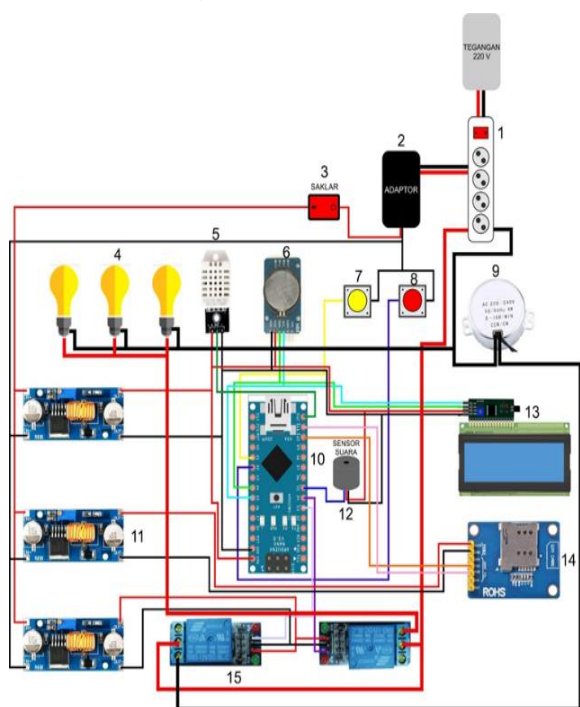
diolah datanya. Perangkat laptop yang sudah dilengkapi dengan *software* arduino IDE digunakan untuk memasukkan program kedalam mikrokontroler arduino nano sebagai perintah mengolah komponen *input* dan diteruskan ke komponen *output*.



Keterangan gambar:  
 A. Push botton set E. SIM 800L V.2  
 B. Push botton reset F. Mika  
 C. Saklar on/off G. Handle pintu  
 D. LCD

**Gambar 12.** Rancangan Alat Penetas

### 3.2 Perancangan Arduino Nano



Keterangan gambar:  
 1. Stop kontak 6. Sensor RTC 11. Step down  
 2. Adaptor 7. Push botton set 12. Sensor suara  
 3. Saklar 8. Push botton reset 13. LCD  
 4. Lampu 9. Motor 14. SIM800L.V2  
 5. Sensor DHT22 10. Arduino nano 15. Relay

**Gambar 13.** Skematik Rancangan Sistem

Gambar 13 menunjukkan bahwa arduino nano digunakan sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengolah data, masukan dan luaran. Data *input* pada arduino nano menggunakan komponen yang meliputi sensor DHT22, sensor suara, dan *push button*. Sedangkan data *output* dari arduino nano meliputi komponen *relay*, modul SIM 800L V.2, LCD, sensor RTC, lampu pijar dan motor AC.

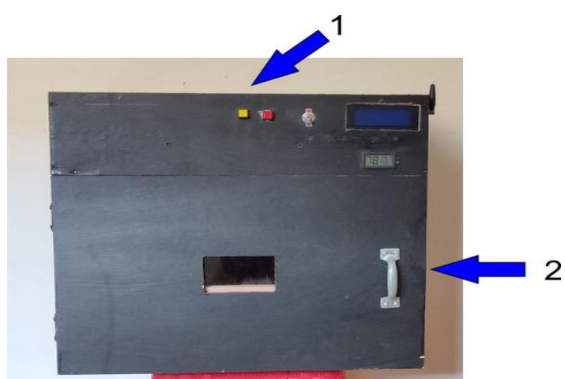
Arduino nano memiliki 13 pin *input/output* digital yaitu pin 0 sampai 12, dan 8 pin *input* analog yaitu pin A0 sampai A7. Pada arduino nano juga memiliki pin SCL, SDA, VCC, GND dan reset. Pada perangkat *input*, sensor DHT22 dimasukkan ke pin D8, sensor suara ke pin D5, push button set ke pin A1, push button reset ke pin A2, Sedangkan untuk perangkat *output* seperti *relay* motor ke pin D3, relay lampu ke pin D4, modul SIM800L V.2 ke pin D10 dan D11, LCD 20X4 ke pin A4 dan A5, sensor RTC ke pin A4 dan A5.

### 3.3 Perancangan Hardware dan Software

Tahapan perancangan *hardware* dapat dilakukan jika tahapan perancangan alat telah sesuai. Perancangan *hardware* dimaksudkan untuk membuat dan menghubungkan komponen yang digunakan dalam penelitian ini, seperti perancangan rangkaian sensor, rangkaian LCD, *relay*, sensor RTC, DHT22, suara. Sedangkan perancangan *software* digunakan bahasa pemrograman C dan IDE Arduino. Tahapan pemrograman pada mikrokontroler dapat dilakukan apabila semua komponen elektronika dan perangkat keras lainnya telah tersedia.

### 3.4 Rancangan Sistem Penetas Telur Ayam

Tahapan rancangan penetas telur ayam melalui sms *gateway* dibuat dalam bentuk box persegi yang terbagi menjadi dua tingkat. Gambar 14 menunjukkan bahwa penempatan komponen seperti arduino nano, *relay*, LCD, sensor RTC, *stepdown*, *push button*, saklar dan modul SIM800L berada pada posisi atas. Untuk komponen seperti sensor suara, DHT22, lampu dan motor berada pada posisi bawah.



Keterangan gambar:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. Posisi atas | 2. Posisi bawah |
| - Arduino nano | - Sensor suara  |
| - Relay        | - DHT22         |
| - RTC          | - Lampu         |
| - Stepdown     | - Motor         |
| - Push botton  |                 |
| - Saklar       |                 |
| - SIM800L.V2   |                 |

**Gambar 14.** Rancangan Box Penetas Telur

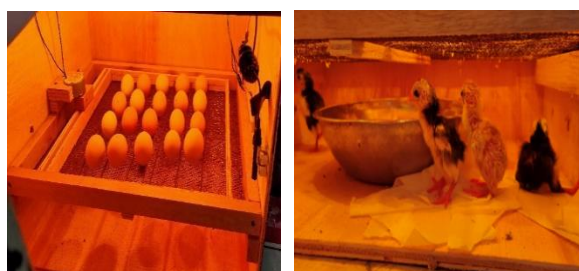
#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

##### 4.1 Pengujian *Hardware* dan *Software*

Pengujian *hardware* dan *software* dilakukan melalui hasil percobaan. Pada *hardware* dilakukan pengamatan perubahan nilai luaran yang terbaca pada alat multimeter dan tampilan indikator pada komponen. Sedangkan pada *software* dimulai dari pengujian konektifitas port I/O. Setelah perangkat I/O terkoneksi maka dilanjutkan dengan pengecekan pada *listing program* yang telah dibuat.

##### 4.2 Pengoperasian Mesin Penetas Telur

Sebelum mengoperasikan mesin penetas telur diperlukan pemilihan telur yang berasal dari induk yang sehat, bersih, dan telur tidak lebih dari 7 hari.



**Gambar 15.** Mesin Penetas Telur Ayam

Gambar 15 menunjukkan proses penetasan telur ayam, dimana pembalikan telur dilakukan dengan menggunakan motor AC yang terhubung dengan *relay*, pengaturan kelembaban dilakukan menggunakan air dengan wadah yang diletakkan di bawah rak mesin tetas telur, penggunaan lubang sebagai ruang ventilasi, dan penggunaan lampu pijar sebagai pengaturan suhu yang terkoneksi dengan *relay* dan dikontrol oleh arduino nano. Adapun cara pengoperasian dalam proses penetasan telur meliputi peletakkan telur pada wadah yang telah disiapkan, menghidupkan mesin, telur, *push button* sebagai proses memulai penetasan telur dengan suhu yang sudah ditentukan, dan menunggu telur menetas.

##### 4.3 Pengujian Modul SIM800L V.2

Penggunaan modul GSM SIM800L V.2 pada penelitian adalah sebagai SMS *gateway* yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi dari alat penetas telur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.



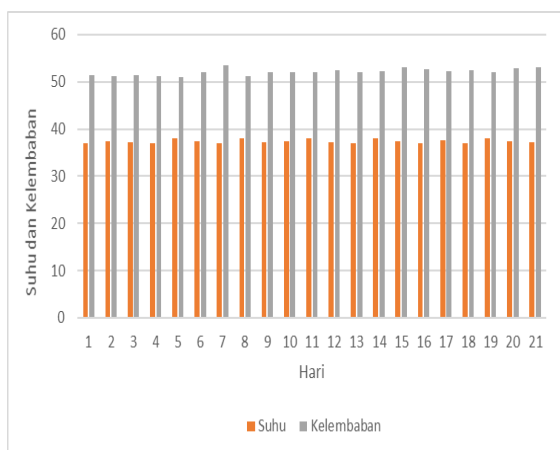
**Gambar 16.** Informasi dari Modul SIM800L

Gambar 16 menunjukkan bahwa tahapan sistem alat penetas telur ayam dimulai dari koneksi SIM800L V.2. Jika tidak terjadi koneksi maka dilakukan proses koneksi ulang pada SIM800L V.2. Selanjutnya, jika sudah terkoneksi maka nilai suhu, kelembaban, tanggal, dan waktu ditampilkan pada LCD secara *real time*. Proses *push button set* dilakukan, jika telur telah dimasukkan ke alat penetas. Apabila alat penetas belum bekerja, maka dilakukan lagi proses menekan *push button set*. Jika alat sudah bekerja maka proses penetasan telur

berjalan dengan ditandai adanya suara sensor aktif. Selanjutnya sensor suara mendeteksi suara anak ayam dan SIM800L V.2 mengirim sms berupa informasi pada pemilik alat penetas telur ayam melalui *smartphone* atau laptop.

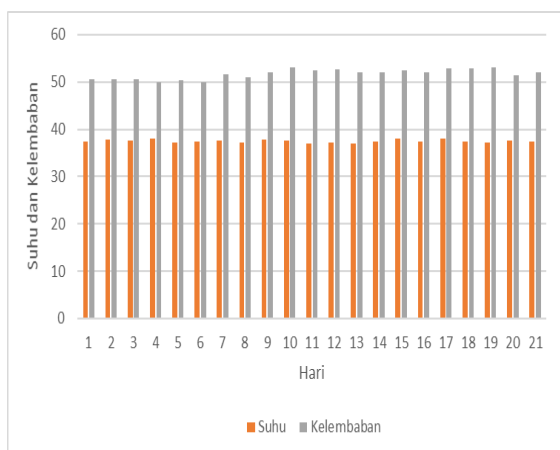
#### 4.4 Pengujian Suhu dan Kelembaban

Pengujian suhu dan kelembaban bertujuan untuk mengetahui apakah sistem penetas telur ayam yang telah dibuat berfungsi dengan baik. Pada pengujian ini dilakukan percobaan satu kali pada alat penetas dengan rentang waktu yang sudah ditetapkan. Hal ini dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan sistem yang telah dirancang secara keseluruhan.



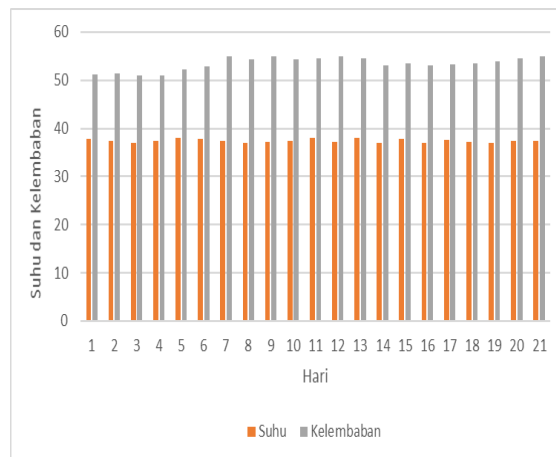
Gambar 17. Grafik suhu dan kelembaban

Gambar 17 menunjukkan bahwa nilai suhu pada pagi hari dari pukul 09.00 – 09.30 berada pada range 37 - 38 °C dan kelembaban berada pada range 51,00 – 53,50%.



Gambar 18. Grafik Suhu dan Kelembaban

Gambar 18 menunjukkan bahwa nilai suhu dan kelembaban pada siang hari dari pukul 12.00 – 12.30 berada pada range 37 - 38 °C dan kelembaban berada pada range 50,00 – 53,10%.



Gambar 19. Grafik Suhu dan Kelembaban

Gambar 19 menunjukkan bahwa nilai suhu dan kelembaban pada malam hari dari pukul 19.00 – 19.30 berada pada range 37 - 38 °C dan kelembaban berada pada range 51,10 – 55,00%.

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis dan pengujian terhadap sistem penetas telur ayam dapat disimpulkan bahwa rancangan sistem penetas telur ayam berbasis *SMS Gateway* yang diusulkan berfungsi dengan baik ditandai dengan bekerjanya modul SIM 8001 V2 dan sensor DHT22. Sedangkan hasil pengujian untuk suhu dan kelembaban pada rancangan yang diusulkan untuk pagi hari berada pada range 37 - 38 °C dan 51,10 – 53,50%. Siang hari diperoleh range 37 - 38 °C dan 50,00 – 53,10%. Sedangkan untuk malam hari diperoleh range 37 - 38 °C dan 51,10 – 55,00%.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik, 2020. Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Menurut Provinsi (Ton), 2018-2020. (diakses pada tanggal 5 April 2021)

[2] Ridho Sayid, 2019. Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik

- Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- [3] Frimpong Kyeremeh and Forson Peparah, 2017. Design and Construction of an Arduino Microcontroller-Based EGG Incubator. *International Journal of Computer Applications*, vol. 168, no. 1, hal. 15-23.
- [4] Harb, S. K., Y. A. Habbib, A. M. Kassem, And A. El Raies, 2010. Energy Consumption For Poultry Egg Incubator To Suit Small Farmer. *Egypt Journal for Agricultural Research*, vol. 88 , no. 1, hal. 193 -210.
- [5] N. A. French, 1997. Modeling Incubation Temperature: The Effects of Incubator Design Embryonic Development, and Egg Size. *Poultry Science* , vol. 76, hal. 124 – 133.
- [6] A. Yılmaz, C. Tepeli , M. Garip , and T. Çağlayan, 2011. The effects of incubation temperature on the sex of Japanese quail chicks. *Poultry Science*, vol. 90, no. DOI: 10.3382/ps.2011-01471, hal. 2402 – 2406.
- [7] Rizky Hermawan dan Abdurrohman, 2020. Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* Pada Alarm Sepeda Motor Menggunakan Nodemcu Lolin V3 dan Media Telegram. *Jurnal Infotronik*, vol. 5, no. 2, hal. 58-67.
- [8] Akhiruddin, 2018. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano. *Journal of Electrical Technology*, vol. 3, no.3, hal. 174-179
- [9] Fitri Puspasari, Trias Prima Satya, Unan Yusmaniar Oktiawati, Imam Fahrurrozi, dan Hristina Prisyanti, 2020. Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 Berbasis Arduino Terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 16, no. 1, hal. 40-45.
- [10] Yoga Alif Kurnia Utama, 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *Jurnal e-NARODROID*, vol. 2, no. 2, hal. 145-150.
- [11] Muhamad Yusvin Mustar dan Rama Okta Wiyagi, 2017. Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, vol. 20, no. 1, hal. 20-28.