

OPTIMASI DESAIN KONFIGURASI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP BANGUNAN (PLTSAB) DENGAN LOKASI SAMPEL RUMAH TANGGA BERDAYA 2.200 VA DI KOTA BONTANG

Oleh
Mohamad Iqbal Fariduddin Aththar
18/425009/TK/46704

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 7 Juli 2022 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Sejak tahun 2015, konsumsi listrik per kapita Indonesia terus mengalami peningkatan. Selain itu, pemerintah Indonesia berkomitmen untuk dapat mencapai penggunaan bauran energi bersih sebesar 23% dengan cara meningkatkan pemasangan PLTS atap di Indonesia. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dalam rangka penghematan konsumsi energi listrik pada sektor rumah tangga dan mensukseskan penggunaan bauran energi bersih dengan cara pengimplementasian PLTS atap.

Pada penelitian ini, dilakukan simulasi dan analisis sistem PLTSAB *on-grid* dan *hybrid* untuk kebutuhan listrik rumah tangga 2.200 VA di Kota Bontang menggunakan perangkat lunak PVSyst untuk analisis teknis, dan HOMER untuk analisis ekonomi. Parameter aspek teknis mencakup produksi energi sistem, *performance ratio*, *solar fraction*, dan *rugi-rugi* yang dialami sistem. Sedangkan parameter aspek ekonomis mencakup modal awal, biaya operasional dan pemeliharaan (O&M), perkiraan waktu balik modal (*payback period*), *net present cost* (NPC) dan *cost of energy* (COE) yang dihasilkan oleh konfigurasi sistem.

Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan konfigurasi yang paling optimal dari segi teknis dan ekonomi adalah konfigurasi *on-grid* dengan *central inverter* yang menggunakan panel B berkapasitas 350 *wattpeak* dan inverter INV A berkapasitas 2 kilowatt. Konfigurasi ini dapat menghasilkan energi sebesar 2.791 kWh pertahun, *performance ratio* sebesar 80,17%, *solar fraction* sebesar 23,67%, dan total nilai *rugi-rugi* terkecil sebesar 15,8%. Dari aspek ekonomi, konfigurasi ini memiliki nilai modal awal sebesar Rp28.150.000, biaya operasional dan pemeliharaan (O&M) sebesar Rp4.756.182 (penurunan 45,8% dari O&M awal), perkiraan waktu balik modal (*payback period*) sebesar 7,3 tahun (29,2% dari usia proyek), *net present cost* (NPC) sebesar Rp138.859.441 (penurunan 29,3% dari NPC awal), dan memiliki *cost of energy* (COE) sebesar Rp823,43 (penurunan 43% dari COE awal).

Kata kunci: PLTSAB, 2.200 VA, *on-grid*, *hybrid*, *central*, *string*, PVSyst, HOMER, teknis, ekonomi

Pembimbing Utama : Dr. Ing. Ir. Sihana
Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryoprato M.T., M.Sc.

DESIGN FOR OPTIMIZE CONFIGURATION OF ROOFTOP SOLAR SYSTEM FOR 2.200 VA HOUSEHOLD ELECTRICITY IN BONTANG CITY

By

Mohamad Iqbal Fariduddin Aththar

18/425009/TK/46704

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July, 7 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Since 2015, Indonesia's electricity consumption per capita has continued to increase. For that situation, Indonesian government is committed to increase the number of used clean energy mix up to 23% by increasing the installation of rooftop solar panels in Indonesia. Therefore, research is carried out in the context of saving electrical energy in the household sector and supporting government obligation for increasing the use of a clean energy mix by implementing rooftop solar power plants.

In this study conducting simulation and analysis of on-grid and hybrid PLTSAB for household electricity needs of 2.200 VA in Bontang City using PVSyst software for technical analysis, and HOMER for economic analysis. Parameters of technical aspects include energy system production, performance ratio, solar fraction, and losses experienced by the system. While the economic parameters include initial capital, operational and maintenance (O&M) costs, estimated payback period, net present costs (NPC) and energy costs (COE) generated by the system configuration.

Based on the simulation results, the most optimal configuration from a technical and economic aspects is the on-grid configuration with a central inverter configuration with a 350 wattpeak solar panel and a 2 kilowatt inverter. This configuration can produce energy of 2,791 kWh per year, a performance ratio of 80.17%, a solar fraction of 23.67%, and a total loss value of 15.8%. From the economic aspect, this configuration has an initial capital value of Rp28.150.000, operational and maintenance (O&M) annual costs of Rp4.756.182 (decreasing 45.8% from initial O&M), estimated payback period of 7,3 years (29,2% of project age), net present cost (NPC) Rp138.859.441 (decreasing 29.3% from initial NPC), and has a cost of energy (COE) of Rp.823.43 (decreasing 44.8% from the initial COE).

Keyword: PLTSAB, 2.200 VA, on-grid, hybrid, central, string, PVSyst, HOMER, technical, economic

Supervisor : Dr. Ing. Ir. Sihana

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