

**EVALUASI BESARAN-BESARAN FISIS DARI KOMPONEN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERAPUNG DI
BENDUNGAN LOGUNG UNTUK MENDAPATKAN DASAR
RANCANGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN MATEMATIS DAN
SIMULASI**

Rifqi Firza Ananda
18/428679/TK/47181

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 06 Juli 2022.
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Peningkatan konsumsi energi harus disertai penyediaan energi yang memadai. Indonesia telah berkomitmen untuk memanfaatkan energi baru terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional sebesar 23% pada tahun 2025. Salah satu potensi sumber EBT adalah energi surya dengan insolasi harian rata-rata sebesar 4,8 kWh/m². Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terapung merupakan salah satu jenis instalasi PLTS dengan efisiensi yang paling baik. PLTS terapung ini akan dirancang pada Bendungan Logung dengan sistem *on-grid* skala 5 MWp. Penelitian ini akan berfokus pada analisis terhadap potensi radiasi matahari dan kelayakan lokasi, konfigurasi komponen PLTS dan kinerja sistem.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder. Analisis potensi dan kelayakan lokasi didasarkan pada radiasi matahari dan cuaca, aksesibilitas, dan kondisi batimetri air. Konfigurasi komponen PLTS dilakukan dengan menetapkan pabrikan panel surya dan *inverter* sebagai variabel bebas. Panel surya yang dipilih merupakan Panel surya A 455 Wp, Panel surya B 400 Wp, dan Panel surya C 450 Wp. Sedangkan *inverter* yang dipilih merupakan *inverter* A 50 kW dan *inverter* B 100 kW. Penentuan komponen PLTS berdasarkan kinerja sistem.

Hasil analisis potensi menunjukkan rata-rata insolasi harian mencapai 5,14 kWh/m² dalam 10 tahun terakhir. Lokasi Bendungan Logung cukup baik dengan aksesibilitas yang mudah, kedalaman air yang mencukupi berkisar 70 meter hingga 90 meter dan fluktuasi permukaan air dari 62,46 meter hingga 93,20 meter. Komponen PLTS terapung yang terpilih terdiri dari 12240 panel surya Panel surya C 450 Wp yang tersusun 15 secara seri dan 816 *string* panel surya, 51 *DC combiner box* 100 kW dan *inverter B* 100 kW, Kabel DC antara panel surya hingga *inverter* dan kabel AC antara *inverter* hingga jaringan listrik berjenis NYHHY, *floater* dan *mounting system* berbahan HDPE dan aluminium, dan *anchoring* berjenis *deadweight anchor* dengan jenis *mooring* tali capstan yang dikendurkan. Hasil perancangan menunjukkan kinerja sistem yang baik dengan *capacity factor* mencapai 18,61%, efisiensi sistem 17,51% dan *performance ratio* sebesar 83,75%.



Kata kunci: Energi Baru Terbarukan, PLTS terapung, Panel Surya, Bendungan Logung.

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Irawan Eko Prabowo, S.T., M.Eng.



EVALUATION OF PHYSICAL QUANTITIES OF FLOATING SOLAR POWER PLANT COMPONENTS AT LOGUNG DAM TO GET THE BASIC DESIGN USING MATHEMATIC AND SIMULATION APPROACH.

Rifqi Firza Ananda
18/428679/TK/47181

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada On July 06, 2022.
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics.

ABSTRACT

The increase in energy consumption must be accompanied by an adequate supply of energy. Indonesia has committed to using new and renewable energy a 23% in the national energy mix by 2025. One of the potential sources of EBT is solar energy with average daily insolation of 4,8 kWh/m². A Floating Solar Power Plant is one type of solar power plant installation with the best efficiency. This floating solar power plant will be designed on the Logung dam with an on-grid system on a 5 MWp scale. This research will focus on the analysis of the potential and feasibility of the site, configuration of floating solar power plant components, and system performance.

This research was conducted using secondary data. Analysis of the potential and feasibility of the site is based on solar radiation and weather, accessibility, and water bathymetry conditions. Component configuration of floating solar power plants is done by setting the solar panel and inverter as independent variables. The selected solar panels are photovoltaic A 455 Wp, photovoltaic B 400 Wp, and photovoltaic C 450 Wp. The selected inverters are inverter A 50 kW and inverter B 100 kW. Floating solar power plant components are selected based on system performance.

The results of the potential analysis show that the average daily insolation has reached 5.14 kWh/m² in the last 10 years. The location of the Logung dam is good with easy accessibility, sufficient water depth ranging from 70 meters to 90 meters, and water level fluctuations from 62.46 meters to 93.20 meters. The selected floating solar power plant components consist of 12240 Panel surya C 450 Wp arranged in 15 series and 816 string solar panels, 51 DC combiner box 100 kW and inverter *Inverter B* 100 kW, DC cable between solar panels to the inverter and AC cable between inverter to power grid type NYYHY, floater and mounting system made from HDPE and aluminum, and anchoring type deadweight anchor, and mooring type loose capstan rope. The design results show a good system performance with a capacity factor reaching 18.61%, system efficiency of 17.51%, and a performance ratio of 83.75%.



Keywords: New and renewable energy, floating solar power plant, solar panels, Logung dam.

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Co-supervisor : Irawan Eko Prabowo, S.T., M.Eng.

