TUGAS AKHIR

SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK *ORGANIC RANKINE CYCLE* DENGAN ATAU TANPA *RECUPERATOR* DALAM PEMANFAATAN GAS BUANG OLEH WHRPG PT. SEMEN PADANG MENGGUNAKAN *SOFTWARE* CYCLE TEMPO 5.0

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

HIERONIMUS WISNU TUTUKO
NBP : 1710913030

Dosen Pembimbing :

Pembimbing 1: ISKANDAR R, M.T
Pembimbing 2: Dr. ADJAR PRATOTO

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2021

ABSTRAK

PT. Semen Padang mendirikan *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG) sebagai solusi untuk memanfaatkan panas sisa (panas buangan) dari pembakaran *kiln.* Pemanfaatan panas buang dapat dilakukan dengan mengaplikasikan Siklus Rankine, *Organic Rankine Cycle* (ORC), Siklus Kalina dan *Steam Flash Cycle.* Dalam pemilihan fluida kerja sistem *Organic Rankine Cycle* (ORC) yang digunakan tidak sembarangan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah menentukan jenis fluida kerja *Organic Rankine Cycle* (ORC) yang digunakan pada simulasi, Membandingkan efisiensi dari sistem *Organic Rankine Cycle* sederhana dan *Organic Rankine Cycle* dengan *recuperator* terhadap jenis fluida kerja yang digunakan, membandingkan besar energi listrik yang dihasilkan dari hasil simulasi dari penerapan *Organic Rankine Cycle* sederhana, dan *Organic Rankine Cycle* dengan *recuperator*. Terdapat tiga tahapan dalam penelitian ini yaitu pengambilan data panas terbuang WHRPG PT. Semen Padang, spesifikasi fluida kerja dan pemodelan menggunakan Cycle-Tempo. Adapun hasil simulasi menggunakan *Software* Cycle Tempo 5.0 dapat diketahui bahwa fluida kerja yang paling optimal digunakan pada ORC adalah fluida kerja *refrigerant*t yang memiliki temperatur kritik, tekanan kritik dan batas kerja temperatur yang tinggi, sehingga siklus bisa dijalankan pada modus superkritik. Dari hasil yang didapatkan fluida kerja R-134a memiliki kriteria yang paling optimal untuk digunakan pada pembangkit listrik dengan ORC. Fluida kerja R-134a memiliki efisiensi termal tertinggi yaitu 26,57 %. Rata-rata efisiensi termal ORC sederhana yaitu 16,77 % sedangkan rata-rata efisiensi termal ORC dengan *recuperator* yaitu 18,90 %. Peningkatan daya listrik yang dihasilkan setelah penambahan *recuperator* memiliki rata-rata sebesar 1,28 MW.

Kata Kunci: Cycle Tempo 5.0, fluida kerja ORC, *Organic Rankine Cycle* (ORC), panas buangan pabrik semen, *recuperator.*