

## IMPLEMENTASI SENSOR INFRA MERAH DENGAN JARINGAN NIRKABEL UNTUK SISTEM PEMANTUAN BLOWER KANDANG AYAM

Mega Pranata

Teknik Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
Purwokerto, Indonesia

e-mail: [mega@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:mega@ittelkom-pwt.ac.id)

### Abstrak

Sebagian kandang ayam semi *closed-house* menggunakan mesin diesel sebagai tenaga penggerak blower. Terjadi permasalahan dimana blower berhenti namun mesin diesel masih dalam keadaan menyala. Penjaga kandang mengira blower masih berputar, namun ternyata blower mati. Blower yang mati menyebabkan suhu kandang menjadi tinggi. Permasalahan tersebut menyebabkan kematian hingga 1500 ekor ayam. Sensor E18-D80NK digunakan sebagai pemantau kondisi blower. Data diolah oleh Arduino dan dikirimkan melalui jaringan nirkabel dengan modul NRF24L01. Kondisi blower dalam kandang diterima di ruang penjaga dan dipantau oleh penjaga kandang. Dari hasil pembuatan sistem, sistem dapat mengirimkan informasi tentang keadaan blower dengan tepat. Kondisi blower dapat terpantau dan apabila tiba – tiba blower berhenti, penjaga akan segera mengetahui kondisi tersebut. Dengan terpantaunya kondisi blower, maka kondisi lingkungan kandang lebih terkontrol. Untuk perbaikan sistem selanjutnya, bisa dibuat pengaman sensor untuk melindungi sensor dari debu.

**Kata kunci :** Arduino, E18 – D80NK, NRF24L01, Kandang Ayam.

### Abstract

*Some semi closed-house chicken coops use diesel engines as the driving force of the blower. There was a problem where the blower stopped but the diesel engine was still on. The cage keeper thought the blower was still spinning, but the blower was stopped spinning. Blowers that die cause the temperature of the cage to be high. These problems caused the death of up to 1500 chickens. The E18-D80NK sensor is used as a monitor for blower conditions. Data is processed by Arduino and sent over a wireless network with the NRF24L01 module. The condition of the blower in the cage is received in the guard room and monitored by the cage guards. From the results of making the system, the system can send information about the state of the blower appropriately. The condition of the blower can be monitored and if suddenly the blower stops, the guard will immediately know the condition. With the blower condition monitored, the enclosure environment condition is more controlled. For further system improvements, a sensor guard can be made to protect the sensor from dust.*

**Keywords :** Arduino, E18 – D80NK, NRF24L01, Poultry House.

### PENDAHULUAN

Pemerintah Provinsi Jawa Tengah mengklaim Jawa Tengah dapat memproduksi 40 juta ekor ayam broiler dalam sebulan, atau lebih dari 1,3 juta ekor perhari. Kebanyakan ayam dikirim ke wilayah Jawa Barat dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta [1] .

Guna terus menjaga hasil produksi ayam, ayam harus diperlakukan secara nyaman. Ayam memiliki kenyamanan saat hidup pada suhu antara 15° sampai dengan 25°C, dengan kelembaban 60 – 65%. Selain tingkat kenyamanan pada ayam, kenaikan berat dan pemberian pakan yang optimal dapat diraih oleh ayam ketika

lingkungan kandang memiliki temperatur sekitar 23°C [2] .

Ventilasi udara yang baik akan membuat suhu serta kondisi kelembaban kandang terjaga. Kandang dengan tipe “Closed-House”, merupakan tipe kandang yang tertutup dan mempunyai pengaturan ventilasi udara yang baik. Kandang tipe tersebut mempunyai kelebihan antara lain: ternak tidak mudah *stress* akibat perubahan suhu yang mendadak dari luar kandang; kelembaban dalam kandang dan suhu dalam kandang dapat diatur [3] .

Kandang dengan semi *closed house* memiliki pengaturan udara yang baik seperti *closed house*, namun pengaturan udara masih dilakukan dengan cara manual menggunakan blower. Pada beberapa kandang semi *closed house* digunakan mesin diesel untuk menggerakkan baling - baling blower.

Blower menjadi perangkat yang sangat penting dalam kandang semi *closed house*. Sehingga kondisi blower harus selalu terpantau. Dengan bantuan mikrokontroler, pemantauan blower diharapkan menjadi lebih mudah dan praktis. Mikrokontroler Arduino merupakan salah satu perangkat mikrokontroler yang banyak digunakan.

Arduino merupakan sebuah platform komputer fisik *open source* yang berdasarkan pada papan masukan (*input*) / keluaran (*output*) (*I/O*) dan sebuah lingkungan pengembangan yang mengimplementasi bahasa proses (*processing language*). Arduino dapat digunakan untuk membangun objek interaktif secara mandiri atau dapat juga terhubung dengan software dikomputer. Arduino dapat dirakit dengan sendiri ataupun membeli arduino yang telah terakit. Arduino dapat diprogram menggunakan Arduino IDE ( *Integrated Development Environment* ). Arduino IDE bersifat *open*

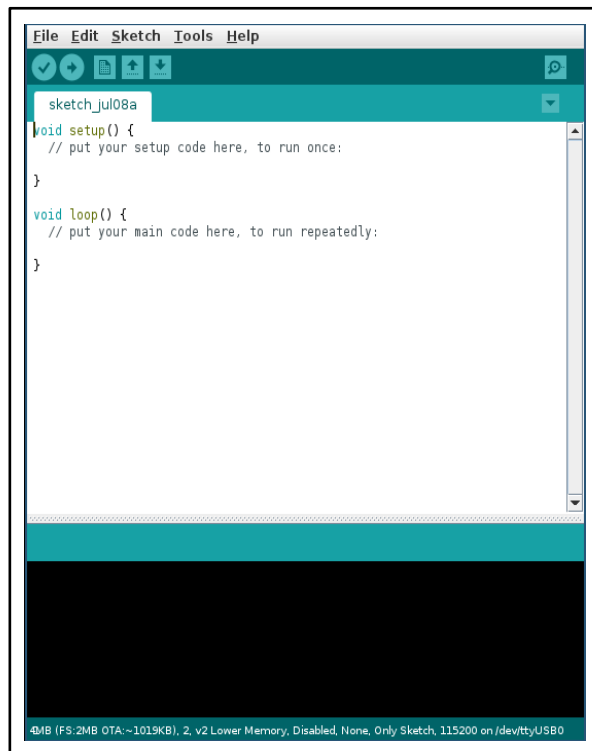


Gambar 1: Arduino Uno

*source* dan dapat diunduh secara gratis dari laman <https://www.arduino.cc> [4] . Arduino IDE dapat berjalan menggunakan sistem operasi Windows, Linux maupun MacOS. Secara fisik, bentuk Arduino Uno sesuai dengan Gambar 1. Tampilan Arduino IDE pada sistem operasi linux seperti pada Gambar 2.

Arduino banyak digunakan dalam berbagai macam perangkat IoT, seperti dalam pembuatan sistem pemantauan suhu dan kelembaban nirkabel [5] , pembuatan rancang bangun tachometer digital [6] , disain tachometer kontak dan non kontak [7] , pemantuan kadar gas berbahaya pada kandang ayam [8] , serta beberapa penelitian lain.

Pada penelitian dengan judul System of wireless temperature and humidity monitoring based on Arduino Uno platform, digunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai modul kontrol utama [5] . Sedangkan pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Tachometer Digital Berbasis Arduino Dilengkapi Charging Dan Mode Penyimpanan Data, digunakan Arduino Nano sebagai pengontrol rangkaian [6] .



Gambar 2: Arduino IDE

Arduino digunakan sebagai pemroses data yang masuk dari sensor. E18-D80NK merupakan sensor inframerah dengan kemampuan deteksi pada jarak yang cukup jauh dari 3 – 80cm. Sensor ini mudah digunakan dan memiliki tingkat interferensi yang cukup rendah terhadap cahaya yang dapat dilihat oleh mata. Sensor ini memiliki skrup yang dapat digunakan untuk mengatur jarak deteksi. Sensor akan memberikan keluaran digital ketika sensor mendeteksi sesuatu yang ada dalam jarak tertentu [9] . Secara fisik sensor E18-D80NK seperti pada Gambar 3.

Sensor E18-D80NK banyak digunakan dalam sistem deteksi. Dalam penelitian Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes, sensor E18-D80NK digunakan untuk menghitung objek dan mendeteksi objek [10]. Dalam penelitian tentang mobil cerdas dengan judul *Multi-functional Intelligent Car With Wireless Communications*, sensor E18-D80NK

digunakan sebagai komponen modul *obstacle avoidance* [11] .

Pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Penghitungan Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes menunjukkan, bahwa orang yang masuk melewati pintu dapat terdeteksi oleh sensor, sehingga menambah jumlah pada sistem [10] .

Dalam penelitian dengan judul Rancang Bangun Tachometer Digital Berbasis Arduino Dilengkapi Charging Dan Mode Penyimpanan Data, rangkaian sensor E18-D80NK bekerja ketika sinar inframerah mengenai bidang reflektif. Bidang reflektif yang digunakan memiliki warna hitam dan tidak berwarna hitam. Saat sensor mengenai bidang yang tidak berwarna hitam, indikator led akan menyala, sedangkan ketika inframerah mengenai



Gambar 3: E18-D80NK

bidang reflektif yang berwarna hitam maka indikator led tidak menyala. Dalam penelitian ini, sensor dapat membaca perputaran rotasi motor dari centrifuge [6] .

Data blower yang didapatkan dari pembacaan sensor harus dikirimkan kepada penjaga kandang. Pengiriman data dari Arduino menggunakan jaringan nirkabel dengan modul NRF24L01. NRF24L01 merupakan sebuah radio transceiver chip tunggal yang biasa digunakan pada gelombang 2,4 – 2,5 GHz ISM. Modul NRF24L01 memiliki konsumsi daya yang sangat rendah. Terdapat sistem *Power Down* dan mode *Standby* yang membuat

penghematan daya mudah untuk dilakukan [12] .

NRF24L01 sudah digunakan dalam berbagai macam penelitian seperti, komunikasi antara kendaraan dengan kendaraan [13] , transmisi temperatur *multi-point* nirkabel [14] , juga dalam penelitian desain komunikasi nirkabel jarak dekat [15] .

Pada penelitian *System of Wireless temperature and humidity monitoring based on Arduino Uno platform* menunjukkan bahwa, pada kondisi *outdoor*, modul bisa bekerja dengan normal dari jarak 10m sampai dengan 40m. Namun dalam kondisi *indoor*, modul hanya mampu bekerja dalam jarak 10m sampai dengan 20m. Dalam kondisi lingkungan *indoor*, banyak halangan yang menyebabkan turunnya jarak komunikasi antar modul [5] .

Pada penelitian dengan judul *Automatic Vehicle to Vehicle Communication and Vehicle to Infrastructure Communication using NRF24L01 Module*, modul NRF24L01 digunakan untuk melakukan komunikasi antara kendaraan dengan sesama kendaraan, dan komunikasi kendaraan dengan infrastruktur. Kendaraan melakukan komunikasi dengan infrastruktur lampu lalu lintas untuk mendapatkan informasi dan memberikan tanda kepada pengemudi mobil keadaan lampu lalu lintas [13] .

Salah satu kandang ayam *semi – closed house* di Desa Pengkok, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah, menggunakan mesin diesel untuk menggerakkan baling - baling blower. Mesin diesel yang digunakan menimbulkan suara bising. Suara bising dari mesin diesel yang masih menyala digunakan sebagai tanda oleh penjaga kandang bahwa blower masih menyala. Permasalahan terjadi saat mesin diesel sebagai penggerak masih dalam keadaan menyala, namun karena penghubung antara baling – baling blower

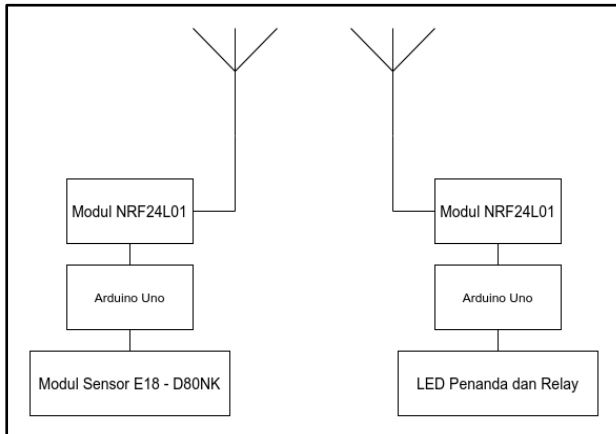
dan mesin diesel mengalami kerusakan, maka baling - baling blower berhenti berputar. Keadaan blower yang mati, tidak diketahui oleh penjaga kandang, karena kondisi mesin diesel menyala. Permasalahan tersebut menyebabkan sekitar 1500 ekor ayam mati, sehingga menyebabkan kerugian. Kondisi bising yang ditimbulkan oleh mesin diesel menyebabkan penjaga kandang tidak menyadari bahwa baling – baling blower berhenti berputar.

Sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya, sensor inframerah E18-D80NK dapat digunakan untuk membaca perputaran baling - baling. Data putaran yang didapatkan selanjutnya diolah oleh Arduino Uno, yang kemudian akan ditransmisikan dengan media nirkabel oleh modul NRF24L01. Didalam ruang penjaga kandang, digunakan Arduino Uno dan modul NRF24L01 sebagai penerima. Data yang diterima segera diproses untuk dikirimkan kepada ruang jaga, sehingga apabila terjadi masalah yang sama, yaitu matinya blower, maka penjaga akan segera mengetahui dan dapat segera melakukan tindakan pengecekan baling - baling blower. Diharapkan dengan tindakan yang segera dilakukan, dapat mengurangi kematian ayam akibat perubahan kelembaban dan suhu didalam kandang secara mendadak.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancang bangun. Dimulai dari permasalahan yang memerlukan solusi, analisis, perancangan hingga implementasi. Sistem pemantauan blower ini menggunakan komponen meliputi Arduino Uno, Sensor inframerah E18-D80NK, dan menggunakan *transceiver* nirkabel NRF24L01 sebagai media transmisinya. Secara umum diagram blok sistem seperti pada Gambar 4.





Gambar 4: Diagram blok sistem

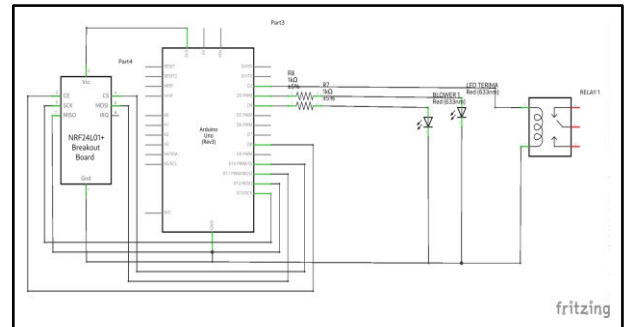
Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah Arduino IDE. Proses pemrograman, *compile* program dan pengunggahan program ke mikrokontroler dilakukan dengan satu perangkat lunak Arduino IDE.

Tahap perancangan sistem pemantauan blower dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu perancangan perangkat keras, dan pemrograman pada mikrokontroler.

Tahap pertama perancangan perangkat keras. Perangkat pengirim data dilengkapi sensor E18-D80NK sebagai sensor yang akan mendeteksi status putaran dari baling – baling blower. Data yang didapatkan hanya mendeteksi keadaan putaran baling – baling dan mengabaikan kecepatan putar baling - baling. Data yang didapatkan selanjutnya diproses oleh mikrokontroler Arduino dan ditransmisikan melalui media nirkabel dengan modul NRF24L01. Rangkaian pengirim akan menunggu sampai rangkain penerima memberikan balasan. Jeda batas tunggu oleh rangkain pengirim adalah 0.5 detik.

Rangkain pengirim memiliki empat buah LED yang masing – masing memiliki makna yaitu, aktif, menerima balasan, tidak menerima balasan dan waktu habis. LED aktif akan menyela secara terus menerus

saat digunakan, sedangkan LED menerima balasan akan berkedip jika menerima balasan. LED tidak menerima balasan dan waktu habis akan berkedip jika kondisi



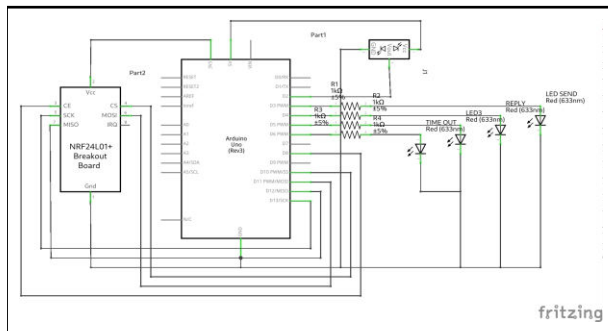
Gambar 5: Rangkaian penerima

balasan tidak diterima atau kondisi waktu habis terpenuhi. Rangkaian pengirim dibuat sesuai dengan Gambar 5.

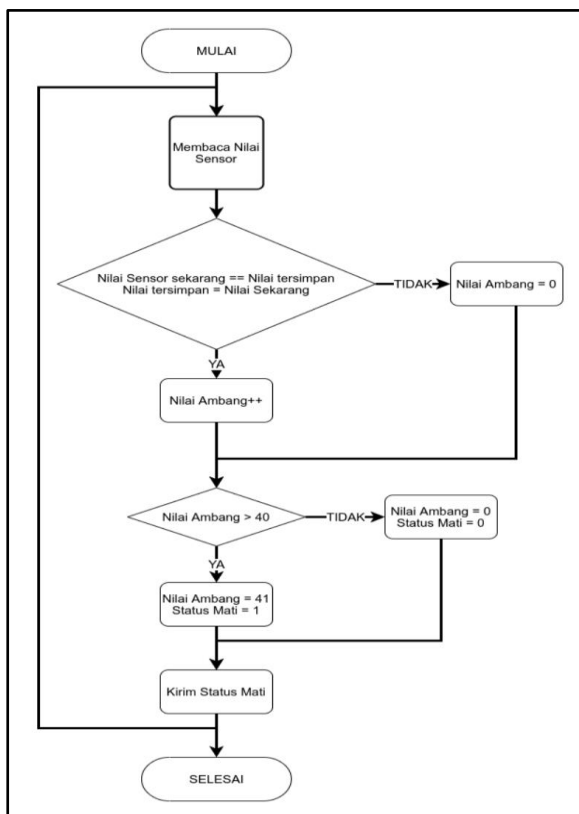
Rangkaian penerima menggunakan modul NRF24L01. Mikrokontroler penerima akan menerima data dari mikrokontroler pengirim yang berada didalam kandang. Arduino penerima selanjutnya memproses data yang diterima dan memberikan tanda kepada penjaga kandang. Dalam rangkaian penerima terdapat dua LED dan satu relay. LED pertama akan berkedip saat menerima data dari rangkaian pengirim, dan LED kedua akan menyala jika kondisi blower mati. Relay dihubungkan dengan Alarm yang akan menyala jika dideteksi kondisi blower mati. Rangkaian penerima dibangun sesuai dengan skema seperti pada Gambar 6.

Pemrograman perangkat mikrokontroler pengirim dan penerima dilakukan secara berbeda. Pemrograman dilakukan dengan bahasa C yang disesuaikan dengan Arduino.

Pemrograman dilakukan sesuai dengan diagram alir yang dibuat. Diagram alir sistem pengirim dibuat sesuai dengan Gambar 7. Diagram alir sistem penerima dibuat sesuai dengan Gambar 8.



Gambar 7: Rangkaian pengirim



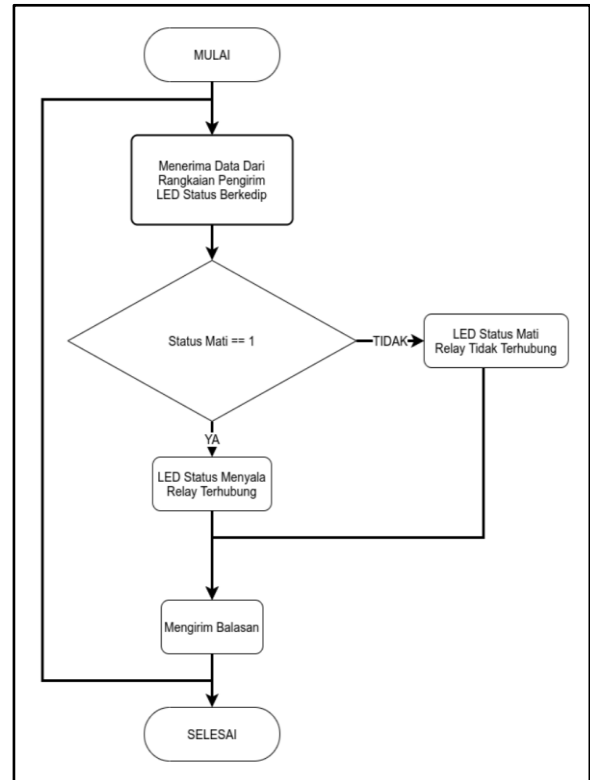
Gambar 6: Diagram alir sistem pengirim

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian sistem pemantau yang berfungsi sebagai pengirim dipasang didalam kandang. Posisi pemasangan rangkaian pengirim didalam kandang seperti pada Gambar 9.

Rangkaian penerima ditempatkan pada ruang penjaga. Posisi pemasangan

rangkain diruang penjaga seperti pada Gambar 10.



Gambar 8: Diagram alir sistem penerima

Sensor dipasang tepat dibelakang blower. Posisi pemasangan berada pada bagian tengah dari blower, sehingga kondisi baling – baling dapat terpantau. Posisi pemasangan sensor seperti pada Gambar 11.

Pengujian sistem pemantau dilaksanakan dengan melakukan dua pengondisian, yaitu kondisi saat blower menyala dengan baling – baling berputar dan kondisi saat blower mati dengan keadaan baling - baling berhenti berputar. Pengujian dilaksanakan dengan mengondisikan blower.

Saat blower menyala, kondisi sensor berhasil membaca data sesuai dengan keadaan blower. Sensor memberikan nilai 1 saat baling – baling melewati sensor, dan memberikan nilai 0 saat baling – baling meninggalkan sensor. Nilai yang diterima oleh Arduino sesuai dengan kondisi yang diterima oleh sensor. Saat terjadi perubahan nilai pada sensor, maka nilai

ambang menjadi 0. Saat nilai ambang kurang dari 41, maka nilai status mati blower bernilai 0. Selanjutnya arduino mengirimkan data status mati blower bernilai 0 setiap putaran program. Saat baling – baling blower berhenti berputar, posisi yang diterima sensor akan tetap sama. Setiap putaran saat sensor berada dalam posisi yang sama dilakukan penambahan nilai ambang. Bila nilai ambang kurang dari 41, maka blower mati masih bernilai 0, dan dikirimkan ke ruangan penjaga. Saat nilai ambang melewati nilai 41, maka nilai ambang akan diset 41 dan status mati bernilai 1. Nilai status mati dikirimkan dengan nilai 1.

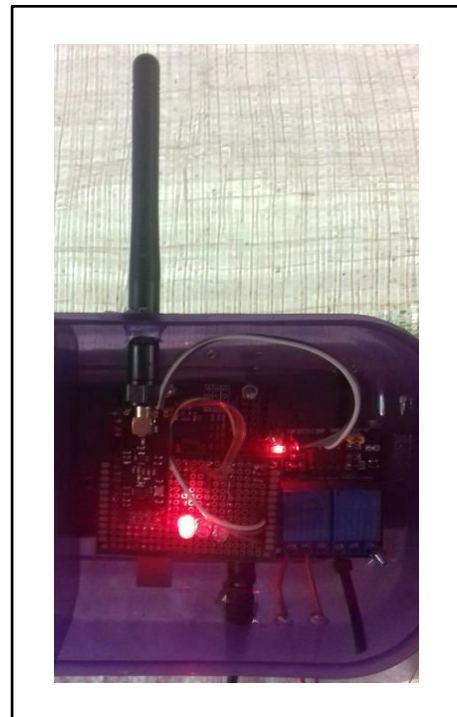
Rangkaian penerima berhasil menerima status mati dari rangkaian pengirim. Setiap menerima data, LED tanda penerimaan tanda berkedip sesuai dengan diterimanya data. Data diproses untuk mengganti status pada LED status dan Relay. Jika rangkaian menerima status mati bernilai 0, maka LED status tetap mati, dan relay tetap dalam rangkaian terbuka. Relay yang berada dalam keadaan terbuka menyebabkan alarm tidak berbunyi. Bila penerima menerima status mati bernilai 1, maka LED tanda akan menyala, dan relay akan berada pada rangkaian tertutup sehingga alarm menyala dan memberikan tanda kepada penjaga kandang.



Gambar 9: Perangkat di ruang jaga dan di kandang

Sistem pemantauan blower yang dibuat, memiliki jeda antara matinya baling – baling dengan berubahnya tanda selama kurang lebih 1 menit. Waktu jeda 1 menit masih dapat ditolerir.

Rangkaian penerima menerima data sesuai dengan kondisi baling – baling. Penerimaan data status mati diterima dengan sesuai setiap data dikirimkan oleh rangkaian pengirim. LED status penerimaan data bekerja sesuai dengan status mati pada pengirim. LED status menyala saat menerima status mati bernilai 1 dan alarm berbunyi.



Gambar 10: Perangkat di ruang jaga dan di kandang

Setelah dilakukan penggunaan sistem pemantauan selama beberapa hari, terjadi masalah pada sensor. Sensor yang tertutup debu kandang membuat sensor tidak bisa membaca perubahan keadaan baling – baling, sehingga terjadi tanda palsu. Sensor dibersihkan dari debu membuat sistem kembali berfungsi dan memberikan data yang sesuai dengan kondisi baling – baling blower.



Gambar 11: Posisi sensor pada blower

### SIMPULAN

Sistem pemantauan blower berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem pemantauan berhasil memberikan data sesuai dengan keadaan baling - baling blower. Alarm yang dipasang pada relay memberikan tanda sesuai dengan kondisi baling – baling. Namun karena keadaan kandang yang berdebu, sensor harus sering dibersihkan dari debu.

Untuk penelitian yang lebih lanjut, disarankan untuk diberikan pengaman pada sensor inframerah, sehingga terhindar dari debu yang menutupi sensor. Sehingga tidak terjadi salah pembacaan data.

### REFERENSI

- [1] Rizqi AN. Produksi Ayam Broiler di Jateng di Atas 1,3 Juta Ekor per Hari, <https://semarang.bisnis.com/read/20200226/536/1206149/produksi-ayam-broiler-di-jateng-di-atas-13-juta-ekor-per-hari> (2020, diakses pada 28 Juni 2020).
- [2] Osti R, Bhattarai D, Zhou D. Climatic variation: Effects on stress levels, feed intake, and bodyweight of broilers. *Rev Bras Cienc Avic* 2017; 19: 489–496.

- [3] Primaditya FM, Hidanah S, Soeharsono. Analisa Pendapatan dan Produktivitas Ayam Petelur Sistem ‘Cloused House’ dengan Penggunaan Mesin Pakan Otomatis dan Manual di Kuwik Farm, Kecamatan Badas, Pare. *Agroveteriner* 2015; 3: 99–106.
- [4] Banzi M. *Getting Started with Arduino, 2nd Edition - O’Reilly Media*, <http://shop.oreilly.com/product/0636920021414.do> (2011).
- [5] Wang Y, Chi Z. System of wireless temperature and humidity monitoring based on Arduino Uno platform. *Proc - 2016 6th Int Conf Instrum Meas Comput Commun Control IMCCC 2016* 2016; 770–773.
- [6] Harsoyo IT, Nugroho AK, Nuriman N. Rancang Bangun Tachometer Digital Berbasis Arduino Dilengkapi Charging Dan Mode Penyimpan Data. *Elektrika* 2019; 11: 6.
- [7] Tunggal TP, Kirana LA, Arfianto AZ, et al. The Design of Tachometer Contact and Non-Contact Using Microcontroller. *J Robot Control* 2020; 1: 65–69.
- [8] Nur Arifin M, Ichsan MHH, Rizqika Akbar S. Monitoring Kadar Gas Berbahaya Pada Kandang Ayam Dengan Menggunakan Protokol HTTP dan ESP8266. *Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput* 2018; 2: 4600–4606.
- [9] Tinkbox. Proximity Sensor/Switch E18-D80NK. 1–5.
- [10] Paramananda RG, Fitriyah H, Prasetio BH. Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor



- Infrared dan Klasifikasi Bayes. *J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput Univ Brawijaya* 2018; 1: 921–929.
- [11] Huang M, Wei L. Multi-functional Intelligent Car With Wireless Communications. 2015; 536–540.
- [12] ASA NS. Single chip 2.4 GHz Transceiver. *Nordic Semiconductor ASA* 2006; 1–39.
- [13] Pothirasan N. Automatic Vehicle To Vehicle Communication And Vehicle To Infrastructure Communication Using NRF24L01 Module. *Int Conf Control Instrumentation, Commun Comput Technol* 2016; 400–405.
- [14] Zhu YL, Zhang GQ, Zhu L, et al. Design of wireless multi-point temperature transmission system based on nRF24L01. *BMEI 2011 - Proc 2011 Int Conf Bus Manag Electron Inf* 2011; 3: 780–783.
- [15] Kuang XH, Wang SM. A design of short range wireless communication module based on nRF24I01. *Appl Mech Mater* 2014; 455: 372–375.