

DESAIN EVAPORATOR DAN TURBIN UAP PADA ORGANIC RANKINE CYCLE DENGAN FLUIDA KERJA R-134A

Nama Mahasiswa : Frans Aprio Maruli P.
NRP : 2105 100 109
Dosen Pembimbing : Dr.Eng. Ir. Prabowo, M.Eng.

Abstrak

Organic Rankine Cycle (ORC) merupakan suatu sistem pembangkit tenaga yang mampu memanfaatkan waste energy dengan menggunakan fluida organik yang mampu menguap pada temperatur rendah. Karena ORC belum banyak dikenal luas, maka diperlukan rancangan untuk komponen-komponen penyusunnya.

Pada tugas akhir ini dilakukan desain pada evaporator dengan jenis compact heat exchanger - continous fin circular tubes untuk membangkitkan uap. Analisa termodinamika digunakan untuk mendapatkan besarnya panas yang dibutuhkan oleh sistem. Analisa perpindahan panas dengan metode beda temperatur rata-rata logaritmik dilakukan untuk mendapatkan dimensi dari 3 region yaitu region 1 (zona subdingin), region 2 (zona evaporasi), serta region 3 (zona superpanas). aliran di dalam tube di desain sesuai dengan kecepatan maksimum yang diijinkan untuk aliran di dalam tube karena vibrasi sehingga jumlah baris dapat diketahui. Pemilihan turbin uap untuk Organik Rankine cycle juga dilakukan menggunakan analisa segitiga kecepatan untuk mendapatkan efisiensi relatif dari turbin yang akan dipilih. Analisa penurunan kalor pada nosel dan sudu gerak dilakukan untuk mendapatkan efisiensi overall turbin

sehingga dari dua analisa tersebut didapatkan dimensi turbin uap yang sesuai dengan sistem ini.

Perancangan organic rankine cycle dengan daya keluaran 100 KWe menghasilkan dimensi evaporator yang mampu membangkitkan 1029 Kw uap dengan dimensi 15.75" x 15" x 17.5 dengan panjang tube untuk region 1 sebesar 307.05", region 2 sebesar 988.64" dan region 3 sebesar 149.21". Pada pemilihan turbin didapatkan efisiensi hasil perancangan turbin sebesar 79%, selain itu juga didapatkan diameter minimum dan diameter maksimum nozzle untuk turbin uap sebesar 23 mm dan 27 mm, diameter turbin 0.62 m dan tinggi sudu sebesar 30 mm.

Kata kunci : ORC, R134a, turbin uap, turbin impuls, Evaporator, Compact Heat Exchanger, Panas Bumi