

No.	Aspek Penilaian	Pertanyaan Penilaian	Skor
4	Kamus kosakata	Fitur kamus kosakata membantu pengguna mengenal kata BISINDO.	4,20
5	Fitur kamera	Fitur kamera mudah digunakan untuk mencoba <i>gesture</i> BISINDO.	4,40
6	Ketepatan hasil deteksi	Aplikasi tepat dalam mengenali gerakan yang diperagakan menjadi kata yang sesuai.	4,47
7	Tampilan hasil deteksi	Hasil deteksi kata mudah dibaca dan dipahami.	4,67
8	Fitur pendukung	Fitur pendukung aplikasi (pencarian dan filter kosakata, pergantian kamera, pengulangan deteksi, serta notifikasi saat tangan tidak terdeteksi) berfungsi dengan baik.	4,47
9	Respons aplikasi	Aplikasi berjalan lancar dan responsif selama digunakan.	4,87
10	Kemudahan penggunaan	Aplikasi secara keseluruhan mudah digunakan.	4,80
11	Kelayakan aplikasi	Aplikasi layak digunakan sebagai media bantu pengenalan <i>gesture</i> BISINDO dasar.	4,60
12	Manfaat aplikasi	Aplikasi membantu pengguna dalam mengenal dan mempelajari <i>gesture</i> BISINDO dasar.	4,80
13	Rekomendasi pengguna	Pengguna bersedia merekomendasikan aplikasi kepada orang lain.	4,47
Rata-rata Keseluruhan Skor UAT			4,55

Berdasarkan hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) pada Tabel 4.27, diperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,55 dari skala 5,00. Apabila dihitung sebagai indeks penerimaan pengguna, nilai tersebut setara dengan 90,97%, yang diperoleh dari total skor seluruh responden (887) dibagi dengan skor maksimum (975). Berdasarkan kategori interpretasi skala Likert, indeks penerimaan di atas 80% termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Untuk mengetahui penerimaan dari masing-masing latar belakang pengguna, hasil penilaian juga dianalisis secara terpisah berdasarkan kedua kelompok responden. Kelompok responden yang telah terbiasa dengan BISINDO (kerabat dekat penyandang tunarungu serta pengajar) memberikan skor rata-rata sebesar 4,51 dari 5,00 atau setara dengan indeks penerimaan 90,15%, sedangkan kelompok masyarakat umum (mahasiswa) memberikan skor rata-rata sebesar 4,57 dari 5,00 atau setara dengan indeks penerimaan 91,38%. Kedua kelompok sama-sama berada pada kategori “Sangat Layak”, sehingga menunjukkan bahwa aplikasi Sindoraku tidak hanya diterima dengan baik oleh pengguna awam, tetapi juga oleh pengguna yang telah memahami BISINDO.

4.6. Evaluasi Hasil

Pembahasan hasil dilakukan untuk merangkum dan memaknai seluruh capaian penelitian setelah tahap implementasi, integrasi, dan pengujian selesai dilaksanakan. Pembahasan disusun mengikuti alur rancangan pada Bab 3 Metode Penelitian, kemudian dibandingkan dengan penelitian terdahulu, serta ditutup dengan uraian keunggulan dan keterbatasan sistem yang dikembangkan.

4.6.1. Rangkuman Hasil Berdasarkan Rancangan

Mengikuti rancangan pada Gambar 3.1, penelitian ini menghasilkan dataset mandiri berupa 255 video *gesture* tangan pada 15 kelas kata BISINDO (17 video per kelas) yang terbagi per kelas menjadi 11 data latih, 3 data validasi, dan 3 data uji. Tahap pra-pemrosesan menghasilkan data *frame* yang telah diaugmentasi, diubah ukurannya menjadi 224×224 , dikonversi warnanya, dan dinormalisasi. Proses deteksi tangan menggunakan MediaPipe Hands menghasilkan *Landmark Mask* dan *Region of Interest* (ROI), sedangkan tahap ekstraksi fitur menghasilkan 340 fitur per *frame* (256 fitur visual dari MobileNetV2 dan 84 fitur *landmark*) yang tersusun menjadi *sequence* sepanjang 20 *frame*.

Pada pengembangan model, penelitian ini menghasilkan model gabungan CNN (MobileNetV2) sebagai ekstraktor fitur visual dan LSTM sebagai pemodel *temporal*. Studi ablasi dengan pendekatan OFAT dan *Greedy Coordinate Ascent* menghasilkan konfigurasi terbaik yang identik, yaitu *frame-skip* 6, panjang *sequence* 20, *stride* 2, arsitektur LSTM 128/64, *dropout* 0,3, dan label *smoothing* 0,0. Model yang dihasilkan mencapai akurasi 96,01% pada data uji dengan *macro average precision*, *recall*, dan F1-Score masing-masing 0,96, dan *Confusion Matrix* menunjukkan mayoritas kelas *gesture* dikenali dengan benar.

Pada sisi aplikasi, penelitian ini menghasilkan aplikasi *mobile native application* berbasis Android bernama Sindoraku berbahasa Kotlin yang merealisasikan rancangan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Model yang telah dikonversi ke TensorFlow Lite berhasil diintegrasikan sehingga aplikasi mampu menjalankan inferensi secara *on-device*. Pengujian menghasilkan seluruh fitur berfungsi sesuai rancangan (*Black Box Testing*), deteksi *real-time* dengan *latency* rata-rata 249 ms per *frame* (3,1 fps), penggunaan memori 258 MB, serta indeks penerimaan pengguna 90,97% (kategori “Sangat Layak”) pada *User Acceptance Testing* terhadap 15 responden. Konsistensi antara akurasi model dan hasil pengujian aplikasi menunjukkan proses integrasi ke TensorFlow Lite tidak menurunkan kualitas deteksi secara berarti.

4.6.2. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Dari sisi model, penelitian ini menggabungkan CNN (MobileNetV2) dan LSTM untuk mengenali kata BISINDO dengan akurasi 96,01%. Altiarika dan Sari (2023) juga menggunakan kombinasi CNN dan LSTM untuk BISINDO, namun