

PERANCANGAN EVAPORATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA (PLTBM) BERKAPASITAS 10 KW UNTUK DAERAH 3T

Muhammad Abdullah Hasan
18/428661/TK/47163

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 1 Agustus 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Energi listrik menjadi kebutuhan pokok di era perkembangan teknologi saat ini. Energi terbarukan menjadi solusi sumber energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Energi biomassa menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan pada kondisi tertentu di Indonesia. Salah satunya di daerah 3T (terdepan, terpencil dan tertinggal) yang masih sulit dan belum terjangkau jaringan listrik tetapi terdapat banyak potensi biomassa limbah hutan berupa kayu, daun kering atau sejenisnya. Dengan kondisi tersebut, PLTBm skala kecil dapat menjadi solusi untuk meningkatkan rasio elektrifikasi di daerah dengan rasio elektrifikasi di bawah 95%. PLTBm skala kecil memiliki komponen utama berupa evaporator. Evaporator perlu dirancang dengan baik sebelum dilakukan manufaktur dan pengoperasian PLTBm.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan rancangan evaporator yang merupakan komponen utama pada PLTBm. Perhitungan secara analitik dilakukan untuk mendapatkan daya termal evaporator, kebutuhan bahan bakar, dimensi evaporator, dan jumlah pipa evaporator. Hasil rancangan berupa data spesifikasi serta diwujudkan dalam bentuk gambar teknik menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor.

Hasil penelitian menghasilkan rancangan evaporator tipe pipa air dengan daya termal sebesar 141,62 kW. Evaporator yang dirancang memiliki tekanan operasi 10 bar dengan material yang dipilih adalah *Stainless Steel* 304. Jumlah pipa pada evaporator sebanyak 40 pipa dengan tiga lintasan dan panjang ekuivalen setiap pipa sebesar 1 m.

Kata kunci: evaporator, *water tube*, biomassa, PLTBm, daerah 3T

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Kusnanto



DESIGN OF EVAPORATOR ON 10 KW BIOMASS POWER PLANT FOR 3T REGION

Muhammad Abdullah Hasan
18/428661/TK/47163

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 1th, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Electrical energy is a basic need in the current era of technological development. Renewable energy is a sustainable and environmentally friendly energy source solution. Biomass energy is an alternative that can be used in certain conditions in Indonesia. One of the conditions is the 3T region (*terdepan, terpencil dan tertinggal*) which is still difficult and has not been reached by the electricity network but there is a lot of potential for forest waste biomass such as wood, dry leaves, or other similar. Under these conditions, a micro biomass power plant can be a solution to increase the electrification ratio in regions with an electrification ratio below 95%. The micro biomass power plant has the main component, namely the evaporator. Evaporators need to be designed properly before manufacturing and operating a micro biomass power plant.

This research was conducted to obtain the design of the evaporator which is the main component of the biomass power plant. Analytical calculations were conducted to obtain the thermal power of the evaporator, fuel requirements, dimensions of the evaporator, and the number of evaporator pipes. The results of the design are specification data of the evaporator and are realized in the form of engineering drawings using Autodesk Inventor software.

The results of the study are the design of a water tube evaporator with a thermal power is 141.62 kW. The evaporator is designed to have an operating pressure of 10 bar and the selected material is Stainless Steel 304. The number of tubes in the evaporator is 40 tubes with three passes and the equivalent length of each tube is 1 m.

Keywords: evaporator, water tube, biomass, biomass power plant, 3T region

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Co-supervisor : Dr-Ing. Kusnanto

