

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK SIKLUS RANKINE
ORGANIK (ORC) BERBASIS APLIKASI CYCLE-TEMPO
UNTUK MEMANFAATKAN PANAS BUANGAN PADA
INDUSTRI BAJA

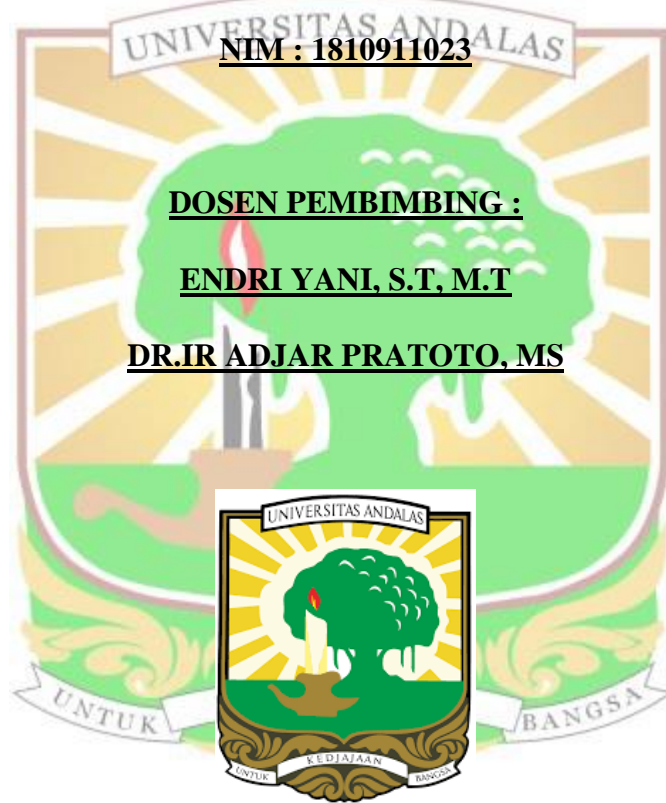
ILHAM FADILLAH

NIM : 1810911023

DOSEN PEMBIMBING :

ENDRI YANI, S.T, M.T

DR.IR ADJAR PRATOTO, MS



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2023

ABSTRAK

Industri baja merupakan industri yang melaksanakan proses manufaktur dengan bahan baku baja. Dalam proses manufakturnya, industri baja dapat mengkonsumsi energi listrik yang relatif tinggi serta menghasilkan panas buangan dari proses peleburan baja. Panas buangan yang berpotensi ini dapat digunakan kembali untuk menghasilkan energi listrik yang dapat digunakan kembali oleh industri melalui Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) agar dapat menghemat biaya produksi khususnya dalam biaya konsumsi listrik industri. Tujuan dari tugas akhir ini ialah untuk melaksanakan perancangan pembangkit listrik siklus rankine organik atau *Organic Rankine Cycle* (ORC) berbasis aplikasi yang dapat di implementasikan pada industri besi dan baja dengan memanfaatkan panas buangan.

Perancangan pembangkit listrik dilakukan dengan menggunakan metode simulasi berbasis aplikasi *Cycle-Tempo* dan REFPROP. Aplikasi REFPROP digunakan untuk menentukan sifat sifat termodinamika dari setiap fluida kerja yang digunakan. Aplikasi *Cycle-Tempo* digunakan untuk mensimulasikan pembangkit listrik dengan mengatur komponen-komponen ORC serta parameter yang dibutuhkan. Variasi fluida kerja atau refrigeran yang digunakan ialah R-11, R-12, R-22, R-32, R-134a, R-245fa, R-410a dan R600a.

Hasil yang diperoleh pada simulasi menggunakan *Cycle-Tempo* adalah fluida kerja dengan efisiensi dan daya listrik paling tinggi, fluida kerja tersebut adalah R-11 atau *trichlorofluoromethane*. R-11 pada simulasi ORC menghasilkan efisiensi siklus sebesar 14% serta daya listrik sebesar 8627,29 kW atau 8,63 MW. Limbah panas yang terdapat pada industri pembuatan baja dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik yang dapat digunakan kembali untuk menghemat biaya produksi.

Kata Kunci : Pembangkit listrik, industri baja, panas buangan, fluida kerja, siklus rankine organik (ORC), Cycle-Tempo, Apparatus, REFPROP

ABSTRACT

The steel industry is an industry that carries out manufacturing processes with steel raw materials. In its manufacturing process, the steel industry can consume relatively high electrical energy and generate waste heat from the steel smelting process. This potential waste heat can be reused to produce electrical energy that can be reused by industry through Steam Power Plants in order to save on production costs, especially in the cost of industrial electricity consumption. The purpose of this final project is to design an application-based Organic Rankine Cycle (ORC) power plant that can be implemented in the iron and steel industry by utilizing waste heat.

The design of the power plant is carried out using a simulation method based on Cycle-Tempo and REFPROP applications. REFPROP application is used to determine the thermodynamic properties of each working fluid used. The Cycle-Tempo application is used to simulate a power plant by setting the ORC components and the required parameters. The variations of the working fluid or refrigerant used are R-11, R-12, R-22, R-32, R-134a, R-245fa, R-410a and R600a.

The results obtained in the simulation using Cycle-Tempo are the working fluid with the highest efficiency and electric power, the working fluid is R-11 or trichlorofluoromethane. R-11 in the ORC simulation produces a cycle efficiency of 14% and an electric power of 8627,29 kW or 8,63 MW. Waste heat contained in the steelmaking industry can be used to produce electrical energy that can be reused to save production costs.

Keywords : *Power plants, steel industry, waste heat, working fluids, organic rankine cycles (ORC), Cycle-Tempo, Apparatus, REFPROP*

