

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KLASIFIKASI TINGKAT SANGRAI KOPI MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

(Heru Syahputra Pratama: 2026: 60 halaman)

Proses penyangraian (*roasting*) kopi sangat menentukan pembentukan aroma dan cita rasa akhir, di mana pengklasifikasian tingkat kematangan sering kali masih dilakukan secara manual. Pengamatan visual yang subjektif ini rentan terhadap inkonsistensi dan kesalahan manusia (*human error*). Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sebuah sistem klasifikasi tingkat sangrai kopi secara otomatis dan objektif menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Perancangan sistem ini menggunakan Raspberry Pi sebagai unit pemroses komputasi utama, Webcam Fantech Luminous C50 sebagai perangkat akuisisi citra digital, serta kotak tertutup (*mini box*) berbahan PVC dengan pencahayaan LED internal untuk menjaga stabilitas intensitas cahaya. Sistem dirancang untuk mengekstraksi fitur citra biji kopi secara otomatis dan mengklasifikasikannya ke dalam 2 kelas keluaran, yaitu *Medium Roast*, dan *Dark Roast*, serta mengirimkan hasil klasifikasi tersebut beserta dokumentasi foto ke aplikasi Telegram Bot.

Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap studi literatur, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pelatihan model CNN, integrasi sistem, pengujian alat, serta analisis hasil pengujian. Pengujian dilakukan terhadap akurasi klasifikasi model menggunakan fungsi aktivasi *Softmax* dengan ambang batas (*threshold*) kepercayaan $>80\%$, kestabilan pemrosesan data pada Raspberry Pi, serta respons pengiriman notifikasi secara *real-time*. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sistem klasifikasi cerdas yang akurat dan dapat digunakan sebagai standar objektif pengganti inspeksi visual manual pada proses pasca-sangrai kopi. Selain itu, alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemantauan kualitas biji kopi melalui integrasi teknologi *Deep Learning* dan komunikasi jaringan nirkabel.

Kata Kunci: Klasifikasi Kopi, Tingkat Sangrai, *Convolutional Neural Network*, Raspberry Pi, Telegram Bot.

ABSTRACT
DESIGN AND DEVELOPMENT OF COFFEE ROAST LEVEL
CLASSIFICATION SYSTEM USING CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) METHOD

(Heru Syahputra Pratama: 2026: 60 Pages)

The coffee roasting process is highly decisive in forming the final aroma and flavor, where the classification of roast levels is often still performed manually. This subjective visual observation is prone to inconsistency and human error. Therefore, this study designed an automated and objective coffee roast level classification system using the Convolutional Neural Network (CNN) method. The system design uses a Raspberry Pi as the main computational processing unit, a Fantech Luminous C50 Webcam as the digital image acquisition device, and a PVC mini box with internal LED lighting to maintain light intensity stability. The system is designed to automatically extract image features of coffee beans and classify them into three output classes, namely Medium Roast, and Dark Roast, as well as send the classification results along with photo documentation to the Telegram Bot application.

The research methods used included literature review, hardware design, software design, CNN model training, system integration, tool testing, and analysis of test results. Tests were conducted on the classification accuracy of the model using the Softmax activation function with a confidence threshold of $>80\%$, the stability of data processing on the Raspberry Pi, and the real-time notification delivery response. The results of this research are expected to produce an accurate intelligent classification system that can be used as an objective standard to replace manual visual inspection in the post-roast coffee process. Furthermore, this tool is expected to improve the efficiency of coffee bean quality monitoring through the integration of Deep Learning technology and wireless network communication.

Keywords: Coffee Classification, Roast Level, Convolutional Neural Network, Raspberry Pi, Telegram Bot.