

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis mobile untuk membantu anak tunawicara dalam mempelajari dan mengidentifikasi objek sehari-hari, menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 sebagai inti deteksi objek berbasis citra dengan keluaran berupa teks yang ditampilkan dalam bentuk kartu pembelajaran kosa kata yang menarik. Metodologi yang digunakan adalah CRISP-DM, dengan dataset sebanyak 11.125 gambar dari 21 kategori objek berdasarkan 7 Kebiasaan Anak Indonesia Hebat, yang setelah proses data cleaning berkurang menjadi 11.006 gambar dan dibagi dalam tiga varian rasio train-validation-test (70:15:15, 80:10:10, dan 60:20:20) dengan penerapan transfer learning melalui fine-tuning pada MobileNetV2 yang telah dilatih pada ImageNet. Varian 3 dengan rasio 60:20:20 terpilih sebagai model terbaik, mencapai akurasi test set 91,70% dan F1-score 91,86%, diimplementasikan menggunakan TensorFlow Lite berukuran 2,71 MB dengan waktu inferensi rata-rata 35,16 ms, dan berhasil meraih skor usability yang sangat tinggi berdasarkan evaluasi terhadap 9 anak tunawicara dan 5 guru pendamping, yakni mean Smileyometer 4,33 serta overall USE Questionnaire 6,42 dari skala 7 (91,71%), membuktikan bahwa aplikasi ini efektif meningkatkan pemahaman objek dan motivasi belajar anak tunawicara melalui antarmuka multimedia yang interaktif dan responsif.

Kata kunci: tunawicara, deteksi objek, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, TensorFlow Lite, Kartu Pembelajaran.

ABSTRACT

This study develops a mobile-based interactive learning application to assist speech-impaired children in learning and identifying everyday objects, utilizing a Convolutional Neural Network (CNN) MobileNetV2 model as the core of image-based object detection, with outputs displayed as text and presented in the form of engaging vocabulary learning cards. The methodology employed is CRISP-DM, with a dataset of 11,125 images across 21 object categories based on the 7 Habits of Outstanding Indonesian Children, which after data cleaning was reduced to 11,006 images and divided into three split variants (70:15:15, 80:10:10, and 60:20:20) using transfer learning through fine-tuning on a MobileNetV2 model pre-trained on ImageNet. Variant 3 with a 60:20:20 ratio was selected as the best-performing model, achieving a test set accuracy of 91.70% and an F1-score of 91.86%, implemented using TensorFlow Lite with a model size of 2.71 MB and an average inference time of 35.16 ms, while also attaining highly favorable usability scores based on evaluations involving 9 speech-impaired children and 5 accompanying teachers, yielding a mean Smileyometer score of 4.33 and an overall USE Questionnaire score of 6.42 out of 7 (91.71%), demonstrating that the application effectively enhances object comprehension and learning motivation among speech-impaired children through an interactive and responsive multimedia interface.

Keywords: speech disability, object detection, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, TensorFlow Lite, Flashcard.