

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SMART BOX* UNTUK

PENYIMPANAN PAKET MENGGUNAKAN ESP32-CAM

DAN LOAD CELL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(M. Andriano Alfarazi 2026: 38 halaman)

Perkembangan teknologi digital dan meningkatnya aktivitas belanja daring di Indonesia mendorong lonjakan volume pengiriman paket ke berbagai wilayah. Permasalahan yang kerap terjadi adalah penerima paket tidak berada di rumah pada saat paket tiba, sehingga menyebabkan risiko kehilangan, kerusakan, maupun kegagalan pengiriman. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dirancang sebuah sistem *Smart Box* berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32-CAM sebagai pusat kendali tunggal. Sistem ini memanfaatkan sensor Load Cell 20 kg dan modul HX711 untuk mendeteksi keberadaan serta menghitung jumlah paket yang masuk ke dalam kotak secara mandiri berdasarkan perubahan berat dengan ambang batas 5 gram. Penguncian kotak dilakukan secara otomatis oleh Servo MG996R setelah *timer* 30 detik berakhir tanpa penambahan paket baru. Apabila terdeteksi pengurangan berat saat kotak masih terbuka, sistem secara otomatis mengirimkan peringatan kepada pemilik sebagai bentuk deteksi dini terhadap potensi pengambilan paket yang tidak sesuai prosedur. ESP32-CAM mengambil foto dokumentasi dan mengirimkan notifikasi secara langsung kepada pemilik melalui Telegram *Bot* API. Seluruh status sistem berupa kondisi kunci, jumlah paket, dan kalibrasi sensor disimpan secara permanen pada memori internal (*Non-Volatile Storage*) sehingga kondisi sistem tetap terjaga meskipun terjadi pemutusan daya. Pemilik dapat memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh menggunakan perintah Telegram yaitu /foto, /buka, /kunci, /status, dan /tare. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem bekerja sesuai rancangan, menjadikan *Smart Box* ini sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan paket secara mandiri, aman, dan efisien.

Kata Kunci: *Smart Box*, ESP32-CAM, Load Cell, Servo MG996R, *Internet of Things* (IoT), Telegram *Bot*, penyimpanan paket.

ABSTRACT

**SMART BOX DESIGN FOR PACKAGE
STORAGE USING ESP32-CAM AND LOAD CELL
BASED ON THE INTERNET OF THINGS**

(M. Andriano Alfarazi 2026: 38 pages)

The advancement of digital technology and the increasing online shopping activity in Indonesia have led to a significant surge in package delivery volumes across the country. A common problem occurs when recipients are not present at home during delivery, resulting in risks of package loss, damage, or failed deliveries. To address this issue, a Smart Box system based on the Internet of Things (IoT) was designed using ESP32-CAM as the sole controller. The system utilizes a 20 kg Load Cell sensor and HX711 module to autonomously detect the presence and count the number of packages placed inside the box based on weight changes with a threshold of 5 grams. The box is automatically locked by a Servo MG996R after a 30-second timer expires without any new package addition. If a weight reduction is detected while the box is still open, the system automatically sends a warning to the owner as an early detection of unauthorized package removal. The ESP32-CAM captures photo documentation and sends notifications directly to the owner via the Telegram Bot API. All system statuses including lock condition, package count, and sensor calibration are permanently stored in internal memory (Non-Volatile Storage) to ensure the system state is maintained even after a power interruption. The owner can remotely monitor and control the system using Telegram commands: /foto, /buka, /kunci, /status, and /tare. Test results show that all system functions operate as designed, making this Smart Box an innovative solution for autonomous, secure, and efficient package management.

Keywords: *Smart Box, ESP32-CAM, Load Cell, Servo MG996R, Internet of Things (IoT), Telegram Bot, package storage*