

## ABSTRACT

Dementia is a neurological degenerative disease whose prevalence is increasing every year. The negative impacts of dementia are not only experienced by the patients, but also by their families as well as the nation. Such impacts could be minimized by screening and intervention at the early stage. A widely used screening method is the Clock Drawing Test (CDT), which in existing conditions, is still done manually. From the aspects of distance, cost, time, and number of experts, this mechanism is felt as being inefficient and ineffective. Due to the high reliance on expert assessment, this mechanism is prone to bias and inter-rater reliability. This research endeavors to overcome such issues by developing a dementia self-screening model based on the CDT method by implementing deep learning. The model is trained using the CNN algorithm toward 1,586 CDT images. Training validation results indicate the highest accuracy level at 99,24%. The developed model is also declared to have good performance with accuracy metrics of 88.89%, precision metrics of 85.19%, sensitivity metrics of 100%, and f-1 metrics of 92.0%. The validation result from the clinical psychologist displayed 93,75%, which means the prediction generated from the model is medically valid. The results obtained from this research can be employed as a dementia self-screening that is more effective and efficient compared to manual testing mechanisms.

**Keywords:** Dementia Screening, Clock Drawing Test, Deep Learning, CNN

## ABSTRAK

Demensia adalah penyakit degeneratif neurologis, yang angka kejadiannya meningkat setiap tahunnya. Tidak hanya dirasakan oleh pasien, dampak negatif demensia juga dirasakan oleh keluarga dan negara. Dampak tersebut dapat diminimalisir dengan skrining dan intervensi pada stadium awal. Salah satu metode skrining yang banyak digunakan adalah *Clock Drawing Test* (CDT), dimana pada kondisi saat ini masih dilakukan secara manual. Dari aspek jarak, biaya, waktu dan jumlah tenaga ahli, mekanisme tersebut kurang efisien dan efektif. Tingginya ketergantungan terhadap penilaian tenaga ahli menjadikan mekanisme tersebut juga rawan dari bias dan *inter-rater reliability*. Penelitian ini berupaya mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan model skrining demensia mandiri berbasis metode CDT dengan mengaplikasikan *deep learning*. Model dilatih menggunakan algoritma CNN terhadap 1586 gambar CDT. Hasil validasi *training* menunjukkan tingkat akurasi tertinggi 99,24%. Model yang dikembangkan juga dinyatakan memiliki performa yang baik, dengan nilai metrik akurasi sebesar 88,89%, metrik presisi sebesar 85,19%, metrik sensitivitas sebesar 100%, dan metrik f-1 sebesar 92,00%. Hasil validasi psikolog klinis menunjukkan nilai sebesar 93,75%, yang berarti prediksi yang dihasilkan model valid secara medis. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai skrining mandiri demensia yang lebih efektif, efisien dan *reliable* dibandingkan mekanisme manual.

**Kata kunci:** Skrining Demensia, *Clock Drawing Test*, *Deep Learning*, CNN