

ABSTRAK

NUR MILANI HIDAYAH, 2026. Klasifikasi Penyakit Pneumonia Menggunakan Model Hybrid CNN-Transformer Berbasis Citra X-Ray Paru-Paru (Di bimbing oleh Ir. Muhammad Faisal, S.SI., M.T., Ph.D., IPM dan Desi Anggreani S.Kom., M.T.).

Tingginya angka kesakitan dan kematian akibat pneumonia, terutama di wilayah perkotaan padat seperti Kota Makassar, menjadikan deteksi dini penyakit ini sebagai prioritas dalam pelayanan kesehatan. Interpretasi citra radiografi dada secara konvensional dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu lama dan keahlian khusus, sehingga pendekatan berbasis kecerdasan buatan menjadi solusi yang relevan untuk mendukung proses diagnosis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi otomatis berbasis citra X-Ray paru-paru dengan menerapkan model Hybrid CNN-Transformer berarsitektur Medical Vision Transformer (MedViT) yang mampu membedakan kondisi pneumonia dan non-pneumonia. Arsitektur yang digunakan memadukan EfficientNet-B0 sebagai backbone CNN untuk menangkap fitur-fitur visual berskala lokal, seperti pola opasitas, tekstur jaringan, dan tepi paru-paru, dengan ViT-B16 sebagai backbone Transformer yang bertugas menganalisis keterkaitan antar area paru secara keseluruhan melalui mekanisme self-attention. Data penelitian bersumber dari citra X-Ray dada yang diperoleh di RSUD Labuang Baji Kota Makassar pada rentang tahun 2023 hingga 2025, dengan total 450 citra yang terbagi ke dalam tiga kategori. Seluruh citra melewati tahap pra-pemrosesan yang mencakup penyeragaman ukuran ke dimensi 224×224 piksel, normalisasi nilai piksel, konversi ke format RGB, serta peningkatan kontras menggunakan metode CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) yang diterapkan secara offline. Dataset dibagi dengan rasio 70:15:15 untuk data latih, validasi, dan pengujian, kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi, precision, recall, F1-score, dan AUC. Pengujian menunjukkan model Hybrid CNN-Transformer unggul dibandingkan dua model pembanding, dengan perolehan akurasi 95,59%, precision 96,12%, recall 95,59%, F1-score 95,58%, dan AUC 0,9968, melampaui CNN konvensional

(86,76%) dan ViT mandiri (94,12%). Analisis Grad-CAM mengkonfirmasi bahwa model berhasil memusatkan perhatian pada zona paru-paru yang terindikasi infeksi, sehingga meningkatkan transparansi dan kemudahan interpretasi hasil klasifikasi dalam konteks pengambilan keputusan medis.

Kata kunci: Pneumonia, Klasifikasi Citra X-Ray, CNN, Vision Transformer, Hybrid CNN-Transformer, MedViT, Deep Learning

