

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis termodinamika Aplikasi *Single-loop Organic Rankine Cycle* pada Kapal *Research Vessel Yukun* di *software Engineering Equation Solver* dengan menggunakan fluida R1233zd(e), R1234yf, dan R32 diperoleh nilai entalpi, energi dan efisiensi dari masing-masing komponen sistem termodinamika ORC. Analisis juga dilakukan pada 4 variasi tekanan dan temperatur.

Hasil analisis termodinamika *Single-loop ORC (Organic Rankine Cycle)* menunjukkan bahwa nilai *Enthalpy Outlet Condenser (h_1)* R-32 terendah dari 2 fluida lainnya dengan rata-rata sebesar 245,65 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai terbaik pada sistem *Single-loop ORC*. Sementara itu, nilai *Enthalpy Inlet Evaporator (h_2)* R1233zd(e) paling tinggi diantara R1234yf dan R32 dengan rata-rata 365,175 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai terbaik pada sistem *Single-loop ORC*. Selanjutnya, untuk nilai *Enthalpy Outlet Evaporator (h_3)* dan *Enthalpy Inlet Condenser (h_4)* R-32 tertinggi dari 2 fluida lainnya dengan rata-rata sebesar 758,7 [kJ/kg] dan 672,5 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai terbaik pada sistem *Single-loop ORC*.

Selain itu, diperoleh juga nilai energi dari masing-masing komponen. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Work Pump Energy* R-32 lebih rendah daripada 2 fluida lainnya dengan rata-rata sebesar 1,3145 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai yang terbaik pada sistem ini. Hal itu terjadi karena energi yang lebih rendah membuat tekanan meningkat sehingga lebih efisien dalam sistem. Sementara itu, nilai *Work Turbine Energy*, kalor Evaporator R-32 lebih besar daripada 2 fluida lainnya dengan rata-rata sebesar 86,205 [kJ/kg] dan 511,3 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai terbaik pada sistem *Single-loop ORC*. Di samping itu, nilai pada kalor kondenser R-1233zd(E) lebih rendah dari 2 fluida lainnya dengan rata-rata sebesar 211,975 [kJ/kg], sehingga menjadi nilai terbaik pada sistem. Hal itu disebabkan karena R-1233zd(E) memiliki kapasitas panas spesifik yang lebih rendah sehingga lebih sedikit panas yang perlu dibuang selama proses kondensasi, yang berarti energi yang dibuang oleh kondensor akan lebih rendah.

Selanjutnya, terdapat nilai efisiensi termal dari sistem *Single-loop* ORC yang menunjukkan bahwa R-1234yf lebih efisien dibandingkan R-32 dan R1233zd(e) dengan rata-rata sebesar 16,5%. Namun, hasil analisis tidak sesuai dengan hipotesa dimana disebutkan bahwa R-32 lebih efisien pada sistem *Single-loop* ORC dari R1234yf dan R1233zd(e). Hal itu disebabkan karena R1234yf memiliki nilai entalpi penguapan yang lebih tinggi, yang berarti lebih banyak energi dapat diekstraksi selama fase penguapan sehingga meningkatkan efisiensi siklus. Selain itu, R-1234yf juga bekerja lebih baik disuhu rendah sehingga cocok pada sistem *Single-loop* ORC. Oleh karena itu, R-1234yf menjadi fluida yang lebih efisien untuk sistem ORC dibandingkan R-32 dan R-1233zd(e).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperlukan beberapa saran untuk memaksimalkan penelitian ini di masa mendatang. Saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan 3 fluida yaitu R-1234yf, R-32 dan R-1233zd(e). Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah jenis fluida lainnya.
2. Penelitian ini hanya menggunakan 4 variasi temperatur dan tekanan. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas dan menambah variasi – variasi lainnya selain tekanan dan temperatur.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya analisis tidak hanya dilakukan di aplikasi EES dan REFPROP, tetapi dapat dilakukan di aplikasi lain yang lebih akurat dan efisien.
4. Objek penelitian ini hanya ditunjukkan pada kapal *Research Vessel* Yukun. Oleh karena itu, diharapkan penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada kapal jenis lain.