

INTISARI

Penukar kalor (*heat exchanger*) adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk mentransferkan kalor dari suatu fluida ke fluida lain tanpa mencampurkan kedua fluida tersebut. Penukar kalor sering dijumpai pada industri pembangkit energi, industri kimia, komponen pemanas, proses sirkulasi udara, sistem refrigerasi dan lain sebagainya. Besarnya perpindahan kalor sebuah penukar kalor bergantung pada Bilangan Nusselt aliran fluida. Semakin besar bilangan Nusselt aliran, semakin besar pula perpindahan kalor yang dihasilkan. Untuk meningkatkan performa penukar kalor dapat dilakukan dengan cara menambahkan *insert* pada penukar kalor. *Insert* tersebut berfungsi sebagai *swirl generator* yang akan memicu terjadinya pusaran pada fluida yang mengalir.

Penelitian ini mencoba untuk merancang dan memodelkan sebuah penukar kalor dengan menggunakan *insert* berupa *twisted tapes* yang disisipkan pada pipa. Penukar kalor dirancang untuk beroperasi pada fluida panas dengan temperatur 70°C yang dipompa menggunakan pompa Piusi Viscomat vane dengan kapasitas maksimal 25 l/min. Sisipan *twisted tapes* yang digunakan divariasikan jumlah puntiran dari 2,5 sampai 15 puntiran.

Simulasi hasil rancangan dilakukan dengan software ANSYS untuk mengetahui profil kecepatan fluida yang mengalir pada pipa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *twisted tapes* 2.5, 5.0, 7.5, 10, 12.5, dan 15 puntiran dapat meningkatkan bilangan Nusselt aliran fluida sebesar 2,5%, 2,8%, 3,5%, 4,5%, 5,7%, dan 7,13% dan menurunkan *friction factor* sebesar 1,7%, 1,7%, 2,17%, 2,17%, 2,6%, dan 3,04% jika dibandingkan dengan penukar kalor tanpa *twisted tapes*. Performa optimum penukar kalor dengan kapasitas 0,4 kg/s pada *twisted tapes* 15 puntiran dengan peningkatan performa penukar kalor sebesar 7,7%.

Kata kunci : Penukar Kalor, *Twisted Tapes*, Bilangan Nusselt, *Friction Factor*, *Performance Evaluation Criterion*

ABSTRACT

Heat Exchanger is a device that can transfer heat from two different fluid without mixing them. Heat exchanger usually can be found at power plant, chemical industry, heat equipment, air circulation process, refrigeration system, etc. Heat exchanger performance depends on the fluid's Nusselt number. The greater the fluid's nusselt number, the greater heat transfer will be. To increase the heat transfer effectiveness can be done by adding insert in the tube. The insert is commonly used as a swirl generator that will trigger the fluid to swirl.

This article presents an heat exchanger design and its 3D model by using twisted tapes as the insert. Heat exchanger is designed to operate at 70°C and pumped by Piusi Viscomate Vane pump that its maximum capacity is 25 l/min. Twisted tapes insert has six different types, varied from 2.5 ul up to 15 ul.

The simulation is solved using the ANSYS software to acknowledge the fluid's velocity profile in the tube. It is visible that the twisted tapes with 2.5, 5.0, 7.5, 10, 12.5, and 15 ul can enhance nusselt number up to 2,5%, 2,8%, 3,5%, 4,5%, 5,7%, and 7,13%, respectively, and increase friction factors up to 1,7%, 1,7%, 2,17%, 2,17%, 2,6%, and 3,04%, respectively, in comparison with those of the plain tube. Heat exchanger with 0,4 kg/s capacity operates maximum at 15 ul twisted tapes provides the enhancement of performance evaluation criterion is around 7,7%.

Keywords : Heat Exchanger, Twisted Tapes, Nusselt Number, Friction Factor, Performance Evaluation Criterion