

PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT DAYA SIKLUS RANKINE ORGANIK DENGAN AIR PANAS BUANG GEOTERMAL : SUB UNIT SUPLAI AIR PENDINGIN

Oleh
Ramanda
11/319632/TK/38756

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 12 Oktober 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana S-1
Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Air panas buang *geothermal* atau *brine water* PT. Geo Dipa Energi Dieng mempunyai potensi sebagai pembangkit listrik skala kecil. Panas dari *brine water* digunakan untuk menguapkan fluida kerja pada siklus *Organic Rankine Cycle* (ORC). Pemodelan ORC dibuat dengan menggunakan *software* Cycle-Tempo 5.1 dan Fluidprop 3.0.2. Hasil dari pemodelan berupa daya bersih dan efisiensi sistem. Daya bersih yang dihasilkan sebesar 1,15 MW dengan efisiensi sebesar 7,7 %. Pembangkit listrik ORC terdiri atas komponen utama dan komponen pendukung. Komponen utama nya berupa pompa, evaporator, turbin, dan kondenser sedangkan komponen pendukung nya berupa suplai air panas, tangki refrigeran, menara pendingin dan suplai air pendingin. Penelitian ini akan difokuskan pada komponen utama sistem ORC dan komponen pendukung berupa suplai air pendingin.

Air sebagai pendingin pada menara pendingin akan mengalami penurunan selama proses pembangkit listrik berjalan, sehingga dibutuhkan penambahan air setiap waktu nya. Penambahan air disebut sebagai *make up water*. Jumlah *make-up water* yang harus disuplai ke kolam penampungan menara pendingin yaitu 4,24 kg/s. Suplai air sebagai *make up water* ke menara pendingin harus dipelihara terlebih dahulu agar sesuai dengan standar kualitas air, yaitu tidak menyebabkan korosi, dan tidak mengandung partikel-partikel padat yang dapat merusak peralatan pada menara pendingin. Alat yang dirancang untuk memenuhi persyaratan tersebut berupa *screening*, bak sedimentasi, bak *premixer*, bak klarifier, bak penampungan sementara, bak filtrasi, dan bak penampungan air bersih. Pompa yang digunakan untuk mendistribusikan air ke tiap-tiap bak yaitu pompa sentrifugal *single stage* 3500 rpm dengan jenis *impeller* berupa radial, aksial dan *mixed flow*.

Kata kunci—*Organic Rankine Cycle* (ORC), Cycle-Tempo, Fluidprop, *make up water*, radial, aksial, *mixed flow*.

Pembimbing utama : Dr-Ing. Sihana
Pembimbing pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M. Sc.

**DESIGN OF POWER PLANTS BASED ON ORGANIC RANKINE CYCLE
WITH WASTE HOT WATER GEOTHERMAL : SUB-UNIT COOLING
WATER SUPPLAY**

By
Ramanda
11/319632/TK/38756

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on October 12, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Hot water Geothermal or brine water has a potential of small-scale power generation. The heat from the brine water used to vaporize a working fluid in the cycle of Organic Rankine Cycle (ORC). ORC modeling software created using Cycle-Tempo 5.1 and Fluidprop 3.0.2. The Results of modeling system are clean power and efficiency of the system. The resulting net power of 1.15 MW with an efficiency of 7.7 %. ORC power plant consists of main components and supporting components. Its main components such as pumps, evaporators, turbines and condensers while its supporting components such as heat water supply, tank refrigerant, cooling tower and the supply of cooling water. This research will be focused on the main component of ORC system and supporting component that is supply of cooling water.

Water as a coolant in the cooling tower will decrease during the plant running, so it takes the addition of water each time. The addition of water is referred to makeup water. The amount of make-up water to be supplied to the storage pool cooling tower is 4.24 kg / s. Supply of water as make up water to the cooling tower should be maintained in advance to comply with water quality standards, which do not cause corrosion, and does not contain solid particles that can damage equipment in the cooling tower. Tools designed to meet these requirements are screening, sedimentation basin, premixer basin , clarifier basin, clear well basin, filtration basin, and cleaning water basin. The pumps are used to distribute water to each basin are single stage centrifugal pumps with 3500 rpm with radial, axial and mixed flow impeller.

Keyword—Organic Rankine Cycle (ORC), Cycle-Tempo, Fluidprop, make up water, cooling tower, radial impeller, mixed flow impeller, axial impeller.

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana
Co-Supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc