

INTISARI

MODEL MATEMATIS DIMENSI TEREDUKSI PADA SISTEM ARTERI MANUSIA

Oleh

Nurudin Ma'ruf

15/383190/PA/16850

Telah dilakukan analisis metode pemodelan dimensi tereduksi untuk memodelkan aliran darah pada sistem kardiovaskuler. Hal ini dilatarbelakangi oleh adanya kendala dalam mengidentifikasi penyakit kardiovaskuler yang mempengaruhi aliran darah seperti penyakit arteri perifer. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode pemodelan dimensi tereduksi yaitu pemodelan 0D dan pemodelan 1D, menjelaskan relasi metode pemodelan dengan fisiologi kardiovaskuler, serta mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan masing-masing metode pemodelan. Kajian analisis pemodelan 0D yang dilakukan menunjukkan bahwa metode ini dapat mendeskripsikan berbagai parameter pada sistem kardiovaskuler. Secara umum pemodelan 0D dapat memodelkan aliran darah pada jantung, katup jantung, dan pembuluh darah. Berkat sifat kompartemen, pemodelan ini dapat menghasilkan berbagai macam data fisiologi kardiovaskuler seperti hubungan aliran-tekanan kardiovaskuler dan interaksi antar ruang jantung. Kemudian analisis pada pemodelan 1D menunjukkan bahwa metode ini digunakan untuk menunjukkan interaksi gelombang aliran darah pada dinding pembuluh arteri. Selain itu pemodelan 1D juga menggunakan kondisi batas aliran darah sehingga data yang didapat akurat secara fisiologi. Oleh karena itu, kedua metode memiliki fungsinya tersendiri, dengan kelebihan dan kekurangannya yang ada pada kedua metode.

Kata-kata kunci : Aliran darah, Analisis lumped parameter, Persamaan Navier-Stokes, Sistem kardiovaskuler

ABSTRACT

MATHEMATICAL MODEL OF REDUCED DIMENSION MODEL IN HUMAN ARTERIAL SYSTEM

By

Nurudin Ma'ruf

15/383190/PA/16850

An analysis of the low-dimensional modeling method has been carried out to model blood flow in the cardiovascular system. This research is motivated by the obstacles in identifying cardiovascular diseases that affect blood flow such as peripheral arterial disease. The purpose of this review is to compare two low-dimensional modeling methods, namely 0D and 1D modeling, explain the relationship between the modeling method and cardiovascular physiology, and identify the strengths and weaknesses of each modeling method. The 0D modeling analysis study conducted shows that this method could describe various parameters in the cardiovascular system. In general, 0D modeling can be used to model blood flow in the heart, heart valves, and blood vessels. Thanks to the compartmental nature, this method can yield various types of cardiovascular physiologies data such as cardiovascular pressure-flow relationships and interactions between cardiac chambers. Meanwhile, 1D modeling analysis shows that this method can be used to show interaction between blood flow waves and arteries wall. In addition, 1D modeling also using boundary condition of blood flow in arteries to achieve accurate data physiologically. Therefore, both methods have their own function, with advantages and disadvantages that exist in both methods.

Keywords : Blood flow, Lumped parameter analysis, Navier-Stokes Equation, Cardiovascular system