

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi jenis batuan sedimen klastik secara otomatis dengan memanfaatkan algoritma YOLOv8. Identifikasi batuan sedimen secara konvensional masih sangat bergantung pada observasi visual, yang sering kali menimbulkan subjektivitas dan kesalahan dalam pengamatan. Selain itu, metode manual membutuhkan waktu yang lama dan tidak efisien apabila diterapkan pada skala besar maupun pada kebutuhan yang memerlukan hasil cepat dan konsisten. Dataset penelitian diperoleh dari platform Roboflow yang mencakup enam kelas, yaitu lima kelas utama batuan sedimen klastik (Conglomerate, Breccia, Sandstone, Shale, dan Claystone) serta satu kelas non-klastik yang terdiri dari batu bara dan batu akik. Data kemudian diproses melalui tahapan anotasi, splitting, resize, serta augmentasi menggunakan enam teknik transformasi untuk memperkaya variasi data latih. Model YOLOv8n dipilih karena memiliki keunggulan berupa ukuran yang ringan, kecepatan inferensi yang tinggi, serta efisiensi dalam pemrosesan, dengan proses pelatihan dilakukan selama 35 epoch menggunakan pengaturan hyperparameter tertentu agar model mampu mengenali pola dan tekstur batuan secara lebih optimal.

Hasil evaluasi model menunjukkan performa yang baik dengan nilai precision sebesar 92%, recall 88,1%, mAP50 sebesar 91,8%, serta mAP50–95 sebesar 78,8%. Nilai ini menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan batuan sedimen klastik secara akurat, bahkan pada objek dengan corak dan warna yang berbeda dalam kelas yang sama. Model terbaik selanjutnya diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web menggunakan framework Streamlit, yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah citra batuan dan memperoleh hasil deteksi secara cepat, interaktif, dan akurat. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan solusi praktis yang efektif untuk mendukung proses identifikasi batuan sedimen klastik secara lebih efisien, sekaligus memberikan kontribusi nyata terhadap pemanfaatan teknologi deep learning dalam bidang geologi.

Kata Kunci : klasifikasi batuan, YOLOv8, batuan sedimen klastik, object detection, geologi digital

ABSTRACT

This study aims to develop an automated classification system for clastic sedimentary rock types using the YOLOv8 algorithm. Conventional sedimentary rock identification still relies heavily on visual observation, which often leads to subjectivity and errors in observation. In addition, manual methods are time-consuming and inefficient when applied on a large scale or when quick and consistent results are required. The research dataset was obtained from the Roboflow platform, which includes six classes, namely five main classes of clastic sedimentary rocks (Conglomerate, Breccia, Sandstone, Shale, and Claystone) and one non-clastic class consisting of coal and agate. The data was then processed through annotation, splitting, resizing, and augmentation stages using six transformation techniques to enrich the training data variation. The YOLOv8n model was chosen because of its advantages in terms of light weight, high inference speed, and processing efficiency. The training process was carried out for 35 epochs using specific hyperparameter settings so that the model could recognize rock patterns and textures more optimally.

The model evaluation results show good performance with a precision value of 92%, recall of 88.1%, mAP50 of 91.8%, and mAP50–95 of 78.8%. These values indicate that the model is capable of accurately detecting and classifying clastic sedimentary rocks, even for objects with different patterns and colors within the same class. The best model was then implemented into a web-based system using the Streamlit framework, which allows users to upload rock images and obtain detection results quickly, interactively, and accurately. Thus, this research offers an effective practical solution to support the process of identifying clastic sedimentary rocks more efficiently, while also making a real contribution to the use of deep learning technology in the field of geology.

Keywords : *rock classification, YOLOv8, clastic sedimentary rock, object detection, digital geology*