

RANCANG BANGUN ROBOT BIOSEKURITI DENGAN DUKUNGAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PERAWATAN KANDANG AYAM LITTER

Khoirunnasi Rudin
20/456732/TK/50556

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Maret 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Indonesia merupakan negara dengan konsumsi ayam dan telur yang tinggi, tetapi sektor peternakan ayam menghadapi tantangan pengelolaan kandang alas *litter*, yang berisiko memicu penumpukan amonia, penyakit, dan penurunan produktivitas. Pengelolaan *litter* manual dinilai tidak efisien karena membutuhkan waktu, tenaga dan menyebabkan nilai ergonomis yang tinggi.

Penelitian ini menciptakan robot biosekuriti dengan dukungan IoT untuk perawatan kandang ayam dengan alas *litter*. Robot ini dirancang untuk melakukan pembajakan *litter*, penyemprotan cairan probiotik, serta pemantauan suhu, kelembapan udara, kelembapan *litter*, dan konsentrasi amonia secara *near real-time* melalui aplikasi Blynk. Sistem ini mengintegrasikan sensor MQ-137, DHT22, dan sensor kelembapan tanah kapasitif untuk mendeteksi parameter lingkungan kandang.

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan sistem mampu bekerja pada pengukuran suhu rentang 19–34 °C dengan rerata *error* absolut $\pm 0,1$ °C dan *error* relatif 0,29%. Kelembapan udara pada rentang pengukuran 55–70%RH dengan rerata *error* absolut $\pm 0,095$ %RH dan *error* relatif 0,2%. Kelembapan *litter* pada rentang pengukuran 0–34% dengan rerata *error* absolut $\pm 0,52$ % dan *error* relatif 2%. Konsentrasi amonia pada rentang pengukuran 0–20ppm dengan rerata *error* absolut $\pm 0,09$ ppm dan *error* relatif 0,74%. Hasil pengujian membuktikan bahwa robot biosekuriti bekerja sebagian tuntutan desain, sehingga perlu ditingkatkan untuk sistem monitoring dan mekanisnya.

Kata kunci: *Litter*, Biosekuriti, Amonia, *Internet of Things*, Blynk.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Muhsin Al Anas, S.Pt., IPP.



DESIGN AND DEVELOPMENT OF BIOSECURITY ROBOT WITH INTERNET OF THINGS (IOT) SUPPORT FOR CHICKEN LITTER CAGE MAINTENANCE

Khoirunnasi Rudin
20/456732/TK/50556

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics,
Faculty of Engineering, Gadjah Mada University on March 25th, 2025
to partially fulfill the requirements for obtaining the degree
Bachelor of Engineering Physics Study Program

ABSTRACT

Indonesia is a country with high chicken and egg consumption, but the chicken farming sector faces challenges in litter cage management, which risks triggering ammonia buildup, disease, and decreased productivity. Manual litter management is considered inefficient because it takes time, energy, and causes high ergonomic value.

This study created an IoT-based biosecurity robot for chicken cage maintenance with litter. This robot is designed to plow litter, spray probiotic fluid, and monitor temperature, air humidity, litter humidity, and ammonia concentration in near real-time through the Blynk application. This system integrates MQ-137, DHT22 sensors, and capacitive soil moisture sensors to detect environmental parameters of the cage.

The test results that have been carried out show that the system is able to work at a temperature measurement range of 19–34 °C with an average absolute error of ± 0.1 °C and a relative error of 0.29%. Air humidity in the measurement range of 55–70% RH with an average absolute error of $\pm 0.095\%$ RH and a relative error of 0.2%. Litter humidity in the measurement range of 0–34% with an average absolute error of $\pm 0.52\%$ and a relative error of 2%. Ammonia concentration in the measurement range of 0–20ppm with an average absolute error of ± 0.09 ppm and a relative error of 0.74%. The test results prove that the biosecurity robot works partially according to the design demands, so it is necessary to improve its monitoring and mechanical systems.

Keywords: Litter, Biosecurity, Ammonia, Internet of Things, Blynk

Supervisor : Dr. Ir. Nur Abdillah Siddiq, S.T., IPP.

Co-supervisor : Dr. Ir. Muhsin Al Anad, S.Pt., IPP.

