

ANALISIS DESAIN KONDENSOR PADA PEMANFAATAN KALOR BUANG MESIN DIESEL BERBASIS SIKLUS RANKINE ORGANIK

Oleh

Prasetyo Herlambang

15/381172/TK/43350

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 November 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Gas buang mesin diesel PLTD Bali memiliki suhu 345°C, tekanan 1,04 bar, dan laju aliran massa 32,4 kg/s yang berpotensi untuk dimanfaatkan kembali sebagai energi listrik alternatif. Salah satu cara pemanfaatan panas buang adalah teknologi Siklus Rankine Organik (SRO). Salah satu komponen penting dalam SRO adalah kondensor. Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan gas buang mesin diesel sebagai sumber panas SRO dengan tujuan untuk mendapatkan daya keluaran bersih, efisiensi paling baik, dan perancangan kondensor yang sesuai dengan kondisi kerja SRO. Perkiraan biaya investasi SRO dengan sumber panas gas buang mesin diesel juga dibahas dalam penelitian ini.

Hasil dari penelitian diperoleh rancangan pembangkit listrik SRO dengan daya keluaran bersih sebesar 2.941,74 kW dan efisiensi sebesar 18,9%. Hasil rancangan kondensor menghasilkan koefisien perpindahan kalor sebesar 722,345 W/m²K dengan rugi tekanan pada sisi *shell* dan sisi *tube* masing-masing sebesar 0,023 dan 0,032 bar. Estimasi biaya pengadaan sistem pembangkit listrik SRO dengan sumber panas gas buang mesin diesel dengan rekuperator sebesar 2.085.136,802 \$ dan *overnight cost* sebesar 708,811 \$/kW.

Kata kunci: Siklus Rankine Organik, kalor buang, kondensor, *overnight cost*

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

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

ANALYSING DESIGN OF CONDENSER FOR WASTE HEAT RECOVERY FROM DIESEL ENGINE BASED ON ORGANIC RANKINE CYCLE

by

Prasetyo Herlambang

15/381172/TK/43350

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 8, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

Bali Diesel Power Plant has exhaust gas with 345°C of temperature, 1,04 bar of pressure, and 32,4 kg/s of mass flow which has potential to be utilized as heat source to produce electricity. Organic Rankine Cycle (ORC) is technology for waste heat recovery system. One of the most important element in ORC is condenser. This study discusses about diesel exhaust gas as heat source for ORC with purpose obtaining the best net power output, efficiency, and design of condenser which compatible with ORC's operating condition. Estimated investment cost from ORC with diesel exhaust gas recovery also discusses in this study.

The result shows that ORC with diesel exhaust gas recovery has 2.941,74 kW net power output and 18,9% efficiency. The design of condenser gives an overall heat transfer coefficient 722,345 W/m²K with pressure drop on shell and tube are 0,023 bar and 0,032 bar. ORC with diesel exhaust gas recovery with recuperator cost about 2.085.136,802 \$ and overnight cost sebesar 708,811 \$/kW.

Keywords: Organic Rankine Cycle, waste heat, condenser, overnight cost

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.