

Model Kecerdasan Buatan Learning Intelligent for Effective Sonography untuk Deteksi Cepat Gagal Jantung pada Teknologi Ekokardiografi = Learning Intelligent for Effective Sonography (LIFES) Model for Rapid Diagnosis of Heart Failure in Echocardiography

Lies Dina Liastuti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920520633&lokasi=lokal>

Abstrak

Deteksi dini gagal jantung (GJ) penting untuk mengurangi angka kesakitan, kematian dan rawat ulang, terutama pada era pandemi COVID-19. Kecerdasan buatan berdasarkan data ekokardiografi berpotensi mempermudah identifikasi GJ, tetapi tingkat kesahihan belum diketahui. Oleh karena itu, dikembangkan model Learning Intelligent for Effective Sonography (LIFES) dengan metode deep learning menggunakan algoritme visual geometry group (VGG)-16 untuk menilai validitas model kecerdasan buatan dalam deteksi GJ dan membedakan jenis GJ dengan atau tanpa penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri (FEVKi) di berbagai alat ekokardiografi. Penelitian uji diagnostik ini menggunakan desain potong lintang yang dibagi dua fase yaitu fase pertama populasi pasien normal dan GJ dengan atau tanpa FEVKi menurun di RS Pusat Jantung Nasional Harapan Kita dan fase kedua di 10 RS jejaring pada bulan Januari 2020–Maret 2022. Pada fase pertama dilakukan analisis 141 rekaman video ekokardiografi dan fase kedua dianalisis 685 video meliputi tampilan apical 4 chamber (A4C), apical 2 chamber (A2C), dan parasternal long axis (PLAX). Dataset setiap fase dibagi untuk melatih (tahap training) dan menguji (tahap testing) model LIFES dalam membedakan dua kelas diagnosis (GJ dan individu normal) dan tiga kelas diagnosis (GJ dengan FEVKi menurun, GJ dengan FEVKi terjaga, dan individu normal). Pada fase 1 performa terbaik model LIFES dalam membedakan dua kelas ditunjukkan pada tampilan A2C dengan skor F1 0,94 dan area under the curve (AUC) 0,93. Klasifikasi tiga kelas terbaik ditunjukkan pada tampilan A2C dengan F1 0,78 dan AUC 0,83 sampai 0,92. Pada fase 2 klasifikasi dua kelas terbaik ditunjukkan oleh tampilan PLAX dengan skor F1 mencapai 0,93 dan AUC 0,91. Klasifikasi tiga kelas terbaik ditunjukkan pada tampilan PLAX dengan F1 0,82 dan AUC berkisar dari 0,91 hingga 0,94. Waktu pemrosesan model LIFES sekitar 0,15 sampai 0,19 detik untuk memprediksi satu sampel. Disimpulkan model LIFES berfungsi baik untuk deteksi dini GJ sesuai konsensus ahli, sekaligus dapat membedakan jenis GJ dengan atau tanpa FEVKi menurun pada berbagai mesin ekokardiografi.

.....Early detection of heart failure (HF) is important to reduce morbidity, mortality, and re-hospitalization, especially in the era of the COVID-19 pandemic. Artificial intelligence based on echocardiographic data has the potential to facilitate the identification of HF, but the level of validity is unknown. Therefore, Learning Intelligent for Effective Sonography (LIFES) model was developed with a deep learning method using the visual geometry group (VGG)-16 algorithm to assess the validity of the artificial intelligence model in the detection of HF and distinguish the type of HF with reduced ejection fraction (HF_{rEF}) or preserved in left ventricular ejection fraction (HF_{pEF}) in various echocardiographic devices. This diagnostic test study used a cross-sectional design, which was divided into two phases, namely the population of normal and HF_{rEF} or HF_{pEF} patients at the Harapan Kita National Heart Center Hospital and ten network hospitals from January 2020 to March 2022. In the first phase, 141 echocardiographic video recordings were analyzed and in the

second phase, 685 videos were analyzed, including apical-4 chamber (A4C), apical-2 chamber (A2C), and parasternal-longaxis (PLAX) displays. The dataset for each phase was divided between training and testing the LIFES model in distinguishing two-diagnostic classes (HF and normal individuals) and three-diagnostic classes (HFrEF, HFpEF, and normal individuals). In phase 1, the best performance of the LIFES model in distinguishing the two classes is shown on the A2C display with an F1 score of 0.94 and an area under the curve (AUC) 0.93. The best three-class classifications are shown on the A2C display with an F1 of 0.78 and an AUC of 0.83 to 0.92. In phase 2, the best twoclass classifications are shown by the PLAX display with F1 scores reaching 0.93 and AUC 0.91. he best three-class classifications are shown on the PLAX display, with an F1 of 0.82 and an AUC ranging from 0.91 to 0.94. The processing time of the LIFES model is about 0.15 to 0.19 seconds to predict a single sample. It is concluded that the LIFES model works well for the early detection of HF, according to expert consensus while at the same time being able to distinguish the type of HF (HFrEF or HFpEF) on various echocardiographic machines.