

ABSTRAK

DESAIN PRODUK *SPLINT* UNTUK TERAPI KONSERVATIF PASIEN FRAKTUR DIAFISIS *METACARPAL* DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

Oleh

SATRIO DARMA SUPRIYADI

Seiring dengan perkembangan dan penggunaan teknologi scanner 3D dan *additive manufacturing* (printer 3D) semakin meningkat dalam dunia medis, dengan teknologi tersebut dan dipadukan dengan metode rekayasa terbalik (*reverse engineering*) maka memungkinkan pembuatan produk terapi *splint* yang bentuk dan ukurannya mengikuti anatomi tangan pasien. Ada beberapa kelemahan saat melakukan *splinting/casting* bagian tangan yang mengalami fraktur dengan menggunakan POP atau kombinasi POP dan alumunium *splint*. Diantaranya adalah apabila menggunakan splint palmar (anterior) ada kemungkinan jari dan sendi yang sehat ikut terimobilisasi. Selain itu, *splint* konvensional memiliki keterbatasan yakni *cast splint* yang tidak boleh terkena air, bau tidak sedap *cast splint* ketika kondisi lembab dan rasa gatal yang ditimbulkan dari pemakaian *cast splint* dalam waktu lama. Maka dari itu perlu dilakukan pembuatan *splint* yang sesuai dengan anatomi tangan pasien, kuat, ringan dan tahan air. Dalam proses rekayasa terbalik (*reverse engineering*) ini, tangan dan jari pasien awalnya direkonstruksi dengan pemindai 3 (tiga) Dimensi (3D *scanner*) menjadi data digital. Untuk membangun model 3D yang baik perlu dilakukannya perbaikan kualitas permukaan hasil pemindaian yaitu menghilangkan *noise*, menghilangkan objek sekitar yang ikut terpindai kemudian menentukan ketelitian *meshing* permukaan. Pemodelan *splint* dilakukan dengan metode *surface offset* pada perangkat lunak desain. Kemudian dilakukan serangkaian percobaan simulasi pada perangkat lunak desain untuk mengoptimalkan bentuk dari splint. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model 3d *splint* dapat dilakukan pemodelan berdasarkan hasil pemindaian 3d dan menghasilkan bentuk yang optimal dari proses optimalisasi. Dengan pemilihan material berdasarkan kebutuhan pasien maka didapatkan berat *splint* sebesar 99,65 gr. Hasil penelitian tersebut maka *splint* dapat di cetak menggunakan mesin 3D *Printing* dan menjadi alat terapi konservatif pasien dengan fraktur diafisis metacarpal yang bentuk dan ukurannya mengikuti anatomi tangan pasien.

Kata Kunci: Rekayasa Terbalik, Fraktur diafisis metacarpal, *Splint*, 3D *Scanner*

ABSTRACT

SPLINT PRODUCT DESIGN FOR CONSERVATIVE THERAPY OF METACARPAL DIAPHYSIC FRACTURE PATIENTS USING REVERSE ENGINEERING METHOD

Along with the development and use of 3D scanner technology and additive manufacturing (3D printers) which is increasing in the medical field, this technology and combined with reverse engineering methods makes it possible to manufacture splint therapy products whose shapes and sizes follow the anatomy of the patient's hand. There are several drawbacks when splinting/casting the part of the hand that has a fracture using a POP or a combination of POP and an aluminum splint. Among them is when using a palmar (anterior) splint there is a possibility that healthy fingers and joints will also be immobilized. In addition, conventional splints have limitations, namely the cast splint which cannot be exposed to water, the cast splint's unpleasant odor when conditions are damp and the itching sensation caused by using a cast splint for a long time. Therefore, it is necessary to make a splint that is suitable for the anatomy of the patient's hand, strong, lightweight and waterproof. In this reverse engineering process, the patient's hands and fingers are initially reconstructed with a 3 (three) Dimensional scanner (3D scanner) into digital data. To build a good 3D model, it is necessary to improve the quality of the scanned surface, namely removing noise, removing surrounding objects that are also scanned and then determining the accuracy of the surface meshing. Splint modeling was carried out using the surface offset method in design software. Then a series of simulation experiments were carried out in the design software to optimize the shape of the splint. The results of the research show that the 3d splint model can be modeled based on the results of the 3d scan and produces an optimal shape from the optimization process. By selecting the material based on the patient's needs, a splint weight of 99,65 gr is obtained. The results of this study indicate that splints can be printed using a 3D printing machine and become a conservative therapy tool for patients with metacarpal diaphyseal fractures whose shape and size follow the anatomy of the patient's hand.

Keyword : Reverse Engineering, Fracture of Metacarpal Diaphysis, Splint, 3D Scanner