

Monitoring Kandang Ayam Berbasis *Wireless Sensor Network* dan *Internet of Things*

Monitoring Chicken Cage Based on Wireless Sensor Network and Internet of Things

Nurul Fahmi¹, Agus Riyanti²

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Bengkalis, Riau, Indonesia^{1,2}

Email: nurulfahmi@polbeng.ac.id¹

Abstract

The Farming is a business that is growing very rapidly and has a high enough demand, especially raising poultry such as broilers. Poultry farming includes all processes of raising poultry for food purposes, namely broilers. Most Indonesian people, especially in the area of Sumatra Island, Riau Province in Bengkalis Regency, raising broiler chickens does not really pay attention to the conditions of temperature and humidity. So, that body growth is slower and health is less guaranteed. This results in chickens that are not producing meat as usual. From the problem above, in this paper proposed a system Smart Chicken Cage where can monitoring chicken cage using sensor temperature and humidity. The system generally consists of two sensors such as temperature LM35 and humidity DHT22. Arduino uno used as micro-controller to collect data chicken cage from sensor used. Raspberry Pi as gateway for the saving data temperature and humidity to database MySQL. Communication from Arduino to gateway used Wireless Sensor Network (WSN) with protocol Xbee 802.15.4 and to connect to cloud used Internet of Things (IoT) technology. Furthermore, all sensor data sensor will display to process and testing analysis. So, chicken farmer can be monitoring chicken cage use web-based application, Android Application.

Keywords: Temperature; Humidity; Smart Chicken Cage; IoT

Abstrak

Peternakan merupakan usaha yang berkembang sangat pesat dan memiliki permintaan yang cukup tinggi, khususnya beternak unggas seperti ayam pedaging. Peternakan unggas mencakup semua proses pemeliharaan unggas untuk keperluan makanan, yaitu ayam pedaging. Sebagian besar masyarakat Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera Provinsi Riau di Kabupaten Bengkalis, memelihara ayam broiler tidak terlalu memperhatikan kondisi suhu dan kelembapan. Sehingga pertumbuhan tubuh menjadi lebih lambat dan Kesehatan kurang terjamin. Hal ini mengakibatkan ayam tidak menghasilkan daging seperti biasanya. Dari permasalahan di atas, dalam makalah ini diusulkan sebuah sistem kandang ayam cerdas dimana dapat memonitoring kandang ayam menggunakan sensor suhu dan kelembapan. Sistem umumnya terdiri dari dua sensor seperti suhu LM35 dan kelembapan DHT22. Arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengumpulkan data kandang ayam dari sensor yang digunakan. Raspberry Pi sebagai gateway untuk menyimpan data suhu dan kelembapan ke database MySQL. Komunikasi dari Arduino ke gateway menggunakan Wireless Sensor Network (WSN) dengan protokol Xbee 802.15.4 dan untuk terhubung ke cloud menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Selanjutnya, semua data sensor akan ditampilkan untuk diproses dan dianalisis pengujiannya. Sehingga peternak ayam dapat melakukan monitoring kandang ayam menggunakan aplikasi berbasis web yaitu Aplikasi Android

Kata Kunci: temperature, kelembapan; kandang ayam cerdas; IoT

I. PENDAHULUAN

Peternakan merupakan usaha yang berkembang sangat pesat dan memiliki permintaan yang cukup tinggi khususnya beternak unggas seperti ayam pedaging. Peternakan unggas mencakup semua proses pemeliharaan unggas untuk keperluan makanan, yaitu ayam pedaging. Ayam Broiler Menurut adalah ayam pedaging yang dipelihara

sampai 6 sampai 13 minggu dengan bobot hidup mencapai 1,5 kg pada umur 6 minggu. Ayam broiler merupakan ternak yang paling efisien untuk menghasilkan daging dibandingkan dengan ayam lainnya. Ayam ini memiliki ciri-ciri antara lain ukuran tubuh besar penuh daging berlemak, gerak lambat dan pertumbuhan tubuh cepat dengan hasil daging yang halus, lembut dan empuk (disebutkan bahwa pemeliharaan Ayam

pedaging dibagi menjadi dua periode pemeliharaan akhir, periode pemeliharaan awal ini dimulai dari satu periode pemeliharaan. sampai umur tiga minggu dan masa pemeliharaan terakhir adalah setelah umur lebih dari 3 minggu. Sebagian besar masyarakat Indonesia khususnya yang berada di Pulau Sumatera Provinsi Riau di Kabupaten Bengkalis memelihara ayam broiler tidak memperhatikan kondisi suhu dan kelembaban. pertumbuhan tubuh lebih lambat dan kesehatan kurang terjamin, hal ini mengakibatkan ayam tidak menghasilkan daging seperti biasanya.

Banyak peneliti melakukan penelitian melalui teknologi Wireless Sensor Network (WSN) dan Internet of Things (IoT) untuk implementasi dan analisis untuk pemantauan lingkungan, Wireless Body Area Network (WBAN), Pertanian, Hutan Kebakaran, Rumah Kaca dan sebagainya [1, 9]. Othman, et al [1], mengusulkan sebuah studi dalam pemantauan lingkungan dimana dalam makalah ini membahas tentang review aplikasi jaringan sensor nirkabel. Selain itu, teknologi ini juga dapat diterapkan tentang pertanian. Nicolas, et al [10], disajikan untuk memantau assiten untuk peternakan ayam petelur. Dalam penulisan ini, digunakan sensor suhu, kelembaban dan cahaya untuk memonitoring ayam petelur. Tong, et al[11], mengusulkan dengan judul desain dan implementasi dari sebuah Peternakan Polusi, di mana dikembangkan menggunakan mikrokontroler, aktuator dan sensor yang digunakan untuk memantau suhu, kelembaban, dan ketinggian air. Informasi tentang itu, ditampilkan di LCD setiap saat. Ada beberapa komunikasi yang digunakan untuk mengirim data seperti menggunakan ZigBee [12], Bluetooth [13], GSM [14] dan sebagainya.

Salah satu solusi agar pertumbuhan dan kesehatan tubuh terjamin dengan memanfaatkan Pemantauan Suhu dan Kelembaban di Kandang Ayam Berbasis WSN dan IoT. Berdasarkan penelitian sebelumnya [10-14], makalah ini mengusulkan sistem pemantauan Suhu dan Kelembaban di Kandang Ayam menggunakan Teknologi WSN dan IoT. Semua data sensor dari mikrokontroler akan dikirim ke Raspberry pi sebagai gateway menggunakan protokol standar komunikasi Xbee 802.15.4. Pada gateway, disediakan resource untuk menyimpan data sensor ke database MySQL. Sebelum disimpan ke database lokal (gateway), data di-parsing sesuai dengan tabel field yang telah dibuat. Selanjutnya, data dari gateway akan dikirim ke cloud melalui internet. sehingga pengguna dapat mengakses data kandang ayam melalui aplikasi berbasis web, aplikasi android dan LINE App.

II. METODE PENELITIAN

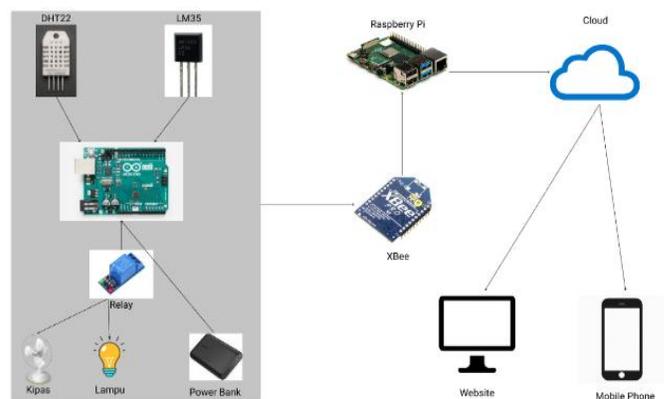
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari sensor DHT22 dan sensor LM35 yang mendeteksi kelembaban dan suhu pada kandang ayam. Kemudian akan diproses pada mikrokontroler yang akan dikirim menggunakan xbee. Data yang terdapat pada mikrokontroler selanjutnya akan dikirim ke mini pc menggunakan xbee dan disimpan dalam database kemudian

akan dikirimkan ke website dan mobile sebagai aplikasi teknologi IoT dengan hasil keluaran berupa data grafik yang merupakan hasil dari sensor DHT22 dan LM35.

Tabel 1. Spesifikasi hardware dan software

Hardware	Software
Intel® Core™ i3-6006U CPU @ 2.00GHz 1.99 GHz, 8.00 GB RAM, Arduino Uno revision 3, Atmega328, Arduino Shield v5.0, 32 KB Flash memory and 2KB SRAM	OS Raspbian Windows 10 64-bit Arduino IDE Package MYSQL, PHP Thony Python IDE Python 3 Sublime Android Studio
Sensor Temperature LM35 and Humidity DHT22	
Raspberry Pi Model 3+ Xbee 802.15.4 Memory Card 32GB	

Dijelaskan pada Gambar 1 terdapat power bank yang akan menghidupkan mikrokontroler, setelah mikrokontroler dihidupkan maka komponen lain yang terhubung dengan mikrokontroler akan otomatis aktif. Sensor DHT22 dan sensor LM35 akan mendeteksi kelembaban dan suhu, setelah sensor mendeteksi sensor DHT22 dan LM35 akan mengirimkan data ke Arduino, setelah data diterima Arduino maka Arduino akan mengirimkan data dari sensor melalui XBEE ke Mini PC, kemudian Mini PC akan mengirimkan data hasil sensor ke database. Dengan menggunakan teknologi IoT, data tersebut akan diteruskan ke website dan mobile, yang kemudian akan diubah menjadi data grafis di website, aplikasi android dan LINE App.



Gambar 1. Desain system untuk monitoring kandang ayam

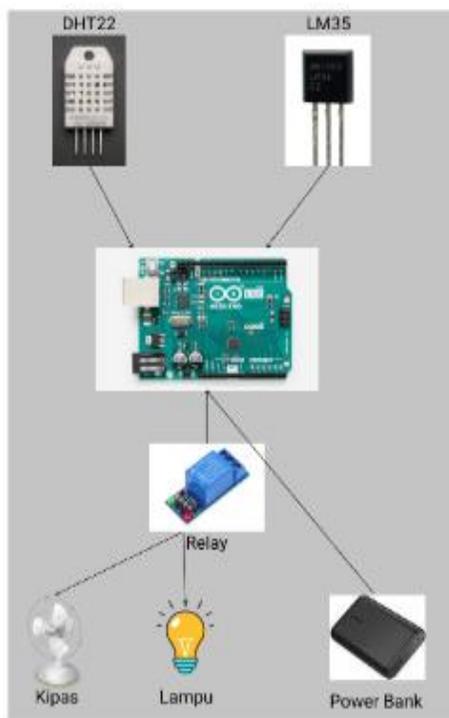
Database ini digunakan untuk menyimpan data hasil sensor yang berguna untuk melihat kondisi suhu dan kelembaban. Berikut ini adalah gambaran dari database yang akan dibangun. Tabel 2 menunjukkan desain database untuk menyimpan data sensor suhu dan kelembaban.

Tabel 2. Desain database

Nama Field	Tipe Data
ID	Int (6)
Time	Time Stamp
Temperature	Varchar (6)
Humidity	Varchar (6)
Informasi	Varchar (25)

A. Konfigurasi End Device

Pada percobaan ini digunakan sensor suhu dengan tipe LM35, kelembaban DHT22 dan baterai (powebank) untuk menghidupkan. Arduino UNO 3 sebagai mikrokontroler berupa board yang memiliki 14 pin digital yang dapat dihubungkan ke sensor menggunakan kabel jumper. Selanjutnya relay digunakan sebagai kontrol jika suhu tinggi maka kipas akan menyala, dan jika suhu rendah maka lampu akan menyala. Untuk komunikasi antar end device ke gateway menggunakan xbee 802.15.4 dimana tipenya low cost dan low power [15].

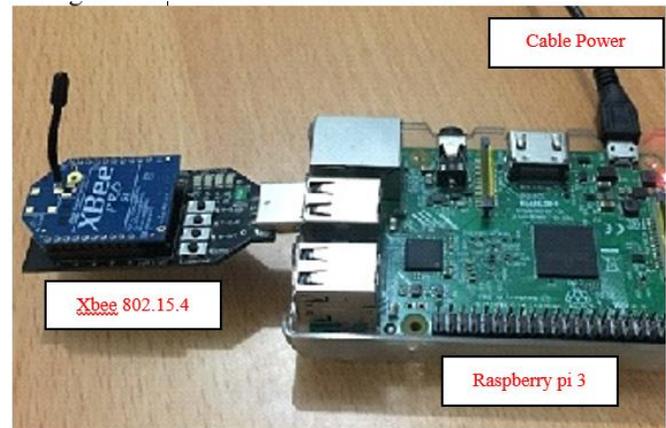


Gambar 2. Konfigurasi End Device

B. Gateway

Gambar 3 menunjukkan raspberry pi sebagai gateway. Untuk komunikasi antar end device ke gateway menggunakan Xbee 802.15.4. data yang masuk akan diproses dan diproses di gateway menggunakan python. Python merupakan pemrograman yang dikembangkan oleh Guido van Rossum dan dirilis pertama kali pada tahun 1991. Setelah itu, data tersebut diparsing sehingga data tersebut masuk ke dalam field database yang telah disediakan. Disini beberapa pekerjaan

yang akan dilakukan oleh gateway yaitu mengirimkan data ke cloud agar dapat dimonitor melalui web dan Android serta mengirimkan informasi ke farm di LINE Apps.

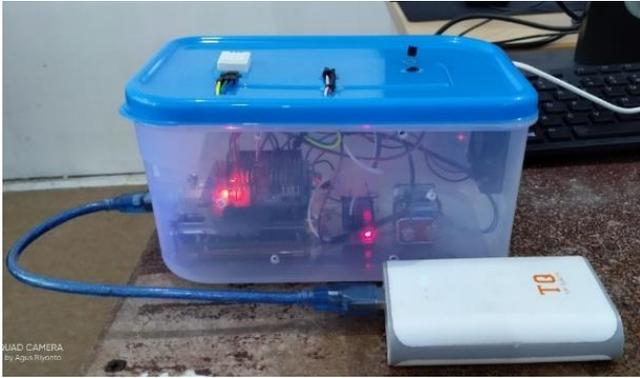


Gambar 3. Gateway

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

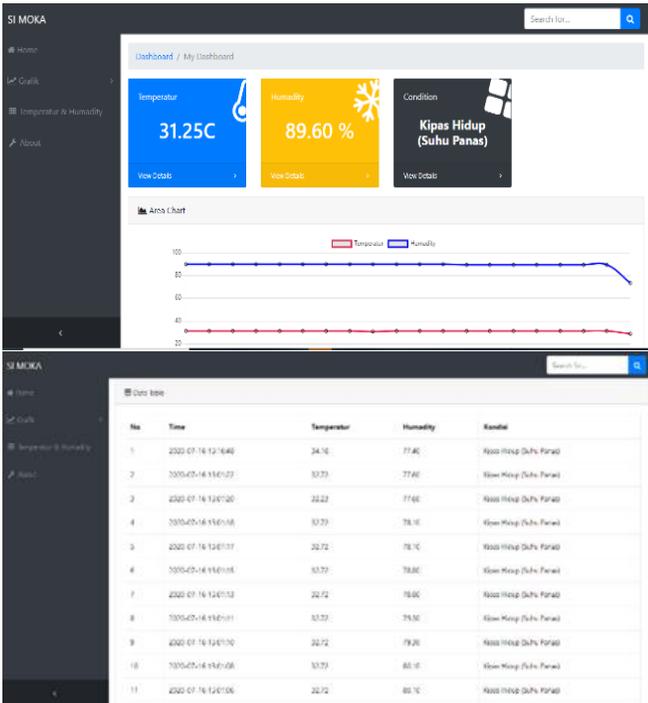
Pada bagian ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan tentang project monitoring kandang ayam berbasis WSN dan IoT ini. Penelitian ini menghasilkan prototipe pemantauan suhu dan kelembaban pada kandang ayam yang akan digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban yang terintegrasi pada website dan smartphone. Alat ini menggunakan teknologi IoT sehingga pengguna dapat menggunakan alat ini kapan saja dan dimana saja dengan syarat harus terkoneksi dengan jaringan internet. Alat ini juga menggunakan teknologi parsing untuk mengirim data ke database dan kemudian meneruskannya ke situs web dan smartphone. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan beberapa teknologi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah dikonfigurasi satu sama lain sehingga dapat berfungsi dan berjalan dengan baik. Untuk dapat menjalankan aplikasi ini, Anda membutuhkan smartphone android yang telah terinstal aplikasi Si Moka (Sistem Pemantauan Kandang Ayam) dan terhubung dengan internet, baik itu koneksi internet melalui jaringan wifi atau sejenisnya. Jaringan disini berfungsi untuk menampilkan data sensor atau hasil sensor saat membaca suhu dan kelembaban yang dilakukan oleh pengguna prototype pada raspberry pi.

Hasil penelitian secara umum berupa prototipe pendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang ayam, website dan aplikasi untuk menampilkan output berupa data suhu dan data kelembaban pada website dan smartphone. Metode yang digunakan untuk mengeluarkan data suhu dan kelembaban menggunakan parsing. Prototipe ini berfungsi untuk membantu peternak ayam dalam memantau kondisi suhu dan kelembaban di kandang ayam.

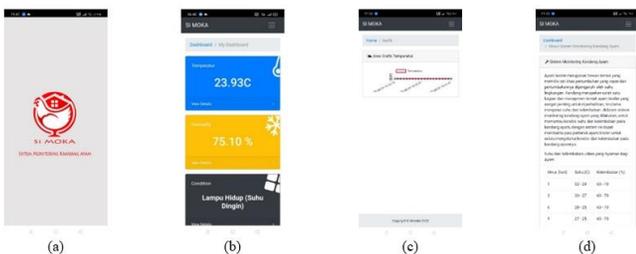


Gambar 4. Prototype sensor yang digunakan

Pada Gambar 5 merupakan gambar prototype Si Moka dimana prototype ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor DHT22 dan sensor LM35. Fungsi dari sensor ini adalah untuk mendeteksi suhu dan kelembaban di dalam kandang ayam.



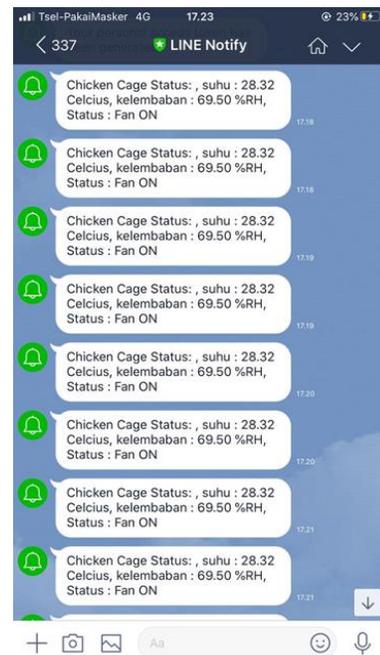
Gambar 5. Informasi kondisi kandang ayam secara real time ditampilkan melalui website si-Moka



Gambar 6. Aplikasi android untuk monitoring kandang ayam

Dari Gambar. 5 diatas, dapat dilihat bahwa proses monitoring berhasil dan tabel suhu dan kelembaban berhasil menampilkan data pada web server. Namun, pemantauan di website dan mobile dapat dilakukan jika mini PC dan website dan mobile terhubung ke internet. Jika tidak ada koneksi internet, website dan mobile akan gagal menampilkan data baru, karena tidak ada update nilai dari database dan aplikasi akan berhenti bekerja

Proses pengujian pada aplikasi mobile melibatkan smartphone Android dengan sistem operasi 10 (Android 10). Pengujian pada aplikasi yang juga membutuhkan koneksi internet, karena aplikasi mobile ini berfungsi untuk memanggil sistem monitoring kandang ayam (Si Moka) menggunakan Android.



Gambar 7. Informasi kondisi kandang ayam melalui LINE Application

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa proses tampilan website Si Moka pada aplikasi mobile dapat berjalan. Namun, aplikasi dapat berfungsi jika mini PC dan smartphone terhubung ke internet. Jika Anda tidak terhubung ke internet, aplikasi akan gagal menampilkan website Si Moka dan juga Gambar 7 menampilkan informasi status kandang ayam melalui Notifikasi Aplikasi LINE.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini diimplementasikan sebuah sistem pemantauan Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam menggunakan Teknologi WSN dan IoT. Semua data sensor dari mikrokontroler akan dikirim ke Raspberry pi sebagai gateway menggunakan protokol standar komunikasi Xbee 802.15.4. Pada gateway, disediakan resource untuk

menyimpan data sensor ke database MySQL. Sebelum disimpan ke database lokal (gateway), data di-parsing sesuai dengan tabel field yang telah dibuat. Selanjutnya, data dari gateway akan dikirim ke cloud melalui internet. sehingga pengguna dapat mengakses data kandang ayam melalui aplikasi berbasis web, aplikasi android dan LINE App. Untuk kedepannya, akan menerapkan protokol MQTT dan menerapkan keamanan dasar ke pengirim data.

REFERENSI

- [1] M. F. Othman and K. Shazali, "Wireless sensor network applications: A study in environment monitoring system," *Procedia Eng.*, vol. 41, pp. 1204–1210, 2012.
- [2] P. Asghari, A. M. Rahmani, and H. H. S. Javadi, "Internet of Things applications: A systematic review," *Comput. Networks*, vol. 148, pp. 241–261, 2019.
- [3] N. Fahmi, M. U. H. Al Rasyid, and A. Sudarsono, "Adaptive Sleep Scheduling for Health Monitoring System Based on the IEEE 802.15.4 Standard," *Emit. Int. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 91–114, 2017.
- [4] N. Fahmi, S. Huda, A. Sudarsono, and M. U. H. Al Rasyid, "Fuzzy logic for an implementation environment health monitoring system based on wireless sensor network," *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng.*, vol. 9, no. 2–4, pp. 119–122, 2017.
- [5] M. Udin, H. Al, and B. Lee, "Implementation of Body Temperature and Pulseoximeter Sensors for Wireless Body Area Network," vol. 27, no. 8, pp. 727–732, 2015.
- [6] W. Xu, Wu, Daneshmand, Liu, "A data privacy protective mechanism for WBAN," *Wirel. Commun. Mob. Comput.*, no. February 2015, pp. 421–430, 2015.
- [7] S. R. Vijayalakshmi and S. Muruganand, "Real Time Monitoring of Wireless Fire Detection Node," *Procedia Technol.*, vol. 24, pp. 1113–1119, 2016.
- [8] M. H. Liang, Y. F. He, L. J. Chen, and S. F. Du, "Greenhouse Environment dynamic Monitoring system based on WIFI," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 17, pp. 736–740, 2018.
- [9] S. Huda, A. Sudarsono, and T. Harsono, "Secure Communication and Information Exchange using Authenticated Ciphertext Policy Attribute-Based Encryption in Mobile Ad-hoc Network," *Emit. Int. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 1, 2016.
- [10] R. D. M. Nicolas, W. S. Zhou, S. C. Kitamura, and M. J. C. Samonte, "An IoT Monitoring Assistant for Chicken Layer Farms," *ICTC 2019 - 10th Int. Conf. ICT Converg. ICT Converg. Lead. Auton. Futur.*, pp. 71–75, 2019.
- [11] L. Tong, Y. Li, H. Zhao, G. Zhan, and Q. Peng, "Design and implementation of an embedded intelligent reader," *Lect. Notes Electr. Eng.*, vol. 237 LNEE, no. July, pp. 449–456, 2014.
- [12] B. Ghazal, K. Al-Khatib, and K. Chahine, "A Poultry Farming Control System Using a ZigBee-based Wireless Sensor Network," *Int. J. Control Autom.*, vol. 10, no. 9, pp. 191–198, 2017.
- [13] R. D. Ramdurge and M. S. Patil, "Automatic Monitoring and Controlling System for Broiler House," vol. 4, no. 7, pp. 27–30, 2016.
- [14] E. James, "a Gsm-Based Remote Controlled Poultry Feed Dispensing," vol. 4, no. February, 2016.
- [15] I. Digi, "XBee ® /XBee-PRO ® RF Modules," 2009.W.-K. Chen, *Linear Networks and Systems* (Book style). Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123–135.