

ABSTRACT

Title : **Gas Leak and Fire Detection Robot Using a 360-Degree Camera Integrated with a Fire Sprinkler System Based on Orange Pi**
Student Name : **Topan Al Gaffar**
Student Number : **18101152620173**
Study Program : **Computer System**
Degree Granted : **Strata 1 (S1)**
Advisers : **1. Ir. Emil Naf'an, S.Kom., M.Kom., Ph.D**
2. Nanda Tommy Wirawan, S.Kom., M.Kom

Gas leaks and fires are serious threats that can cause material losses and fatalities, especially in industrial and densely populated environments. Therefore, an early detection system that is automated and responsive is essential. This research designs and develops a mobile robot capable of detecting gas leaks and fires using a 360° camera integrated with an automatic extinguishing system based on *Orange Pi*. The robot is equipped with an MQ-2 sensor for detecting flammable gases, a flame sensor for fire detection, and an ultrasonic sensor to avoid obstacles or surrounding objects during movement. As the main control unit, the *Orange Pi* processes data from all sensors and controls the actuators, such as DC motors, water pump, and servo motor. A 360° camera mounted on a servo motor enables comprehensive visual surveillance without *blind spots*, with *real-time* image transmission to the user's device via ESP32-CAM and a Wi-Fi network. When gas or fire is detected, the system automatically activates the water pump to extinguish the source of danger. Additionally, users can remotely monitor the robot's status through a web-based dashboard. Test results show that the system can accurately detect gas presence, flames, and physical obstacles, and responds quickly during the extinguishing process. This system is expected to serve as an effective solution for early detection and mitigation of gas leaks and fires in enclosed environments.

Keywords: Orange Pi , MQ-2 sensor, flame sensor, ultrasonic sensor, 360° camera, ESP32-CAM, detection robot, automatic extinguisher, IoT.

ABSTRAK

Judul Skripsi : Robot Deteksi Kebocoran Gas dan Kebakaran Menggunakan Kamera 360 Derajat yang Terintegrasi *Fire Sprinkler* Berbasis *Orange Pi*
Nama : Topan Al Gaffar
No.Bp : 18101152620173
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Pembimbing : 1. Ir. Emil Naf'an, S.Kom., M.Kom., Ph.D
2. Nanda Tommy Wirawan, S.Kom., M.Kom

Kebakaran dan kebocoran gas merupakan ancaman serius yang dapat menyebabkan kerugian material maupun korban jiwa, terutama di lingkungan industri dan pemukiman padat. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi dini yang bersifat otomatis dan responsif. Penelitian ini merancang dan membangun sebuah robot mobil pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran menggunakan kamera 360° yang terintegrasi dengan sistem pemadam otomatis berbasis *Orange Pi*. Robot ini dilengkapi dengan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas mudah terbakar, flame sensor untuk mendeteksi nyala api, serta sensor ultrasonik untuk menghindari rintangan atau objek di sekitar robot saat bergerak. Sebagai unit kendali utama, *Orange Pi* memproses data dari semua sensor dan mengontrol aktuator seperti motor DC, pompa air, dan motor servo. Kamera 360° yang terpasang pada motor servo memungkinkan pengawasan visual secara menyeluruh tanpa *blind spot*, dan gambar dikirimkan secara *real-time* ke perangkat pengguna melalui modul ESP32-CAM dan jaringan Wi-Fi. Jika terdeteksi adanya gas atau api, sistem akan secara otomatis mengaktifkan pompa air untuk menyemprot ke sumber bahaya. Selain itu, pengguna juga dapat memantau kondisi robot secara jarak jauh melalui dashboard berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi keberadaan gas, api, dan hambatan fisik dengan akurasi yang baik serta memberikan respon cepat dalam proses pemadaman. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam penanggulangan dini kebakaran dan kebocoran gas di lingkungan tertutup.

Kata kunci: *Orange Pi*, sensor MQ-2, flame sensor, sensor ultrasonik, kamera 360°, ESP32-CAM, robot deteksi, pemadam otomatis, IoT..