

**PERENCANAAN *FLOATING PHOTOVOLTIC SYSTEM* 58 kWp  
SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA  
KOLAM PT KRAKATAU CHANDRA ENERGI**

**SKRIPSI**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Teknik (S.T)



Disusun oleh:

**Muhammad Zidan abdillah**

**NPM. 3332200101**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
2024**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis skripsi berikut:

Judul : Perencanaan *Floating Photovoltaic System* 58 kWp  
Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada  
Kolam PT Krakatau Chandra Energi

Nama Mahasiswa : Muhammad Zidan Abdillah

NPM : 3332200101

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 18 Juni 2024



Muhammad Zidan Abdillah

3332200101

## LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa skripsi berikut:

Judul : Perencanaan *Floating Photovoltaic System* 58 kWp  
Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada  
Kolam PT Krakatau Chandra Energi

Nama Mahasiswa : Muhammad Zidan Abdillah

NPM : 3332200101

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 01/08/2024 melalui Sidang Skripsi di  
Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegin dan dinyatakan LULUS.

### Dewan Penguji


### Tanda Tangan

Pembimbing I : M. Hartono., S.T., M.T.



.....

Penguji I : Dr. Eng Rocky Alfanz , S.T., M.Sc.



.....

Penguji II : Adi Nugraha, S.Pd., M.T.



.....

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik ELEKTRO



Dr. Eng Rocky Alfanz, M.Sc.  
NIP. 198307032009121006

## PRAKATA

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya *final project* ini dapat diselesaikan. Penulisan *final project* ini merupakan salah satu syarat akademis untuk menempuh Sarjana Strata 1 (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Jurusan Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Atas bimbingan serta arahan yang diterima dari berbagai pihak yang telah memberikan semangat, dukungan moral, pemahaman materi, dan data-data penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga atas doa, dukungan moral dan materilnya dalam pelaksanaan kerja praktik dan pembuatan laporan ini.
2. Bapak Dr. Eng Rocky Alfan, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Bapak M. Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing *final project*.
4. Dr. Ir. Wahyuni Martiningsih, M.T. selaku Koordinator Konsentrasi Sistem Tenaga.
5. Bapak M. Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak dan ibu karyawan PT Krakatau Chandra Energi yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan laporan skripsi ini.
7. Saudari Nabila Dinda Ruwanda, yang telah menemani penulis dalam proses akhir penyusunan laporan ini.
8. Semua Pihak yang telah yang telah membantu dan mendo'akan penulis dalam menyusun *final project* ini.
9. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believeing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thanks me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik yang membangun untuk selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi motivasi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan.

## ABSTRAK

Muhammad Zidan Abdillah  
3332200101  
Teknik Elektro

Perencanaan *floating photovoltaic system* 58 kWp sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) pada kolam PT Krakatau Chandra Energi

Manfaat dan kelebihan dari sistem fotovoltaik terapung meliputi pemanfaatan lahan perairan seperti danau, waduk, atau kolam industri tanpa memerlukan lahan darat yang sering terbatas dan mahal. Air di bawah panel membantu mendinginkan modul fotovoltaik, meningkatkan efisiensi konversi energi dan umur panjang panel, serta mengurangi penguapan air dari permukaan danau atau waduk, yang penting untuk konservasi air terutama di daerah kering. Menutupi permukaan air dengan panel surya dapat mengurangi pertumbuhan alga yang berlebihan, sementara efek pendinginan dari air dapat meningkatkan produksi energi dibandingkan dengan instalasi di darat. Sistem ini dapat dipasang dengan lebih fleksibel dan cepat dibandingkan dengan sistem darat, serta mengurangi dampak lingkungan dengan memanfaatkan lahan perairan yang sudah ada, sehingga mengurangi kebutuhan untuk deforestasi atau perubahan penggunaan lahan lainnya. Selain itu, sistem ini memberikan manfaat estetika dan meningkatkan nilai rekreasi dari badan air yang digunakan, menjadikannya solusi inovatif yang menawarkan keuntungan teknis, ekonomi, dan lingkungan. Penelitian ini mengusulkan perencanaan dan analisis sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berbasis floating dengan kapasitas 58 kWp di kolam PT Krakatau Chandra Energi. Metode penelitian melibatkan survei lokasi, analisis data iklim, perhitungan kebutuhan energi, pemilihan peralatan, serta evaluasi ekonomi dan keberlanjutan. Dengan menggunakan satu inverter, total biaya investasi proyek diperkirakan sebesar 768,694,988. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem PLTS yang direncanakan mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan energi perusahaan. Dalam konteks ekonomi, meskipun investasi awal besar, penghematan biaya energi dalam jangka panjang dapat mengimbangi biaya tersebut. Implementasi PLTS floating di lokasi industri seperti PT Krakatau Chandra Energi dapat memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan, serta meningkatkan citra perusahaan dalam hal keberlanjutan.

Kata kunci: *Floating photovoltaic system*, PLTS, energi terbarukan, inverter, biaya investasi.

## **ABSTRAC**

Muhammad Zidan Abdillah  
3332200101  
*Electrical Engginering*

*The planning of a floating photovoltaic system with a capacity of 58 kWp as a solar power generator (PLTS) at the pond of PT Krakatau Chandra Energi.*

*The benefits and advantages of floating photovoltaic systems include the utilization of water bodies such as lakes, reservoirs, or industrial ponds without requiring land, which is often limited and expensive. The water beneath the panels helps to cool the photovoltaic modules, increasing energy conversion efficiency and the lifespan of the panels, while also reducing water evaporation from the surface of lakes or reservoirs, which is crucial for water conservation, especially in dry areas. Covering the water surface with solar panels can reduce excessive algae growth, while the cooling effect of the water can enhance energy production compared to land installations. This system can be installed more flexibly and quickly than land-based systems, and it reduces environmental impact by utilizing existing water bodies, thereby decreasing the need for deforestation or other land-use changes. Additionally, it provides aesthetic benefits and enhances the recreational value of the water bodies used, making it an innovative solution offering technical, economic, and environmental advantages. This study proposes the planning and analysis of a floating solar power plant system with a capacity of 58 kWp in the pond of PT Krakatau Chandra Energi. The research method involves site surveys, climate data analysis, energy needs calculations, equipment selection, and economic and sustainability evaluations. Using a single inverter, the total project investment cost is estimated at 768,694,988. The analysis results show that the planned solar power system can meet most of the company's energy needs. Economically, despite the high initial investment, long-term energy cost savings can offset these costs. The implementation of floating solar power systems in industrial locations like PT Krakatau Chandra Energi can provide economic and environmental benefits, as well as enhance the company's image in terms of sustainability.*

*Keyword: Floating photovoltaic system, PLTS, renewable energy, inverter, investment cost.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>12</b>
1.1. Latar Belakang .....	12
1.2. Rumusan Masalah .....	14
1.3. Tujuan Penelitian.....	14
1.4. Manfaat Penelitian.....	14
1.5. Batasan Masalah.....	15
1.6. Sistematika Penulisan.....	15
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.2. Energi Surya .....	7
2.3. PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) .....	8
2.3.1. Parameter Yang Mempengaruhi Produksi Energi PLTS.....	9
2.3.2. Menghitung Potensi Energi Yang Dibangkitkan PLTS.....	11

2.4.	<i>Floating</i> Solar Photovoltaic.....	11
2.5.	Faktor Pengoperasian Sel Surya.....	13
2.6.	Perencanaan <i>Floating</i> Solar Photovoltaic.....	13
2.6.1.	Perancangan Teknologi <i>Floating Photovoltaic</i> .....	14
2.6.2.	Sistem Penjangkaran.....	15
2.6.3.	Perhitungan Perancangan <i>Floating Photovoltaic System</i> .....	16
2.7.	Aspek Ekonomi .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1.	Metodologi Penelitian .....	21
3.1.1.	Diagram Alir Penelitian.....	23
3.1.2.	Analisis .....	25
3.2	Komponen Penelitian .....	26
3.2.1.	Perangkat Keras .....	26
3.2.2.	Perangkat Lunak .....	26
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian .....	26
3.4.	Pengambilan Data.....	27
3.4.1.	Data Total Strong Capacity, PV Yield dan Inverter Yield PLTS Floating .....	27
3.4.2.	Data <i>General</i> Parameter PLTS <i>Floating</i> .....	28
3.4.3.	Data Array Losses PLTS Floating.....	28
3.4.4.	Data PV Array Characteristics.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>29</b>
4.1.	Lokasi <i>Floating</i> Photovoltaic System.....	29
<b>4.2.</b>	<b>Peta Batimetri Kolam .....</b>	<b>31</b>



4.3.	Analisis Potensi Matahari.....	33
4.4.	Konfigurasi PLTS Terapung .....	35
4.3.1.	Konfigurasi Panel Surya.....	36
4.3.2.	Konfigurasi <i>Inverter</i> .....	37
4.3.3.	Konfigurasi DC <i>Combiner Box</i> .....	38
4.3.4.	Konfigurasi <i>Floater</i> .....	40
4.3.5.	<i>Single Line Diagram</i> (SLD) PLTS Terapung.....	41
4.4.	Layout PLTS Terapung .....	42
4.5.	Analisis Performa PLTS Terapung .....	46
4.6.	Analisis Perencanaan dan Aspek Ekonomi.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>50</b>
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>Lampiran A Data Teknis Lapangan .....</b>		<b>52</b>
<b>Lampiran B Spesifikasi Komponen.....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Efek Photovoltaic .....	2
Gambar 2. 2 Contoh layout PLTS terapung dan komponen-komponen penyusun.....	12
Gambar 2. 3 (a) PLTS Terapung 320 MW di Zhejiang-China, (b) PLTS Terapung 150 MW di Huainan-China, (c) PLTS Terapung 70 MW di Anhui-China (d) PLTS Terapung 60 MW di Tengeh-Singapore .....	12
Gambar 2. 4 konfigurasi sistem penjangkaran .....	15
Gambar 2. 5 Desain Struktur Unit Apung.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir penelitian.....	24
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian .....	31
Gambar 4. 2 Batimetri kontur kolam .....	32
Gambar 4. 3 peta kontur danau maninjau .....	32
Gambar 4. 4 Grafik rerata harian GTI.....	33
Gambar 4. 5 Grafik bulanan rerata GTI .....	34
Gambar 4. 6 Single line diagram .....	42
Gambar 4. 7 Layout tampak atas.....	43
Gambar 4. 8 hasil setelah comisioning .....	44
Gambar 4. 9 Tampak samping kanan.....	45
Gambar 4. 10 Tampak samping kiri.....	45
Gambar 4. 11 Tampak depan .....	45
Gambar 4. 12 Suhu panel surya .....	48
Gambar 4. 13 faktor rugi daya suhu.....	48
Gambar 4. 14 daya harian yang dihasilkan .....	49
Gambar A- 1 HPS Komponen Utama PLTS.....	52
Gambar A- 2 data project pada software PVsyst .....	52
Gambar A- 3 Plant report .....	52
Gambar B- 1 Spesifikasi panel surya .....	54
Gambar B- 2 Spesifikasi Floater .....	55
Gambar B- 3 Spesifikasi Inverter.....	56
Gambar B- 4 technical specification.....	57

## DAFTAR TABEL

Table 3. 1 Data Total Strong Capacity, PV Yield dan Inverter Yield PLTS Floating	27
Table 3. 2 Data General Parameter PLTS Floating.....	28
Table 3. 3 Array Losses PLTS Floating.....	28
Table 3. 4 Data PV Array Characteristics.....	29
Tabel 4. 1 Jumlah panel yang digunakan .....	37
Tabel 4. 2 spesifikasi DC combiner box .....	38
Tabel 4. 3 Jumlah konfigurasi kabel DC.....	39
Tabel 4. 4 Jumlah konfigurasi kabel AC.....	40
Tabel 4. 5 Kualitas faktor rugi daya.....	47
Tabel 4. 6 Total biaya investasi.....	50
Tabel 4. 7 Perbandingan penelitian.....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

PT Krakatau Chandra Energi merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang energi listrik mulai dari pembangkitan energi listrik, proses transmisi dan distribusi hingga sampai pada konsumen. Bukan hanya itu, PT Krakatau Chandra Energi juga memiliki unit bisnis yang bergerak pada penyedia jasa kelistrikan seperti perbaikan komponen ketenaga listrikan seperti Transformer, Motor listrik, dll. PT Krakatau Daya Listrik juga turut serta dalam mewujudkan program *net zero energy* dengan meluncurkan sektor bisnis baru pada bidang *Renewable Energy*. Dalam menjalankan bisnis tersebut, PT Krakatau Chandra Energi memilih PLTS sebagai langkah strategis dalam ikut serta untuk dapat mewujudkan program tersebut[1].

Energi surya merupakan salah satu sumber energi yang memiliki pertumbuhan tercepat di dunia. Jika dilihat dari total kapasitas yang terpasang, energi matahari adalah sumber energi terbarukan yang penggunaannya paling banyak di dunia, setelah energi angin. Salah satu keunggulan dari teknologi energi matahari adalah modul panel surya yang dapat digunakan dan dipasang di hampir seluruh tempat yang terkena paparan sinar matahari. Lokasi Indonesia yang berada tepat pada garis katulistiwa dengan potensi energi matahari yang melimpah dan terus tersedia sepanjang tahun, menjadikan pemanfaatan energi surya sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) perlu terus menerus ditingkatkan. Indonesia sendiri memiliki potensi energi matahari yang sangat cukup besar hingga mencapai 400.000 MWp. Akan tetapi pada saat ini pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang merupakan salah satu sumber energi terbarukan baru hanya mencapai 194 MW. Jika merujuk kepada Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-

2030 yang telah diterbitkan, pembangunan PLTS sendiri ditargetkan sebesar 4,7 GW demi mencapai target 23% Energi Baru Terbarukan (EBT) yang ditargetkan pada tahun 2025. Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi, pengembangan PLTS juga ditargetkan berada pada semua lokasi, tidak terpaku hanya di daratan dan juga atap, tetapi juga mengapung di atas air. Dikarenakan salah satu kendala dalam proses pengembangan PLTS di Indonesia adalah kendala lahan. Lahan yang luas untuk pemasangan PLTS yang memiliki skala yang besar pada umumnya tersedia pada daerah dengan kepadatan penduduk yang lebih rendah, yang mengakibatkan kebutuhan listrik di daerah tersebut tidak tinggi. Sebaliknya, di daerah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi maka kebutuhan energi listriknya pun tinggi. Akan tetapi, lahan yang tersedia untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangat terbatas. Metode yang sangat mungkin diterapkan adalah dengan PLTS atap, akan tetapi tidak semua atap dapat dipasang PLTS. Untuk dapat mengatasi masalah tersebut maka dikembangkan lah PLTS terapung[1].

Penerapan teknologi PLTS terapung atau *Floating Photovoltaic System* sendiri masih tergolong baru jika dibandingkan dengan PLTS *ground-mounted*. Oleh sebab itu, sumber literatur, data, informasi, dan juga standar yang berkaitan dengan PLTS terapung sendiri belum begitu banyak tersedia baik di level nasional ataupun pada level internasional. Teknologi pendukung *Floating Photovoltaic system* sendiri juga belum memiliki standarisasi yang lengkap dan juga panduan pemasangan yang disusun secara sistematis. Padahal, panduan dalam pemasangan yang lengkap dan juga sistematis sangat amat diperlukan guna meminimalisir terjadinya masalah yang muncul ketika instalasi PLTS terapung dilaksanakan ataupun timbulnya resiko yang muncul di kemudian hari setelah PLTS terapung tersebut beroperasi[2].

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana potensi radiasi matahari di lokasi penelitian?
2. Bagaimana proses perencanaan *floating photovoltaic system* yang akan digunakan pada kolam *ex water cooling* PT Krakatau Chandra Energi?
3. Berapa daya pada sistem yang dapat dihasilkan oleh *floating photovoltaic system* pada kolam PT Krakatau Chandra Energi?
4. Berapa biaya investasi yang dibutuhkan untuk membangun *floating photovoltaic system* pada kolam PT Krakatau Chandra Energi?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis potensi radiasi matahari di lokasi penelitian
2. Menganalisis perencanaan *floating photovoltaic system* yang akan digunakan pada kolam *water cooling* PT Krakatau Chandra Energi.
3. Menganalisis daya sistem dapat dihasilkan oleh *floating photovoltaic system* pada kolam *water cooling* PT Krakatau Chandra energi.
4. Menganalisis biaya investasi yang dibutuhkan untuk membangun *floating photovoltaic system* pada kolam *water cooling* PT Krakatau Chandra Energi.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Berikut merupakan manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan sumber energi terbarukan bagi PT Krakatau Chandra Energi, yang dapat membantu mengurangi ketergantungan mereka pada sumber energi non-terbarukan.
2. Mengurangi emisi karbon dan mendorong praktik energi berkelanjutan.
3. Menunjukkan kelayakan dan efektivitas *floating photovoltaic system* sebagai pilihan yang layak untuk pembangkitan energi.
4. Menyediakan studi kasus untuk penelitian dan pengembangan *floating photovoltaic system* di lingkungan serupa.
5. Berkontribusi pada pengetahuan tentang energi terbarukan dan pembangunan berkelanjutan.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini:

1. Melakukan perencanaan sampai pembangunan *floating photovoltaic system*
2. Analisis yang dilakukan hanya pada ruang lingkup perencanaan, konstruksi, sampai pengoperasian.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya bersumber dari PT Krakatau Daya Listrik.
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data engineering berupa design, harga material yang dibutuhkan, spesifikasi alat, dan juga data pengukuran.
5. Analisis terhadap perhitungan teoritis dengan nilai hasil aktual di lapangan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk menggambarkan lebih jelas mengenai permasalahan yang dibahas, berikut ini merupakan garis besar isi dari setiap bab dalam laporan *final project* ini.

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian terdahulu serta pembahasan dari jurnal dan buku dari sumber yang terpercaya yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan pada kegiatan penelitian ini. Bab ini juga berisi tentang teknologi *platform* terapung, tipe-tipe teknologi *floater*, pengujian dan juga bagaimana proses perencanaan dalam pembangunan PLTS terapung.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang digunakan alur dalam penelitian, studi literatur, observasi lapangan, pengumpulan data teknis dan pengukuran, pengolahan maupun analisis data dan analisis hasil serta kesimpulan penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilaksanakan sesuai dengan batasan masalah serta solusinya.

## BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir yang berisi kesimpulan dari penelitian ini yang diperoleh dari hasil pembahasan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Panduan Perencanaan PLTS Terapung.”
- [2] G. Mochtar, S. Hardi, and R. Rohana, “Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung pada Regulating Pond Aplikasi pada PLTA Renun UPGK Pandan PLN Kitsbu,” *J. Electr. Syst. Control Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 59–65, Feb. 2023, doi: 10.31289/jesce.v6i2.8198.
- [3] A. Ilmar Ramadhan, E. Diniardi, and S. Hari Mukti, “Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP,” vol. 37, no. 2, pp. 59–63, 2016, doi: 10.14710/teknik.v37n2.9011.
- [4] P. Seminar and N. Mipa, “PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS HOMER DI SMA NEGERI 6 SURAKARTA SEBAGAI SEKOLAH HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN,” 2019.
- [5] P. Dan Tantangan Pendidikan Tinggi, A. Advent Bagaskara, and A. Uji Krismanto, “Irrine Budi Sulistiawati 3) 1),2),3) Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang JL,” *Raya Karanglo KM*, vol. 2, p. 65153.
- [6] M. Husein An Naqi *et al.*, “Desain Floater dan Mounting Floating Photovoltaic pada Kolam PNJ,” 2021. [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id>
- [7] R. Alfanz, F. Maulana K, and H. Haryanto, “Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTS-PLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 4, no. 2, p. 78, 2016, doi: 10.36055/setrum.v4i2.456.
- [8] Z. Tharo, E. Syahputra, and R. Mulyadi, “ANALYSIS OF SAVING ELECTRICAL LOAD COSTS WITH A HYBRID SOURCE OF PLN-PLTS 500 WP,” *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, 2022, doi:

10.37385/jaets.v4i1.1024.

- [9] S. Junior, I. N. Satya Kumara, and I. A. Dwi Giriantari, “PERKEMBANGAN PEMANFAATAN PLTS DI DKI JAKARTA MENUJU TARGET 13,8 MW TAHUN 2025,” *J. SPEKTRUM*, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2022.v09.i01.p8.
- [10] E. P. Aji, P. Wibowo, and J. Windarta, “Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Sistem On Grid di BPR BKK Mandiraja Cabang Wanayasa Kabupaten Banjarnegara,” *J. Energi Baru dan Terbarukan*, 2022, doi: 10.14710/jebt.2022.13158.
- [11] M. R. A. Refaai, L. Dhanesh, B. P. Ganthia, M. Mohanty, R. Subbiah, and E. M. Anbese, “Design and Implementation of a Floating PV Model to Analyse the Power Generation,” *Int. J. Photoenergy*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/3891881.
- [12] R. S. Spencer, J. Macknick, A. Aznar, A. Warren, and M. O. Reese, “Floating Photovoltaic Systems: Assessing the Technical Potential of Photovoltaic Systems on Man-Made Water Bodies in the Continental United States,” *Environ. Sci. Technol.*, vol. 53, no. 3, pp. 1680–1689, Feb. 2019, doi: 10.1021/acs.est.8b04735.
- [13] S. Puntodewo, W. Oetomo, and H. Darjanto, “CONSTRUCTION ANALYSIS OF SOLAR PANEL FOUNDATION ON THE SURFACE OF DAM WATER BODY WITH DAM SLOPE (Case Study: Jatibarang Dam Solar Power Plant-Semarang),” *Int. J. Adv. Technol. Eng. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.transpublika.com/index.php/IJATEIS/>
- [14] M. Abid, Z. Abid, J. Sagin, R. Murtaza, D. Sarbassov, and M. Shabbir, “Prospects of floating photovoltaic technology and its implementation in Central and South Asian Countries,” *International Journal of Environmental*

- Science and Technology*, vol. 16, no. 3. Center for Environmental and Energy Research and Studies, pp. 1755–1762, Mar. 14, 2019. doi: 10.1007/s13762-018-2080-5.
- [15] I. Marupa, I. R. Moe, A. Mardjono, and D. Malindo, “PLTS Terapung: Review Pembangunan dan Simulasi Numerik Untuk Rekomendasi Penempatan Panel Surya di Waduk Cirata,” *J. Tek. Pengair.*, vol. 13, no. 1, pp. 48–62, Apr. 2022, doi: 10.21776/ub.pengairan.2022.013.01.05.
- [16] Z. Akbar, A. De, and W. M. Sidik, “Analyzing the Potential for Utilization of New Renewable Energy to Support the Electricity System in the Cianjur Regency Region”.
- [17] L. Essak and A. Ghosh, “Floating Photovoltaics: A Review,” *Clean Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 752–769, 2022, doi: 10.3390/cleantechnol4030046.
- [18] J. Proost, “State-of-the art CAPEX data for water electrolyzers, and their impact on renewable hydrogen price settings,” *Int. J. Hydrogen Energy*, 2019, doi: 10.1016/j.ijhydene.2018.07.164.
- [19] A. S. Moussa and M. Elmarzouky, “Does Capital Expenditure Matter for ESG Disclosure? A UK Perspective,” *J. Risk Financ. Manag.*, 2023, doi: 10.3390/jrfm16100429.