

ABSTRAK

Komunikasi merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia. Bagi penyandang tunarungu dan tunawicara, keterbatasan komunikasi verbal memunculkan tantangan dalam berinteraksi dengan masyarakat. Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) digunakan sebagai alat komunikasi sehari-hari oleh penyandang tunarungu dan tunawicara. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *object detection* menggunakan YOLOv9 untuk mengenali gestur tangan abjad BISINDO yaitu huruf A hingga Z, khususnya dalam kondisi *dataset* yang terbatas, serta menentukan parameter yang optimal untuk mencapai performa terbaik. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 780 data mentah yang dikumpulkan sendiri oleh penulis menggunakan kamera ponsel dengan resolusi 12 megapiksel. Dengan menerapkan teknik augmentasi yaitu rotasi sebesar -18 derajat hingga 18 derajat dan teknik augmentasi flip horizontal, jumlah data diperluas menjadi 2340 citra, yang kemudian dibagi dengan rasio 80% untuk data pelatihan, 10% untuk data validasi, dan 10% untuk data pengujian. Model YOLOv9-s dengan kombinasi parameter *batch size* 16, *learning rate* 0.01 atau 0.001, dan *dropout* 0.2 atau 0.5 menghasilkan performa optimal dengan nilai F-1 98.8%, mAP50 99.5%, dan mAP50-95 sebesar 83.6%. Penelitian ini menunjukkan YOLOv9 dapat bekerja efektif meskipun dataset terbatas. Pengembangan variasi data dan aplikasi berbasis *web* atau *mobile* disarankan agar teknologi ini lebih mudah diakses.

Kata kunci: *YOLO*, *YOLOv9*, *Object Detection*, *BISINDO*, *Bahasa Isyarat*

ABSTRACT

Communication is an important aspect of human life. For deaf and hard of hearing people, limited verbal communication poses challenges in interacting with society. Indonesian Sign Language (BISINDO) is used as a daily communication tool by deaf and hard of hearing people. This research aims to implement the object detection method using YOLOv9 to recognize BISINDO alphabetic hand gestures, especially in limited dataset conditions, and determine the optimal parameters to achieve the best performance. The dataset used consists of 780 raw data collected by the author himself using a cell phone camera with a resolution of 12 megapixels. By applying augmentation techniques of -18 degrees to 18 degrees rotation and horizontal flip augmentation techniques, the amount of data was expanded to 2340 images, which were then divided in a ratio of 80% for training data, 10% for validation data, and 10% for testing data. The YOLOv9-s model with a combination of batch size parameter 16, learning rate 0.01 or 0.001, and dropout 0.2 or 0.5 produces optimal performance with F-1 value of 98.8%, mAP50 of 99.5%, and mAP50-95 of 83.6%. This research shows that YOLOv9 can work effectively despite limited datasets. Development of data variations and web-based or mobile applications is recommended to make this technology more accessible.

Keywords : *YOLO, YOLOv9, Object Detection, BISINDO, Sign Language*