

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Isu global tentang semakin berkurangnya cadangan energi fosil di dunia belakangan ini memicu para konsumen energi terutama yang menggunakan energi dalam jumlah menengah sampai dengan jumlah besar untuk segera mengantisipasi dengan cara memperbaiki sistem termalnya. Beberapa langkah yang ditempuh seperti merencanakan pemanfaatan energi lain untuk bertindak sebagai energi alternatif pengganti energi fosil dan meningkatkan efisiensi pada sistem pembangkit energi yang digunakan.

Selanjutnya, meningkatnya pemakaian energi tiap tahun yang selalu meningkat yang diketahui dari meningkatnya populasi penduduk. Meningkatnya pemakaian energi tersebut tidak diimbangi dengan terciptanya sumber energi baru, sehingga cadangan dari sumber energi menurun (Sugiyono, dkk., 2015). Salah satu contohnya adalah pemakaian dari energi fosil. Bahan bakar fosil itu sendiri adalah bahan bakar yang pembentukannya merupakan proses alam seperti dekomposisi anaerobik dari sisa-sisa organisme seperti *fitoplankton* dan *zooplankton* yang mengendap dibawah laut atau danau dalam jumlah yang cukup banyak, selama beberapa juta tahun. Pembentukan energi fosil ini membutuhkan proses yang begitu lama dengan adanya faktor pengaruh dari gesekan panas bumi dan tekanan udara sebagai faktor lainnya. Bahan bakar fosil adalah contoh dari sumber daya yang tidak terbarukan karena pada prosesnya dibutuhkan waktu jutaan tahun, walaupun demikian cadangan di alam ini akan habis jauh lebih cepat daripada waktu untuk membentuknya.

Bahan bakar fosil ini telah melayani sebagai sumber energi untuk tujuan hampir semua kebutuhan kehidupan saat ini. Batu bara merupakan salah satu jenis bahan bakar fosil yang berperan penting di dalam sistem PLTU yang dimana sangat berperan penting dalam penyaluran listrik untuk berbagai macam bidang perindustrian di beberapa daerah di Indonesia. Di dalam sistem PLTU, terdapat *boiler* yang berfungsi untuk mengubah air yang berasal dari kondensor dan tambahan air menjadi uap yang nanti akan menggerakkan turbin, uap yang dialiri menuju turbin yang membuat turbin menjadi bergerak, tapi dikarenakan poros turbin yang dibuat gandeng dengan poros pada generator yang mengakibatkan gerakan dari turbin yang akan menyebabkan gerakan dari generator sehingga dihasilkan energi listrik. Uap tersebut lalu dialirkan ke dalam kondensor sehingga

uap tersebut berubah menjadi air dan dengan adanya bantuan dari pompa air tersebut dialirkan ke dalam *boiler* yang bertindak sebagai air pengisi. Jadi dalam hal ini batu bara dan bahan bakar fosil lainnya yang berperan sebagai bahan bakar untuk *boiler* sehingga setelah melewati beberapa tahapan di dalam sistem pembangkitan listrik tenaga uap dapat menghasilkan listrik yang dapat digunakan oleh bidang industri tersebut sebagai pembangkit listrik.

Namun, batu bara dan sumber energi lainnya yang berperan di dalam sistem pembangkitan listrik merupakan sumber energi yang tidak terbarukan. Hal ini dapat diartikan juga ada cadangan yang terbatas untuk bahan bakar fosil tersebut. Seiring dengan peningkatan jumlah masyarakat dan berakibat pada pemakaian masyarakat yang kurang bisa membatasi penggunaan listrik, cadangan bahan bakar fosil sepertinya sudah hampir pada ujungnya. Setiap tahunnya jutaan ton batu bara dimanfaatkan untuk mengambil energi dari proses tersebut. Proses pemanfaatan atau ekstraksi tersebut dilakukan dengan pembakaran bahan bakar fosil tersebut.

Salah satu cara untuk melakukan antisipasi kelangkaan bahan bakar fosil ini yaitu dengan cara peningkatan efisiensi dari *boiler* didalam sistem pembangkitan listrik (*power plant system*) terutama pada sistem pembangkit listrik pada bidang perindustrian menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar untuk *boiler* yaitu dengan cara membuat kekasaran permukaan alat pen~~transfer~~transfer kalor pada proses tersebut, dalam hal ini yaitu *boiler*.

Modifikasi pada permukaan akan meningkatkan pengintian pada permukaan tersebut sehingga tingkat perpindahan panas pada proses pendidihan juga meningkat. Hal ini diamati bahwa penyimpangan pada permukaan yang dipanaskan termasuk kekasaran dan kotoran dianggap sebagai situs pengintian tambahan selama proses pendidihan. (Cengel, 2003:526)

Hasil percobaan sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kekasaran permukaan juga meningkatkan perpindahan panas (Kang, 2000). Benjamin *et al.* (2009) juga melakukan penelitian yang berkaitan mengenai efek kekasaran permukaan pada proses perpindahan panas *pool boiling* dimana ia meneliti menggunakan dua jenis fluida yang berbeda yaitu air dan fluorinert (FC-77). Kandiklar (2010) melakukan penelitian mengenai proses pendidihan dengan menggunakan berbagai macam plat yang terdapat kekasaran permukaan dalam bentuk *microchannel*. Dimana plat yang memiliki *microchannel* pada

permukaannya berupa lebar $200\mu\text{m}$ dan kedalaman $275\mu\text{m}$ memiliki peningkatan efisiensi pendidihan yang paling tinggi.

Pada penelitian kali ini penulis akan melihat perbedaan efisiensi pendidihan pada boiler acrylic dengan permukaan yang terbuat dari plat aluminium sebagai konduktor panas yang memiliki kekasaran permukaan berupa lubang dengan lebar yang berbeda-beda di setiap spesimen. Dengan pembuatan kekasaran permukaan dan perbedaan ukuran geometri pada kekasaran tersebut diharapkan akan terjadi juga peningkatan perpindahan panas yang terjadi sehingga efisiensi dari proses pendidihan diharapkan mengalami peningkatan. Penelitian kali ini menggunakan listrik sebagai penghasil panas yang akan di alirkan dari sumber listrik menuju plat pemanas yang digunakan dalam proses *pool boiling* tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut

Bagaimana pengaruh atau efek dari variasi lebar lubang pada permukaan terhadap efisiensi pendidihan air pada proses *pool boiling*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan solusi permasalahan dan menjawab rumusan masalah di atas yang ada, maka diberikan batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada suhu *nucleate boiling* ($5^\circ\text{C} \leq x \leq 30^\circ\text{C}$)
2. Temperatur ruangan sekitar $27\text{-}30^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm.
3. Pada perhitungan efisiensi, energi output adalah kalor yang diserap oleh air

1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian kali ini bertujuan untuk menentukan efek dari variasi lebar lubang pada bagian permukaan terhadap efisiensi pendidihan air pada proses *pool boiling*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Menerapkan mata kuliah diantaranya perpindahan kalor dan massa terutama *pool boiling* dan beberapa materi mengenai mekanika fluida secara umumnya.
2. Untuk mempelajari dan mengetahui mengenai seluk beluk dinamika fluida.
3. Untuk dapat menentukan bagaimana sistem dan proses terjadinya perpindahan kalor.

