

ABSTRACT

Valvular heart disease (PJV) and congenital heart disease (PJB) is a congenital structural disease that is still suffered by many people, especially in developing countries. The disease is solved by direct intervention surgery and requires a lot of preparation. Preparation can be 3-dimensional imaging in order to know the required interventions when the operation is underway and performed by the cardiologist himself. Currently, no standard process exists to transform 2D heart image data into a physical model. So in this study, done by utilizing 3D printers with FDM printing method for fabrication of anatomical model of the heart with a complex form. The aim of this research is to search the optimal parameter setting to produce anatomical model with high transparency and accuracy value and characterize the dimension of heart model that is produced by verification with cardiologist and measurement on CAD input and 3D model output.

The method used to know the parameter optimization for the highest transparency value is by Taguchi side method with the output of the difference value of lux from the result of the LED lighting. Validation of dimensional accuracy is done by direct validation using wooden beam with CT-Scan Philips Ingenuity CT Family 128 slice, then measured on CT result in DICOM file, and exported into STL file for next entry in 3 dimensional printing process. The printing process uses result parameters from transparency experiments.

From the result of the research, it is found that optimal parameter setting to produce small lux value (optimal transparency) using T-Glase Taulman filament is Extruder Temperature 220C, Heat Bed Temperature 60C, Speed 13 mm/s and Flow Rate 100%. 3D fused deposition printers can produce anatomical models with accurate dimensions, if before the printing process is done calibration, perform CT-scan validation and validation of the entire process from DICOM file to 3D model.

Keywords: Congenital Heart Disease, Optimization of parameter setting, CT-Scan dimension accuracy

INTISARI

Penyakit jantung valvular (PJV) dan penyakit jantung bawaan (PJB) adalah termasuk penyakit struktural kongenital yang masih banyak diderita oleh masyarakat terutama di negara berkembang. Penyakit ini diselesaikan dengan bedah intervensi langsung dan membutuhkan banyak persiapan. Persiapan yang dilakukan dapat berupa pencitraan 3 dimensi dengan tujuan untuk mengetahui intervensi yang dibutuhkan pada saat operasi sedang berjalan dan dilakukan oleh dokter ahli jantung sendiri. Saat ini, tidak ada proses standar yang ada untuk mentransformasi data citra jantung 2D menjadi model fisik. Maka pada penelitian ini, dilakukan dengan memanfaatkan printer 3D dengan metode *printing* FDM untuk fabrikasi model anatomi jantung dengan bentuk yang kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pencarian setting parameter yang optimal untuk memproduksi model anatomi dengan nilai transparansi dan akurasi tinggi dan melakukan karakterisasi terhadap dimensi model jantung yang diproduksi yaitu verifikasi dengan dokter ahli jantung dan melakukan pengukuran pada input CAD dan output 3D model.

Metode yang digunakan untuk mengetahui optimasi parameter untuk nilai transparansi tertinggi adalah dengan metode samping Taguchi dengan output nilai selisih lux dari hasil pencahayaan lampu LED. Validasi akurasi dimensi dilakukan dengan validasi langsung menggunakan balok kayu dengan mesin CT-Scan Philips Ingenuity CT Family 128 slice, lalu dilakukan pengukuran pada hasil CT yang berupa file DICOM, dan di ekspor ke dalam file STL untuk selanjutnya masuk pada proses pencetakan 3 dimensi. Proses pencetakan menggunakan parameter hasil dari eksperimen transparansi.

Dari data hasil penelitian didapatkan bahwa setting parameter yang optimal untuk menghasilkan nilai lux yang kecil (transparansi optimal) dengan menggunakan filament T-Glase Taulman adalah *Extruder Temperature 220C*, *Heat Bed Temperature 60C*, *Speed 13 mm/s*, dan *Flow Rate 100%*. 3D printer fused deposition mampu menghasilkan model anatomi dengan dimensi akurat, jika sebelum proses pencetakan dilakukan kalibrasi, melakukan validasi CT-scan dan validasi seluruh proses sejak file DICOM hingga model 3D.

Kata kunci: Penyakit Jantung Bawaan, Optimasi setting parameter, akurasi dimensi CT-Scan