



© 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



ANALISA EKONOMI PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA MEKARTANI FARM

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
Nurseto Jati Wijoyo
NIM. 2202432033

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

ANALISA EKONOMI PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA PADA MEKARTANI FARM

Oleh:

Nurseto Jati Wijoyo

NIM. 2202432033


Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.
NIP. 196604161995122001


Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Konversi Energi


Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISA EKONOMI PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA PADA MEKARTANI FARM

Oleh:
Nurseto Jati Wijoyo
NIM. 2202432033
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 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	Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji 1		16 Agustus 2023
2	Ir. Budi Santoso, M.T NIP. 195911161990111001	Penguji 2		16 Agustus 2023
3	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T NIP. 196605191990031002	Penguji 3		16 Agustus 2023

Depok, 16 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 : Nurseto Jati Wijoyo
NIM : 2202432033
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 dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 10 Agustus 2023

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Nurseto Jati Wijoyo

NIM. 2202432033

 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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA EKONOMI PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA MEKARTANI FARM

Nurseto Jati Wijoyo¹⁾, Tatun Hayatun Nufus¹⁾, Cecep Slamet Abadi²⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: nurseto.jatiwijoyo.tm22@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Mekartani Farm adalah perkebunan swadaya masyarakat yang berlokasi di Jalan Kediri II No. 205 RT006/016, Kelurahan Mekar Jaya, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat. Perkebunan tersebut dikelola oleh Bapak Ferryzar. Pada perkebunan tersebut, mengadopsi sistem hidroponik dengan metode NFT (*Nutrient Film Technique*). Penjualan hasil perkebunan Mekartani Farm per panen adalah Rp 57.254.901,96. Kebutuhan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dipasang di Mekartani Farm berdaya 0,8 kilo Watt (kW) dengan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 67.477.000,00. Dari sisi perhitungan analisa ekonomi, didapatkan kriteria penilaian investasi yaitu *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 11,43% dengan *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 1.357.041,00 dan *Payback Period* (PP) di tahun ke-lima pasca pembelian Perangkat PLTS.

Kata kunci : Mekartani Farm, Hidroponik, PLTS, IRR, NPV, PP

ABSTRACT

Mekartani Farm is a non-governmental plantation located at Jalan Kediri II No. 205 RT006/016, Kelurahan Mekar Jaya, Kecamatan Sukmajaya, Depok City, West Java. Mekartani Farm is managed by Mr. Ferryzar. In Mekartani Farm adopting a hydroponic system with the NFT (Nutrient Film Technique) method. Sales of Mekartani Farm plantation products per harvest is IDR 57,254,901.96. The need for a Solar Power Plant (PLTS) installed at Mekartani Farm is a Photovoltaic system, Inverter, Battery and Solar Charger Controller with a power of 0,8 kilo Watts (kW) with the required cost of IDR 67.477.000,00. With the calculation of economic analysis, the internal rate of return (IRR) investment assessment criteria is 11,43% with a Net Present Value (NPV) of IDR 1.357.041,00 and a Payback Period (PP) in the five year after purchasing the PLTS equipment.

Keywords : Mekartani Farm, Hydroponic, PLTS, IRR, NPV, PP



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, berkat atas nikmatNya dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisa Ekonomi Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Mekartani Farm**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada,

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T, IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pengajar Ekonomi Teknik yang telah memberikan ilmu mendasar dan bimbingan perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini,
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah berhubungan baik dengan penulis dari awal penulis memasuki dunia perkuliahan Diploma IV dan arahan serta masukan terkait penyusunan skripsi ini,
3. Ibu Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan masukan, arahan dalam penyelesaian skripsi ini,
4. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang sangat arif dan bijaksana dalam membantu dan mengarahkan penyelesaian skripsi ini,
5. Tim *Capstone Project* yaitu Waheed Bassami, Cherly Zahara Siregar, serta Syahrul Azis yang tidak henti-hentinya mengingatkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini,
6. Istriku tersayang Mutiara Anisa Rahim, berkat atas saran dan masukannya sehingga penulis bisa melanjutkan pendidikan ke jenjang lebih tinggi dan bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini,

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 menggunakan 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

7. Rekan-rekan Kelas *Renewable Energy and Search Development-B* yang telah membantu dan bekerja sama selama 1 tahun penuh dalam proses pembelajaran dan penyelesaian skripsi.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang rekayasa konversi energi.

Depok, 10 Agustus 2023

Nurseto Jati Wijoyo
NIM. 2202432033





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

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Hidroponik.....	5
2.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.1.3 PLTS <i>On Grid</i>	9
2.1.4 Aplikasi PVSyst.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1.1 Data Beban Sesuai Spesifikasi.....	16
4.1.2 Data Beban Pengukuran.....	17
4.1.3 Pengukuran Irradiasi Matahari (Langsung dan melalui Aplikasi PVSyst	19
4.2 Pembahasan.....	22
4.2.1 Perhitungan teoritis.....	22



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

4.2.2 Perhitungan dengan Aplikasi PVSyst	29
4.2.3 Perhitungan Analisa Ekonomi	38
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56





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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema <i>Nutrient Film Technique (NFT)</i> pada Tanaman Hidroponik	5
Gambar 2.2 Hubungan Sel Surya, Panel Surya dan Array.....	6
Gambar 2.3 Hubungan DOD dengan Siklus Baterai	8
Gambar 2.4 Diagram PLTS On Grid.....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	15
Gambar 4.1 Kurva Beban Harian Sesuai Spesifikasi.....	17
Gambar 4.2 Kurva Beban Harian Pengukuran.....	18
Gambar 4.3 Kurva Beban Harian Pengukuran.....	18
Gambar 4.4 Kurva Intensitas Matahari Harian Pvsyst.....	21
Gambar 4.5 Kurva Intensitas Matahari Harian Pengukuran.....	21
Gambar 4.6 Kurva Irradiasi Matahari Harian Pengukuran.....	22
Gambar 4.7 Gambar Diagram Satu Garis PLTS	29
Gambar 4.8 Kurva beban berdasarkan jam pelayanan.....	29
Gambar 4.9 Grafik data beban bulanan.....	30
Gambar 4.10 Kurva karakteristik <i>String</i> dan <i>Photovoltaik</i>	31
Gambar 4.11 <i>Sun Path Diagram</i>	32
Gambar 4.12 Konfigurasi Pemasangan Modul Fotovoltaik.....	32
Gambar 4.13 Array Characteristic.....	33
Gambar 4.14 hasil energi dari sistem panel surya (sumber : <i>Software PvSyst</i>)	33
Gambar 4.15 Performan Ratio	34
Gambar 4.16 Energi harian keluaran panel surya	35
Gambar 4.17 Loss Diagram Luminous Energy.....	36
Gambar 4.18 Loss Diagram Electrical Energy	37
Gambar 4. 19 Grafik Payback Period (BEP) dengan Asumsi Pemasukan 100% di tahun ke-2,04 setelah Investasi PLTS	46
Gambar 4. 20 Grafik Payback Period (BEP) dengan Asumsi Pemasukan 60% di tahun ke-6,065 setelah Investasi PLTS	48
Gambar 4. 21 Grafik Payback Period (BEP) dengan Asumsi Pemasukan 55% di tahun ke-8,272 setelah Investasi PLTS	50



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 22 Grafik Payback Period (BEP) dengan Asumsi PLTS Mekartani Farm tidak menggunakan baterai di tahun ke-18,04 setelah Investasi PLTS53



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data beban sesuai spesifikasi alat	16
Tabel 4.2 Data beban pengukuran.....	17
Tabel 4.3 Data Irradiasi Matahari Pengukuran Langsung.....	19
Tabel 4.4 Data Irradiasi dari PVsyst	20
Tabel 4.5 Data Beban	22
Tabel 4.6 Nilai Indeks Mekartani Farm Berdasarkan PUIPP	26
Tabel 4.7 Komponen PLTS	27
Tabel 4.8 Data Irradiasi	30
Tabel 4.9 Hasil output daya panel surya setiap bulan selama satu tahun.....	35
Tabel 4.10 Total Pengeluaran Mekartani Farm selama 1 Tahun	42
Tabel 4.11 Netcash dengan asumsi penjualan 100%.....	43
Tabel 4.12 Netcash dengan asumsi penjualan 60%	43
Tabel 4.13 Netcash dengan asumsi penjualan 55%	43
Tabel 4.14 Kebutuhan PLTS Mekartani Farm	44
Tabel 4.15 Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 100%.....	45
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 100%	46
Tabel 4.17 Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 60%.....	47
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 60%	47
Tabel 4.19 Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 55%.....	49
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Penjualan Hasil 55%	50
Tabel 4. 21 Perhitungan keuntungan Investasi PLTS pada Mekartani Farm	51
Tabel 4. 22 Perhitungan keuntungan Investasi PLTS pada Mekartani Farm dengan asumsi PLTS tidak menggunakan baterai	52
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Analisa Ekonomi dengan Skema PLTS Tanpa Baterai..	53

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 menggunakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Pengusul	56
Lampiran 2 <i>Report</i> PVsyst	57
Lampiran 3 Spesifikasi Modul Fotovoltaik.....	64
Lampiran 4 Spesifikasi Inverter/SCC	65
Lampiran 5 Spesifikasi Baterai	66
Lampiran 6 <i>Dynamic Analysis</i> penjualan 100%	67
Lampiran 7 <i>Dynamic Analysis</i> penjualan 60%	68
Lampiran 8 <i>Dynamic Analysis</i> penjualan 55%	69



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan sumber daya yang utama dalam kehidupan manusia sehari-hari. Kebutuhan manusia akan energi listrik terus meningkat seiring berjalannya waktu, dan akan menimbulkan masalah di masa yang akan datang. Hingga saat ini, masyarakat Republik Indonesia merasakan dan menikmati energi listrik dari Perusahaan Listrik Negara Persero (PLN). Konsumsi listrik per kapita di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Di tahun 2015, konsumsi listrik berada di angka 910 kWh per kapita. Pada tahun 2022 konsumsi listrik berada di 1.173 kWh per kapita[1]. Pada RUPTL PLN tahun 2021-2030, diproyeksikan pembangkit listrik bertenaga fosil PLTU menempati porsi terbesar dengan 13,819 GW, kemudian Pembangkit Listrik Tenaga Uap/Gas Uap/Mesin Gas dengan 5,828 GW, dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel dengan 5 Megawatt (MW). Sementara diproyeksikan tambahan pembangkit dengan sumber Energi Baru Terbarukan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Air/Mikro/Mikrohidro (10,391 GW), kemudian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (4,68 GW), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (3,355 GW), PLT EBT Base (1,01 GW), lalu Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (0,597 GW), PLT Bio (0,590 GW), dan BESS (0,3 GW)[2]. Potensi energi listrik di Indonesia yang dibangkitkan oleh Energi Baru Terbarukan (EBT) sangat besar, terutama dengan potensi energi matahari yang menyinari cukup tinggi di Indonesia, hal tersebut menjadi celah untuk pemanfaatan sel surya sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat Indonesia.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sistem pembangkit yang menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi utama, dengan menggunakan sel surya untuk merubah radiasi sinar matahari menjadi energi listrik. PLTS memiliki berbagai macam sistem, yaitu *On Grid* dan *Off Grid*. PLTS sistem *On Grid* merupakan PLTS yang terhubung langsung oleh jaringan PLN.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Mekartani Farm merupakan perkebunan hidroponik yang dikelola secara swadaya oleh masyarakat, berlokasi di Jalan Kediri II No. 205 RT006/016, Kelurahan Mekar Jaya, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat, saat ini menggunakan listrik dari Grid PLN. Mekartani Farm menggunakan sistem Hidroponik berbasis NFT (*Nutrient Film Technique*) dimana air yang diberikan nutrisi hara (Pupuk AB-Mix) akan disirkulasikan dengan bantuan pompa ke seluruh tanaman sayur mayur. Mekartani Farm menanam tanaman sayur-mayur seperti tanaman pokcoy, kangkung, selada, sawi, dimana tanaman tersebut dapat dipanen pada 17-22 hari setelah tanam (HST). Mekartani Farm dengan skema NFT membutuhkan beberapa peralatan yang notabene tidak bisa lepas dari aliran energi listrik, seperti pompa air, kontroler, lampu penerangan, *close circuit television (cctv)*. Dikarenakan peralatan tersebut, membuat konsumsi energi listrik dari PLN cukup besar. Konsumsi energi listrik pada Mekartani Farm dalam satu tahun menghabiskan biaya sebesar Rp 5.937.572,00. Tanaman pada Mekartani Farm wajib hukumnya untuk selalu dialiri pupuk agar tanaman tersebut dapat panen tepat waktu. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dibuat sebuah analisa pemanfaatan PLTS sebagai sumber energi utama, sehingga energi yang dihasilkan lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan kebutuhan Mekartani Farm, dan Mekartani Farm dapat terhindar pemadaman bergilir yang dilakukan oleh PLN dalam rangka pemeliharaan jaringan listrik atau gangguan yang disebabkan oleh alam.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Peneliti menemukan masalah terkait pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang berlokasi di Mekartani Farm. Masalah tersebut adalah kemampuan finansial Mekartani Farm untuk mewujudkan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya menjadi sumber energi listrik utama.

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 menggunakan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dari uraian latar belakang diatas, pertanyaa dalam penelitian ini adalah,

1. Berapa estimasi biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* di lokasi Mekartani Farm?
2. Bagaimana analisa ekonomi terkait pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* di lokasi Mekartani Farm?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah,

1. Mengetahui estimasi biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* di lokasi Mekartani Farm.
2. Mengetahui analisa ekonomi terkait pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* di lokasi Mekartani Farm.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah,

2. Memberikan gambaran atau rekomendasi kepada pengelola Mekartani Farm terkait pengaplikasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* sebagai sumber energi listrik utama tanaman hidroponik Mekartani Farm.
3. Mengetahui prospek penghematan energi listrik yang dibangkitkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya *on grid* pada lokasi Mekartani Farm.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut,

1. Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka berisi tinjauan pustaka yang memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian, yang bersumber dari buku, jurnal, dan informasi kredibel dari internet.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

3. Bab III Metode Penelitian berisi sumber data penelitian, cara pengumpulan data serta metode apa yang digunakan dalam menganalisis data.
4. Bab IV Hasil Penelitian berisi hasil penelitian, pembahasan, langkah-langkah dalam mengolah data yang telah didapat sehingga data yang dihasilkan menjadi hasil yang diharapkan dan komprehensif.
5. Bab V Penutup merupakan bab terakhir dari penelitian yang berisi tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian, dan saran untuk menggugah pembaca melanjutkan dan memperdalam penelitian skripsi ini.



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 mengemukakan 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 kritis 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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dalam perhitungan kebutuhan PLTS pada Mekartani Farm, didapatkan estimasi biaya investasi pembuatan PLTS sebesar Rp 67.477.000,00.
2. Hasil analisa tekno ekonomi PLTS pada Mekartani Farm dilakukan pada 3 asumsi dengan data diperoleh selama umur proyek (25 Tahun), yaitu,
 - a. Pada asumsi pertama, dengan penjualan 100% dari hasil tanam Mekartani Farm, mempunyai nilai NPV sebesar Rp1.207.419, IRR sebesar (lebih dari) >25%, ROI sebesar 10,37% dengan PP pada Tahun ke-1 bulan 6, dan PI sebesar 2,06. Hasil analisa tersebut disimpulkan bahwa pembuatan PLTS pada Mekartani Farm **Layak**.
 - b. Pada asumsi kedua, dengan penjualan 60% dari hasil tanam Mekartani Farm, mempunyai nilai NPV sebesar Rp487, IRR sebesar 21%, ROI sebesar 1,55% dengan PP pada Tahun ke-5 bulan 4, dan PI sebesar 1,24. Hasil analisa tersebut disimpulkan bahwa pembuatan PLTS pada Mekartani Farm **Layak**.
 - c. Pada asumsi ketiga, dengan penjualan 55% dari hasil tanam Mekartani Farm, mempunyai nilai NPV sebesar Rp1.357.041, IRR sebesar 11,43%, ROI sebesar 0,44% dengan PP pada Tahun ke-5 bulan 4, dan PI sebesar 1,14. Hasil analisa tersebut disimpulkan bahwa pembuatan PLTS pada Mekartani Farm **Layak dengan Catatan**.

5.2 Saran

1. Hasil analisa tekno ekonomi pada penelitian ini merupakan asumsi dari seluruh pendapatan pemasukan hasil penjualan tanaman Mekartani Farm, untuk itu di rekomendasikan jika Mekartani Farm akan membuat instalasi PLTS, penjualan hasil tanamnya **wajib diatas 55%** dari keseluruhan dalam setahun.



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional, “OUTLOOK ENERGI INDONESIA 2021,” Jakarta, 2021.
- [2] PT Perusahaan Listrik Negara (Persero), “Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero),” Jakarta, 2021.
- [3] E. D. Purbajanti, W. Slamet, and F. Kusmiyanti, *Hidroponik Bertanam Tanpa Tanah*, 1st ed., no. Semarang. Semarang: EF Press, 2017.
- [4] S. Suhendar, *DASAR-DASAR PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA*. Semarang: Media Edukasi Indonesia, 2022.
- [5] Universitas Pembangunan Jaya, *Handout Project Integration Management Cost Benefit Analysis (CBA)*. 2016.
- [6] W. Sugianto, *Ekonomi Teknik*. in 1. CV BATAM PUBLISHER, 2022.
- [7] Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2011.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Pengusul

BIODATA PENGUSUL



1. Nama Lengkap : Nurseto Jati Wijoyo
2. NIM : 2202432033
3. Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 22 Oktober 1994
4. Jenis Kelamin : Laki – laki
5. Alamat : Jatijajar 2 RT 005 RW 009 Tapos Depok Jawa Barat
6. Email : nurseto.jatiwijoyo.tm22@mhsw.pnj.co.id
7. Pendidikan :
 - a. SD : SDN RRI Nasional
 - b. SMP : SMPN 11 Depok
 - c. SMA : SMAN 4 Depok
 - d. Diploma III : Politeknik Negeri Jakarta – Konversi Energi
8. Program Studi : Sarjana Terapan, Teknologi Rekayasa Konversi Energi
9. Pekerjaan : PT PLN (Persero) UP3 Ternate – Team Leader Pemeliharaan Pembangkit.

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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Report PVsyst

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

Project summary		
Geographical Site	Situation	Project settings
Mekartani Farm	Latitude -6.39 °S	Albedo 0.20
Indonesia	Longitude 106.83 °E	
	Altitude 80 m	
	Time zone UTC+7	
Meteo data		
Mekartani Farm		
PVGIS api TMY		

System summary		
Grid-Connected System	Sheds on ground	User's needs
PV Field Orientation	Near Shadings	Daily profile
Fixed plane	Linear shadings	Constant over the year
Tilt/Azimuth 15 / 0 °		Average 2.6 kWh/Day
System information	Inverters	Battery pack
PV Array	Nb. of units 1 unit	Storage strategy: Self-consumption
Nb. of modules 2 units	Phom total 800 W	Nb. of units 3 units
Phom total 800 Wp	Phom ratio 1.000	Voltage 26 V
		Capacity 331 Ah

Results summary			
Produced Energy	1132.01 kWh/year	Specific production	1415 kWh/kWp/year
Used Energy	957.39 kWh/year	Perf. Ratio PR	74.68 %
		Solar Fraction SF	99.28 %

General parameters													
Grid-Connected System	Sheds on ground			Models used									
PV Field Orientation	Sheds configuration			Transposition	Perez								
Orientation				Diffuse	Imported								
Fixed plane				Circumsolar	separate								
Tilt/Azimuth 15 / 0 °				User's needs									
Horizon	Near Shadings			Daily profile									
Average Height 0.7 °	Linear shadings			Constant over the year									
				Average		2.6 kWh/Day							
Storage													
Kind	Self-consumption												
Charging strategy	Discharging strategy												
When excess solar power is available	As soon as power is needed												
Hourly load	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h
	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	W
	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	W

(Lanjutan)



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

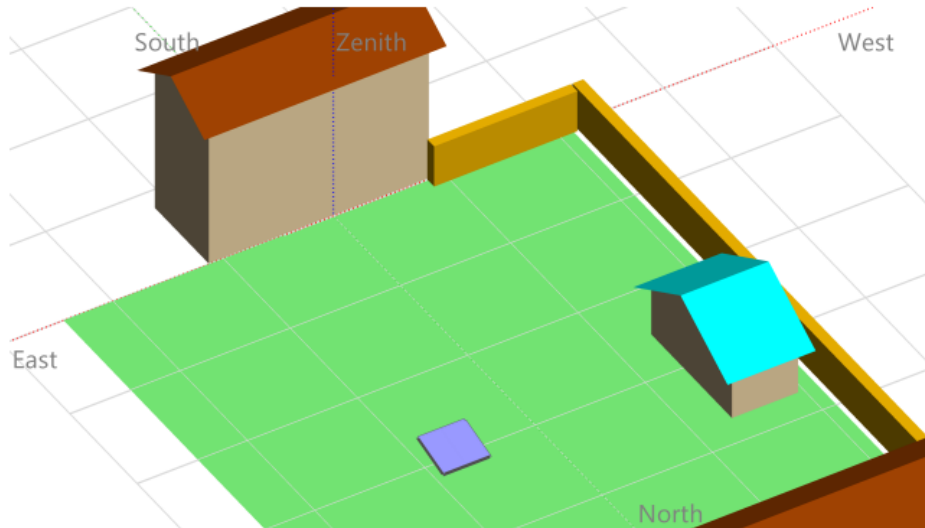
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Longi Solar	Manufacturer	EPEVER
Model	LR4-66 HPH 400 M G2	Model	EPEVER
	(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power	400 Wp	Unit Nom. Power	0.80 kWac
Number of PV modules	2 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	800 Wp	Total power	0.80 kWac
Modules	2 Strings x 1 In series	Operating voltage	29-120 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.00
Pmpp	734 Wp	Total inverter power	
U mpp	34 V	Total power	0.8 kWac
I mpp	22 A	Number of inverters	1 unit
Total PV power		Pnom ratio	1.00
Nominal (STC)	0.800 kWp	Battery Storage	
Total	2 modules	Battery	
Module area	4.0 m ²	Manufacturer	EVE
Cell area	3.6 m ²	Model	Battery module Li-Ion, 24V 100 Ah
Battery Storage		Battery pack	
Battery		Battery Pack Characteristics	
Manufacturer	EVE	Voltage	26 V
Model	Battery module Li-Ion, 24V 100 Ah	Nominal Capacity	331 Ah (C10)
Battery pack		Temperature	Fixed 20 °C
Nb. of units	3 in parallel		
Discharging min. SOC	20.0 %		
Stored energy	6.6 kWh		

Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



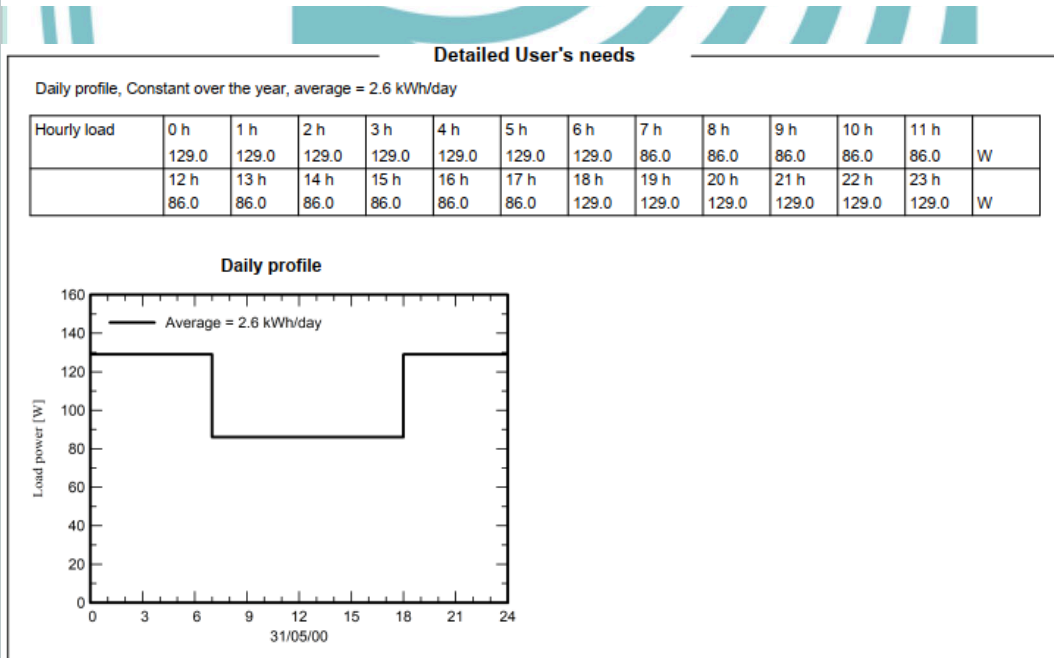
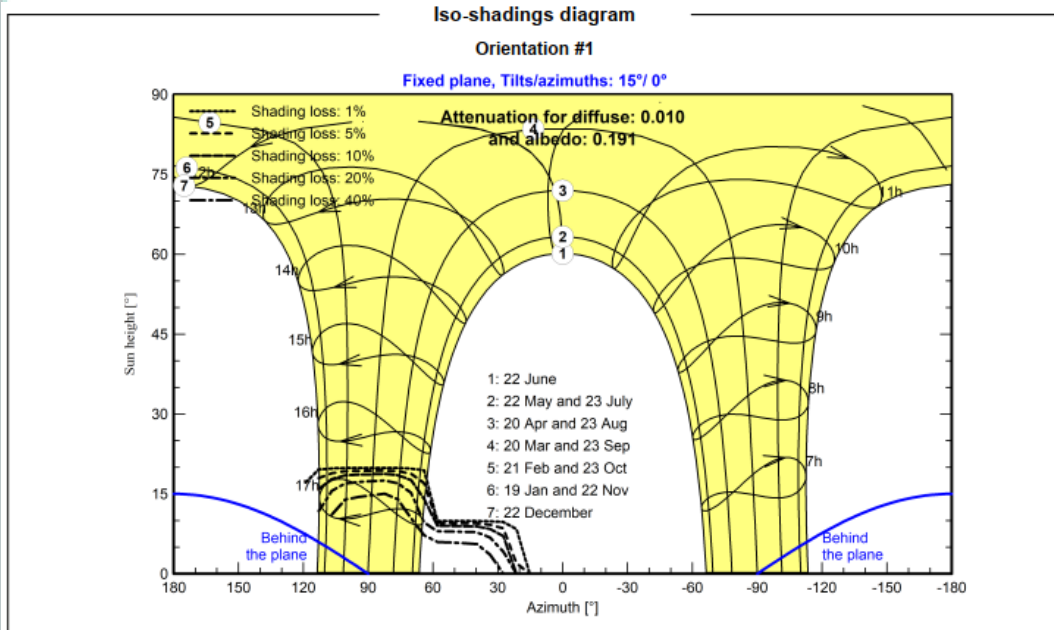
(Lanjutan)



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



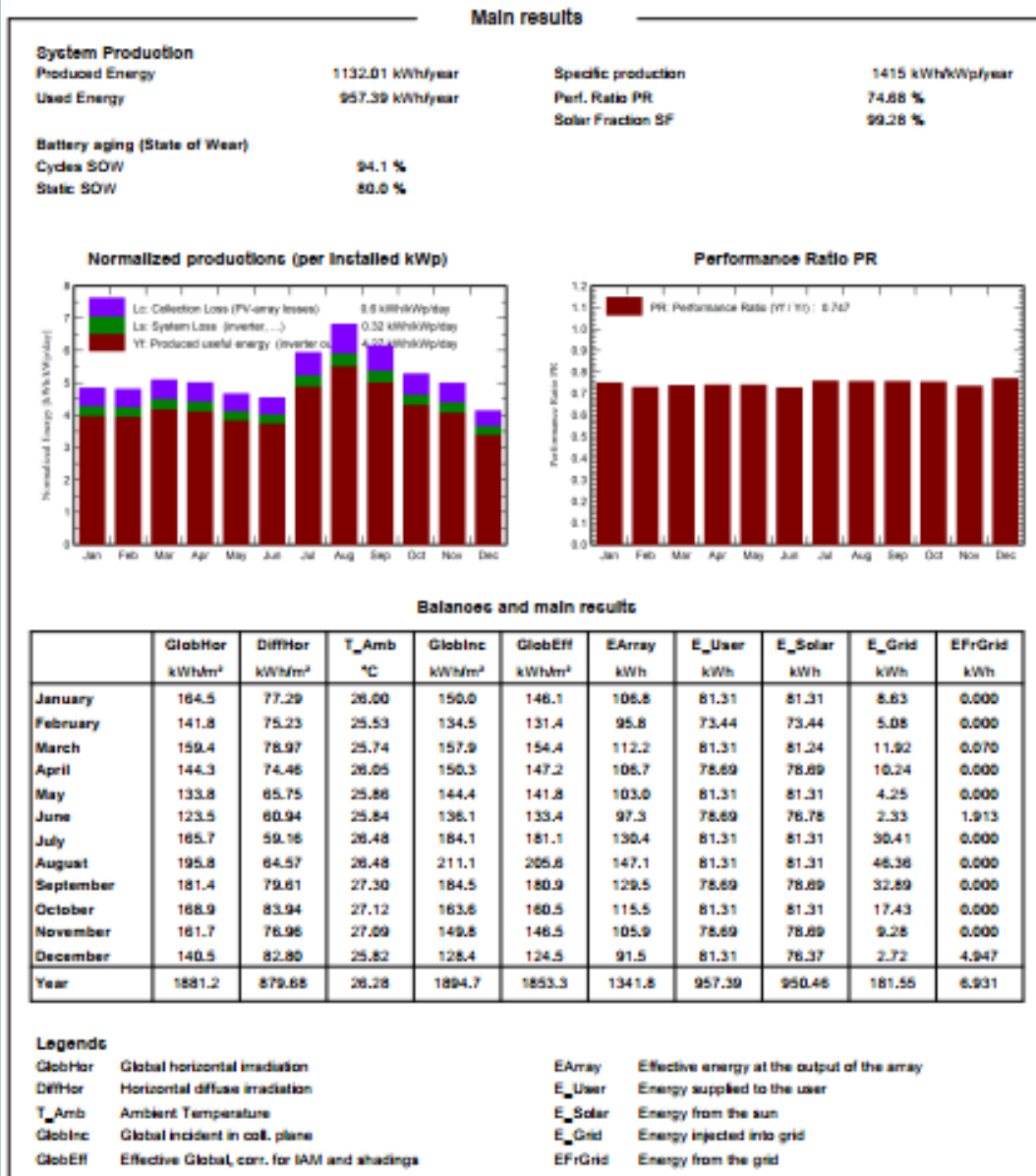
(Lanjutan)



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



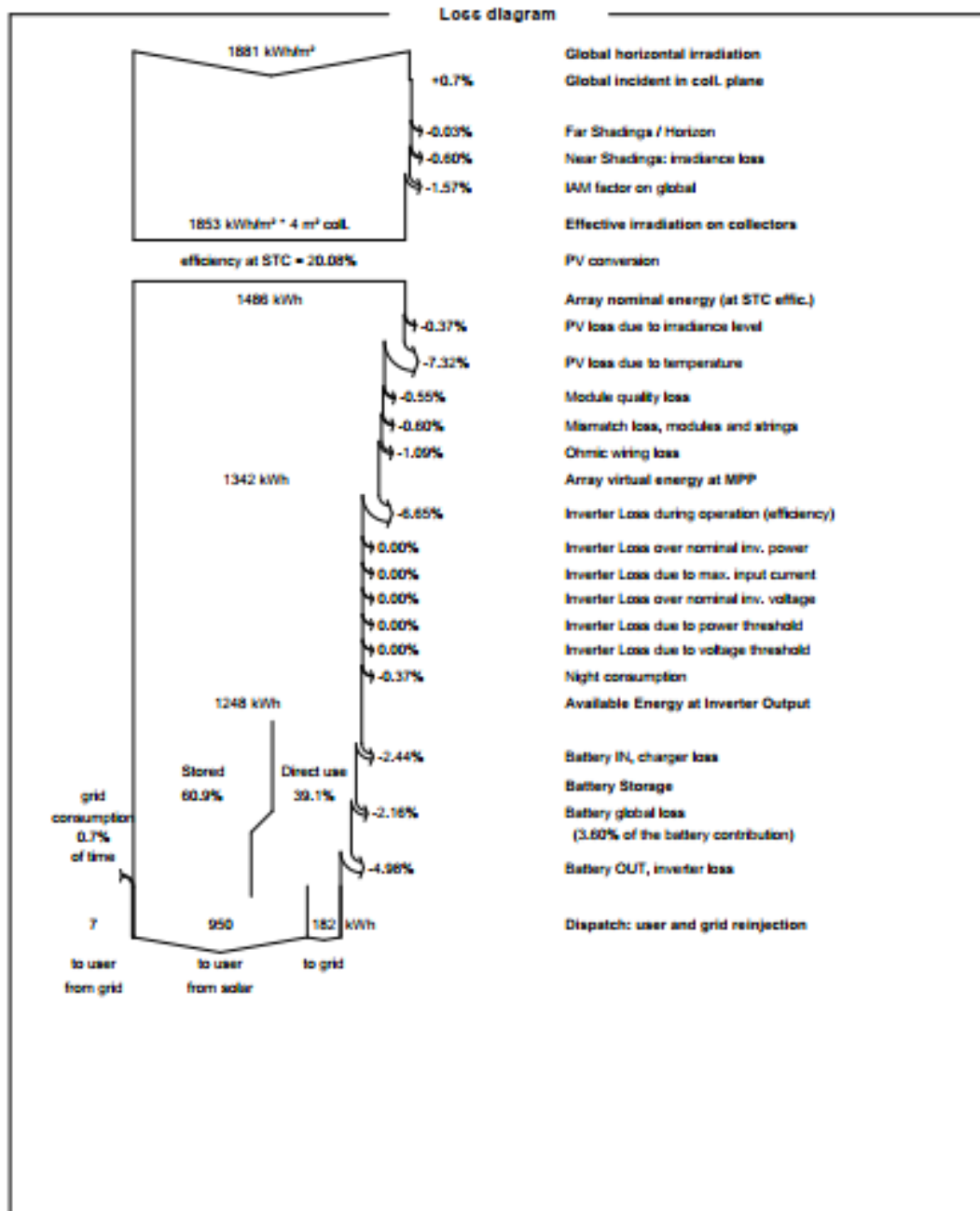
(Lanjutan)



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



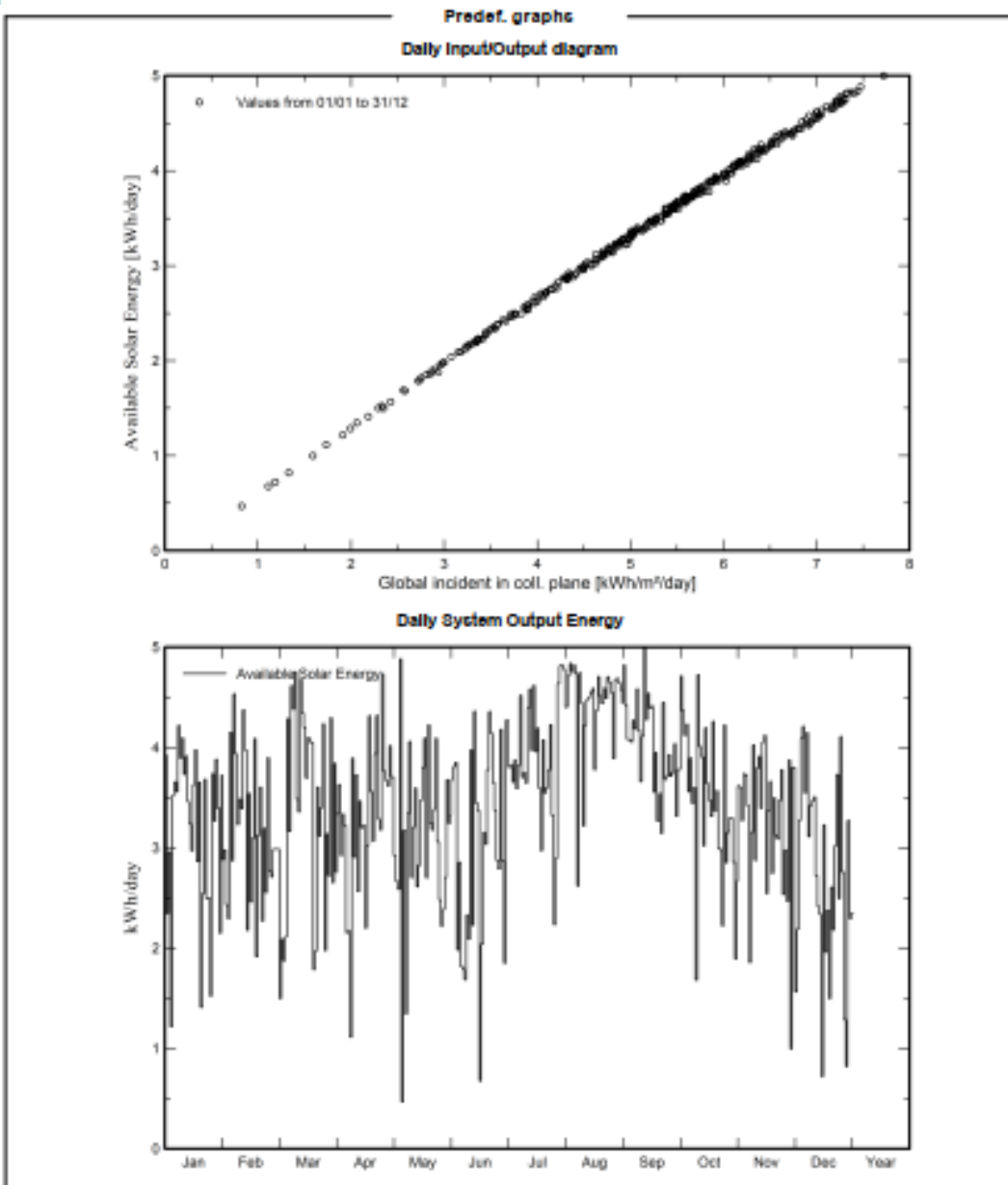
(Lanjutan)



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



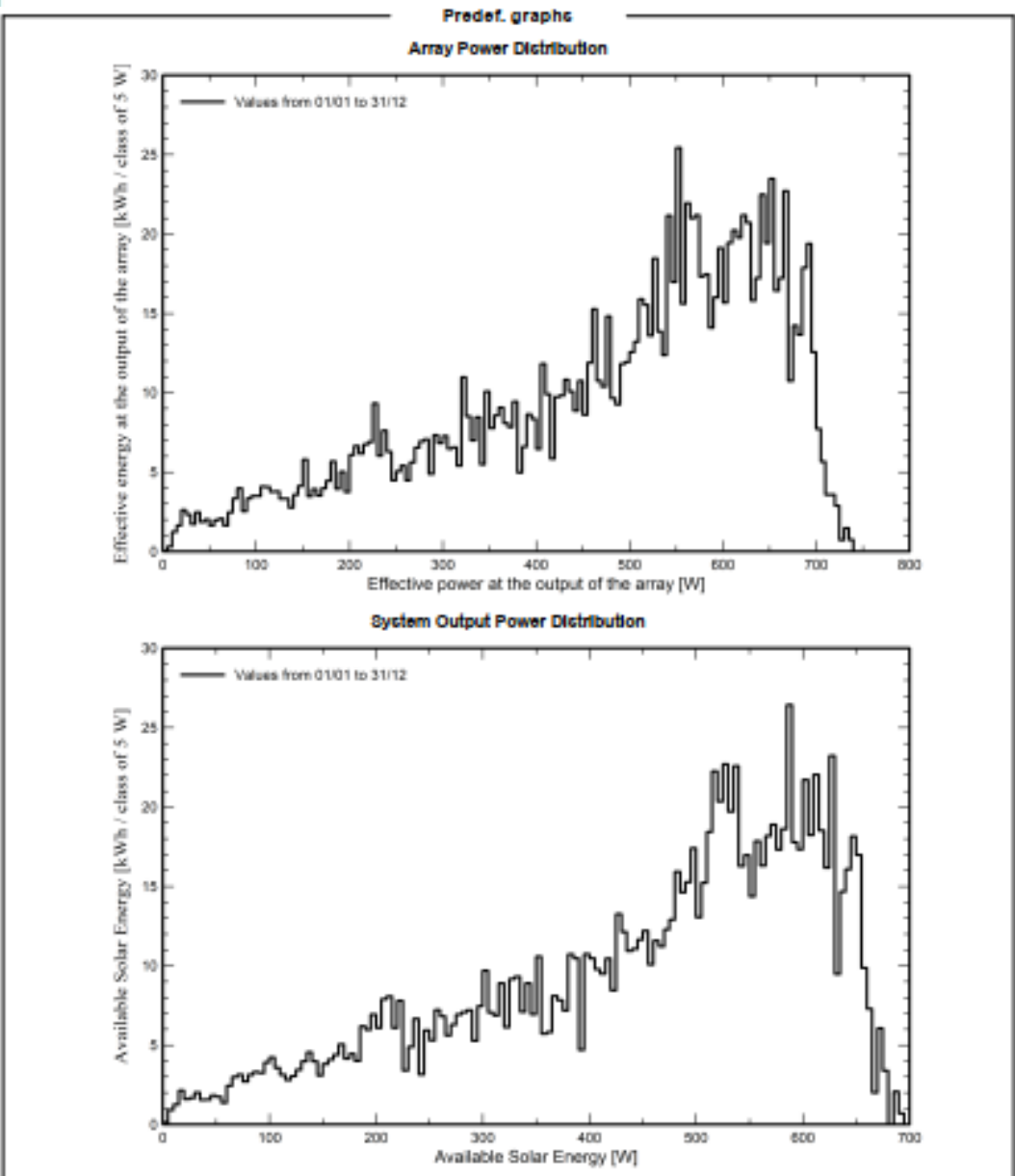
(Lanjutan)



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

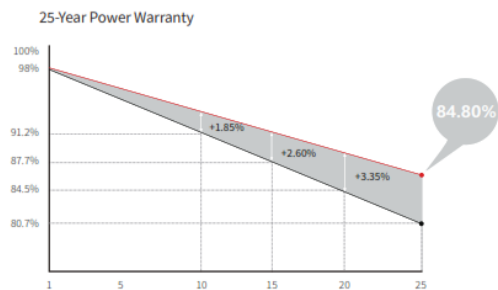
Lampiran 3 Spesifikasi Modul Fotovoltaik

Hi-MO 5m

LR5-54HPB 400~420M

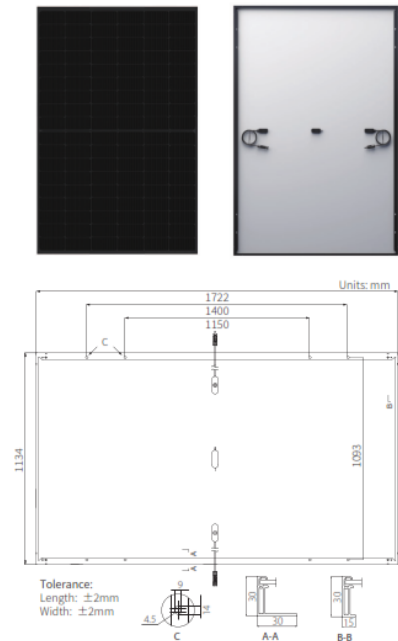
21.5% MAX MODULE EFFICIENCY	0~3% POWER TOLERANCE	<2% FIRST YEAR POWER DEGRADATION	0.55% YEAR 2-25 POWER DEGRADATION	HALF-CELL Lower operating temperature
--	-----------------------------------	--	--	---

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6 × 18)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , 1200mm
Connector	Staubli MC4
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722 × 1134 × 30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC



Nama Material	Spesifikasi	
Panel Surya (Longi-LR5-54HPB- 400M)	Type	: Monocrystalline
	Pmax	: 400 W
	Vmp	: 30,94 V
	Imp	: 12,93 A
	Voc	: 36,9 V
	Isc	: 13,72 A
	Tolerance	: 3%
	Efficiency	: 20,90%

Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Spesifikasi Inverter/SCC



Nama Material	Spesifikasi	
Inverter Epeever (UP1000- M3222)	Nom. Battery	24 Vdc
	Input battery	21,6 – 32 Vdc
	Output Power	1000 W
	Output Voltage	220 V
	Efficiency	94,00%
	Charge Current	20 A
	PV Input Power	780 W
	PV Charging	30 A

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Spesifikasi Baterai

Model	Battery LiFePO4 3.2V 100Ah
Chemical Composition	LiFePO4
Nominal Capacity	100 Ah
Maximum Charge Voltage	29,2 V
Nominal Voltage	25,6 V
Cutt-off Voltage	16 V
Charge Method	CC-CV
Standard Charge	5 A 30 A Max
Max. Discharge	10 A recommended, 30 A (Max Continuous discharge rate)
Operation Temperature	Charge: 0-45 °C Discharge: -21-65 °C
Cycle Performance	3500

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

MHP TEST

Dynamic NPV analysis

Power Plant Indicators		3 kW	
Installed capacity		1.150	kWh
Annual production		67,477,000	
Investment cost		-	
2023	RP	-	
2024	RP	67,477,000	
2025	RP	-	
2026	RP	-	
Total	RP	67,477,000	

Revenues		Energy tariff / feed-in tariff	
- with subsidies		1445	RP / kWh
- without subsidies		1445	RP / kWh
- hydroponics sales b		57,254,901.96	RP
Total operation and maintenance cost			
1st year	RP / TH	24,614,863	
2nd year + investments	RP / TH	90,415,000	
3rd year (without PLN) etc.	RP / TH	22,938,000	
maintenance in every	RP / TH	13,650,000	

IRR	
Battery	25.0%

Year	Energy production	Tariff	Revenue	Investments	O&M cost	Cash Outflows	Nett Cash-Flow	Cumulative Cash Flow	ROI	NPV
0	2023	-	57,254,902	-67,477,000	-24,614,863	-91,556,500	-34,301,598	-32,640,039	-1,02	-27,441,278
1	2024	-	57,254,902	0	-24,079,500	-22,938,000	34,316,902	-1,661,559	-0,52	21,962,817
2	2025	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	32,655,343	-0,01	17,570,254
3	2026	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	66,972,245	0,50	14,056,203
4	2027	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	101,289,147	1,01	11,244,962
5	2028	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	135,606,049	1,32	5,417,704
6	2029	1444,700	57,254,902	-13,650,000	-22,938,000	-36,588,000	20,666,902	156,272,951	1,82	7,196,776
7	2030	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	190,589,853	2,33	5,757,421
8	2031	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	224,906,755	2,84	4,605,937
9	2032	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	259,223,657	3,35	3,684,749
10	2033	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	293,540,559	3,66	1,775,273
11	2034	1444,700	57,254,902	-13,650,000	-22,938,000	-36,588,000	20,666,902	314,207,461	4,17	2,358,240
12	2035	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	348,524,362	4,67	1,886,592
13	2036	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	382,841,264	5,18	1,509,273
14	2037	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	417,158,166	5,69	1,207,419
15	2038	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	451,475,068	6,00	581,722
16	2039	1444,700	57,254,902	-13,650,000	-22,938,000	-36,588,000	20,666,902	472,141,970	6,51	772,748
17	2040	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	506,458,872	7,01	618,198
18	2041	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	540,775,774	7,52	494,559
19	2042	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	575,092,676	8,03	395,647
20	2043	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	609,409,578	8,34	190,619
21	2044	1444,700	57,254,902	-13,650,000	-22,938,000	-36,588,000	20,666,902	630,076,480	8,85	253,214
22	2045	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	664,393,382	9,35	202,571
23	2046	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	698,710,284	9,86	162,057
24	2047	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	733,027,186	10,37	129,646
25	2048	1444,700	57,254,902	0	-22,938,000	-22,938,000	34,316,902	767,344,088		109,233,360

IRR	
Battery	25.0%

Negative Cash Flow Years	
Last Negative Cash Flow	1
Cashflow In (in the next year)	34,301,598
Frictional Value (year)	0,599
Payback Period (year)	1,599
IRR	>25%
PI	2,06

Lampiran 6 Dynamic Analysis penjualan 100%

Hak Cipta :

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



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

MHP TEST

Dynamic NPV analysis

Power Plant Indicators		3 kW
Installed capacity		1.150 kW/h
Annual production		0
Investment cost		67.477.000
2020	RP	-
2021	RP	-
2022	RP	-
2023	RP	-
Total	RP	67.477.000

Revenues		1445 RP / kWh
Energy tariff / feed-in tariff		1445 RP / kWh
- with subsidies		1445 RP / kWh
- without subsidies		34.352.941,18 RP
- hydroponics sales bruto		
Total operation and maintenance cost		
1st year RP / TH		24.614.863
2nd year + investments RP / TH		90.415.000
3rd year (without PLN) etc. RP / TH		22.938.000
maintenance in every 5th year RP / TH		13.650.000 Battery

IRR		21,0%
-----	--	-------

Year	Energy production	Tariff	Revenue	Investments	O&M cost	Net Cash-Flow	Cumulatif Cash Flow	ROI	NPV
0	2023	-	34.352.941	0	-24.614.863	9.738.078	9.738.078	-1,70	9.738.078
1	2024	-	34.352.941	-67.477.000	-24.079.500	-57.203.559	-47.465.481	-1,53	-47.275.668
2	2025	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	-36.050.539	-1,37	7.796.558
3	2026	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	-24.635.598	-1,20	6.443.437
4	2027	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	-13.220.657	-1,03	5.325.154
5	2028	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	-1.805.716	-1,06	4.400.954
6	2029	1444,700	34.352.941	-13.650.000	-22.938.000	-2.235.059	-4.040.775	-0,89	-712.159
7	2030	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	7.374.166	-0,72	3.005.911
8	2031	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	18.789.108	-0,55	2.484.224
9	2032	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	30.204.049	-0,38	2.053.078
10	2033	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	41.618.990	-0,26	1.696.758
11	2034	1444,700	34.352.941	-13.650.000	-22.938.000	-2.235.059	39.383.931	-0,42	-274.568
12	2035	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	50.798.872	-0,25	1.158.909
13	2036	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	62.213.813	-0,08	957.776
14	2037	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	73.628.755	0,09	791.550
15	2038	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	85.043.696	0,26	654.174
16	2039	1444,700	34.352.941	-13.650.000	-22.938.000	-2.235.059	82.808.637	0,23	-105.858
17	2040	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	94.223.578	0,40	446.809
18	2041	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	105.638.519	0,57	369.264
19	2042	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	117.053.461	0,73	305.177
20	2043	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	128.468.402	0,90	252.212
21	2044	1444,700	34.352.941	-13.650.000	-22.938.000	-2.235.059	126.233.343	0,87	-40.813
22	2045	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	137.648.284	1,04	172.264
23	2046	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	149.063.225	1,21	142.367
24	2047	1444,700	34.352.941	0	-22.938.000	11.414.941	160.478.166	1,38	117.659
25	2048	1444,700	34.352.941	-122.077.000	-599.206.363	171.893.108	171.893.108	1,55	97.239

Negative Cash Flow Year		6
Last Negative Cash Flow -		2.235.059
Cashflow In (in the next)		34.352.941
Fractional Value (year)		0,065
Payback Period (year)		6,065
IRR		21,00%
PI		1,24

Layak



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

MHP TEST

Dynamic NPV analysis

Power Plant Indicators		3 kW	Energy tariff / feed-in tariff
Installed capacity		1.150 kWh	1445 RP / kWh
Annual production		0	1445 RP / kWh
Investment cost			31.490.196,08 RP
2020	RP	67.477.000	
2021	RP	-	
2022	RP	-	
2023	RP	-	
Total	RP	67.477.000	

Revenues		1st year	RP / TH
Energy tariff / feed-in tariff		31.490.196	24.614.863
- with subsidies		31.490.196	90.415.000
- without subsidies		31.490.196	22.938.000
- hydroponics sales bruto		31.490.196,08	13.650.000
Total operation and maintenance cost			
			Battery
2nd year + investments	RP / TH		
3rd year (without PLN) etc.	RP / TH		
maintenance in every 5th ye	RP / TH		

IRR 11,08%

Year	Energy production	Tariff	Revenue	Investments	O&M cost	Net Cash-Flow	Cumulative Cash Flow	ROI	NPV
0	2023	-	31.490.196	0	-24.614.863	6.875.333	6.875.333	-1,79	6.875.333
1	2024	-	31.490.196	-67.477.000	-24.079.500	-60.066.304	-53.190.971	-1,66	-54.113.787
2	2025	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-44.638.775	-1,53	6.941.154
3	2026	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-36.086.579	-1,41	6.253.292
4	2027	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-27.534.383	-1,28	5.633.596
5	2028	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-18.982.187	-1,16	5.075.312
6	2029	1444,700	31.490.196	-13.650.000	-22.938.000	-5.097.804	-24.079.990	-1,04	-2.725.494
7	2030	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-15.527.794	-1,23	4.119.237
8	2031	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	-6.975.598	-1,10	3.711.024
9	2032	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	1.576.598	-0,98	3.343.265
10	2033	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	10.128.794	-0,85	3.011.951
11	2034	1444,700	31.490.196	-13.650.000	-22.938.000	-5.097.804	5.030.990	-0,93	-1.617.448
12	2035	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	13.583.186	-0,80	2.444.567
13	2036	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	22.135.382	-0,67	2.202.312
14	2037	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	30.687.578	-0,55	1.984.065
15	2038	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	39.239.774	-0,42	1.787.446
16	2039	1444,700	31.490.196	-13.650.000	-22.938.000	-5.097.804	34.141.970	-0,49	-959.877
17	2040	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	42.694.166	-0,37	1.450.731
18	2041	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	51.246.362	-0,24	1.306.965
19	2042	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	59.798.559	-0,11	1.177.446
20	2043	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	68.350.755	0,01	1.060.762
21	2044	1444,700	31.490.196	-13.650.000	-22.938.000	-5.097.804	63.252.951	-0,06	-569.640
22	2045	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	71.805.147	0,06	860.938
23	2046	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	80.357.343	0,19	775.620
24	2047	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	88.909.539	0,32	698.757
25	2048	1444,700	31.490.196	0	-22.938.000	8.552.196	97.461.735	0,44	629.511
							818.745.098		
							-122.077.000		
							97.461.735		Layak
							-599.206.363		
							8.552.196		
							31.490.196		
							0,272		
							8,272		
							11,43%		
							1,14		

Negative Cash Flow Years
Last Negative Cash Flow
Cashflow In (in the next year)
Fractional Value (year)
Payback Period (year)
IRR
PI

