

ABSTRAK

Komunikasi dengan teman tuli sering kali menantang karena teman tuli menggunakan bahasa isyarat yang sulit dipahami oleh orang yang tidak tuli. Metode klasifikasi pemrosesan urutan gambar yang umum digunakan seperti RNN, LSTM, dan GRU dianggap berhasil untuk identifikasi bahasa isyarat namun memiliki keterbatasan dalam efisiensi. BiGRU, dengan pemrosesan dua arah dan arsitekturnya yang fleksibel, lebih cocok untuk menangani data berurutan dan aplikasi waktu nyata seperti deteksi bahasa isyarat secara langsung.

Penelitian ini menggunakan dataset dari 10 kelas, termasuk kata-kata umum dari Sekolah Luar Biasa (SLB) di Sukabumi seperti “Saya”, “Tolong”, “Kasih”, “Halo”, “Hari Ini”, “Kamu”, “Maaf”, “Makan”, “Teman”, dan “Terima kasih”, untuk bahasa isyarat BISINDO dan SIBI. Dengan menggunakan MediaPipe, penanda isyarat tangan diekstraksi dan disimpan sebagai *NumPy array*, dengan fokus pada posisi tangan dan jari yang penting. Untuk mencegah *data leakage*, akan dibagi data asli sebanyak 270 untuk pelatihan dan 30 untuk pengujian sebelum proses augmentasi yang menggunakan empat fungsi rotasi, pembesaran, pengecilan, serta penyesuaian kecerahan dan kontras, menggandakan data asli pelatihan yang berjumlah 270 menjadi 3510. Dari jumlah 3510 buah ini akan dibagi lagi menjadi 3159 untuk pelatihan dan 351 untuk validasi, model dibangun dengan dua lapisan BiGRU dan dua lapisan *Dense*.

Kombinasi ini menghasilkan performa proses pelatihan Bidirectional Gated Recurrent Unit (BiGRU) dengan *epoch* sebesar 120 yang mempunyai nilai *categorical accuracy* sebesar 99.99%, *validation categorical accuracy* sebesar 99,90%, dan *loss* sebesar 0.000004 pada BISINDO serta *categorical accuracy* sebesar 100%, *validation categorical accuracy* sebesar 99.72%, dan *loss* sebesar 6.9496e-05 pada SIBI. Hal ini dibuktikan oleh hasil pengujian sistem yang menunjukkan bahwa model BiGRU mampu mengklasifikasi gerakan pada bahasa isyarat BISINDO dan SIBI dengan baik. Pada pengujian sistem BISINDO, hasil menunjukkan bahwa seluruh gerakan yang diuji berhasil terdeteksi dengan rata-rata akurasi 100%. Pada pengujian sistem SIBI, hasil menunjukkan bahwa seluruh gerakan yang diuji berhasil terdeteksi dengan rata-rata akurasi 99.93%.

Kata Kunci: BISINDO, SIBI, pendeteksian bahasa isyarat, MediaPipe, BiGRU, *real-time*

ABSTRACT

Communicating with deaf individuals can be difficult for those unfamiliar with sign language. While methods like CNN, RNN, and LSTM have been used for sign language recognition, they often struggle with efficiency. BiGRU, with its bidirectional processing and flexible architecture, is better suited for handling sequential data and real-time applications like live sign language detection.

This study uses a dataset of 10 classes, including common words from Sekolah Luar Biasa (SLB) in Sukabumi such as “I,” “Help,” “Love,” “Hello,” “Today,” “You,” “Sorry,” “Eat,” “Friend,” and “Thank You,” for both BISINDO and SIBI sign languages. Using MediaPipe, hand gesture landmarks are extracted and stored as NumPy arrays, focusing on key hand and finger positions. To prevent data leakage, the original dataset of 270 samples is divided into 270 for training and 30 for testing prior to augmentation. The augmentation applies transformations such as rotation, zoom in, zoom out, and brightness/contrast adjustments, expanding the training dataset to 3510. From the augmented training set of 3510, 3159 are allocated for final training, while 351 are used for validation. The model is built with two BiGRU layers and two Dense layers.

This combination yields the performance of the Bidirectional Gated Recurrent Unit (BiGRU) training process with 120 epochs, achieving a categorical accuracy of 99.99%, a validation categorical accuracy of 99.99%, and a loss of 0.000004 for BISINDO, and a categorical accuracy of 100%, validation categorical accuracy of 99.72%, and a loss of 6.9496e-05 for SIBI. This is evidenced by the results of system testing which show that the BiGRU model is able to classify gestures in BISINDO and SIBI sign language well. In BISINDO system testing, the results show that all tested movements are successfully detected with an average accuracy of 100%. In the SIBI system test, the results show that all tested gestures were successfully detected with an average accuracy of 99.93%.

Keywords: *BISINDO, SIBI, sign language detection, BiGRU, MediaPipe, real-time*