

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN CUACA *REAL-TIME* BERBASIS *RASPBERRY PI 5* DENGAN INTEGRASI MODEL *MOBILENETV2*, *CUSTOM CNN*, DAN *YOLOV5* UNTUK KLASIFIKASI AWAN, CUACA, DAN *ESTIMASI VISIBILITY* BERBASIS CITRA KAMERA TERINTEGRASI *WEBSITE***

Oleh

**Made Jaya Setiawan**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan cuaca *real-time* berbasis *Raspberry Pi 5* dengan integrasi model *MobileNetV2*, *Custom CNN*, dan *YOLOv5*. Sistem ini memanfaatkan citra yang ditangkap oleh kamera untuk secara otomatis mengklasifikasikan jenis awan, kondisi cuaca, serta mengestimasi *visibility*. Seluruh hasil klasifikasi dan estimasi ditampilkan melalui antarmuka *website* yang terhubung ke jaringan lokal, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses dan memantau informasi cuaca secara langsung dari berbagai perangkat. Estimasi *visibility* dilakukan dengan menggabungkan metode deteksi objek berbasis *YOLOv5* dan pendekatan *Laplacian Variance*, yang menganalisis kontras warna, ketajaman detail, serta tingkat keburaman citra. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi deteksi objek menggunakan model *YOLOv5* dalam mendukung estimasi *visibility* mencapai 95% bila dibandingkan dengan data acuan dari BMKG. Untuk klasifikasi cuaca, model *Custom CNN* yang dikembangkan mampu mencapai akurasi sebesar 70%, menandakan efektivitasnya dalam mengenali kondisi cuaca berbasis citra secara *real-time*. Sementara itu, model *MobileNetV2* yang digunakan untuk klasifikasi awan hanya memperoleh akurasi sebesar 10%, yang diduga disebabkan oleh ketidaksesuaian antara data pelatihan dan kondisi awan di lapangan. Meski demikian, *MobileNetV2* tetap digunakan karena efisiensi komputasinya yang sesuai untuk perangkat IoT seperti *Raspberry Pi*. Dengan integrasi antara sistem pemrosesan citra dan antarmuka *website* lokal yang informatif, sistem ini mampu memberikan solusi pemantauan cuaca mandiri yang efisien, cepat, dan mudah diakses oleh pengguna dalam lingkungan jaringan terbatas.

**Kata kunci:** *Raspberry Pi 5*, *MobileNetV2*, *Custom CNN*, *YOLOv5*.

## ***ABSTRACT***

### **DESIGN AND DEVELOPMENT OF A REAL-TIME WEATHER MONITORING SYSTEM BASED ON RASPBERRY PI 5 WITH INTEGRATION OF MOBILENETV2, CUSTOM CNN, AND YOLOV5 MODELS FOR CLOUD AND WEATHER CLASSIFICATION AND VISIBILITY ESTIMATION USING CAMERA IMAGE INTEGRATED WITH WEBSITE**

**By**

**Made Jaya Setiawan**

This study aims to design and develop a real-time weather monitoring system based on the Raspberry Pi 5, integrating MobileNetV2, a Custom CNN, and YOLOv5 models. The system utilizes images captured by a camera to automatically classify cloud types, weather conditions, and estimate visibility. All classification and estimation results are displayed through a web-based interface connected to a local network, enabling users to conveniently access and monitor weather information directly from various devices. Visibility estimation is performed by combining object detection using YOLOv5 and the Laplacian Variance approach, which analyzes color contrast, detail sharpness, and image blurriness. Experimental results show that the object detection model YOLOv5 achieved an accuracy of 95% in supporting visibility estimation when compared with reference data from BMKG (Indonesian Meteorological Agency). For weather classification, the developed Custom CNN model reached an accuracy of 70%, indicating its effectiveness in recognizing weather conditions from images in real-time. Meanwhile, the MobileNetV2 model used for cloud classification achieved only 10% accuracy, presumably due to a mismatch between the training dataset and actual cloud conditions in the field. Nevertheless, MobileNetV2 is still employed due to its computational efficiency, which suits implementation on IoT devices such as the Raspberry Pi. With the integration of image processing and an informative local web interface, this system offers an efficient, fast, and accessible standalone weather monitoring solution for environments with limited network connectivity.

**Keywords:** Raspberry Pi 5, MobileNetV2, Custom CNN, YOLOv5.