

## INTISARI

Pemasangan *stent* merupakan salah satu jenis penanganan penyakit kardiovaskuler yang paling banyak dipilih untuk menangani pasien penderita *coronary artery disease* yang berguna untuk menyangga plak yang menyumbat pembuluh darah. Dalam proses pengiriman menuju titik yang dituju, *stent* harus memiliki kemampuan dalam mengakomodasi lengkungan pembuluh darah. Selain itu, *stent* ketika terpasang juga harus memiliki kemampuan untuk menyesuaikan bentuknya terhadap pembuluh darah serta memiliki tegangan yang minimum supaya tidak melukai jaringan di sekitarnya. Kemampuan tersebut ditunjukkan oleh tingkat fleksibilitas dari suatu *stent*.

Pada penelitian ini, *stent* yang diteliti adalah *bare metal stent* berbahan baku *cobalt chromium* L605 dengan desain *strut mirror* ( $S > <$ ). Penelitian dilakukan pada dua konfigurasi *stent*, yakni *crimped* dan *expanded* untuk mengetahui kemampuan tekuk dan tegangan maksimum yang dialami oleh keduanya setelah diberi *bending moment*. Pengujian *bending moment* dilakukan melalui simulasi berdasarkan *finite element method* (FEM) pada *software* Abaqus 6.13. Hasil simulasi kemudian akan dijadikan acuan pembuatan model guna menentukan parameter desain optimal yang diinginkan menggunakan bantuan *software* Minitab 15 berdasarkan metode *response surface*.

Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan untuk mendapatkan fleksibilitas terbaik pada *crimped stent*, yakni fleksibilitas tertinggi dengan tegangan *Von Mises* dalam batas aman dapat diperoleh berdasarkan kombinasi parameter desain berupa *bending moment* sebesar 0,0797 N.mm dan ketebalan sebesar 50  $\mu\text{m}$ . Sementara pada *expanded stent*, nilai parameter desain optimal untuk mendapatkan fleksibilitas terbaik dengan tegangan *Von Mises* dalam batas aman adalah *bending moment* sebesar 0,5 N.mm pada ketebalan 60,71  $\mu\text{m}$ .

Kata kunci: *stent* koroner, desain, *bending moment*, tegangan *Von Mises*, fleksibilitas, metode *response surface*

## ABSTRACT

Coronary stenting is one of the most popular procedures to treat patients with coronary artery disease. Stent is commonly used to scaffold the clogged artery caused by plaque in the blood vessel wall. In terms of the stent delivery, a stent is required to have a good maneuverability to pass tortuous vessels, have a good capability to conform to the blood vessel, and reduce stresses between expanded stent and the tissue around. Those capabilities of a stent can be represented by the flexibility and measured by the flexibility test.

In this study, a stent made of cobalt chromium L605 with mirror direction strut ( $S > <$ ) was subjected to flexibility tests. The stent was studied both in the expanded and unexpanded (crimped) configuration to figure the flexibility and maximum stress reached after bending loading with several strut thickness, varying from 50 to 70  $\mu\text{m}$ . The results of the test were then used to determine the optimal design parameters in order to obtain the highest flexibility of the stent with taking account of Von Mises stresses reached. In determining the optimal design parameters, modelling of the response based on response surface method is performed with the help of Minitab 15.

The results of this study indicate that the optimal flexibility and maximum Von Mises stress allowed in the crimped configuration is obtained by the combination of 50  $\mu\text{m}$  stent strut thickness at the amount of bending moment 0,0797 N.mm. Meanwhile, in the expanded configuration, with taking account of maximum Von Mises stress allowed, the optimal flexibility is obtained by design parameter values of strut thickness 60,71  $\mu\text{m}$  and bending moment 0,5 N.mm.

**Keywords:** coronary stent, design, bending moment, Von Mises stress, flexibility, response surface method