

# Otomatisasi Pemberian Air Dan Keamanan Kandang Pada Ternak Ayam Petelur Dengan Komunikasi LoRa

*Automation Of Drinking Water And Security Coop Of Layer Hens using LoRa Communication*

Randy Angriawan<sup>1</sup>, Nurhajar Anugraha<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, STMIK AKBA

E-mail: <sup>1</sup>randy@akba.ac.id, <sup>2</sup>nurhajar@akba.ac.id

## Abstrak

Ayam petelur merupakan ayam yang rentan dengan resiko stres. Stres pada ayam petelur sering terjadi karena kekurangan cairan atau air minum. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya produksi telur bahkan sampai kematian ayam petelur. Pemberian air harus dilakukan secara rutin dan tepat waktu. Selain resiko stres, keamanan kandang menjadi salah satu kendala dalam pengembangan usaha ayam petelur. Jenis kandang terbuka (*open house*) sangat berpotensi terjadinya pencurian. Peternak membutuhkan sistem pemantauan jarak jauh untuk dapat mengetahui kondisi kandang meskipun tidak berada pada lokasi. Untuk mengatasi masalah yang telah diuraikan, dalam *paper* ini dikembangkan sistem otomatisasi pemberian air dan pemantauan keamanan pada ternak ayam petelur dengan komunikasi LoRa. Komunikasi LoRa digunakan karena termasuk dalam kategori sistem komunikasi *Low Power Wide Area Network* (LPWAN). Sistem komunikasi ini memiliki kemampuan diantaranya jarak jauh, hemat biaya, rendah energi, skalabilitas tinggi. Hasil Pengujian otomatisasi pemberian air menunjukkan bahwa sensor *ultrasonik* dan *solenoid valve* dapat bekerja dengan baik dengan variasi debit air. Debit air 1.5 liter/menit membutuhkan waktu sekitar 6 menit 59 detik untuk mencapai batas air maksimal dan debit 3 liter/menit membutuhkan waktu sekitar 3 menit 12 detik. Hasil pengujian keamanan kandang dengan sensor *proximity* dan *limit switch* dapat mendeteksi buka tutup pintu dan lalu lalang pada kandang. Untuk hasil pengujian pemantauan keamanan menggunakan komunikasi LoRa menunjukkan persentase keberhasilan pengiriman data sebesar 96%.

Kata kunci: Ayam petelur, Keamanan, Otomatisasi, Pemantauan.

## Abstract

*Laying hens are vulnerable to stress. Stress in laying hens often occurs due to a lack of fluids or drinking water. This can lead to decreased egg production and the death of layer hens. The provision of water must be regular and on time. Besides, the security of the coop is one of the problems in the development of the laying hens business. Type of open house coop has the potential for theft. Laying hens farmers need a coop security system. This system can remotely monitor conditions even though they are in other places. To overcome this problems, In this paper, we propose an automation system for providing water and security monitoring for laying hens with LoRa communication. LoRa communication is a Low Power Wide Area Network (LPWAN) communication system. This communication system has capabilities including long distance, cost-effective, low energy, high scalability. Automation test results show that the ultrasonic sensor and solenoid valve can work with variations in water flow. Water discharge of 1.5 liters/minute takes about 6 minutes 59 seconds to reach the maximum water limit and water discharge of 3 liters/minute takes about 3 minutes 12 seconds. Security testing of the coop with the proximity sensor and limit switch can detect the opening and closing of the door and detect movement in the coop. The experiment results of security monitoring using LoRa communication showed the percentage of data received was 96%.*

Keywords: Automation, Laying hens, Monitoring, Security.

## 1. PENDAHULUAN

Ayam petelur merupakan jenis ayam dikhususkan untuk menghasilkan telur secara rutin untuk dikomersialkan. Telur untuk konsumsi dihasilkan oleh ayam ras petelur yang merupakan salah satu jenis unggas yang diternakkan di Indonesia. Populasi ayam ras petelur semakin meningkat dari tahun ke tahun dikarenakan semakin meningkatnya permintaan masyarakat akan telur konsumsi [1]. Dengan peningkatan permintaan pasar, telah banyak berkembang tempat-tempat peternakan ayam petelur dan menjadi usaha masyarakat di berbagai daerah. Namun peningkatan populasi belum diiringi dengan peningkatan yang signifikan dari sisi produktivitas hasil telur. Banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas seperti sistem pemeliharaan.

Pemeliharaan ayam petelur terletak pada pemberian pakan, air, keadaan fisik dan keadaan kandang. Air minum yang diberikan pada ayam harus cukup serta baik kualitasnya. Pemberian air merupakan hal yang sangat penting dan harus terpenuhi serta tersedia kapan pun ayam petelur membutuhkan[2][3]. Untuk pemenuhan kebutuhan air bagi ayam petelur diperlukan pemantauan atau pengecekan talang air secara berkala untuk memastikan air terus tersedia. Kondisi cuaca sangat berpengaruh pada konsumsi air, pada cuaca panas ayam petelur cenderung butuh lebih banyak air dibandingkan pada cuaca sedang atau dingin [4].

Edukasi tentang pemeliharaan ayam petelur menjadi hal pokok dalam peningkatan produktivitas hasil telur, seperti pengecekan air secara berkala, hal ini menjadi momok bagi peternak yang mengharuskan setiap waktu harus bersiaga di area kandang. Untuk penanganan masalah ini perlu adanya sistem otomatisasi pemberian air. Sistem ini secara berkala mengalirkan air ke wadah tempat minum jika stok air kurang.

Selain sistem pemeliharaan, isu keamanan kadang dari pencurian masih menjadi hal pokok dalam peningkatan usaha ayam petelur. Kandang jenis terbuka (*open house*) sangat berpotensi terjadi pencurian ayam maupun telur hasil produksi[5][6]. Tidak semua peternak dapat memantau setiap saat kondisi kandang mereka, terutama pada malam hari. Dari masalah ini diperlukan sebuah sistem untuk keamanan kandang untuk mencegah pencurian dan mengetahui aktifitas yang ada pada kandang meskipun peternak tidak berada pada lokasi kandang. Ini akan sangat membantu bagi peternak yang memiliki kandang yang berjauhan dengan tempat tinggal mereka. Aktivitas yang dimaksud seperti informasi status pintu (terbuka atau tertutup) dan lalu lalang pada kandang. Informasi tersebut dapat menjadi acuan keamanan kadang dari aksi pencurian terutama pada malam hari.

Lokasi kadang umumnya di pedesaan dan jauh dari pemukiman warga. Beberapa lokasi kandang tidak terjangkau jaringan internet atau jaringan seluler. Hal ini menjadi kendala komunikasi jarak jauh untuk proses pemantauan kandang. Dari permasalahan tersebut LoRa menjadi solusi untuk kebutuhan komunikasi. Modul ini mampu mengirim data dengan jarak jauh menggunakan radio frekuensi, yang berarti komunikasi tidak bergantung pada pihak ketiga seperti penyedia layanan [7][8]. Beberapa keunggulan dari sistem komunikasi LoRa dapat tergambarkan pada kategori sistem *Low Power Wide Area Network* (LPWAN). LPWAN merupakan sistem komunikasi yang memiliki kategori jarak jangkauan jauh, hemat biaya implementasi, rendah energi, dan skalabilitas tinggi[9][10].

Beberapa penelitian sebelumnya terkait pada penelitian ini, diantaranya Penelitian selanjutnya oleh Laksono Tentang Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Berbasis Atmega328. Penelitian tersebut untuk menjaga agar suhu tetap normal pada kandang dilengkapi dengan pemberian pakan otomatis pada ayam ternak. Monitoring suhu yang dilakukan hanya dapat dilihat di lokasi kandang saja karena informasi tentang keadaan kandang hanya ditampilkan pada LCD yang terpasang pada kandang[6].

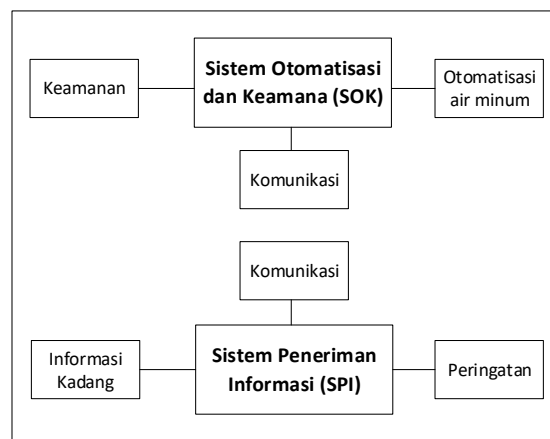
Selanjutnya pada penelitian tentang Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Dan Modul Gsm Arduino, sistem yang dikembangkan pada penelitian ini adalah dengan mengirim informasi ke pemilik rumah jika sensor mendeteksi keberadaan seseorang yang masuk ke dalam rumah. Informasi dikirim menggunakan modul gsm dengan format SMS. Kelemahan pada sistem ini adalah penggunaan modul gsm hanya dapat diimplementasikan di daerah yang

tercakup jaringan seluler, ditambah lagi beban biaya sms yang harus ditanggung setiap kali pengiriman sms [5]. Selanjutnya pada penelitian tentang Sistem Broiler Berbasis Internet of Things, Sistem yang dikembangkan untuk memonitoring suhu, kelembaban dan kadar gas berbahaya pada kandang ayam. Informasi tentang keadaan kandang dikirim menggunakan Esp8266 untuk diteruskan ke internet. Data yang tersimpan di internet kemudian dapat diakses oleh peternak menggunakan smartphone. Untuk monitoring menggunakan Esp8266 dengan koneksi internet tidak dapat di implementasikan di beberapa kondisi kandang, seperti daerah pedesaan yang tidak terdapat jaringan komunikasi internet[11].

Berdasarkan permasalahan pada peternakan ayam petelur yang telah dipaparkan diatas, maka akan dirancang sebuah Sistem otomatisasi pemberian air dan pemantauan jarak jauh dengan Komunikasi LoRa. Data yang diolah berupa informasi air pada tandon, aktifitas lalu lalang, status pintu (terbuka atau tertutup). Data yang dikirim secara realtime agar informasi terkini terhadap situasi kandang dapat diketahui oleh peternak.

## 2. METODE PENELITIAN

Secara umum sistem dibagi menjadi 2 bagian, yaitu Sistem Otomatisasi dan Keamanan (SOK) dan Sistem Penerimaan Informasi (SPI) dapat dilihat pada gambar 1. Proses kerja SOK meliputi keamanan, otomatisasi air minum dan pengiriman informasi ke SPI. Sedangkan SIP meliputi menerima informasi, memberi informasi keadaan kandang dan peringatan dini. SOK dan SIP masing-masing dipasangkan modul LoRa sebagai media komunikasi antara kedua sistem dalam menunjang proses pemantauan jarak jauh.



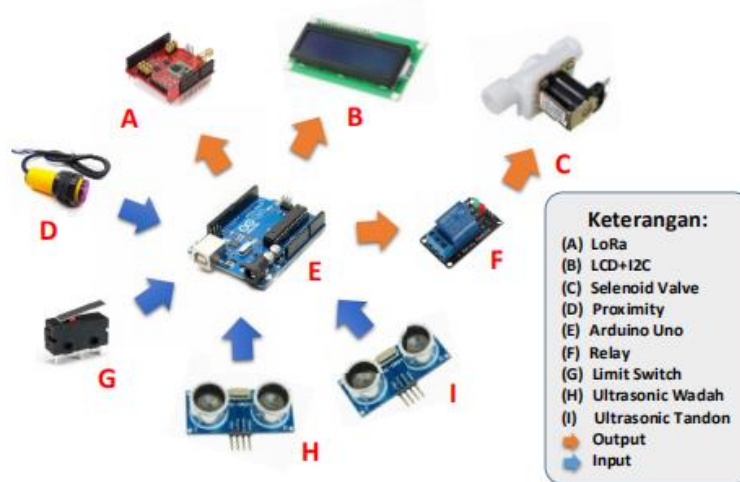
Gambar 1 Gambaran Umum Sistem

### 2.1 Perancangan Perangkat Keras

Bagian ini menjelaskan rancangan perangkat keras SOK dan SIP. Gambar 2 merupakan rancangan perangkat keras dari SOK dan gambar 3 merupakan rancangan perangkat keras dari SIP.

#### 2.1.1 Sistem Otomatisasi dan Keamanan (SOK)

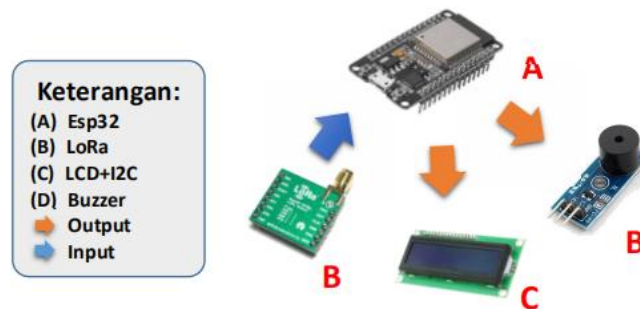
- Arduino : sebagai mikrokontroler yang mengatur kerja sensor-sensor
- LoRa : berfungsi untuk mengirim informasi ke SIP
- LCD : memberi informasi lokal
- Limit switch : untuk mengetahui buka tutup pintu
- Proximity : untuk mengetahui lalu lalang / deteksi gerakan pada kandang
- Ultrasonik1 : mengukur ketinggian air pada wadah air minum
- Ultrasonik2 : mengukur ketinggian air pada tandon
- Solenoid valve : sebagai keran pengalir air ke wadah



Gambar 2 Rancangan Perangkat Keras SOK

### 2.1.2 Sistem Penerima informasi (SIP)

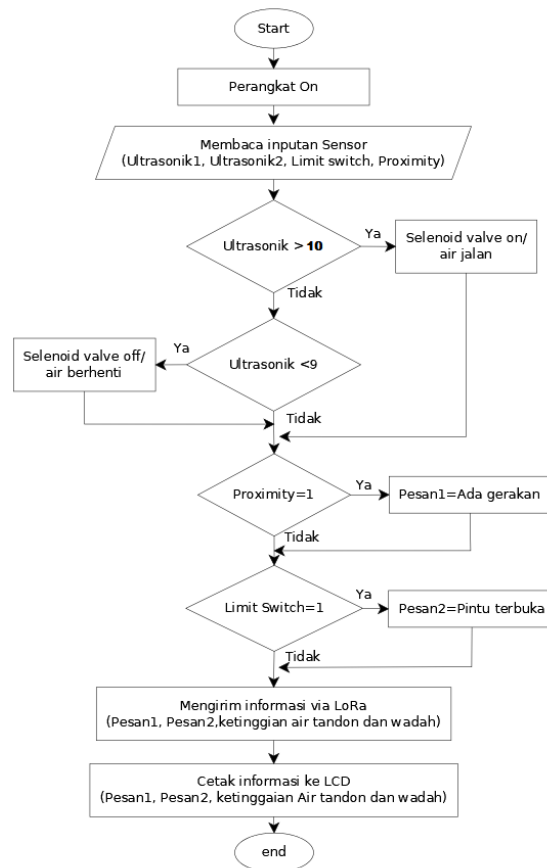
- Esp32 : sebagai mikrokontroler yang mengatur kerja sensor-sensor
- LoRa : menerima informasi atau pesan dari SOK
- LDC : menampilkan informasi yang diterima dari LoRa
- Buzzer : sebagai suara peringatan dini



Gambar 3 Rancangan Perangkat keras SIP

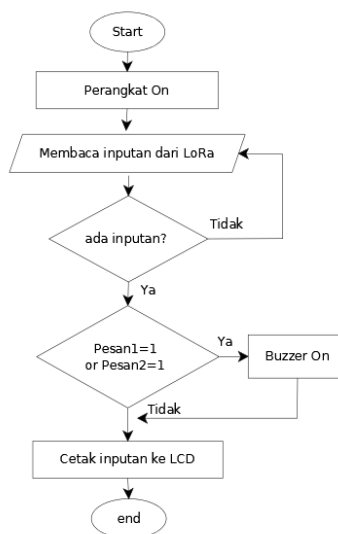
### 2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini menjelaskan perangkat lunak dari SOK dan SIP. Gambar 4 merupakan perangkat lunak SOK yang menggambarkan alur kerja sistem mulai dari proses otomatisasi pemberian air sampai pada pengiriman informasi ke SPI. Nilai Ambang batas kecil dari 9 (cm) pada ultrasonik merupakan indikator solenoid valve off atau air tidak mengalir dan ambang batas besar dari 10 (cm) indikator solenoid valve on atau air mengalir. Untuk ambang batas 1 pada proximity menandakan sensor membaca pergerakan di sekitar area pemantauan sensor. Sedangkan ambang batas 1 pada limit switch merupakan status pintu terbuka.



Gambar 4 Perangkat lunak SOK

Gambar 5 merupakan perangkat lunak SPI yang berfungsi sebagai penerima informasi dan pemberi peringatan ke peternak tentang kondisi terkini dari kandang. SIP secara default menunggu inputan berupa pesan atau informasi dari SOK. Ketika pesan diterima maka sistem akan membaca dan memberi peringatan sesuai isi pesan yang diterima. Peringatan yang diberikan berupa bunyi buzzer dan tulisan status pada LCD.



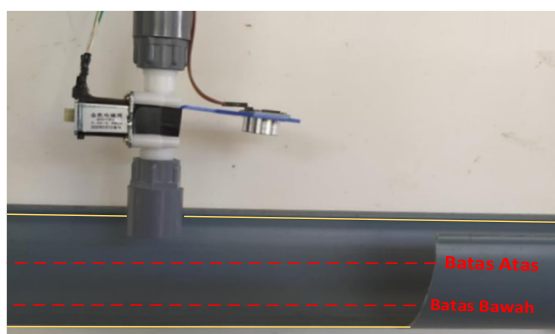
Gambar 5 Perangkat lunak SIP

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas pengujian otomatisasi pemberian air, pengujian keamanan dan pengujian pengiriman data. Pengujian dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari sistem yang dikembangkan.

#### 3.1 Pengujian Otomatisasi Pemberian Air

Ilustrasi penempatan sensor ultrasonik dan solenoid valve dapat dilihat pada gambar 6. Posisi solenoid valve berada tepat diatas wadah air dan berdampingan dengan sensor ultrasonik. Posisi sensor ultrasonik mengarah ke bawah untuk mengukur ketinggian air. Batas atas merupakan indikator solenoid valve menutup katub dan batas bawah merupakan indikator solenoid valve membuka katub untuk mengalirkan air.



Gambar 6 Ilustrasi Otomatisasi

Pengujian otomatisasi pemberian air minum dilakukan untuk mengetahui efektifitas dalam pemberian air pada ayam petelur. Pengujian dilakukan dengan variasi debit air yang berbeda pada pipa 1/2 lingkaran dengan ukuran 4 inci dan panjang 4 meter. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1. Kolom waktu merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengisi air sampai batas atas atau sampai otomatisasi menghentikan pengaliran air ke wadah. Hasil pengujian pada tabel 2 menunjukkan bahwa debit air dengan 1.5 liter/menit membutuhkan waktu kurang lebih 6 menit 59 detik sedangkan untuk debit 3 liter/menit membutuhkan waktu 3 menit 12 detik.

Tabel 1 Pegujian Otomatisasi pemberian air

No	Debit Air (Liter/menit)	Waktu (Menit:Detik)
1	1.5	6:59
2	1.5	6:45
3	1.5	7:06
4	2	5:02
5	3	3:12

#### 3.2 Pengujian Keamanan

Pengujian keamanan kandang dilakukan dengan pengujian sensitivitas sensor proximity dan limit switch dalam membaca inputan. Tabel 2 merupakan hasil pengujian dari sensor proximity. Pengujian dilakukan dengan melintas di area pancaran infra merah dari sensor dengan berjalan lambat, berjalan cepat dan lari. Dari ketiga skenario yang dilakukan, sensor proximity dapat membaca atau merespon ketika seseorang melintas.

Tabel 2 Pengujian sensor proximity

No	Pengujian	Keterangan
1	Jalan Lambat	Terdeteksi
2	Jalan Cepat	Terdeteksi
3	Lari	Terdeteksi

Tabel 3 merupakan hasil pengujian dari limit switch. Pengujian dilakukan dengan membuka dan menutup pintu sebanyak 10 kali. Input 1 menandakan pintu terbuka dan input 0 menandakan pintu tertutup. Dari 10 kali pengujian yang dilakukan limit switch dapat membaca atau merespon buka tutup pintu.

Tabel 3 Pengujian Limit switch

No	Pengujian	Inputan Sensor
1	Buka pintu 1	1
2	Tutup pintu 1	0
3	Buka pintu 2	1
4	Tutup pintu 2	0
5	Buka pintu 3	1
6	Tutup pintu 3	0
7	Buka pintu 4	1
8	Tutup pintu 4	0
9	Buka pintu 5	1
10	Tutup pintu 5	0

### 3.3 Pengujian Pengiriman Data

Gambar 7 merupakan peta dari SOK dan SIP yang terletak di kelurahan Tokaseng, kec. Tellusiattinge, Kab. Bone. Jarak antara SOK dan SIP sekitar 150 meter.



Gambar 7 Peta Lokasi SOK dan SIP

Tabel 4 merupakan hasil pengujian pengiriman data menggunakan LoRa dengan settingan default dari librari radiohead (rf95). Ukuran paket data yang dikirim sebesar 12 byte. Dari 50 paket yang dikirim terdapat 2 paket hilang dengan persentase data diterima sebesar 96%. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pengiriman data pada LoRa untuk menunjang proses pemantauan jarak jauh.

Tabel 4 Pengujian pengiriman data

No	Keterangan	Data Analisis
1	Paket dikirim	50
2	Paket diterima	48
3	Paket hilang	2
4	% Paket diterima	96%

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan beberapa hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa semua komponen yang dirancang dapat bekerja sesuai yang direncanakan. Sistem otomatisasi pemberian air dengan beberapa variasi debit air dapat bekerja dengan baik. Untuk hasil

pengujian pada sistem keamanan dengan limit switch dapat mendeteksi buka tutup pintu dan sensor proximity dapat mendeteksi lalu lalang atau pergerakan pada kandang dengan jalan lambat, jalan sedang, dan lari.

Hasil pengujian pengiriman data atau informasi dari SOK dikirim ke SIP menggunakan komunikasi LoRa memiliki persentase keberhasilan sebesar 96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan untuk pemantauan jarak jauh tanpa jaringan seluler.

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat menggunakan beberapa tambahan sensor untuk lebih meningkatkan kualitas otomatisasi dan keamanan kandang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Kemenristekdikti yang telah membiayai pengerjaan dari awal sampai selesai dari penelitian dengan judul “Otomatisasi Pemberian Air dan Keamanan Kandang Pada Ternak Ayam Petelur dengan Komunikasi LoRa”.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Setiawati, R. Afnan, and N. Ulupi, “Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur pada Sistem Litter dan Cage dengan Suhu Kandang Berbeda,” *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.*, vol. 4, no. 1, pp. 197–203, 2016, doi: 10.29244/4.1.197-203.
- [2] A. Andri, R. Wati, and A. Suresti, “Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Peternak Ayam Ras Petelur Di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima 50 Kota,” *J. Peternak. Indones. (Indonesian J. Anim. Sci.*, vol. 13, no. 3, p. 205, 2011, doi: 10.25077/jpi.13.3.205-214.2011.
- [3] F. Fitriastuti and A. A. Prasetyo, “Sistem Otomatisasi Pemberian Minum Ayam Ternak Berbasis Mikrokontroler AT89S52,” *Semin. Nas. Rekayasa Teknol. Ind. dan Inf.*, vol. 55231, no. 8, pp. 95–100, 2013.
- [4] D. Risnajati, “Pengaruh Pengaturan Waktu Pemberian Air Minum yang Berbeda Temperatur terhadap Performan Ayam Petelur Periode Grower,” *Sains Peternak.*, vol. 9, no. 2, p. 77, 2017, doi: 10.20961/sainspet.v9i2.4802.
- [5] A. N. Ginting and M. Amin, “Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Dan Modul Gsm Arduino,” *J. Teknovasi*, vol. 05, no. 1, pp. 46–53, 2018.
- [6] A. B. Laksono, “Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ayam Serta Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Berbasis Atmega328,” *J. Elektro*, vol. 2, no. 2, p. 5, 2017, doi: 10.30736/je.v2i2.86.
- [7] R. Angriawan and N. Anugraha, “Sistem Pelacak Lokasi Sapi dengan Sistem Komunikasi LoRa,” *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 33, 2019, doi: 10.35585/inspir.v9i1.2494.
- [8] A. A. Ilham, Adnan, and R. Angriawan, “Integration of LoRa-Cellular: Design and Implementation of Data Communication in Vehicle Tracking Systems,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 676, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/676/1/012010.
- [9] E. D. Widiyanto, A. A. Faizal, D. Eridani, R. Dwi, and O. Augustinus, “Simple LoRa Protocol : Protokol Komunikasi LoRa Untuk Sistem Pemantauan Multisensor Simple LoRa Protocol : LoRa Communication Protocol for Multisensor Monitoring Systems,” vol. 5, no. 2, pp. 83–92.
- [10] LoRa Alliance, “A technical overview of LoRa and LoRaWAN,” no. November, pp. 1–20, 2015, [Online]. Available: <https://www.lora-alliance.org/portals/0/documents/whitepapers/LoRaWAN101.pdf>.
- [11] A. A. Masriwilaga, T. A. J. M. Al-hadi, A. Subagja, and S. Septiana, “Monitoring System for Broiler Chicken Farms Based on Internet of Things (IoT),” *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–13, 2019, doi: 10.34010/telekontran.v7i1.1641.