

**Analisis Potensi Peningkatan Kapasitas Beban dan Evaluasi Ekonomi *Solar Tracker Sumbu Tunggal Dengan Motor Stepper dan Worm Gear untuk Solar Home System***

Oleh

Faishal tsaqib Khairy

12/333276/TK/39689

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 Oktober 2020  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

*Solar tracker* merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi energi listrik pada *Solar Home System* (SHS). Salah satu jenis *solar tracker* yang dapat digunakan adalah *solar tracker* sumbu tunggal dengan motor stepper dan *worm gear* yang berada di Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM. Pada pemanfaatan *solar tracker* tersebut masih perlu diketahui kemampuan aktuator dan apakah penggunaan *solar tracker* akan dapat meningkatkan nilai ekonomi pada sebuah SHS. Tujuan utama penelitian ini adalah mendapatkan estimasi peningkatan kapasitas pembebanan pada *solar tracker* serta evaluasi ekonomi dengan adanya pengadaan *solar tracker* sumbu tunggal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan percobaan pembebanan terhadap kondisi sekarang pada *solar tracker* dan dibandingkan jika komponen *driver* pada *solar tracker* diubah. Sedangkan untuk evaluasi ekonomi, penelitian menggunakan metode *Levelized Cost of Energy* (LCOE), *Net Present Value* (NPV), *Discounted Payback Period* (DPP), dan *Return of Investment* (ROI). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kapasitas beban *solar tracker* dapat ditingkatkan menjadi 109,44 kg (setara dengan 16 panel surya 50 Wp). Sedangkan untuk evaluasi ekonomi didapatkan bahwa penurunan biaya produksi pada peningkatan kapasitas tersebut sebesar 6,4% pada penggunaan *solar tracker* sementara pada sistem statis hanya sebesar 2,7%. Pengadaan *solar tracker* direkomendasikan untuk digunakan pada skenario 2 berdasarkan pada perhitungan NPV, DPP, dan ROI.

**Kata kunci:** *solar tracker, motor stepper, worm gear, solar home system, Levelized Cost of Energy*

Pembimbing Utama : Dr-Ing. Ir. Singgih Hawibowo

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Sunarno M.Eng., Ph.D.

**Analysis of Potential Increase in Load Capacity and Economic Evaluation of  
Single Axis Solar Tracker with Stepper Motor and Worm Gear for Solar  
Home System**

by

Faishal Tsaqib Khairy

12/333276/TK/39689

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 21, 2020  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

Solar tracker is a tool that can be used to increase the electrical energy production of a Solar Home System (SHS). One type of solar tracker that can be used is a single axis solar tracker with a stepper motor and worm gear which is at the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics UGM. It is still necessary to know the ability of the actuator and whether the use of a solar tracker will increase in economic value of a SHS. The main objective of this research is to obtain an estimate of the increase in loading capacity on the solar tracker and an economic evaluation with the procurement of a single axis solar tracker. The method used in this research is to experiment the loading of the current conditions on the solar tracker and to compare it if the driver components on the solar tracker are changed. The Levelized Cost of Energy (LCOE), Net Present Value (NPV), Discounted Payback Period (DPP), dan Return of Investment (ROI) method is used to evaluate from economic point of view. The results of the study indicate that the load capacity of the solar tracker can be increased to 109.44 kg (equivalent to 16 50 Wp solar panels). Meanwhile, from the economic calculation point of view, it was found that the reduction in production costs in the increased capacity was 6.4% for the use of solar tracker, while in the static system it was only 2.7%. It is Recommended to procure a solar tracker for use in scenario 2 based on the calculation of NPV, DPP, and ROI.

**Keywords:** solar tracker, stepper motor, worm gear, solar home system, Levelized Cost of Energy

Supervisor : Dr-Ing. Ir. Singgih Hawibowo

Co-supevisor : Prof. Ir. Sunarno M.Eng., Ph.D.