

## INTISARI

Prototipe telapak kaki tiruan jenis *single-axis* diusulkan sebagai salah satu alternatif alat bantu kaki tiruan bagi pasien difabel untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Tiga posisi utama dalam 0-64% dari *gait cycle* yaitu posisi *heel strike*, *midstance* dan *toe-off* yang digunakan sebagai *boundary condition*. *Finite Element Method* mampu menganalisis suatu pemodelan untuk mengukur nilai deformasi, tegangan dan regangan yang terjadi secara detail. Besaran *load* atau level beban yang diberikan yaitu level beban P3, level beban P4 dan level beban P5 mengacu pada ISO 10328. Penelitian ini bertujuan untuk fabrikasi produk atau prototipe telapak kaki tiruan yang optimal dan mengetahui batas kekuatannya sehingga dapat menahan beban berat badan pengguna untuk memberikan kenyamanan dan keamanan sebelum difabrikasi menggunakan 3D *printing* dan metode infus resin.

Fabrikasi prototipe telapak kaki tiruan ini menggunakan *software* Fusion 360 dan dilanjutkan dengan simulasi pengujian menggunakan *software* ABAQUS 6.14. Model prototipe didesain dan dianalisis untuk mendapatkan kekuatan dan kelayakan sebelum difabrikasi dengan mesin 3D *printing* DLP tipe *Anycubic Photon Mono X* dan metode infus resin. Selanjutnya, dilakukan pengujian kekerasan sesuai standar pengujian ASTM D2240 untuk mengetahui nilai kekerasan dari produk telapak kaki tiruan hasil 3D *printing* yang telah dibuat dan melakukan pengujian *fatigue* untuk mengetahui batas kemampuan produk telapak kaki tiruan tiruan *single-axis prosthetics foot* dalam menahan kondisi beban siklik sesuai dengan ISO 10328.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe telapak kaki tiruan *single-axis prosthesis foot* mampu menahan beban berat badan pengguna dengan pembebanan level P3 atau 60 kg, level P4 atau 80 kg, level P5 atau 100 kg sesuai ISO 10328. Tegangan von Mises, total deformasi dan regangan tertinggi terjadi pada posisi *midstance loading* dan *toe-off loading*. Massa prototipe atau produk telapak kaki tiruan *single-axis* yaitu sebesar 657 gram, sesuai kriteria tidak melebihi 1,7% dari total berat badan pengguna dengan nilai kekerasan 55,5 HA dan dapat bertahan pada 50.000 siklus dalam pengujian *fatigue*.

Kata Kunci : Telapak kaki tiruan, *gait cycle*, 3D *Printing*, ISO 10328

## ABSTRACT

*A prototype of a single-axis prosthetic foot is proposed as an alternative prosthetic foot for patients with disabilities to perform daily activities. Three main positions within 0-64% of the gait cycle which are heel strike, midstance and toe-off positions used as boundary conditions. The Finite Element Method is able to analysis a model to determine the values of deformation, stress and strain that occurs in detail. The load levels provided are load level P3, load level P4 and load level P5 refers to ISO 10328. This research is conducted to fabricate an optimal prosthetic foot product or prototype and determine its strength limit so that it can support the weight of the user's body to provide comfort and safety before being fabricated using 3D printing and resin infusion methods.*

*The fabrication of the prosthetic foot prototype used Fusion 360 software and continued with simulation testing using ABAQUS 6.14 software. The prototype model was designed and evaluated to obtain strength and feasibility before being fabricated with an Anycubic Photon Mono X type DLP 3D printing machine and resin infusion method. Furthermore, the hardness test is conducted according to ASTM D2240 testing standards to determine the hardness value of the 3D printing prosthetic foot product that has been made and perform fatigue testing to determine the limit of the ability of the single-axis prosthetics foot product to resist cyclic load conditions in accordance with ISO 10328.*

*The results obtained in this study show that the prototype of single-axis prosthetic foot is able to support the weight of the human body with loading level P3 or 60 kg, level P4 or 80 kg, level P5 or 100 kg according to ISO 10328. The highest von Mises stress, total deformation and strain occurs at the midstance loading and toe-off loading positions. The mass of the prototype or single-axis prosthetic foot product is 657 grams, according to the criteria not more than 1.7% of the user's total body weight with a hardness value of 55.5 HA and can withstand 50,000 cycles in fatigue testing.*

*Keywords: prosthetics foot, gait cycle, 3D Printing, ISO 10328*