



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK
BRIGIF JAKARTA SELATAN**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Oleh :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ANDHIKA YUDHISTIRA NUGRAHA

NIM. 2202432044

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK
BRIGIF JAKARTA SELATAN**

Oleh:
Andhika Yudhistira Nugraha
NIM. 2202432044
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 19770714 200812 1 005

Pembimbing 2



Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.
NIP. 19940309 201303 1 013

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Konversi Energi



Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.
NIP. 19940309 201303 1 013



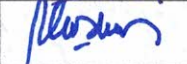
**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK BRIGIF JAKARTA SELATAN**

Oleh :
Andhika Yudhistira Nugraha
NIM. 2202432044
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 11 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 19591116 199011 1 011	Penguji		11 Agustus 2023
2.	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 19660416 199512 2 001	Penguji		11 Agustus 2023
3.	Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. NIP. 19770714 200812 1 005	Moderator		11 Agustus 2023

Depok, 11 Agustus 2023
Disahkan oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Drs. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andhika Yudhistira Nugraha

NIM : 2202432044

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 28 Agustus 2023


Andhika Yudhistira Nugraha
NIM. 2202432044



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK BRIGIF JAKARTA SELATAN

Andhika Yudhistira Nugraha¹

¹) Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : andhika.yudhistira.nugraha.tm22@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia sangat potensial untuk dikembangkan karena berada di daerah tropis yang memiliki tingkat iradiasi matahari yang cukup. Pemanfaatan PLTS *floating* atau apung masih kecil di Indonesia sehingga dilakukan perancangan PLTS Apung di Waduk Brigif Jakarta Selatan dalam rangka kegiatan *capstone project* dengan klien PT PLN Indonesia. Penerapan PLTS apung dapat menggunakan area danau yang dapat dimanfaatkan untuk penempatan PV sehingga dapat menjadi alternatif pada masalah pembebasan lahan untuk penempatan PV pada sistem PLTS. Lokasi penelitian ini dilakukan di area Waduk Brigif Jakarta Selatan Provinsi DKI Jakarta. Desain perancangan PLTS Apung Waduk Brigif ini menghasilkan *output* listrik sebesar 846 kWp dalam setahun dengan sistem *on-grid* ke jaringan existing PT PLN Indonesia. Komponen utama PLTS Apung Waduk Brigif ini yaitu 2416 PV JA Solar JAP72-S10-350-SC , 1 Inverter Sunny Central 800CP-JP / 1000 CP-JP, dan 403 set *floaters* PV *module*. Biaya total investasi PLTS Apung Waduk Brigif ini sebesar Rp12.854.558.756 dengan rata-rata biaya operasional dan *maintenance* selama 30 tahun sebesar Rp290.986.906 per tahun. Analisis ekonomi kelayakan investasi dihitung dan diperoleh *Nett Present Value* PLTS Apung Waduk Brigif ini setelah 30 tahun sebesar Rp3.171.444.280 dengan nilai *Internal Rate of Return* sebesar 8,19% dan *Payback Period* selama 18 tahun.

Kata-kata kunci: PLTS, apung, *present value*, *Return*, *Payback*



ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK BRIGIF JAKARTA SELATAN

Andhika Yudhistira Nugraha¹

¹) Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : andhika.yudhistira.nugraha.tm22@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The use of solar power plant in Indonesia has the potential to be developed because it is located in a tropical area that has sufficient levels of solar irradiation. The use of Floating Solar Power Plant (FSPP) is still small in Indonesia, so the design of Floating Solar Power Plant Brigif River was carried out in the context of capstone project activities with the client PT PLN Indonesia. The application of floating Solar Power Plant can use lake areas that can be used for PV placement so that it can be an alternative to land acquisition issues for PV placement in Solar Power Plant systems. The location of this research was conducted in the South Jakarta Brigif Riverr area, DKI Jakarta Province. The design of Floating Solar Power Plant Brigif River produces an electricity output of 846 kWp in a year with an on-grid system to the existing grid of PT PLN Indonesia. The main components of the Floating Solar Power Plant Brigif River are 2416 PV JA Solar JAP72-S10-350-SC, 1 Sunny Central Inverter 800CP-JP / 1000 CP-JP, and 403 sets of floater PV modules. The total investment cost of this Floating Solar Power Plant Brigif River is IDR 12,854,558,756 with an average operational and maintenance cost for 30 years of IDR 290,986,906 per year. Economic analysis of the feasibility of the investment was calculated and obtained the Net Present Value of the Floating Solar Power Plant Brigif River after 30 years of IDR 3,171,444,280 with an Internal Rate of Return of 8.19% and a Payback Period of 18 years.

Keywords: FSPP, floating, River, Value, Return, Payback.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga laporan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PERENCANAAN INVESTASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) APUNG DI WADUK BRIGIF JAKARTA SELATAN”** dapat diselesaikan. Dalam proses menjalankan dan penyusunan laporan skripsi ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat dukungan dan bantuan dari banyak pihak setiap kendala dapat teratasi. Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., MT., IWE selaku pembimbing 1 dan Bapak Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T. selaku pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi.
4. Teman – teman kelas RESD-B yang menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi, khususnya pada bidang Teknologi Rekayasa Konversi Energi.

Depok, 28 Agustus 2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

PALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PALAMAN PENGESAHAN	iii
EMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi BAB I Pendahuluan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 <i>Photovoltaic</i>	10
2.3 Analisis Ekonomi.....	18
2.4 Analisis Kelayakan Investasi	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Objek Penelitian.....	22
3.3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.4 Langkah Penelitian	24



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5	Alat dan Bahan Penelitian.....	25
BAB IV PEMBAHASAN		31
4.1	Biaya Investasi PLTS Apung.....	31
4.2	Rancangan Sistem PLTS Apung	32
4.3	Biaya <i>Operational & Maintenance (O&M)</i>	32
4.4	Analisis Kelayakan Investasi	33
BAB V PENUTUP		36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....		37





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Rancangan Anggaran Biaya PLTS Apung	31
Tabel 4.2 Biaya <i>O&M</i>	32
Tabel 4.3 Aliran Kas	33
Tabel 4.4 Perhitungan Interpolasi <i>IRR</i>	34
Tabel 4.5 Perhitungan <i>ROI</i>	35





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Waduk Brigif.....	2
Gambar 1.2 Potensi Paparan Sinar Ultraviolet di Area Waduk Brigif.....	3
Gambar 2.1 Skema sederhana system sel PV.....	9
Gambar 2.2 Ilustrasi struktur sel surya.....	11
Gambar 2.3 Susunan lapisan solar cell secara umum	11
Gambar 2.4 Struktur Monokristal (<i>Mono-crystalline</i>).....	12
Gambar 2.5 Struktur Polikristal (<i>Poly-Crystalline</i>)	13
Gambar 2.6 Struktur <i>Thin Film Photovoltaic</i>	14
Gambar 2.7 Struktur <i>Half Cell Module</i>	15
Gambar 2.8 Diagram sistem PLTS on grid.....	15
Gambar 2.9 Diagram sistem PLTS off grid tipe AC coupling.....	16
Gambar 2.10 Diagram sistem PLTS off grid tipe DC coupling.....	16
Gambar 2.11 PLTS Ground Mounted.....	16
Gambar 2.12 PLTS Rooftop.....	17
Gambar 2.13 PLTS Terapung.....	17
Gambar 2.14 Skema PLTS Terapung <i>On-Grid</i>	17
Gambar 2.15 Tarif Dasar Listrik DKI Jakarta.....	21
Gambar 3.1 Rencana Lokasi Penempatan PLTS Apung.....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Langkah Penelitian.....	24
Gambar 3.3 Solar Cell Merk JA Solar tipe JAP72-S10-350-SC	25
Gambar 3.4 Spesifikasi Solar Cell Merk JA Solar tipe JAP72-S10-350-SC.....	26
Gambar 3.5 Sunny Central Inverter 800CP-JP / 1000 CP-JP	27
Gambar 3.6 Spesifikasi Sunny Central Inverter 800CP-JP / 1000 CP-JP	28
Gambar 3.7 Floater Solar Panel.....	29
Gambar 3.8 Software PVSyst.....	29
Gambar 4.1 Karakteristik PV Array.....	32
Gambar 4.2 Grafik <i>Payback Period</i>	35

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang dihasilkan dari pemanfaatan sumber daya alam yang ramah lingkungan. Pemerintah membuat program transisi energi menuju energi bersih sebagai wujud komitmen dan tanggung jawab untuk menjaga kualitas lingkungan hidup ini. Komitmen ini dituangkan dalam bentuk Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) dengan sumber potensi energi baru terbarukan yaitu *geothermal, hydro power, dan solar power*. Pemanfaatan solar power atau Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia sangat potensial untuk dikembangkan karena berada di daerah tropis yang memiliki tingkat iradiasi matahari yang cukup. Terdapat beberapa jenis PLTS yang dapat dikembangkan di Indonesia yaitu *ground mounted, rooftop, dan floating* (apung).

Pemanfaatan PLTS apung masih kecil di Indonesia dan terdapat area waduk di Jakarta Selatan yang dapat dimanfaatkan untuk penggunaan lahan PLTS apung yaitu Waduk Brigif yang berada di Kecamatan Jagakarsa Kota Jakarta Selatan sehingga dilakukan perancangan PLTS apung Waduk Brigif Jakarta Selatan dalam rangka kegiatan *capstone project* dengan klien PT PLN Indonesia. Waduk Brigif merupakan milik Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang di kelola oleh Dinas Sumber Daya Air Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dengan luasan sebesar 103.238 m². Permen PUPR No.6/2020 tentang bendungan menjelaskan bahwa pemanfaatan genangan waduk untuk PLTS terapung sebesar 5% dari luas permukaan genangan waduk. Berdasarkan peraturan tersebut dilakukan perancangan desain PLTS apung di area Waduk Brigif seluas 5.162 m² atau 5% dari total area genangan Waduk Brigif. Lokasi Waduk Brigif yang akan dirancang untuk penempatan PLTS Apung dapat di lihat pada gambar 1.1.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1.1 Lokasi Waduk Brigif
(Sumber: Penulis)

Desain PLTS apung tersebut menghasilkan rancangan yang terdiri dari desain layout modul panel surya, komponen utama PLTS apung, sistem distribusi listrik PLTS apung, dan besar energi yang dihasilkan. Secara singkat Komponen utama PLTS apung Waduk Brigif ini didistribusikan dengan sistem *on-grid* yang terdiri dari panel surya, Inverter, dan floater. Dibutuhkan biaya konstruksi dan instalasi yang besar untuk diinvestasikan dan dalam setiap kegiatan investasi diharapkan adanya keuntungan yang akan diperoleh bagi setiap investor didalamnya. Investor memerlukan pertimbangan yang matang untuk pengambilan keputusan investasi tersebut. Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan kegiatan analisis kelayakan investasi secara perhitungan ekonomi untuk mempertimbangkan kelayakan investasi tersebut untuk dilaksanakan.

Penelitian sejenis sebelumnya yang berjudul "Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Apung untuk Wilayah Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan" dilakukan oleh Halida Aulia El Islamy dan Wasis Dwi Aryawan pada tahun 2018 dan dipublikasikan melalui portal Jurnal Teknik ITS. Lokasi penelitian tersebut di Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan. Objek penelitian yang dikaji yaitu desain dan analisis kelayakan investasi PLTS apung. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian tersebut adalah metode kuantitatif dengan studi kasus. Acuan analisis penelitian tersebut menggunakan audit kebutuhan energi listrik di lokasi penelitian. Hasil dari penelitian tersebut yaitu terdapat desain PLTS apung untuk wilayah Kepulauan Selayar, jumlah PLTS apung yang akan dibangun, dan analisis kelayakan investasi masing-masing PLTS

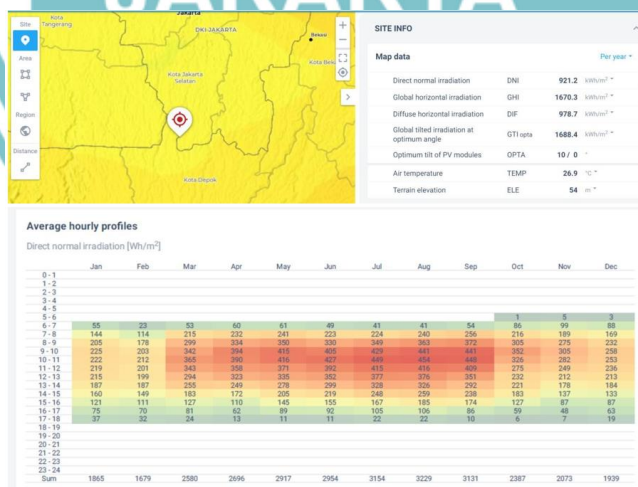
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

apung. Persamaan penelitian sejenis sebelumnya dengan penelitian ini terletak pada desain dan analisis kelayakan investasi PLTS apung sebagai objek penelitian. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu pada acuan analisis penelitian. Pada penelitian ini digunakan acuan pemanfaatan area waduk yang dapat dipergunakan sebagai PLTS apung untuk menghasilkan energi listrik, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan audit kebutuhan energi listrik di lokasi penelitian sebagai acuan analisis. Selain itu, lokasi penelitian ini dilakukan di Waduk Brigif Jakarta Selatan Provinsi DKI Jakarta, sedangkan penelitian sebelumnya berada di wilayah Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki kaitan yang erat dengan konsep "zero emission" atau emisi nol, terutama dalam konteks energi dan lingkungan. PLTS adalah sumber energi bersih yang menghasilkan listrik dengan memanfaatkan energi matahari.

Pengembangan dan penerapan PLTS mendorong inovasi dalam teknologi energi terbarukan. Inovasi ini meluas ke teknologi penyimpanan energi, pengoptimalan efisiensi, dan integrasi sistem energi yang lebih luas. Dengan demikian, PLTS memainkan peran penting dalam mencapai tujuan zero emission atau emisi nol, karena memberikan alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam menghasilkan energi listrik tanpa menghasilkan emisi berbahaya ke atmosfer. Berikut akan dijelaskan pada mengenai potensi paparan sinar ultraviolet di area Waduk Brigif pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Potensi Paparan Sinar Ultraviolet di Area Waduk Brigif (Sumber: Penulis)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi penerapan sistem PLTS Apung sebagai sumber EBT (Energi Baru Terbarukan) di Indonesia khususnya wilayah Waduk Brigif Jakarta Selatan?
2. Tipe *Solar PV* dan *Inverter* apa yang paling ideal untuk sistem PLTS Apung Waduk Brigif sebagai luaran daya input yang baik?
3. Berapa biaya modal investasi yang untuk sistem PLTS Apung Waduk Brigif dan bagaimana analisis kelayakan ekonominya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis :

1. Potensi penerapan PLTS Apung sebagai sumber EBT (Energi Baru Terbarukan) khususnya PLTS Apung di area Waduk Brigif.
2. Tipe *solar PV* dan *Inverter* apa yang paling baik dan menghasilkan daya luaran yang besar.
3. Mengetahui biaya investasi serta analisis ekonomi modal investasi PLTS Apung.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan analisis pada potensi sumber EBT (Energi Baru Terbarukan) khususnya PLTS Apung di area Waduk Brigif, tipe *solar PV* dan *Inverter* apa yang paling baik dan menghasilkan daya luaran yang besar dan mengetahui biaya investasi yang diperlukan serta analisis ekonomi modal investasi PLTS Apung diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membantu dunia industri pembangkitan khususnya yang berbahan bakar fosil (batubara) untuk memanfaatkan area yang tersedia untuk pembangkitan EBT (Energi Baru Terbarukan).
2. PLTS Apung sebagai referensi solusi keterbatasan lahan yang dapat digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Sebagai bahan referensi bagi industri pembangkitan untuk memilih jenis *solar paneli* dan *Inverter* yang ideal digunakan dalam mengembangkan Energi Baru Terbarukan di Indonesia serta biaya investasi yang dibutuhkan dan analisis ekonomi modal investasi PLTS Apung.

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada area Waduk Brigif Jakarta Selatan.
2. Penelitian dilakukan hanya menggunakan satu jenis *solar PV*.
3. Tidak membahas sistem elektronika dan sistem kontrol yang digunakan pada proses perpindahan cahaya matahari.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I Pendahuluan

Bab pendahuluan akan menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka berisikan uraian kajian teori dan kajian literatur (penelusuran literatur) yang bersumber dari buku, makalah, jurnal, skripsi, teks *book*, katalog, dan sumber lainnya yang mendukung proses analisa penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab metodologi penelitian memaparkan diagram alir serta metode pelaksanaan dan penyelesaian masalah penelitian.

BAB IV Hasil Analisa dan Pembahasan

Bab hasil analisa dan pembahasan akan membahas mengenai hasil penelitian secara teoritik dan penelitian langsung yang dilakukan pada mesin.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab kesimpulan dan saran akan menyatakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Biaya investasi yang dikeluarkan untuk proyek PLTS Apung Waduk Brigif yaitu sebesar Rp12.854.558.756. Berdasarkan hasil simulasi dengan asumsi rata-rata tarif dasar listrik area Jakarta Rp1.252,77/kWh, *discount rate* 5,75%, dan rata-rata biaya O&M selama 30 tahun sebesar Rp290.986.906 per tahun diperoleh hasil analisis ekonomi kelayakan investasi sebagai berikut :

1. *Nett Present Value* sebesar Rp3.171.444.280. Sesuai dengan kriteria kelayakan investasi jika $NPV > 0$ maka proyek ini layak untuk dijalankan.
2. *Internal Rate of Return* sebesar 8,19%. Sesuai dengan kriteria kelayakan investasi jika $IRR > discount\ rate$ maka proyek ini layak untuk dijalankan.
3. *Payback Period* selama 18 tahun. Sesuai dengan kriteria kelayakan investasi jika *payback period* lebih pendek dari *lifetime* sistem maka proyek ini layak untuk dijalankan.
4. *Return on Investment* yang dihasilkan sebesar 24,69%. Sesuai dengan kriteria kelayakan investasi jika ROI bernilai positif maka proyek ini layak untuk dijalankan.

5.2 Saran

Setelah penelitian dilakukan, terdapat beberapa saran untuk peneliti selanjutnya jika ingin melanjutkan penelitian ini, yaitu :

1. Perlu dipertimbangkan perancangan sistem PLTS Apung dengan basis audit kebutuhan energi listrik wilayah sekitar dan analisis ekonomi PLTS Apung dapat dikembangkan dengan acuan pendapatan berdasarkan tarif dasar listrik per golongan tarif.
2. Perlu dikembangkan penelitian terkait dampak dekarbonisasi dari penerapan pembangkit listrik energi baru terbarukan sebagai pengganti pembangkit listrik energi fosil lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

1. Islamy, H.A. and Aryawan, W.D. (2019) 'Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Apung Untuk wilayah Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan', *Jurnal Teknik ITS*, 7(2). doi:10.12962/j23373539.v7i2.36121.
2. Hidayat et al., *Analisis Ekonomi perencanaan pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Departemen Teknik elektro universitas diponegoro* 2019
3. Avinda et al., *Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Sistem on grid Pada Pondok Pesantren Tanbihul ghofiliin kabupaten banjarnegara* 2021
4. PT PLN Indonesia. (2021). *Statistik PLN 2021 - PT PLN (Persero)*. <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2022/03/Statistik-PLN-2021-Unaudited-21.2.22.pdf> (Diakses : 16 Agustus 2023).
5. Bank Indonesia. (n.d.). *Data Inflasi*. <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx> (Diakses : 16 Agustus 2023).
6. *Tabel discount factor present value*. (2020, 28). <https://www.elfriedwan.com/2020/10/tabel-discount-factor-present-value.html> (Diakses : 16 Agustus 2023)
7. (2020) *Trec FT ui Resmikan PLTS Terapung bifacial Pertama Di Indonesia*. (2020, February 25). Fakultas Teknik Universitas Indonesia – Fakultas Teknik Universitas Indonesia. <https://eng.ui.ac.id/blog/trec-ft-ui-resmikan-plts-terapung-bifacial-pertama-di-indonesia/> (Diakses : 16 Agustus 2023).
8. *BI 7-Day reverse repo rate Tetap 5,75%: Sinergi Menjaga Stabilitas Dan Mendorong Pertumbuhan*. (n.d.). https://www.bi.go.id/id/publikasi/ruang-media/news-release/Pages/sp_2510223.aspx (Diakses : 16 Agustus 2023).
9. *Operating expenses*. (2023, June 20). Wall Street Prep. <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/operating-expenses/> (Diakses : 16 Agustus 2023).
10. *Investment decision criteria - Modified internal rate of return*. (n.d.). KLC::Kemenkeu Learning Center. <https://klc2.kemenkeu.go.id/kms/knowledge/investment-decision-criteria-modified-internal-rate-of-return-0906b687/detail/> (Diakses : 16 Agustus 2023).
11. Tri Nona Damanik, Salomo Silaban, Arridina Susan Silitonga "Analisis Solar Cell 200 Wp Listrik Kapasitas 450 Watt Untuk Rumah Petani Terpencil" Vol. 3 No. 1 (2022)
12. Khoiroh, Siti Zumrotun, Bambang Winardi, And Karnoto Karnoto. "Optimasi Perencanaan Plts On Grid System Di Gor Jatidiri Semarang Menggunakan Software Homer." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 8.4 (2022): 289-297.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

13. A. Hasyim Asy'ari, Jatmiko, "Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya," pp. 52– 57, 2012.
14. Pratama, Bayu Angga. "Pengaruh Efek Bayangan Terhadap Daya Output Panel Surya Setengah Potong." *Telecommunications, Computers, and Electricals Engineering Journal* 1.1 (2023).
15. S. Kouro, J. I. Leon, D. Vinnikov, and L. G. Franquelo, "Grid-Connected Photovoltaic Systems: An Overview of Recent Research and Emerging PV Converter Technology," *Ind. Electron. Mag. IEEE*, vol. 9, no. 1, pp. 47–61, 2015.
16. E. Romero-Cadaval, B. Francois, M. Malinowski, and Q. C. Zhong, "Grid-connected photovoltaic plants: An alternative energy source, replacing conventional sources," *IEEE Ind. Electron. Mag.*, vol. 9, no. 1, pp. 18–32, 2015.
17. Putu Pawitra Teguh Dharma Priatam, dkk " Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya ". (2021)
18. Penny, Melissa, Troy Farrell, and Geoffrey Will. "A mathematical model for the anodic half cell of a dye-sensitised solar cell." *Solar energy materials and solar cells* 92.1 (2008): 24-37.
19. Hidayat, Muhammad Arief, and Angga Rusdinar. "Perancangan Dan Implementasi Kontroler Untuk Sistem Solar Sel." *eProceedings of Engineering* 8.5 (2021).
20. Hidayat, Syarif, Agung Hariyanto, and Ridha Yasser. "Pengaruh Kemiringan Posisi Modul Surya Prototipe 200 WP Dengan Tracking System Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan." *Kilat* 8.2 (2019): 168-179.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA