

**PERENCANAAN *FLOATING PHOTOVOLTAIC* 48 MW DI DANAU
SINGKARAK YANG TERKONEKSI PADA *GRID* SUMATERA BARAT**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Andalas



**PROGRAM STUDI SARJANA
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
2022**

Judul	Perencanaan <i>Floating Photovoltaic</i> 48 MW di Danau Singkarak yang Terkoneksi pada <i>Grid</i> Sumatera Barat	Thoriq Kurnia Agung
Program Studi	Teknik Elektro	1810952006
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Aktivitas manusia seperti pembakaran energi fosil yang berlebihan adalah penyebab utama perubahan iklim. Perjanjian Paris mengikat seluruh negara untuk melakukan transisi energi menuju energi baru dan terbarukan (EBT) yang ramah lingkungan. Berdasarkan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-2030 menargetkan pembangunan EBT sebesar 20.923 MW demi mencapai target EBT 23% pada tahun 2025. Salah satu potensi EBT yang termuat adalah <i>floating PV</i> 48 MW Singkarak. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perancangan PV, analisa ekonomis, mendapatkan lokasi dan mengetahui kualitas daya <i>floating PV</i> yang terkoneksi pada <i>Grid</i> Sumatera Barat. Pada perencanaan ini diambil dua gardu induk terdekat dengan Danau Singkarak sebagai kandidat koneksi PV ke grid yaitu GI Solok dan GI Padang Panjang. Untuk setiap kandidat lokasi dikumpulkan data iradiansinya, kemudian memilih modul PV, inverter, dan perhitungan <i>sizing</i> untuk penyusunan <i>floating PV</i>. Dengan PVSyst dilakukan perhitungan energi listrik yang dihasilkan PV dan analisa ekonomisnya. Untuk mengetahui efek koneksi PV ke grid dilakukan simulasi dengan <i>DigSilent Powerfactory</i>. Dari hasil simulasi dan perhitungan didapatkan perancangan <i>floating PV</i> 48 MW di Danau Singkarak yang paling baik terkoneksi dengan GI Solok. Energi yang dihasilkan melalui simulasi PVSyst adalah 68.959 MWh/year. Aspek ekonomis LCOE seharga 6,8 cUSD/kWh, NPV 8.595.412 USD, RoI 12%, dan <i>payback periode</i> dalam 20,9 tahun. Simulasi Digsilent menunjukkan rugi-rugi daya meningkat dari 6,84 MW menjadi 7,52 MW, kondisi tegangan sistem sedikit meningkat dari yang paling rendah 0,977 p.u. menjadi 0,98 p.u, dan THD_v sebesar 2,14% pada tegangan 150 kV yang masih dalam batas wajar.</p>		
<p>Kata Kunci : EBT, <i>floating PV</i>, RUPTL 2021-2030, PVSyst, DigSilent Powerfactory</p>		

Title	Planning of Floating Photovoltaic 48 MW at Lake Singkarak that is Connected to West Sumatra Grid	Thoriq Kurnia Agung
Mayor	Electrical Engineering Department	1810952006
Engineering Faculty Universitas Andalas		
<p>Abstract</p> <p>Human activities such as the excessive burning of fossil energy are the leading cause of climate change. The Paris Agreement binds all countries to make an energy transition towards environmentally friendly new and renewable energy (EBT). The Electricity Supply Business Plan (RUPTL), 2021-2030 targets developing 20,923 MW of EBT to achieve the 23% NRE by 2025. One of the potential EBTs is floating PV 48 MW Singkarak. Therefore, this research aims to design PV, do economic analysis, decide the location and find out the power quality of floating PV when connected to the West Sumatra Grid. Two substations closest to Lake Singkarak were taken as candidates for PV connection to the grid, namely Solok substation and Padang Panjang substation. For each candidate location, the irradiance data was collected, then select the PV module, inverter, and calculate PV arrangement. With PVSyst, the calculation of the electrical energy produced by PV and its economic analysis is carried out. To determine the effect of PV connection to the grid, simulations were carried out with DigSilent Powerfactory. The simulation results and calculations show that the 48 MW floating PV design in Lake Singkarak is the best connected to Solok substation. The energy generated through the PVsyst simulation is 68,959 MWh/year. The economic aspect of LCOE is 6.8 cUSD/kWh, NPV 8,595,412 USD, 12% RoI, and a payback period of 20.9 years. Digsilent simulation shows power losses increased from 6.84 MW to 7.52 MW, the system voltage condition slightly raised from the lowest 0.977 p.u. to 0.98 p.u., and THDv of 2.14% at a voltage of 150 kV, which is still within reasonable limits.</p> <p>Keyword: NRE, <i>floating PV</i>, RUPTL 2021-2030, PVsyst, DigSilent Power factory</p>		