

INTISARI

Heat exchanger secara luas telah banyak digunakan dalam bidang perteknikan maupun industri, seperti : proses pemanas dan pendingin pada sistem AC, proses reaksi kimia hingga pemanfaatan sistem pembangkit listrik. Kemajuan teknologi mendorong manusia untuk mengembangkan *heat exchanger* menjadi alat yang lebih ringkas dari segi ukuran, biaya operasional, dan perawatan. Performa kerja *heat exchanger* dapat dilihat dari perpindahan kalor yang dihasilkan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan perpindahan kalor adalah dengan penambahan *twisted tape insert*, namun penambahan *twisted tape insert* menyebabkan besarnya penurunan tekanan aliran di dalam pipa. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikaji dan dibahas bagaimana pengaruh *twisted tape insert* terhadap perpindahan kalor dan penurunan tekanan pada *heat exchanger*.

Pada penelitian ini fluida yang digunakan adalah air pada pipa dalam dan udara pada *annulus*, dengan menggunakan seksi uji *double pipe heat exchanger*. Pengambilan data diambil dengan variasi *twist ratio* pada *twisted tape insert* dan variasi laju aliran volumetrik air di pipa dalam, sementara laju aliran volumetrik udara di *annulus* dijaga konstan. *Twist ratio* yang digunakan adalah 7,45; 5,79 dan 4,35 sedangkan laju aliran volumetrik air di pipa dalam adalah 12 LPM; 14 LPM; 16 LPM; 18 LPM; 20 LPM dan 22 LPM. Indikasi performa *heat exchanger* baik atau tidak dapat dilihat dari nilai perpindahan kalor yang tinggi namun penurunan tekanan yang dihasilkan rendah.

Hasil penelitian yang dilakukan adalah semakin besar nilai bilangan Reynolds aliran air di pipa dalam maka semakin besar bilangan Nusselt yang dihasilkan. Penambahan *twisted tape insert* di pipa dalam *heat exchanger* memiliki efek yang baik untuk nilai perpindahan kalor, namun menyebabkan penurunan tekanan yang tinggi. Semakin kecil *twist ratio* pada *twisted tape insert* maka semakin besar bilangan Nusselt yang dihasilkan. Pipa dalam yang menggunakan *twisted tape insert* menghasilkan bilangan Nusselt yang lebih tinggi dibandingkan dengan pipa dalam tanpa *twisted tape insert* pada daya pemompaan yang sama. *Twisted tape insert* berfungsi sebagai *swirl generator* pada aliran fluida, dimana *twisted tape insert* meningkatkan turbulensi aliran fluida. Semakin turbulen aliran fluida maka semakin baik perpindahan kalor yang dihasilkan, namun penambahan *twisted tape insert* menyebabkan penurunan tekanan yang tinggi. Hal ini terjadi karena *twisted tape insert* menghambat aliran fluida yang mengalir di dalam pipa.

Kata kunci : *Heat exchanger*, *twisted tape insert*, *twist ratio*, *swirl generator*, bilangan Nusselt, penurunan tekanan.

ABSTRACT

Heat exchangers are widely used in fields of engineering and industrial processes, such as the heating and cooling of air in conditioning systems, chemical reaction processes, to the utilization of power generation systems. Advances in technology encourage us engineers to develop a heat exchanger that is more compatible in terms of size, operating costs, and maintainability. The performance of a heat exchanger is based on the heat transfer process it produces. One way to improve the heat transfer process is the addition of twisted tape inserts, but this addition causes large pressure drops to the fluid in the pipeline. Therefore, the effects of the twisted tape inserts on the heat transfer process and pressure drop in the heat exchanger will be analyzed in this study.

In this study, the working fluid used is water for the internal pipe and air for the annulus, using a double-pipe heat exchanger test section. The heat transfer data is taken with the variation in the twist ratio of the twisted tape inserts and the volumetric flow rate of water in the internal pipe, while the volumetric flow rate of air in the annulus is maintained constant. The twist ratios used are 7.45; 5.79; and 4.35, while the internal pipe water volumetric flow rates are 12 LPM; 14 LPM; 16 LPM; 18 LPM; 20 LPM, and 22 LPM. The indicators of a good heat exchanger can be seen from the high heat transfer, but low pressure drop produced throughout the process.

From this study, it is proven that with greater values of the Reynolds number of water flow in the pipe, the greater the resulting Nusselt numbers will be. The addition of twisted tape inserts in the pipe has good effects on the value of heat transfer, but causes high pressure drops. The smaller the twist ratio of the twisted tape inserts, the greater the resulting Nusselt numbers will be. The internal pipe with the twisted tape inserts produce higher Nusselt numbers than the pipe without the twisted tape inserts with the same pumping power. The twisted tape inserts act as a swirl generator for fluid flow, where the inserts increases the turbulence of the flow. The more turbulent flow, the better the heat transfer will be, but the addition of twisted tape inserts causes high pressure drops. This occurs because the twisted tape inserts inhibit the flow of fluid flowing in the pipe.

Keywords: *Heat Exchanger, Twisted Tape Inserts, Twist Ratio, Swirl Generator, Nusselt Number, Pressure Drop.*