

**SISTEM LATIHAN BERBICARA BERBASIS *VIRTUAL REALITY*
DENGAN PEMANTAUAN KECEMASAN SEBAGAI SUBSISTEM
TERAPI TUNAGRAHITA TERPADU**

LAPORAN TUGAS AKHIR TEKNIK KOMPUTER

FADHILLAH RAHMAD KURNIA

2211511014



**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**SISTEM LATIHAN BERBICARA BERBASIS *VIRTUAL REALITY*
DENGAN PEMANTAUAN KECEMASAN SEBAGAI SUBSISTEM
TERAPI TUNAGRAHITA TERPADU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Sarjana
Pada Departemen Teknik Komputer Universitas Andalas*



**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**SISTEM LATIHAN BERBICARA BERBASIS *VIRTUAL REALITY*
DENGAN PEMANTAUAN KECEMASAN SEBAGAI SUBSISTEM
TERAPI TUNAGRAHITA TERPADU**

Fadhillah Rahmad Kurnia¹, Rizka Hadelina, MT²

*¹Mahasiswa Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas
Andalas*

²Dosen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas

ABSTRAK

Anak tunagrahita mengalami keterbatasan intelektual signifikan yang berdampak pada kemampuan komunikasi dan interaksi sosial, sehingga memerlukan pendekatan terapi khusus yang terintegrasi dan terukur. Penelitian ini mengembangkan Sistem Latihan Berbicara Berbasis *Virtual Reality* dengan Pemantauan Kecemasan sebagai Subsistem Terapi Tunagrahita Terpadu, yang terdiri dari *Smart Speaking System* (SPS) berbasis Oculus Quest dan *Smart Monitoring System* (SMS) dengan sensor biometrik PPG, GSR/EDA, serta IMU. Sistem ini menggunakan algoritma Random Forest dengan validasi *Leave-One-Subject-Out* (LOSO) untuk klasifikasi tingkat kecemasan secara real-time, didukung aplikasi Android untuk pemantauan oleh pendamping, serta protokol MQTT untuk transmisi data nirkabel. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sensor PPG 98,00%, GSR 95,77%, dan pelacakan pose kepala 98,93%. Model klasifikasi kecemasan mencapai akurasi 87,3%, F1-Score 80,4%, dan AUC 0,961. Performa visual VR mempertahankan frame rate di atas 60 FPS pada semua level latihan dengan latensi transmisi rata-rata 930,40 ms. Validasi lapangan terhadap tiga subjek anak tunagrahita selama 14 sesi menunjukkan penurunan rata-rata probabilitas stres sebesar 45,7%, membuktikan efektivitas sistem dalam memberikan dampak penurunan kecemasan komunikasi yang terukur.

Kata Kunci: Tunagrahita, *Virtual Reality*, Pemantauan Kecemasan, Random Forest, Sensor Biometrik, Terapi Terpadu.

VIRTUAL REALITY-BASED SPEECH TRAINING SYSTEM WITH ANXIETY MONITORING AS A SUBSYSTEM OF INTEGRATED THERAPY FOR PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Fadhillah Rahmad Kurnia¹, Rizka Hadelina, MT²

¹Computer Engineering Student, Faculty of Information Technology, Andalas University

²Lecturer, Computer Engineering, Faculty of Information Technology, Andalas University

ABSTRACT

Children with intellectual disabilities experience significant intellectual limitations that impact their communication and social interaction abilities, thus requiring an integrated and measurable specialized therapeutic approach. This research develops a Virtual Reality-Based Speaking Practice System with Anxiety Monitoring as an Integrated Subsystem for Intellectual Disability Therapy, consisting of a Smart Speaking System (SPS) based on Oculus Quest and a Smart Monitoring System (SMS) equipped with PPG, GSR/EDA, and IMU biometric sensors. The system employs the Random Forest algorithm with Leave-One-Subject-Out (LOSO) validation for real-time anxiety level classification, supported by an Android application for companion monitoring, and MQTT protocol for wireless data transmission. Testing results demonstrate PPG sensor accuracy of 98.00%, GSR accuracy of 95.77%, and head pose tracking accuracy of 98.93%. The anxiety classification model achieved an accuracy of 87.3%, F1-Score of 80.4%, and AUC of 0.961. The VR visual performance maintained frame rates above 60 FPS across all training levels with an average transmission latency of 940.40 ms. Field validation involving three subjects with intellectual disabilities over 14 sessions demonstrated an average stress probability reduction of 45.7%, proving the system's effectiveness in delivering measurable communication anxiety reduction.

Keywords: Intellectual Disability, Virtual Reality, Anxiety Monitoring, Random Forest, Biometric Sensors, Integrated Therapy