

ABSTRAK

Stres telah menjadi salah satu masalah kesehatan yang signifikan dalam masyarakat modern, yang berkontribusi terhadap berbagai gangguan kesehatan fisik dan mental yang memengaruhi jutaan individu di seluruh dunia. Metode penilaian stres tradisional masih mengandalkan pelaporan diri yang bersifat subjektif dan tidak mampu menangkap perubahan fisiologis secara real-time yang terkait dengan respons stres. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem pemantauan tingkat stres berbasis IoT yang memanfaatkan Convolutional Neural Network (CNN) untuk menganalisis data Heart Rate Variability (HRV) dan Galvanic Skin Response (GSR) guna menyediakan penilaian stres yang objektif dan berkelanjutan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 DevKit V1 yang diintegrasikan dengan sensor fotoplethismografi MAX30102 serta modul Grove GSR untuk memperoleh sinyal fisiologis secara real-time. Arsitektur CNN bercabang ganda digunakan untuk memproses data deret waktu HRV dan GSR yang telah dipraproses, memungkinkan model mempelajari fitur-fitur diskriminatif secara otomatis tanpa memerlukan rekayasa fitur manual. Pengumpulan data dari 30 partisipan melalui beberapa sesi eksperimen menghasilkan 8.100 sampel berlabel yang mencakup empat tingkat stres: tanpa stres, stres ringan, stres sedang, dan stres tinggi. Model CNN yang telah dilatih mencapai akurasi klasifikasi sebesar 91,3% pada data uji, secara signifikan melampaui kinerja metode machine learning tradisional seperti Support Vector Machine (78,4%), Random Forest (81,7%), dan XGBoost (84,3%). Pengujian performa real-time menunjukkan rata-rata latensi end-to-end sebesar 1,47 detik, dengan daya tahan baterai lebih dari 13 jam, sehingga membuktikan kelayakan sistem untuk pemantauan berkelanjutan pada perangkat wearable. Evaluasi penerimaan pengguna menunjukkan respons positif terkait kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi infrastruktur IoT dengan algoritma deep learning mampu menghasilkan alat pemantauan stres fisiologis yang efektif, dengan potensi aplikasi pada layanan kesehatan preventif, manajemen kesehatan kerja, dan intervensi kesehatan mental.

skala besar dan integrasi modalitas fisiologis tambahan untuk meningkatkan ketahanan klasifikasi yang dipersonalisasi. Penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada studi validasi

Kata kunci: Internet of Things, Stress Monitoring, Convolutional Neural Network, Heart Rate Variability, Galvanic Skin Response, Wearable Sensors, Deep Learning, Physiological Signal Processing.