

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH KOTORAN DAN KONTROL SUHU OTOMATIS PADA KANDANG PUYUH

Amarrulloh Rahardjo¹⁾, Desriyanti²⁾, Jawwad Sulthon Habibi³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Jl. Budi Utomo No 10, Ponorogo 6112, Jawa Timur, Indonesia

E-mail : ¹⁾ amar.rahardjo@gmail.com, ²⁾ yunandes@gmail.com, ³⁾ jawwad@umpo.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan pencemaran gas amonia yang membuat kesehatan burung puyuh menjadi terganggu. Dalam penanganan yang dilakukan oleh peternak sampai saat ini masih menggunakan tata cara sederhana, sehingga menimbulkan beberapa masalah seperti kecerobohan dalam membersihkan kotoran dan tidak mengetahui kadar gas amonia. Rancangan yang akan dibuat dapat membersihkan kotoran burung puyuh secara otomatis apabila kadar gas amonia melebihi 30 PPM sehingga kesehatan burung puyuh lebih baik dan peternak dapat mengetahui gas amonia pada jarak yang aman untuk menghindari gangguan pernafasan. Alat ini dimaksudkan untuk mengubah pembersihan manual menjadi terprogram dengan alat yang dapat mencoba membersihkan kotoran burung puyuh secara otomatis setiap kali kadar gas amonia melebihi 30 PPM yang digabungkan dengan penyemprotan air desinfektan pembersih dan kontrol suhu terprogram ketika suhu di dalam kandang melebihi 27° C kipas DC menyala dan lampu mati kemudian sebaliknya, dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, ESP-01 sebagai koneksi nirkabel dengan ponsel, sensor MQ-135 untuk membaca kadar gas amonia, sensor DHT22 untuk membaca suhu di kandang, sensor ultrasonik untuk menentukan kapasitas tangki air pembersih, aplikasi blynk untuk menampilkan kadar gas amonia dan dapat menunjukkan jumlah pembersihan untuk kandang puyuh pada jarak yang aman, dan *belt conveyor* untuk memindahkan kotoran puyuh.

Kata kunci : Puyuh, Pembersihan, Amonia, Suhu, Blynk

ABSTRACT

Increased ammonia gas pollution which affects the health of quail become disturbed. In the handling carried out by breeders until now. This still uses simple procedures, so it gives rise to several problems such as carelessness in cleaning up dirt and not knowing ammonia gas levels. The design that will be made can clean up dirt quail automatically if the ammonia gas level exceeds 30 PPM so Quail health is better and breeders can detect ammonia gas a safe distance to avoid respiratory problems. This tool is intended to turn manual cleaning into programmed with a tool that can try to clean quail droppings automatically every time ammonia gas exceeding 30 PPM combined with water spraying cleaning disinfectant and programmed temperature control when the temperature inside the cage exceeds 27° C the dc fan turns on and the light turns off then vice versa, with using Arduino Uno as a microcontroller, ESP-01 as a connection Wireless with cell phone, MQ-135 sensor to read ammonia gas levels, sensor DHT22 to read the temperature in the cage, ultrasonic sensor to determine cleaning water tank capacity, blynk application to display ammonia gas levels and can show the number of cleanings for quail cages at that distance safe, and a conveyor belt to move quail droppings.

Keywords: Quail, Cleaning, Ammonia, Temperature, Blynk

1. PENDAHULUAN

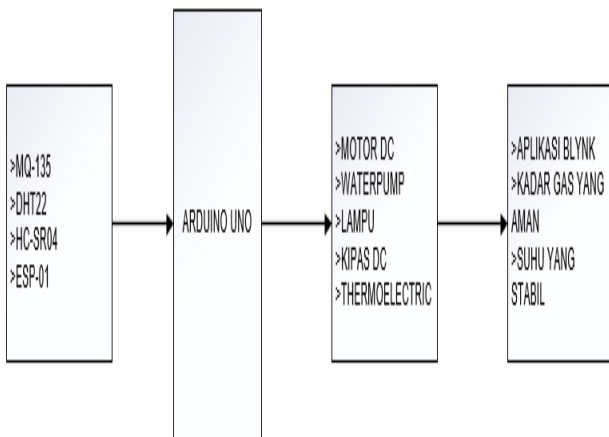
Burung puyuh memiliki banyak jenis salah satu yang populer adalah burung puyuh Japonica dari Jepang. Spesies puyuh ini yang paling umum oleh peternak unggas sebagai penghasil daging dan telur. Masyarakat yang mengonsumsi produk yang dihasilkan dari ternak puyuh mengalami peningkatan dikarenakan puyuh memiliki kandungan protein yang tinggi[1], Puyuh Jepang (*Coturnix japonica*) adalah jenis yang umum di masyarakat untuk usaha ternak sambilan atau usaha komersial. Puyuh tersebut berasal dari Jepang. Pada puyuh ini memiliki rentang hidup yang cepat, dimana butuh 16-17 hari untuk pengeraman. Anak puyuh yang baru menetas beratnya 5–8 g. Anakan puyuh akan mengalami pertumbuhan cepat, dengan konsumsi ransum lebih kurang 50 gram dan konversi ransum sekitar 2,3%. Anak puyuh tumbuh cepat sehingga pada umur 6 minggu mencapai berat 90–95% dari jenis tubuh dewasa[2], Tumbuh kembang burung puyuh relatif cepat, perlu waktu sekitar 41 hari agar dapat meregenerasi siklus beternak dalam setahun dan juga mendapat hasil 250-300 butir telur[3], Dalam pengaturan kandang puyuh yang harus diutamakan yaitu suhu kandang yang sesuai atau normal sekitar 24°-30° C, kelembaban dalam kandang sekitar 75-85%, puyuh dapat berpotensi terkena penyakit jika suhu dan kelembaban yang tidak sesuai sehingga terganggunya kesehatan dan pertumbuhan puyuh. Kelembaban dan suhu harus selalu dijaga agar puyuh tidak mengalami stres dengan kondisi lingkungannya[4], Kotoran puyuh memiliki bau yang sangat menyengat daripada kotoran ayam dan unggas lainnya. Kotoran puyuh memiliki kandungan gas amonia dan metana yang berbahaya. Amonia disebabkan oleh reaksi kuman yang mengurai kotoran puyuh yang kemudian merubah zat dalam bentuk gas dan menimbulkan iritasi dan sensasi terbakar pada tingkat kontradiksi tertentu jika terkena manusia maupun puyuh. Kelebihan gas amonia pada kadar 30 ppm (*parts per million*) atau lebih dengan kurun waktu 8-10 jam dapat mempengaruhi kesehatan burung puyuh, manusia dan lingkungan sekitar[5], Sinar, temperatur, serta kelembaban merupakan gejala area yang

bisa mempengaruhi perkembangan serta menunjang bermacam proses biologis dalam badan puyuh. Kesusahan di kala berternak puyuh salah satunya adalah membuat supaya temperatur kandang senantiasa dalam keadaan normal serta hangat. Sebab puyuh pula ialah unggas yang sensitif dengan keadaan lingkungannya. Ditinjau dari tingkatan kelembapan kandang ataupun area dekat kandang yang juga menunjang dalam perihal melindungi kesehatan puyuh[6], Dalam jurnal penelitian tahun 2019 oleh Badrul Qamar, dkk Universitas Muhammadiyah Surabaya, tentang "Rancangan Pembersih Kotoran Ayam Berdasarkan Bobot menggunakan Arduino Uno R3". Pembudidaya diharapkan membuang pupuk secara langsung dengan alat yang ada. Alat ini menggunakan rancangan yang mengidentifikasi tumpukan pada papan kotoran untuk membersihkan kandang ayam. Alat ini memiliki kontrol terhadap pembersihan kandang ayam yang ditunjukkan dengan beratnya, apabila timbunan pada wadah kotoran tepat 1kg atau lebih dari 1kg maka alat tersebut bekerja. Setelah kandang bersih, sistem dapat mengirimkan pemberitahuan sebagai SMS ke peternak[7], Pada tahun 2020 penelitian Ricky Evan Anugrah Firdaus, dkk Politeknik Negeri Bandung dengan judul "Model Pembersihan Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler". Alat ini dibuat untuk mengontrol penyebaran udara di dalam kandang dan untuk membersihkan kotoran ayam di bawah kandang secara otomatis. Pada alat ini Arduino Uno digunakan untuk kontrol utama sistem, sensor MQ135 mampu mengidentifikasi bau gas amonia di kandang ayam, jika gas amonia melebihi batas yang ditetapkan 10 ppm, *fan* akan membawa udara ke dalam kandang ayam. Untuk dapat melakukan pembersihan kotoran, digunakan motor DC sebagai penggerak konveyor pada waktu yang ditunjukkan oleh RTC[8]. Aplikasi blynk adalah *platform* untuk iOS atau Android yang mampu mengontrol *Raspberry Pi*, Arduino, Wemos, dan modul serupa menggunakan jaringan *Web*. Aplikasi *blynk* tidak sulit digunakan untuk pengguna yang masih awam. *Blynk* memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna untuk menggunakannya. aplikasi untuk sistem operasi iOS dan Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, dan

semacamnya melalui *Web*. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan untuk mengontrol peralatan *gadget*, menampilkan informasi sensor, menyimpan informasi, dan lain-lain. Untuk membuat tugas ini mudah diterapkan[9].

2. METODE PENELITIAN

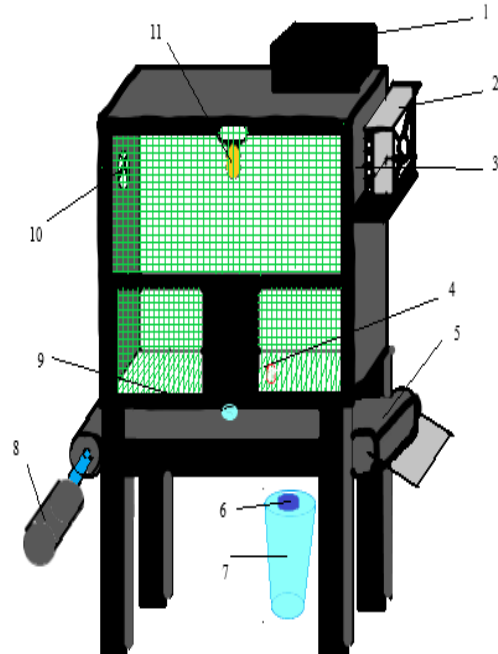
Pada tahap ini membuat rancangan alur perencanaan, dimana alat ini akan di buat dan juga sebagai gambaran kerangka alat yang akan di rancang lima bagian utama yaitu bagian input, kontroler, proses, dan output. Gambar 1 dibawah ini merupakan diagram blok dalam sistem alat pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis pada kandang puyuh.



Gambar 1. Diagram Blok

2.1 Desain Alat

Gambar 2 berikut merupakan desain gambar rancang bangun pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis pada kandang puyuh yang akan dibuat, dan berikut merupakan beberapa keterangan dari bagian bagian yang ada pada desain gambar.

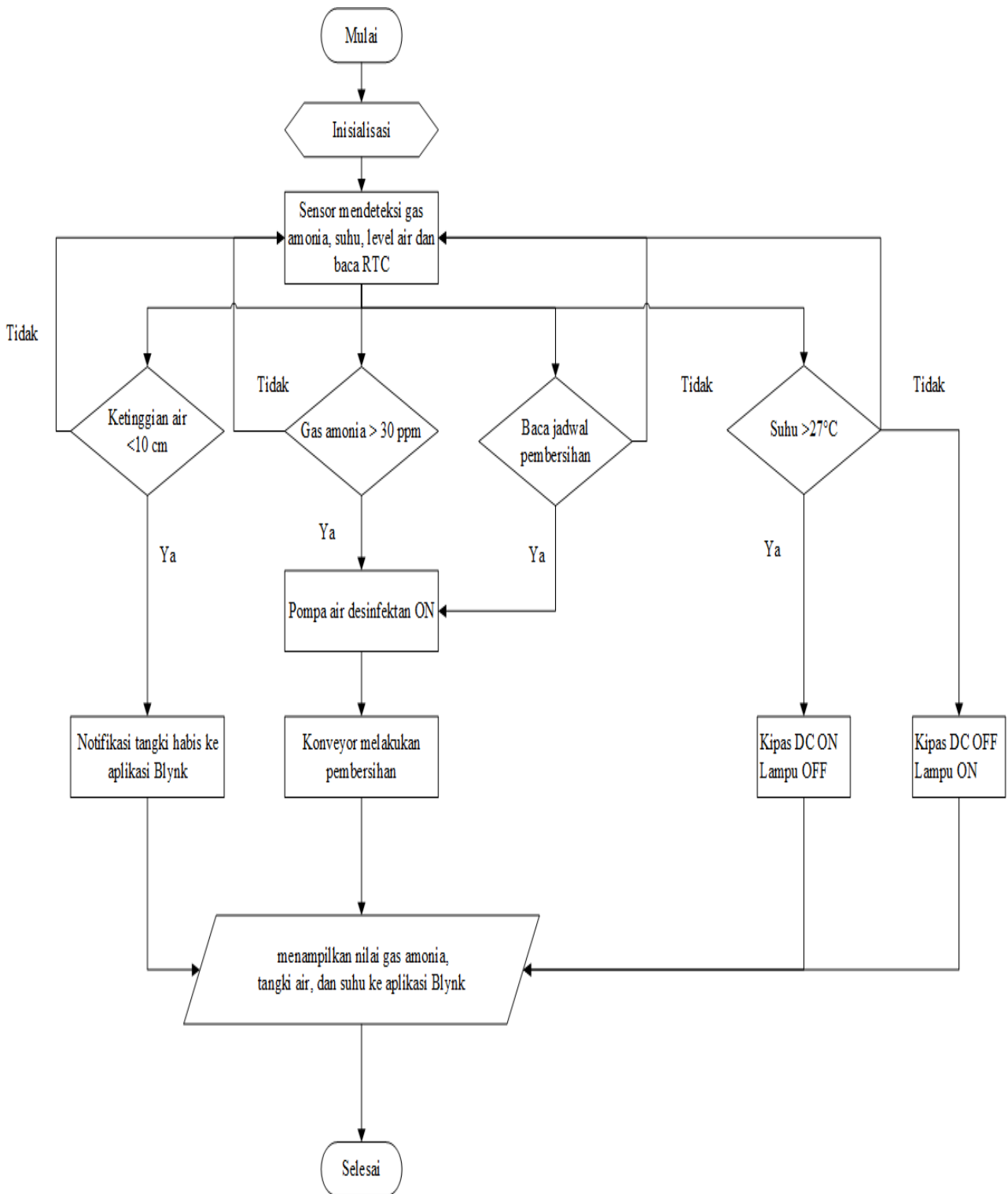


Gambar 2. Desain Rancangan Alat

Bagian alat pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis kandang puyuh yang terdapat beberapa komponen elektronika yang diantaranya :

1. *Box* komponen terdiri dari Arduino Uno sebagai kontrol utama sistem kerja alat. Alat yang terkoneksi internet akan mengirimkan data sensor MQ-135 gas amonia ke aplikasi *Blynk*. Dan *Power Supply* untuk memberi kebutuhan tegangan perangkat Arduino dan komponen lainnya.
2. *Heatsink*, *Thermoelectric* dan kipas DC untuk menghembuskan udara dingin dalam kandang.
3. Sensor DHT22 untuk membaca suhu kandang puyuh.
4. Pompa air mini desinfektan untuk mensterilkan bau kotoran puyuh.
5. *Belt conveyor* wadah jatuhnya kotoran yang akan dibuang ke penampung.
6. Sensor ultrasonik berfungsi membaca tingkat kapasitas tanki air.
7. Tanki air desinfektan.
8. Motor DC berfungsi sebagai bagian utama penggerak *belt conveyor*.
9. Sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi gas amonia pada kandang puyuh.
10. Kipas DC untuk membantu membuang udara panas kandang keluar.
11. Lampu pijar untuk menghangatkan udara dalam kandang jika terlalu dingin.

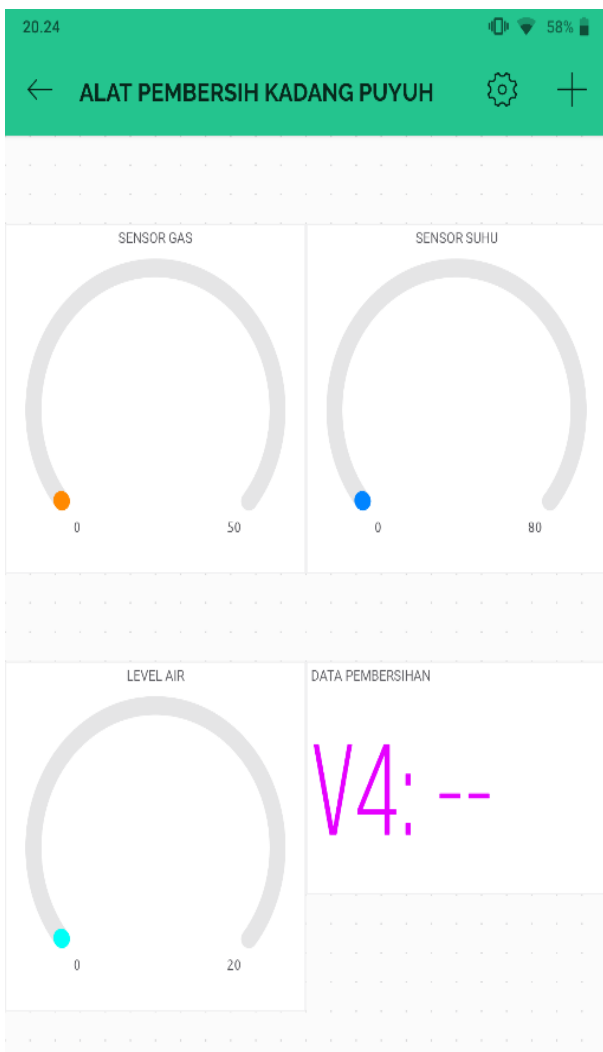
Gambar 3 berikut merupakan gambar *flowchart* kerja alat.



Gambar 3. *Flowchart* Keseluruhan Sistem

2.2 Desain Aplikasi Blynk

Aplikasi *blynk* adalah *platform* untuk iOS atau Android yang mampu mengontrol *Raspberry Pi*, *Arduino*, *Wemos*, dan modul serupa menggunakan jaringan *Web*. Aplikasi *blynk* tidak sulit digunakan untuk pengguna yang masih awam. *Blynk* memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna untuk menggunakannya.

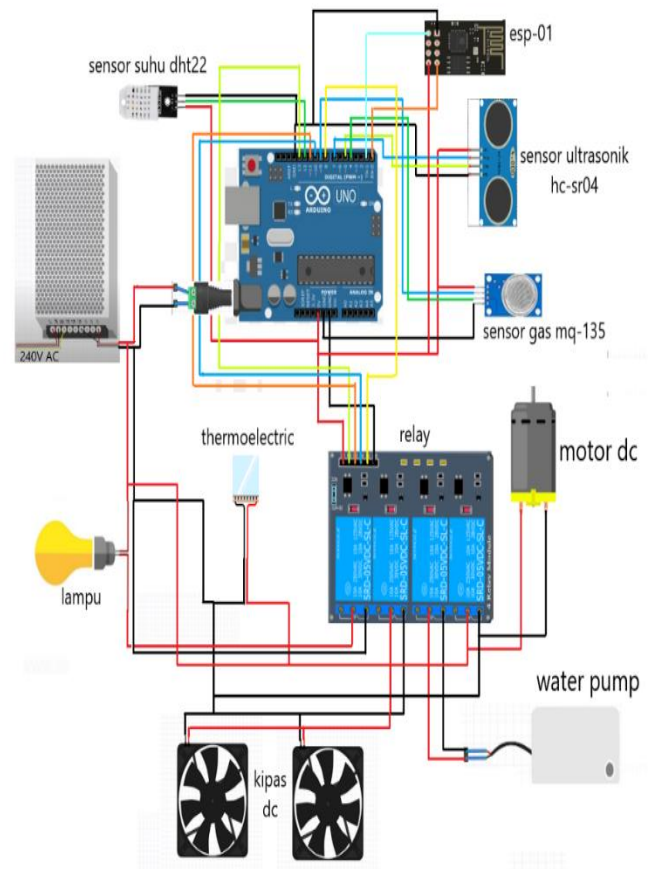


Gambar 4. Tampilan Rancangan Aplikasi *Blynk*

Pada gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa aplikasi *blynk* akan menampilkan pembacaan sensor gas amonia, sensor suhu, level tangki air untuk penyemprotan desinfektan, dan data pembersihan untuk mengetahui banyaknya perputaran konveyor setelah melakukan pembersihan pada rancangan kandang puyuh.

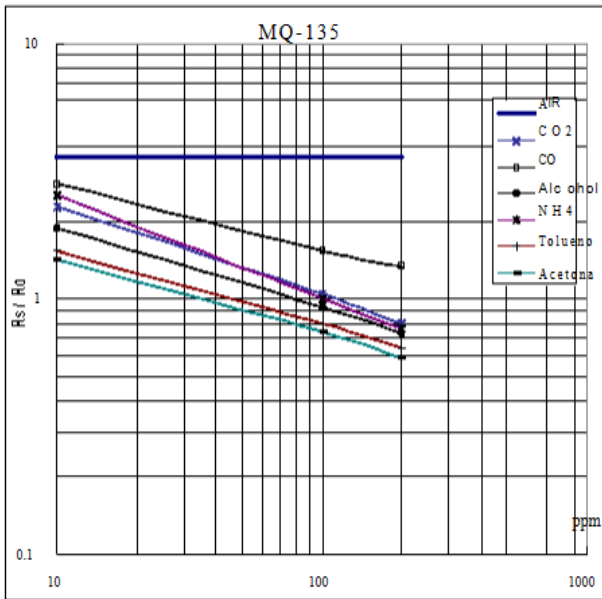
3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil perancangan komponen elektronik pada kandang puyuh. Untuk mencapai penyelesaian sistem sesuai perencanaan awal. Gambar 5 berikut merupakan beberapa rangkaian komponen pada alat yang telah dirancang merupakan langkah akhir sebelum merakit komponen agar alat pembersih kotoran puyuh berbasis *Arduino* dapat bekerja dengan baik.



Gambar 5. Wiring komponen

Hasil pengujian sensor MQ-135 Pertama melakukan kalibrasi untuk mengetahui kadarnya serta ketelitian sensor. Sensor MQ-135 digunakan sebagai komponen yang membaca kadar gas amonia pada kotoran puyuh. Pada pengujiannya sensor akan diberikan NH₃ yang berbentuk cairan dan nilai dari pembacaannya akan dibandingkan dengan *datasheet* MQ-135 khusus untuk pendeteksian gas amonia. Hal pertama harus mengetahui grafik Rs/Ro terhadap ppm dari *datasheet* MQ-135 untuk pembacaan sensor gas amonia.



Gambar 6. karakteristik sensitivitas MQ-135

Sensor MQ-135 dapat mengukur gas amonia, CO₂, CO, benzene, dan alkohol. Namun untuk menghitung ppm untuk sensor MQ-135, dapat menggunakan metode yang sama.

Grafik pada gambar 6 diatas adalah acuan untuk mengkalibrasi sensor agar bisa menemukan nilai ppm. Untuk mencari nilai Rs/Ro juga bisa disebut sebagai rasio, perlu mencari nilai Rs dan nilai Ro. Dimana Rs adalah nilai resistansi Sensor pada konsentrasi gas dan Ro adalah tahanan sensor pada udara yang bersih. Pada saat udara bersih, rasio sebesar 3,6. Untuk mencari nilai Rs, diperlukan rumus [10]:

$$R_s = (V_c / V_{RL} - 1) \times R_L \dots\dots(1)$$

Dimana nilai V_c adalah tegangan input untuk sensor MQ-135 dan R_L adalah nilai tahanan yang ada pada MQ-135 sebesar 10K. V_{RL} adalah nilai tegangan pada tahanan R_L. Setelah didapatkan nilai R_s maka selanjutnya menghitung nilai R_o menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R_o = (R_s / 3,6) \dots\dots(2)$$

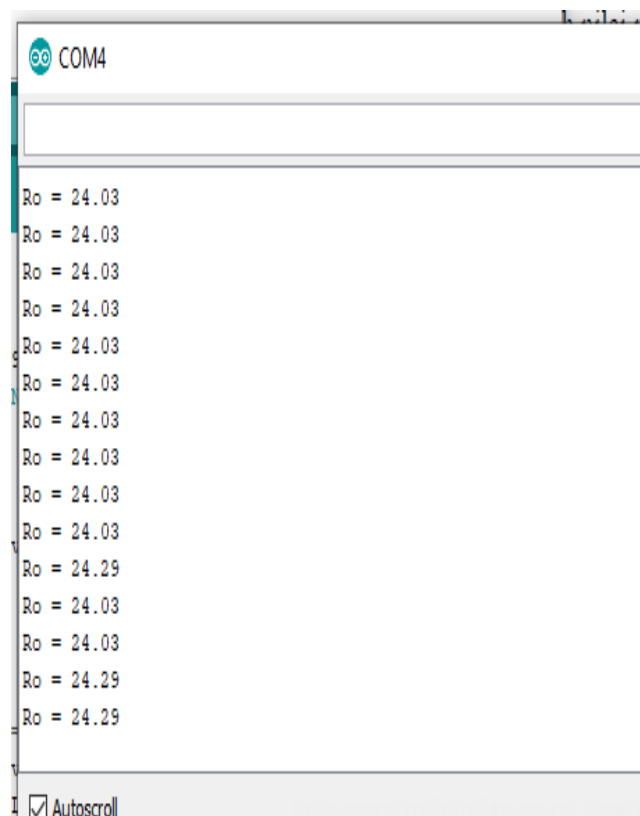
Setelah itu rumus pencarian R_s dan R_o dimasukkan pada pemrograman pada Arduino IDE. Untuk lebih jelasnya lihat *code* pada gambar 7 untuk pemrograman.

```

cariRO_mq135 | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
cariRO_mq135
2
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600);
6   pinMode(A0, INPUT);
7 }
8
9 void loop() {
10  float analog_value;
11  float VRL;
12  float RS;
13  float RO;
14
15  analog_value = analogRead(A0);
16  VRL = analog_value * (3.3 / 1023.0); //konversi nilai analog ke teg
17  RS = ((3.3 / VRL) - 1) * 10; //RS = ((Vc/VRL)-1)*RL rumus di dapatk
18  RO = RS / 3.6; //RS/RO adalah 3.6 seperti yg di dapatkan di datashe
19  Serial.print("Ro = ");
20  Serial.println(RO);
21  delay(1000);
22 }
    
```

Gambar 7. Debug rumus Pemograman Arduino IDE

Kemudian membuka serial monitor program ke mikrokontroler yang digunakan dan telah terhubung dengan sensor MQ-135.



Gambar 8. Hasil nilai Ro pada udara normal

Berdasarkan nilai pada gambar 8, nilai R_o sebesar 24K pada saat RL sebesar 10K. Setelah mendapatkan nilai R_o dan R_s , selanjutnya dapat menghitung rasio dari sensor. Berdasarkan grafik pembacaan gas amonia pada gambar grafik didapatkan rasio pada saat 1 nilai ppm adalah 100, pada saat 0,9 nilai ppm adalah 140 dan pada saat 0,8 nilai ppm adalah 185. Untuk menghubungkan nilai rasio dan nilai ppm , menggunakan persamaan logaritmik seperti pada rumus dibawah ini :

$$\log(y) = m * \log(x) + b \dots (3)$$

Dimana :

y = ratio (R_s/R_o)

x = ppm

m = kemiringan garis pada grafik

b = titik persimpangan

Untuk menemukan nilai m dan b , perlu mempertimbangkan dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) pada saluran gas amonia. Berdasarkan grafik didapatkan x_1 sebesar 0,8 dan y_1 sebesar 185, kemudian x_2 sebesar 1 dan y_2 sebesar 100. Kemudian untuk mencari m menggunakan rumus dibawah ini :

$$m = \log(y_2) - \log(y_1) / \log(x_2) - \log(x_1)$$

$$m = \log(0,8/1) / \log(185/100)$$

$$m = -0,3627$$

Apabila sudah nilai m , maka selanjutnya mencari nilai b dengan memasukan nilai rasio sebesar 0,9 dan nilai ppm sebesar 140. Untuk mencari nilai b , menggunakan rumus dibawah ini :

$$b = \log(y) - m * \log(x)$$

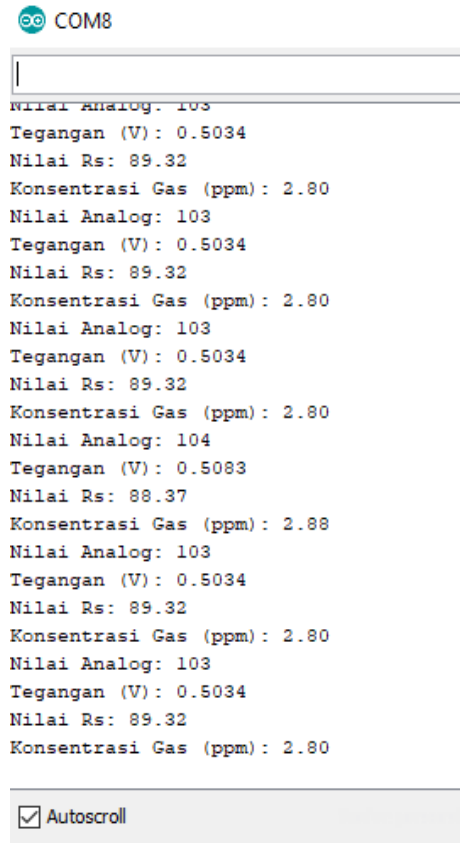
$$b = \log(0,9) - (-0,3627) * \log(140)$$

$$b = 0,7327$$

Setelah itu untuk menemukan nilai ppm , menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$ppm = 10^{\{\log(rasio) - b\} / m} \dots (4)$$

Dengan memasukan rumus beserta nilai – nilai yang telah dihitung berdasarkan rumus ke dalam pemrograman maka setelah di-*debug* akan menghasilkan nilai seperti pada gambar 9.



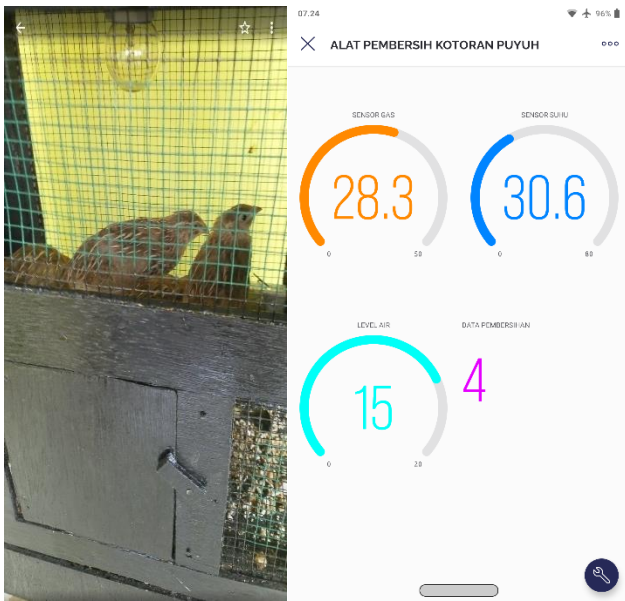
Gambar 9. Nilai ppm Pembacaan MQ-135

Setelah itu nilai ppm akan didapat dari hasil deteksi sensor MQ-135. Ini berarti sensor MQ-135 sudah terkalibrasi untuk pembacaan gas amonia (NH_3). Berikut adalah hasil pengujian dari sensor MQ-135 yang sudah terkalibrasi ketika diberikan unsur amonia cair (NH_3).

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-135

No.	Kadar gas dengan amonia cair (ppm)	Kadar gas tanpa amonia cair (ppm)
1	3,42	2,97
2	3,72	2,88
3	3,82	2,97
4	3,62	2,88
5	3,52	2,88

Pengujian terakhir adalah hasil keseluruhan kerja komponen sesuai dengan rancangan apakah berhasil bekerja dengan baik tanpa kesalahan dan layak digunakan. Hal ini juga berfungsi untuk menghindari kesalahan saat alat bekerja pada kandang puyuh.



Gambar 10. Kondisi Kandang dan Tampilan Aplikasi *Blynk* Hari ke-1

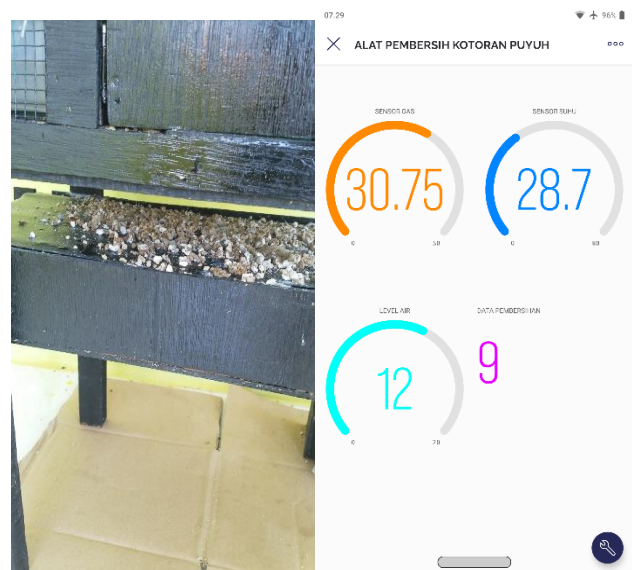
Pada gambar 10 merupakan kondisi 5 ekor puyuh yang dimasukkan dalam kandang rancang bangun alat pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis setelah 24 jam atau satu hari, dari hasil pengujian yang diambil pada pukul 07.00 didapatkan hasil pada aplikasi *blynk* yaitu untuk nilai pembacaan sensor MQ-135 mendeteksi gas amonia sebesar 28,3 ppm, sensor DHT22 mendeteksi suhu dalam kandang sebesar 30,6 °C, sensor HC-SR04 mendeteksi tingkat ketinggian air dalam tangki setinggi 15 cm dari total tinggi tangki 20 cm dan banyaknya jumlah pembersihan yang telah dilakukan alat ini sejumlah 4 kali perputaran konveyor. Didapatkan dari jadwal pembersihan otomatis 2 kali dalam sehari dan pembersihan otomatis dengan deteksi gas amonia.

Tabel 2. Pengujian Hari-1 Alat

Hari	Sensor MQ-135 (Gas Amonia) (ppm)	Konveyor berputar	Jumlah putaran konveyor per-hari
1	32,8	Ya	4
	29,28	Tidak	
	30,28	Ya	
	28,3	Tidak	

Tabel 3. Pengujian Hari-1 Alat

Sensor DHT22 (Suhu) (°C)	Pemanas (Lampu Pijar)	Pendingin (Kipas Termoelektrik)
28,6	Off	On
32,1	Off	On
29,8	Off	On
30,6	Off	On



Gambar 11. Kondisi Kandang dan Tampilan Aplikasi *Blynk* Hari ke-2

Pada gambar 11 merupakan kondisi kandang rancang bangun alat pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis setelah dua hari, dari hasil pengujian yang diambil pada pukul 07.00 didapatkan hasil pada aplikasi *blynk* yaitu untuk nilai pembacaan sensor MQ-135 mendeteksi gas amonia sebesar 30,75 ppm, sensor DHT22 mendeteksi suhu dalam kandang sebesar 28,7 °C, sensor HC-SR04 mendeteksi tingkat ketinggian air dalam tangki setinggi 12 cm dari total tinggi tangki 20 cm dan banyaknya jumlah pembersihan yang telah dilakukan alat ini sejumlah 5 kali perputaran konveyor. Didapatkan dari jumlah hari ke-1 sejumlah 4 kali perputaran serta jadwal pembersihan otomatis 2 kali dalam sehari kemudian hari berikutnya ditampilkan 9 kali perputaran konveyor.

Tabel 4. Pengujian Hari-2 Alat

Hari	Sensor MQ-135 (Gas Amonia) (ppm)	Konveyor berputar	Jumlah putaran konveyor per-hari
2	15,3	Tidak	4
	30,3	Ya	
	22,3	Tidak	
	30,43	Ya	

Tabel 5. Pengujian Hari-2 Alat

Sensor DHT22 (Suhu) (° C)	Pemanas (Lampu Pijar)	Pendingin (Kipas Termoelekrik)
26,6	On	Off
31,6	Off	On
30,6	Off	On
32,6	Off	On

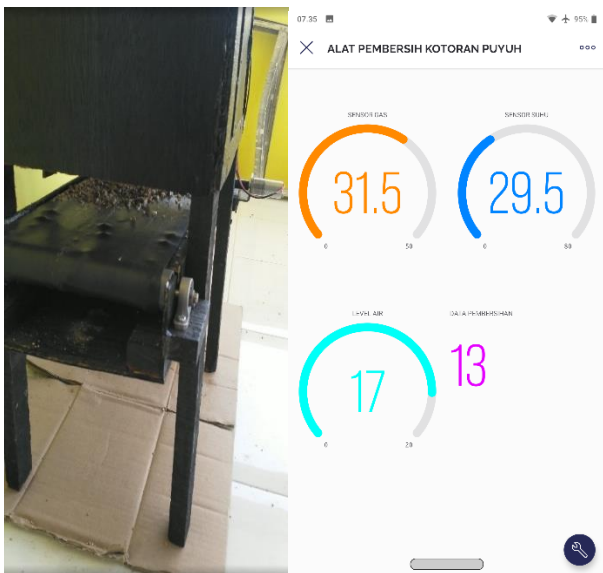
nilai pembacaan sensor MQ-135 mendeteksi gas amonia sebesar 31,5 ppm, sensor DHT22 mendeteksi suhu dalam kandang sebesar 29,5 °C, sensor HC-SR04 mendeteksi tingkat ketinggian air dalam tangki setinggi 17 cm dari total tinggi tangki 20 cm dan banyaknya jumlah pembersihan yang telah dilakukan alat ini sejumlah 4 kali perputaran konveyor. Didapatkan dari jumlah hari sebelumnya sejumlah 9 kali perputaran serta jadwal pembersihan otomatis 2 kali dalam sehari kemudian hari berikutnya ditampilkan 13 kali perputaran konveyor.

Tabel 6. Pengujian Hari-3 Alat

Hari	Sensor MQ-135 (Gas Amonia) (ppm)	Konveyor berputar	Jumlah putaran konveyor per-hari
3	32,4	Ya	4
	16,2	Tidak	
	31,5	Ya	

Tabel 7. Pengujian Hari-3 Alat

Sensor DHT22 (Suhu) (° C)	Pemanas (Lampu Pijar)	Pendingin (Kipas Termoelekrik)
29,6	Off	On
30,9	Off	On
29,5	Off	On



Gambar 12. Kondisi Kandang dan Tampilan Aplikasi *Blynk* Hari ke-3

Pada gambar 12 merupakan kondisi kandang rancang bangun alat pembersih kotoran dan kontrol suhu otomatis setelah lima hari, dari hasil pengujian yang diambil pada pukul 07.00 didapatkan hasil pada aplikasi *blynk* yaitu untuk

Evaluasi yang di dapatkan dari hasil pengujian alat ini yaitu puyuh tidak terlihat lesu akibat paparan gas amonia berlebih jika terlambat membersihkan kotoran. Hal itu membuktikan bahwa kontroller dan seluruh komponen dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian pada pembacaan sensor-sensor dapat terkirim dengan baik pada aplikasi *blynk*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rancang bangun alat ini dapat membantu peternak puyuh melakukan pembersihan otomatis pada kandang jika peternak lupa atau ada

kegiatan lain dan dapat memantau kondisi kandang secara *realtime* jarak jauh menggunakan aplikasi *blynk* di *smartphone*, namun masih terdapat penundaan selama 2 detik dari eksekusi alat bekerja terhadap pemberitahuan yang terkirim ke aplikasi *blynk*, kemudian rancangan ini belum maksimal karena daya semprot pompa air yang kurang kuat sehingga masih terdapat sisa kotoran yang menempel pada konveyor tempat jatuhnya kotoran. Rancangan alat ini juga mampu meningkatkan sirkulasi udara dalam kandang dengan kipas DC tapi belum bisa menurunkan suhu dengan stabil sampai 27°C dimana suhu tersebut ideal untuk puyuh. Dalam rancangan kedepan diharapkan menambah komponen yang dapat mensisir belt konveyor dengan baik dan penggantian daya semprot pompa air yang lebih sesuai untuk pembersihan kotoran, selanjutnya komponen pendingin dapat diganti yang lebih baik karena kandang puyuh tidak semua bagian tertutup sehingga penggunaan termoelektrik belum maksimal untuk mendinginkan suhu dalam kandang puyuh.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Yanto, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis Pada Kandang Puyuh Berbasis Arduino Uno," *Repository.Uin-Suska.Ac.Id*, pp. 1–2, 2022, [Online]. Available: [http://repository.uin-suska.ac.id/62509/19/LAPORAN TUGAS AKHIR--.pdf](http://repository.uin-suska.ac.id/62509/%0Ahttp://repository.uin-suska.ac.id/62509/19/LAPORAN%20TUGAS%20AKHIR--.pdf).
- [2] Riyanti, "Produksi Aneka Ternak Unggas. 2020," [Online]. Available: [http://repository.lppm.unila.ac.id/30686/7/BUKU PRODUKSI ANEKA TERNAK UNGGAS.pdf](http://repository.lppm.unila.ac.id/30686/7/BUKU%20PRODUKSI%20ANEKA%20TERNAK%20UNGGAS.pdf)
- [3] M. A. Wahyuningrum, B. Bakrie, and H. Fahroji, "Bobot Produksi Telur Burung Puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) dengan Pemberian Larutan Daun Kelor," *J. Ilm. Respati*, 2020, doi: 10.52643/jir.v11i1.846.
- [4] R. A. K. Putra, "Perancangan Sistem Monitoring Pada Alat Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kandang Puyuh Berbasis Internet of Things (Iot)," pp. 1–12, 2020.
- [5] Wardah and T.W.S. Panjaitan, "Efek pemberian butiran kering destilar (BKD) sekam padi terhadap emisi gas dalam kandang puyuh. SNHRP-II: Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian, Ke-II. p, 139-149.," 2019.
- [6] A. Z. Z. Abidin and N. A. A. Saragih, "SISTEM MONITORING KANDANG BURUNG PUYUH BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA PLATFORM NODE-RED MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES," *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, 2020, doi: 10.47561/a.v13i1.164
- [7] B. Qamar, Winarno, and M. R. Arief, "Rancang Bangun Pembersih Kotoran Kandang Ayam Berdasarkan Berat Berbasis Arduino UNO R3," *Ilm. Comput. Insight*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/CI/article/view/3767>.
- [8] R. E. A. Firdaus, A. Lugina, and G. S. Permana, "Purwarupa Pembersih Kandang Ayam Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Pros. Ind.*, pp. 26–27, 2020.
- [9] M. Artiyasa, R. A. Nita, Edwinanto, and P. J. Anggy, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [10] E. Ekawati, L. F. Yudi, and Sotyohadi, "Rancang Bangun Pembersih Kotoran Kandang Ayam Berdasarkan Kadar Gas Berbahaya Amonia Berbasis Atmega 2560," *Magnetika: Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro*, pp. 31–48, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/magnetika/article/view/8590>