

PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TERMAL SURYA MENGUNAKAN KOLEKTOR PARABOLA MEMANJANG BERBASIS SIKLUS RANKINE ORGANIK

Aset Suhandu

19/446510/TK/49615

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 11 Januari 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Energi matahari merupakan salah satu energi terbarukan yang dapat digunakan dalam rangka mencapai transisi menuju energi bersih. Teknologi konversi energi berbasis siklus Rankine organik dapat menjadi alternatif dalam memanfaatkan potensi energi surya di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang pembangkit listrik berbasis siklus Rankine organik menggunakan kolektor parabola memanjang.

Perancangan sistem siklus Rankine organik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Cycle Tempo 5.0 untuk mendapatkan sistem siklus Rankine organik yang menghasilkan daya keluaran bersih dan efisiensi termal maksimal. Komponen utama sistem siklus Rankine organik terdiri dari turbin, pompa, penukar kalor, dan kondensor. Sistem siklus Rankine organik dirancang dengan melakukan penambahan komponen rekuperator untuk meringankan beban dari komponen evaporator. Variasi tekanan masukan turbin dan tekanan kondensor dilakukan untuk mendapatkan efisiensi termal maksimal. Fluida kerja organik yang digunakan pada sistem siklus Rankine organik adalah fluida kerja R245fa.

Hasil rancangan Pembangkit Listrik berbasis siklus Rankine organik menggunakan kolektor parabola memanjang dihasilkan efisiensi termal sebesar 15,113% dan daya keluaran bersih sebesar 22,35 kW. Rancangan sistem siklus Rankine organik dengan penambahan tangki penyimpanan energi kalor dapat berjalan selama 24 jam.

Kata kunci: Energi matahari, siklus Rankine organik, kolektor parabola memanjang.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana.

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryoprato, M.T., M.Sc.



SOLAR THERMAL POWER GENERATION SYSTEM DESIGN USING ORGANIC RANKINE CYCLE BASED PARABOLIC TROUGH COLLECTOR

Aset Suhandu

19/446510/TK/49615

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 11 January 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Solar energy is a renewable energy that can be used to achieve a transition to clean energy. Energy conversion technology based on the organic Rankine cycle can be an alternative for utilizing solar energy potential in Indonesia. This research aims to design an organic Rankine cycle based power plant using an elongated parabolic collector.

The design of the organic Rankine cycle system was carried out using Cycle Tempo 5.0 software to obtain an organic Rankine cycle system that produces clean output power and maximum thermal efficiency. The main components of an organic Rankine cycle system consist of a turbine, pump, heat exchanger and condenser. The organic Rankine cycle system is designed by adding a recuperator component to lighten the load on the evaporator component. Variations in turbine input pressure and condenser pressure are carried out to obtain maximum thermal efficiency. The organic working fluid used in the organic Rankine cycle system is R245fa working fluid.

The design results of an organic Rankine cycle based power plant using an elongated parabolic collector resulted in a thermal efficiency of 15,113% and a net power output of 22,35 kW. The organic Rankine cycle system design with the addition of a heat energy storage tank can run for 24 hours.

Keywords: Solar energy, organic Rankine cycle, parabolic trough collector.

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana.

Co-supevisor : Ir. Kutut Suryoprato, M.T., M.Sc.

