

Nomor : 10, Tahun : 7, Mei – Agustus 2009

ISSN 1693 - 7066



# *Simetris*

**Publikasi Ilmiah**

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI RONGGOLAWE CEPU  
KABUPATEN BLORA**

**SimetriS**  
Majalah Ilmiah Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu  
Nomor : 10, Tahun 7, Mei - Agustus 2009

**SUSUNAN REDAKSI**

**Penanggung Jawab :**

Drs. H. Djupri Prajitno

**Pemimpin Redaksi :**

Ir. Subandi

**Anggota Redaksi :**

Ir. Bambang Supranoto

Ir. Agus Darwanto, MT

Ir. Agus Dwi Korawan

Ir. Eko Sutarto

Ir. Sarjono, M. Eng.

**Staf Sekretariat dan Distribusi :**

Sunaji

M. Sakri Abdul Mukti

**Alamat Redaksi :**

Jl. Kampus Ronggolawe Blok B. No. 1 Mentul Cepu 58315  
Telp. (0296) 422322/Fax. (0296) 425429

**Penerbit :**

Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu (STTR Cepu)

### DAFTAR ISI

SUSUNAN REDAKSI.....	i
DAFTAR ISI .....	ii
PENGANTAR REDAKSI.....	iii
Kekuatan Desak Kolom Komposit Baja Silinder Dengan Beton Serat Terhadap Pembebanan Eksentris Oleh : Sulistia .....	1
Teknik Pengaturan Lalu Lintas Oleh : Subandi .....	9
Pengaruh Bentuk <i>Euffle</i> Terhadap Unjuk Kerja Alat Penukar Kalor ( <i>Heat Exchanger</i> ) Oleh : Samsudin Anis .....	16
Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Emulsi Pada <i>Burner</i> Terhadap Kerugian Kalor Oleh : Sarjono .....	22
Pengaruh Variasi Kuat Arus Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Lasan Oleh : Sarip .....	27
<i>Weldability</i> Oleh : Eko Suarto .....	32
Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa 1/4 Hp 220/380 V Menggunakan Inverter Berbasis Plc Glogfa Oleh : Agus Darwanto <sup>1)</sup> , Pebri Budianto <sup>2)</sup> .....	38
Informasi Penulisan Artikel Majalah Ilmiah SimetriS <b>Redaksi</b> .....	42

Pengaruh Bentuk *Baffle* Terhadap Unjuk Kerja Alat Penukar Kalor (*Heat Exchanger*)Samsudin Anis<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang  
Email : samsudin\_anis@yahoo.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk *baffle* terhadap koefisien perpindahan kalor total dan menaipkan bentuk *baffle* yang optimal dalam meningkatkan unjuk kerja alat penukar kalor. Pengujian dilakukan menggunakan seperangkat alat penukar kalor dimana fluida dengan suhu yang lebih tinggi dialirkan pada sisi *tube*. Setelah tercapai kondisi tunak baik suhu maupun debit aliran fluida yang diharapkan, maka dilakukan pengujian. Variabel yang diukur terdiri dari tekanan aliran fluida, temperatur, dan debit aliran fluida. Sebagai pengontrol besarnya kalor yang dapat diserap, dilakukan pula pengujian pada penukar kalor tanpa menggunakan *baffle*.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa variasi bentuk *baffle* berpengaruh pada unjuk kerja alat penukar kalor. Bentuk *double segmental* memiliki efisiensi rerata yang paling tinggi yaitu 45,74% dan terendah adalah bentuk *disk and donut* sebesar 15,85%. Ini menunjukkan bahwa *baffle* bentuk *double segmental* lebih optimal dalam meningkatkan unjuk kerja alat penukar kalor dibanding bentuk lainnya.

**Kat-kata kunci:** alat penukar kalor, unjuk kerja, *baffle*

## 1. Pendahuluan

Sistem perpindahan panas merupakan suatu sistem yang sangat berperan penting dalam proses-proses di dunia industri, misalnya untuk memanaskan suatu fluida dingin, atau untuk sistem pendingin ruangan dengan cara menyerap panas dari suatu fluida panas lainnya. Untuk keperluan tersebut dapat menggunakan peralatan seperti alat penukar kalor (*heat exchanger*).

Panas yang dihasilkan dari berbagai sumber sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal khususnya pada proses pengeringan bahan baku seperti gabah, ikan, hasil perkebunan, dan sebagainya. Selain karena faktor sumber daya manusia (SDM), juga karena terbatasnya kemampuan, efektivitas dan unjuk kerja alat penukar kalor pada sistem perpindahan kalor. Hal ini memerlukan pengkajian yang lebih mendalam tentang metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan proses transfer kalor sebagai solusi alternatif masalah di atas.

Peningkatan transfer kalor merupakan proses untuk meningkatkan kinerja sistem perpindahan kalor, yang sering diartikan sebagai peningkatan koefisien perpindahan kalor. Usaha untuk meningkatkan koefisien perpindahan kalor ini telah dilakukan sejak beberapa abad yang lalu seperti Newton (1701) menyatakan bahwa perpindahan kalor secara konveksi dapat ditingkatkan melalui angin yang berhembus secara seragam. Selanjutnya, Joule (1891) menyatakan bahwa koefisien perpindahan kalor total pada proses kondensasi uap dalam pipa dapat ditingkatkan secara signifikan dengan menyisipkan koil berbentuk *helical* pada bagian *cooling jacket*.

Usaha-usaha lain yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan koefisien perpindahan kalor antara lain adalah dengan usaha

memperbesar luas permukaan, menambahkan sirip-sirip, menimbulkan aliran pusaran, dan juga dengan membuat alur (Bergels, 1988).

Dari berbagai upaya tersebut di atas, terdapat *benang meih* bahwa banyak cara atau metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan koefisien perpindahan kalor. Pemahaman tentang sifat perpindahan kalor yang rumit akan membantu dalam usaha meningkatkan koefisien tersebut, salah satunya adalah pola aliran fluida. Pola aliran ini sangat terkait dengan daerah lapisan batas dimana pengaruh viskositas masih dominan. Pada permulaan, pembentulan lapisan batas adalah laminar. Namun pada jarak tertentu, terjadi gangguan-gangguan pada aliran dan terjadi proses transisi hingga menjadi turbulen. Aliran turbulen memberikan koefisien perpindahan kalor yang tinggi karena pola aliran yang tidak teratur dan acak, sedangkan aliran laminar relatif kecil (Anis, S. 2003).

Pada alat penukar kalor, keberadaan *baffle* dimungkinkan dapat membantu mempercepat terjadinya proses transisi dan memperluas bidang kontak. Selain itu, *baffle* berfungsi sebagai pengarah aliran fluida khususnya fluida yang mengalir pada sisi *shell* sehingga diharapkan dapat membantu meningkatkan nilai koefisien perpindahan kalor yang pada akhirnya panas dapat terserap secara maksimal.

Arah aliran fluida baik pada sisi *tube* maupun sisi *shell* yang dikontakkan pada alat penukar kalor dapat berpengaruh pula terhadap jumlah kalor yang terserap. Arah aliran dapat dilakukan dengan mengalirkan fluida pada sisi *tube* dan *shell* secara berlawanan arah (*counter flow*) ataupun mengalir searah (*parallel flow*). Secara teoritis membuktikan bahwa aliran fluida