

INTISARI

Penyakit Jantung Koroner dalam 12 tahun terakhir selalu mengalami peningkatan sebesar 8-10%. Metode pengobatan yang direkomendasikan oleh para dokter untuk menanggulangi dampak penyakit jantung koroner adalah pemasangan *stent* koroner. *Stent* koroner adalah suatu alat berbentuk jaring-jaring yang berfungsi untuk melancarkan aliran darah di pembuluh artery yang mengalami penyempitan.

Tontowi pada tahun 2015 telah mendesain 2 *stent* jenis BMS (*Bare Metal Stent*) yaitu desain S<> dan S>>. Pada penelitian ini dilakukan uji *fluid dynamics* dalam pembuluh darah arteri akibat efek dari kedua desain *stent* menggunakan metode CFD dengan software ANSYS Fluent 15.0. Nilai *expansion ratio stent* divariasikan sebanyak 4 nilai untuk masing-masing *stent* dengan material *cobalt chromium L605*. Ketebalan *strut stent* juga divariasikan sebesar 80, 90, 100, dan 110 μm . Dari variabel-variabel tersebut dianalisis performa *stent* menggunakan parameter tegangan geser pada dinding pembuluh dan nilai kecepatan yang dihasilkan pada simulasi.

Hasil dari penelitian adalah dengan adanya kenaikan nilai *ekspansion ratio* pada masing-masing *stent* akan menurunkan nilai tegangan geser rata-rata (AWSS) dan nilai kecepatan fluida. Sedangkan untuk kenaikan ketebalan *strut stent* hanya berdampak kecil pada penurunan nilai AWSS dan berdampak kecil pada kenaikan nilai kecepatan. Kenaikan nilai *expansion ratio* dan ketebalan *strut stent* mengakibatkan luas area dinding dengan nilai WSS < 0,5 Pa semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya kenaikan nilai *expansion ratio* dan ukuran ketebalan *strut stent*, maka *stent* tersebut semakin rentan terhadap *restenosis*.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan performa *stent* S>> sedikit lebih unggul dibandingkan *stent* S>>. *Stent* S<> menghasilkan luas area WSS < 0,5 Pa yang lebih besar senilai 0,42 % dibandingkan *stent* S>>. Dilihat dari parameter *porosity*, *stent* S<> dan S>> masing-masing sebesar 87,36 % dan 87,6 %. *Stent* S<> menghasilkan hambatan aliran yang lebih besar dibandingkan dengan *stent* S>> dilihat dari profil separasi aliran. Dapat disimpulkan kedua *stent* memiliki performa yang hampir sama dalam melawan efek *restenosis* setelah fase pemasangan.

Kata kunci: *stent* koroner, BMS, simulasi CFD, *expansion ratio*, tebal *strut*, kecepatan fluida, *porosity*, separasi aliran, *restenosis*

ABSTRACT

Coronary heart disease in the last 12 years has always increased by 8-10%. The method of treatment recommended by doctors to alleviate the impact of coronary heart disease is coronary stenting. Coronary stent is a device shaped nets that function to blood flow in the artery vessel narrowing. The need for a stent in hospital Indonesia also increased with increasing coronary heart disease patients. In 2012, there were requests stent in Indonesia reached 4000 pieces.

Tontowi in 2015 has designed two stent types BMS (Bare Metal Stent), namely design SS_{1} and SS_{2}. In this study tested the fluid dynamics inside the arteries due to the effects of both stent design use the CFD method with ANSYS FLUENT software 15.0. Values stent expansion ratio to be varied much as 4 grades for each and stent material from cobalt chromium L605. Stent strut thickness will also be varied by 80, 90, 100, 110 μm . The effects of these variables on the performance of the stent will be analyzed using the parameters of shear stress on the vessel wall and the resulting velocity of simulation.

Results of this study is to the increase in value ekspansi ratio on each stent will reduce the value of the average shear stress (AWSS) and the fluid velocity. As for the increase in stent strut thickness of only a small impact on the impairment AWSS and have little impact on the increase in the value of velocity. The increase in the value of the expansion ratio and the thickness of the stent strut lead to wall area with WSS value <math>< 0.5 \text{ Pa}</math> increases. This shows that with the increase in the value of the expansion ratio and the size of the stent strut thickness, the stent is increasingly prone to restenosis.

The results of this study showed the performance of the stent SS_{2} a little better than the stent SS_{1}. Stents SS_{1} produce area WSS <math>< 0.5 \text{ Pa}</math> larger worth of 0.42 % compared to the stent SS_{2}. Seen from the parameters of porosity, stent SS_{1} and SS_{2} respectively by 87.36 % and 87.6 %. Stents SS_{1} generate a greater flow resistance than the stent SS_{2} views of flow separation profile. It can be concluded both stents have nearly the same performance in the fight against the effects of restenosis in the phase after installation.

Keywords: coronary stent, BMS, CFD simulation, expansion ratio, strut thikness, fluid velocity, porosity, flow separation, resteno