

## INTISARI

Potensi kematian yang disebabkan oleh *Cardiovascular diseases* (CVDs) semakin meningkat seiring buruknya pola hidup manusia. Salah satu cara untuk menangani ini adalah dengan pemasangan *stent*. Namun, pemasangan *stent* tidak bisa dilakukan secara langsung bagi calon *cardiologist* dan dibuatlah alat bantu yaitu *artificial vascular models*. Alat bantu berbentuk sebuah pembuluh darah yang digunakan untuk membantu dalam pelatihan *cardiologist* dan calon *cardiologist* dalam memasang serta memahami pembuluh darah. Alat bantu ini memiliki kriteria yang mirip dengan pembuluh darah. Alat bantu ini memiliki kriteria elastis, dapat melebur, serta ukuran yang sesuai dengan kebutuhan. Seiring dengan kemajuan teknologi, penggunaan teknologi 3DP tidak hanya terbatas pada sektor manufaktur, melainkan juga telah merambah ke berbagai bidang seperti *aerospace*, otomotif, makanan, dan bahkan bidang kesehatan.

Namun sayangnya prosedur dalam membuat produk ini belum ada. Penelitian ini mencari prosedur terbaik dalam proses manufaktur produk. Produk alat ini dibuat menggunakan bantuan *additive manufacturing* dengan bahan yang elastis. Proses *printing* menggunakan mesin *printing* jenis *digital light processing* yaitu Anycubic Photon Mono X. Metode pertama adalah penemuan parameter *printing* dengan menggunakan *section product* dan dilanjutkan dengan validasi pada produk utuh. Pada *post-processing* membandingkan dua cara proses pada tiga bahan yaitu *anycubic tough resin*, bahan kedua (25% *eResin-eLastic* + 75% *Anycubic Tough Resin*), dan bahan ketiga (25% *eResin-eLastic* + 75% *eSun Standard Resin*). Pengumpulan data pada dimensi dilakukan menggunakan bantuan *dino-lite digital microscope*. Untuk hal kekerasan dilakukan uji kekerasan atau *hardness test*.

Konfigurasi parameter dimulai dari *mixing* yaitu kombinasi *mixing mode* dengan kecepatan 2000 rpm dan waktu 2 menit serta *deaeration mode* dengan kecepatan 2200 rpm dan waktu 0,5 menit. Proses *printing* dengan hasil terbaik adalah pada bahan kedua (*anycubic tough resin* + *elastic esun*) dengan konfigurasi parameter *exposure time* 6,5 detik, *off time* 1 detik, *lift speed* 1,5 mm/detik, dan *retract speed* 2 mm/detik. Untuk konfigurasi parameter *support* gunakan *distance in model* 0,150 mm, *top width* 0,075 mm, serta *z lift height* 5 mm. Gunakan orientasi 0° *prin* agar menghemat waktu serta jumlah resin. Konfigurasi manufaktur dalam proses *printing* produk dimulai dengan membuat desain yang sesuai serta diuji dan menentukan bahan yang cocok dengan menguji bahan terlebih dahulu. Dilanjutkan dengan proses *printing* dengan parameter *slicing* dan *support* yang tepat. *Post-processing* dilakukan dengan menggunakan *ultrasonic cleaner* dengan keadaan cairan alkohol yang dipisah dari *aquades*. Lama waktu *post-processing* bisa dilakukan menggunakan *ultrasonic cleaner* dengan minimal waktu 5 menit waktu proses. Pengukuran terakhir dilakukan dengan menggunakan *dino-lite digital microscope* untuk melakukan pengukuran. Serta penempatan produk pada tempat yang sesuai hingga digunakan.

Kata kunci : *Cardiovascular diseases* (CVDs), *additive manufacturing*, *vascular models*

## **ABSTRACT**

*The potential for deaths caused by cardiovascular diseases (CVDs) is increasing due to poor lifestyle. One way to deal with this is by stenting. However, stenting cannot be done directly for prospective cardiologists, and artificial vascular models were created. The tool is in the form of a blood vessel that is used to assist in training cardiologists and prospective cardiologists in installing and understanding blood vessels. This tool has criteria similar to blood vessels. This tool has elastic, fusible, and size criteria as needed. Along with technological advances, the use of 3DP technology is not only limited to the manufacturing sector, but has also penetrated various fields such as aerospace, automotive, food, and even the health sector.*

*Unfortunately, the procedure for making this product does not yet exist. This research seeks the best procedure in the product manufacturing process. This tool product is made using additive manufacturing with elastic material. The printing process uses a digital light processing type printing machine, Anycubic Photon Mono X. The first method was the discovery of printing parameters using the section product and continued with validation on the whole product. Post-processing compared two processes on three materials: anycubic tough resin, the second material (25% eResin-eLastic + 75% Anycubic Tough Resin), and the third material (25% eResin-eLastic + 75% eSun Standard Resin). Dimensional data was collected using a dino-lite digital microscope. For hardness, a hardness test was conducted.*

*The parameter configuration starts from mixing, namely a combination of mixing mode with a speed of 2000 rpm and a time of 2 minutes and deaeration mode with a speed of 2200 rpm and a time of 0.5 minutes. The printing process with the best results is on the second material (anycubic tough resin + elastic esun) with parameter configuration exposure time 6.5 seconds, off time 1 second, lift speed 1.5 mm/second, and retract speed 2 mm/second. For the support parameter configuration, use distance in model 0.150 mm, top width 0.075 mm, and z lift height 5 mm. Use 0° print orientation to save time and resin amount. The manufacturing configuration in the product printing process starts with creating a suitable design and testing and determining a suitable material by testing the material first. This is followed by the printing process with proper slicing and support parameters. Post-processing is carried out using an ultrasonic cleaner in a liquid state of alcohol separated from distilled water. The post-processing time can be done using ultrasonic cleaner with a minimum of 5 minutes processing time. The final measurement is done using a dino-lite digital microscope to take measurements. As well as placing the product in a suitable place until it is used.*

**Keywords:** *Cardiovascular diseases (CVDs), additive manufacturing, vascular models*