



© 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



**PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI
PEMASANGAN PANEL SURYA *PRIVATE HOUSE*
MENGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM *ON
GRID***

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

Muhammad Alfin As Siddiq 2202432018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2023



HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN SKRIPSI

PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA PRIVATE HOUSE MENGGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM ON GRID

Oleh :

NAMA

NIM

1. M. Alfin As Siddiq

2202432018

Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Laporan *Capstone Project* telah disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001

Ir. Benhur Nainggolan, M.T.
NIP. 196106251990031003

Ketua Program Studi

D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedes, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA PRIVATE HOUSE MENGGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM ON GRID

Oleh :

NAMA

NIM

1. M. Alfin As Siddiq

2202432018

Telah berhasil dipertahankan siding skripsi di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma IV pada Program Studi D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Ketua		31/08/2023
2.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 1963042619988031004	Penguji 1		31/08/2023
3.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Penguji 2		31/08/2023

Depok, 14 Agustus 2023

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin
D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 1977071420081005

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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINIALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alfin As Siddiq

NIM : 2202432018

Program Studi : Teknolgi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan skripsi ini adalah hasil karya kami sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan skripsi telah kami kutip dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 1 Agustus 2023



Muhammad Alfin As Siddiq

- 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

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

PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA *PRIVATE HOUSE* MENGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM *ON GRID*

Muhammad Alfin As Siddiq¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾, Benhur Nainggolan¹⁾

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

Email : muhammad.alfin.assiddiq.tm22@mhs.w.pnj.ac.id;

RANGKUMAN EKSEKUTIF

Sistem pembangkit listrik tenaga surya pada private house (residensial) dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik. Dalam pengembangannya PLTS ini dapat diterapkan untuk investasi jangka panjang. Kebutuhan listrik private house dengan pemilik bernama Bapak Thomas ini sepenuhnya disupply oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Untuk meringankan tagihan listrik dan dukungan untuk merealisasikan kebijakan pemanfaatan energi terbarukan dalam sektor rumah tangga, pemasangan PLTS dapat menjadi solusi dalam penyediaan listrik di Rumah Bapak Thomas sebagai sumber energi alternatif. Hasil perancangan desain dan analisis konfigurasi PLTS yang didapatkan dalam desain bangunan. Perancangan desain meliputi mencari konfigurasi dan jumlah panel yang tepat, melakukan simulasi desain pada software sketchup untuk mengetahui posisi terbaik dalam pemasangan modul panel surya. Pada desain PLTS arah utara terdapat pohon yang menyebabkan shading. Pada desain arah selatan modul panel surya tidak terhalang objek shading sehingga kinerja PLTS dapat lebih baik.

Kata Kunci : *Private House*, PLTS, Desain



PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA *PRIVATE HOUSE* MENGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM *ON GRID*

Muhammad Alfin As Siddiq¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾, Benhur Nainggolan¹⁾

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

Email : muhammad.alfin.assiddiq.tn22@mhs.w.pnj.ac.id;

EXECUTIVE SUMMARY

Solar power generation systems in private houses (residential) can be an alternative to meet electricity needs. In its development, this PLTS can be applied for long-term investment. The electricity needs of this private house with an owner named Mr. Thomas are fully supplied by the State Electricity Company (PLN). To reduce electricity bills and support the realization of renewable energy utilization policies in the household sector, the installation of PLTS can be a solution in supplying electricity at Mr. Thomas' house as an alternative energy source. The results of the PV mini-grid design and configuration analysis obtained in the building design. Design planning includes finding the right configuration and number of panels, conducting design simulations in the SketchUp software to find out the best position for installing solar panel modules. In the north direction PLTS design there are trees that cause shading. In the south direction design, the solar panel module is not blocked by shading objects so that the PLTS performance can be better.

Keyword : Private House, PLTS, Design

- 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 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 serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA PRIVATE HOUSE MENGGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM ON GRID”**.

Skripsi yang berupa *Capstone Project* ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan ini dapat selesai berkat dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan dari awal hingga saat penyusunan laporan.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan pelaksanaan *Capstone Project* ini.
3. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan pelaksanaan *Capstone Project* ini.
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet E. S, S.Pd., M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.
5. Orang tua yang senantiasa memberikan do'a dan semangat dalam pelaksanaan *Capstone Project* ini.
6. Terima kasih kepada tim kelompok *Capstone Project* yang telah bersama-sama berkontribusi dalam pelaksanaan *Capstone Project* ini.
7. Bapak Gerhard Kossytorz selaku *Chief Technology* PT. Atap Surya Nusantara



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

8. Terima kasih kepada rekan-rekan kawan seperjuangan yang telah mendukung dalam pengerjaan Proses *Capstone Project* ini.

Penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Tetapi dengan adanya laporan ini, semoga dapat menjadi suatu ilmu yang bermanfaat dan berkah bagi kami dan bagi semua pihak terutama bidang Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Penulis dengan hati terbuka menerima segala kritik dan saran yang membangun.

Depok, 1 Agustus 2022

Tim *Capstone Project*

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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINIALITAS	iii
PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA <i>PRIVATE HOUSE</i> MENGGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM <i>ON GRID</i>	iv
RANGKUMAN EKSEKUTIF.....	iv
PERANCANGAN DESAIN DAN KONFIGURASI PEMASANGAN PANEL SURYA <i>PRIVATE HOUSE</i> MENGGUNAKAN TIPE ATAP DENGAN SISTEM <i>ON GRID</i>	v
<i>EXECUTIVE SUMMARY</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Proyek	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penyelesaian.....	3
1.6 Manfaat Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sejarah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	6
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.3 Komponen utama PLTS	8
2.3.1 Modul Panel Surya.....	9



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

2.3.2	Inverter	10
2.3.3	Rangka (<i>Mounting System</i>)	12
2.4	Sistem Proteksi Kelistrikan	13
2.4.1	MCB (<i>Mini Circuit Breaker</i>)	14
2.4.2	Arrester.....	14
2.4.3	<i>Grounding System</i>	15
2.5	<i>Software</i> Penunjang Perancangan.....	16
2.5.1	Sketchup	16
2.5.2	AutoCAD	17
2.5.3	Global Solar Atlas	17
2.5.4	Solidworks	19
2.6	Konfigurasi Pemasangan Panel Surya.....	19
2.6.1	Kapasitas Optimal Sistem PLTS.....	20
2.6.2	Daya Puncak Sistem.....	20
2.6.3	Kebutuhan Jumlah Modul Surya.....	21
2.6.4	Pemilihan Inverter	21
2.6.5	Pengaturan Konfigurasi.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Flowchart.....	23
3.1.1	Penentuan Client dan Lokasi royek	24
3.1.2	Survey Lapangan.....	24
3.1.3	Penginputan Data	24
3.1.4	Pengolahan data	24
3.1.5	Hasil Pengolahan.....	24
3.1.6	Rekomendasi Klien	24
3.1.7	Pembuatan Poster	25
3.2	Jenis Penulisan	25
3.3	Objek Penelitian	25
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	25
3.5	Metode Pengumpulan Data	25
3.6	Metode Analisa Data	26



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Perancangan Desain dan Sistem PLTS	27
4.2 Konfigurasi Pemasangan Sistem PLTS.....	27
4.2.1 Perhitungan Kapasitas Optimal Sistem PLTS.....	29
4.2.2 Perhitungan Daya Puncak Sistem	29
4.2.3 Perhitungan Jumlah Modul Surya.....	29
4.2.4 Pemilihan Inverter	30
4.2.5 Pengaturan Konfigurasi <i>String</i> Panel Surya.....	30
4.3 Luas Atap	31
4.4 Kondisi Atap.....	33
4.5 Kemiringan Atap	34
4.6 Kekuatan Kerangka Atap	34
4.7 Variasi Desain PLTS <i>on grid</i>	35
4.2.1 Desain Modul Panel Surya Arah Utara (Potensi <i>Shading</i> pohon) ..	36
4.2.2 Desain Modul Panel Surya Arah Utara (Tanpa Pohon)	36
4.2.3 Desain Modul Panel Surya Arah Selatan	37
4.8 Desain Lokasi Inverter	38
BAB V Kesimpulan dan Saran	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

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 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 GAMBAR

Gambar 3. 1 Prinsip Kerja PLTS	8
Gambar 3. 2 Jenis Modul Panel Surya	10
Gambar 3. 3 Inverter <i>On Grid</i>	11
Gambar 3. 4 Penyangga Tetap Modul Panel Surya	12
Gambar 3. 5 MCB	14
Gambar 3. 6 Arrester.....	15
Gambar 3. 7 Sistem <i>Grounding</i>	15
Gambar 4. 1 Atap Rumah.....	31
Gambar 4. 2 Modul Panel Surya Pada Atap	32
Gambar 4. 3 Kemiringan Atap	34
Gambar 4. 4 Uji Kekuatan Struktur	35
Gambar 4. 5 Desain PLTS Arah Utara (Terdapat pohon).....	36
Gambar 4. 6 Desain PLTS Arah Utara (Tanpa pohon).....	37
Gambar 4. 7 Desain PLTS Arah Selatan.....	37
Gambar 4. 8 Lokasi Inverter dan DED Inverter.....	38



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 TABEL

Tabel 4. 1 Data Spesifikasi	28
Tabel 4. 2 Kondisi Aktual Atap Rumah.....	33





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan sumber energi terbarukan yang tidak berpolusi, tidak dapat habis, dan berjangka panjang merupakan solusi dalam menjawab tantangan krisis energi yang terjadi. Sistem pembangkit listrik tenaga surya dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik. Dalam pengembangannya, PLTS dapat diterapkan untuk investasi jangka panjang. Sistem PLTS ini merupakan pembangkit listrik yang ramah lingkungan dan mudah dalam instalasi serta perawatannya.

Grid-connected Photovoltaic system atau Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terkoneksi Jaringan merupakan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terhubung langsung ke *grid* PLN dengan menggunakan perangkat *Inverter* untuk mengubah arus dan tegangan DC dari modul surya menjadi arus dan tegangan AC di sisi *grid* PLN. Karena Sistem ini terhubung dengan *grid*, maka sistem ini hanya akan beroperasi apabila *grid* dalam keadaan aktif yaitu terdapat tegangan sebagai acuan operasinya. Dalam upaya mencapai target peningkatan proporsi energi terbarukan menjadi 23% pada tahun 2025, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan melalui Peraturan Presiden No. 79 tahun 2014 yang dirancang untuk memberikan kesempatan kepada semua pelanggan PT. PLN (Persero) dari berbagai sektor, seperti rumah tangga, bisnis, pemerintah, sosial, dan industri, agar dapat aktif dalam memanfaatkan dan mengelola sumber energi terbarukan, terutama energi surya, untuk mencapai kemandirian dan ketahanan energi. [1]

Kebutuhan listrik *private house* dengan pemilik bernama Bapak Thomas ini sepenuhnya *disupply* oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Untuk meringankan tagihan listrik dan dukungan untuk merealisasikan kebijakan pemanfaatan energi terbarukan dalam sektor rumah tangga, pemasangan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dapat menjadi solusi dalam penyediaan listrik di Rumah Bapak Thomas sebagai sumber energi alternatif. Dengan sistem ini, pasokan listrik untuk rumah tangga tidak berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) saja, namun juga berasal dari PLTS yang mengandalkan tenaga matahari sebagai sumber energi listrik yang lebih hemat, lebih ekonomis, dan dapat menjadi investasi jangka panjang.

Untuk merealisasikan pemasangan PLTS *private house* pada rumah Bapak Thomas ini diperlukan perancangan desain sistem instalasi dan analisis produksi energi listrik yang dihasilkan melalui *software* PVSyst serta analisis ekonomi dalam pemasangan PLTS agar dapat optimal dan menguntungkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, terdapat rumusan masalah yang dirangkum sebagai berikut:

- a. Bagaimana konfigurasi sistem pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas?
- b. Bagaimana desain sistem pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas?
- c. Bagaimana analisis kekuatan rangka pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas?

1.3 Tujuan Proyek

Berdasarkan rumusan masalah yang didapat, tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

- a. Merancang konfigurasi sistem pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas.
- b. Merancang desain sistem pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas.



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

- c. Menganalisis kekuatan rangka pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Rumah Bapak Thomas.

1.4 Batasan Masalah

Project ini membahas topik-topik yang dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut ini:

- a. Data yang akan diambil yaitu daya yang terpasang, audit energi, dan akan menghasilkan *single line diagram*, struktur desain dan analisis system.
- b. Capstone project ini akan menghasilkan perancangan dan akan menjadi rekomendasi untuk *client*, tidak diwajibkan untuk diimplementasikan.

1.5 Metode Penyelesaian

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan *capstone project* ini yaitu dengan pengumpulan literatur dari buku dan jurnal, melakukan observasi ke lapangan, dan melakukan perancangan berdasarkan penginputan data yang telah dikumpulkan.

1.6 Manfaat Penulisan

Dengan diadakannya pelaksanaan *capstone project* ini dengan judul “Perancangan Pemasangan Panel Surya *Private House* Menggunakan Tipe Atap Dengan Sistem *On Grid*”, maka manfaat yang didapat adalah:

- a. Untuk *Client*, perancangan ini dapat menjadi sebuah rekomendasi dalam hal pengimplementasian pemasangan PLTS.
- b. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, perancangan ini dapat menjadi materi pembelajaran yang berguna bagi instansi dan mahasiswa 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

- c. Untuk masyarakat, perancangan ini dapat menjadi solusi energi bersih yang dapat dikembangkan oleh masyarakat pada daerah-daerah terpencil yang masih memiliki keterbatasan dalam mendapatkan pasokan listrik karena energi yang mudah didapatkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan ini, berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian Awal

- a. Halaman Judul
- b. Halaman Pengesahan
- c. Rangkuman Eksekutif (dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris)
- d. Kata Pengantar
- e. Daftar Isi
- f. Daftar Tabel
- g. Daftar Gambar
- h. Daftar Lampiran

2. Bagian Utama

a. BAB I

Pendahuluan yaitu menguraikan latar belakang pengangkatan judul, tujuan dari penulisan tugas akhir, manfaat yang didapat dari penulisan laporan *capstone project* dan juga sistematika pada penulisan keseluruhan capstone project.

b. BAB II

Bab II merupakan bab tinjauan Pustaka yang berguna untuk memaparkan dasar teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Landasan teori serta kajian literatur yang digunakan di dapatkan dari jurnal, buku, serta informasi dari internet.

**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

c. BAB III

Metodologi yaitu menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi diagram alur penelitian, pembuatan jadwal kegiatan (pemilihan lokasi dan observasi data), Teknik Analisis Data, dan Metode Perhitungan. Kemudian Studi Pustaka yaitu memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam *capstone project*.

d. BAB IV

Hasil dan Analisa berisi hasil dan analisis sistem berdasarkan data yang dikumpulkan, perhitungan perhitungan analisis ekonomi, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

e. BAB V

Rekomendasi berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam capstone project. Serta berisi rekomendasi untuk *client* atau opini yang berkaitan dengan *capstone project*.

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 V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan pemasangan PLTS pada rumah Bapak Thomas, maka didapatkan data sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan konfigurasi panel surya maka di dapatkan hasil sejumlah 8 modul panel surya dengan kapasitas 450 Wp menggunakan produk Trina Solar Tallmax-DE17-450Wp.
2. Desain yang di tampilkan terdapat 3 buah, desain pertama yang pertama modul panel surya menghadap depan rumah (arah utara) dengan adanya shading dari pohon yang terdapat di depan rumah, desain kedua modul panel surya menghadap ke depan rumah arah utara tanpa pohon (di lakukan penebangan pohon) dan desain ke tiga modul panel surya menghadap belakang rumah (arah selatan).
3. Hasil analisa struktur bangunan dengan berat total modul panel surya sejumlah 8 modul menghasilkan berat total 192 kg, dan beban komponen pendukung seperti penyangga modul panel surya sebesar 25 kg. Total beban yang akan di tambahkan adalah 217 kg. Beban atap rumah sebesar 5.3 ton dan total beban atap dengan sistem PLTS sebesar 5517 kg. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kerangka struktur bangunan dapat menopang beban tersebut.

5.2 Saran

1. Pemilihan PLTS arah utara dengan rekomendasi penebangan pohon sangat disarankan karena posisi modul surya yang menghadap kearah utara yang sangat bagus untuk posisi penyinaran matahari dan juga tidak terdapatnya objek shading yang menyebabkan terganggunya kinerja atau performa dari PLTS *on grid* tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rachmi, B. Prakoso, Hanny Berchmans, I. Devi Sara, and Winne, “Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS atap di Indonesia,” p. 94, 2020.
- [2] A. Baja, T. Pratt, and C. Fan, “PERBANDINGAN VOLUME KEBUTUHAN MATERIAL KUDA-KUDA RANGKA,” pp. 1–16, 2002.
- [3] M. Sahori, “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Lampu Lalu Lintas Di Pekanbaru,” 2011.
- [4] TML Energy, “Proposal PLTS Rooftop 1 MWp,” pp. 1–15, 2021.
- [5] Mario Roal, “Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS,” pp. 12–19, 2015.
- [6] M. ANWAR, “Studi Experimental Potensi Penyerapan Energi Matahari Sistem Fotovoltaik Di Wilayah Pantai Bunga Kabupaten Batu Bara,” pp. 41–49, 2020.
- [7] Sapto Prayogo, “Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter,” pp. 58–63, 2019.
- [8] A. Agung and G. Maharta, “Analisis Perbandingan Output Daya Listrik Panel Surya Sistem Tracking Dengan Solar Reflector,” pp. 7–13, 2016.
- [9] R. A. Firmansyah, T. Suheta, and K. Sutopo, “Perancangan dan Pembuatan Alat Proteksi Terhadap Gangguan Tegangan Lebih Berbasis Mikrokontroler,” pp. 103–110, 2016.
- [10] M. R. SAPUTRA, “Perancangan Sistem Proteksi Petir Eksternal Dan Internal Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Rt 28 Kunangan Jaya 2 Desa Bungku,” p. 63, 2022.
- [11] A. Ramadhani, “STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS ROOFTOP TERHUBUNG GRID PLN DI GEDUNG A TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA,” pp. 1–24, 2022.
- [12] B. Robert and E. B. Brown, “STUDI TENTANG PENERAPAN MEDIA

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 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

3D SKETCHUP DALAM PEMBELAJARAN DI SMK,” pp. 1–14, 2021.

- [13] R. D. Atmajayani, “Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat,” p. 184, 2018.
- [14] Dassault Systèmes, “Introducing Solidwork,” p. 128, 2015.
- [15] A. G. Hutajulu, M. RT Siregar, and M. P. Pambudi, “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) on Grid Di Ecopark Ancol,” p. 23, 2020.





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

LAMPIRAN

Daftar Riwayat Hidup

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Nama Lengkap | : Muhammad Alfin As Siddiq |
| 2. NIM | : 2202432018 |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : Jakarta, 08 Desember 2000 |
| 4. Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| 5. Alamat | : Jl. Angsa No.33 Beji Timur, Depok |
| 6. Email | : alfinassiddiq17@gmail.com |
| 7. Pendidikan | |
| a. SD (2007-2013) | : SDIT AL-Qudwah |
| b. SMP (2013-2016) | : MTsN 4 Jakarta |
| c. SMA (2016-2019) | : SMA 3 Depok |
| d. D3 (2019-2022) | : Politeknik Negeri Jakarta |
| 8. Program Studi | : D4 – Teknologi Rekayasa Konversi Energi |
| 9. Bidang Peminatan | : Energi Terbarukan |
| 10. Tempat/Topik OJT | : PT. Atap Surya Nusantara |



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

Lampiran 2. Beban listrik pada rumah Bapak Thomas

No	Barang	Daya (watt)	Jumlah	Waktu Pemakaian		Total
				Siang (06.01-18.00)	Malam (18.01-06.00)	
1	Lampu luar	15	2	0	12	360
2	Lampu kamar 1	15	1	2	5	105
3	Lampu kamar 2	15	1	3	5	120
4	Lampu kamar 3	15	1	0	4	60
5	Lampu ruang tengah	15	1	4	12	240
6	Lampu ruang tamu	15	1	0	4	60
7	Lampu dapur	15	1	2	2	60
8	Lampu ruang makan	15	1	2	4	90
9	Lampu lorong	15	1	2	4	90
10	Lampu mushala	15	1	1	3	60
11	Lampu kamar mandi 1	15	1	1	4	75
12	Lampu kamar mandi 2	15	1	1	1	30
13	Mesin cuci	365	1	1	0	365
14	AC 1	650	1	2	6	5200
15	AC 2	590	1	3	6	5310
16	AC 3	595	1	0	6	3570
17	Kulkas 1	225	1	12	12	5400
18	Kulkas 2	350	1	12	12	8400
19	kipas	45	1	10	0	450
21	Rice cooker	400	1	6	4	4000
23	Pompa air	250	1	2	0	500
25	Wifi	6	1	12	12	144
26	cctv	12	8	12	12	2304
27	Power supply cctv	24	1	12	12	576
28	TV	50	1	4	4	400
Total daya tersambung (Wh)						37969

Lampiran 3. Detail Engineering Design (DED) Selatan House Plan



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



- String Layout Selatan



ALL DIMENSION ARE MILLIMETERS

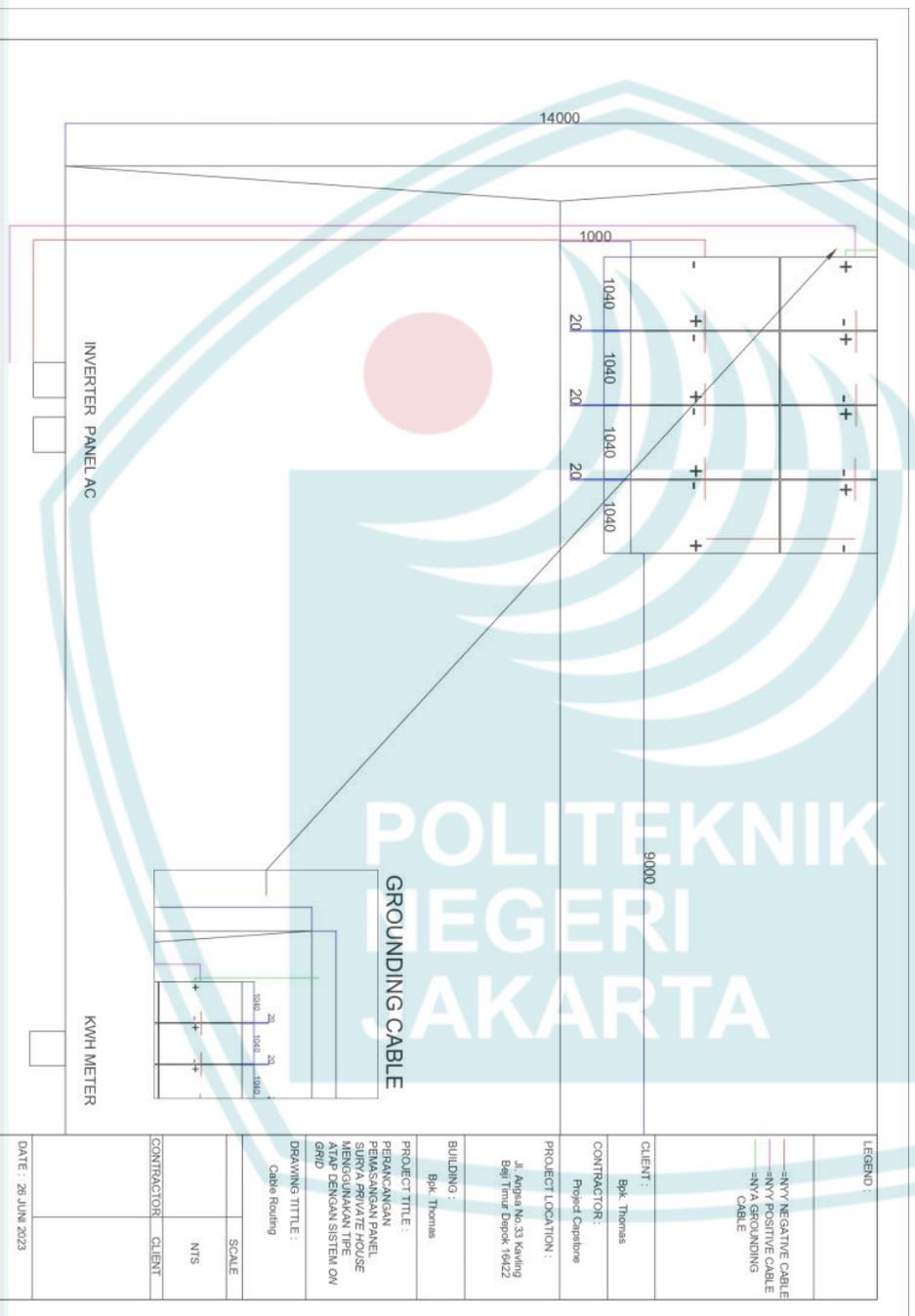
 Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



- Cable Routing Selatan



© 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 , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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



- Cable Duct Line Selatan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

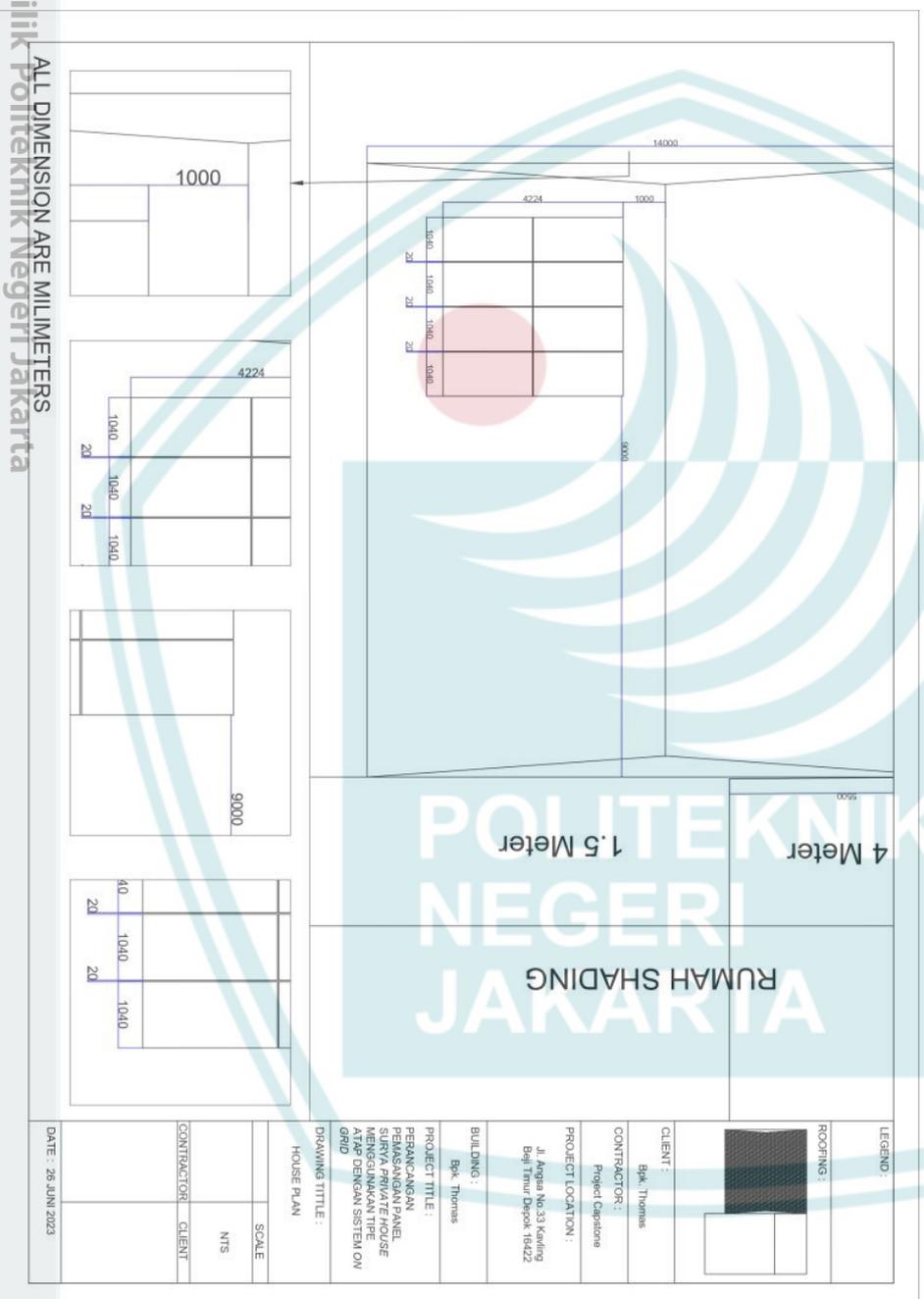
Hak Cipta :

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



Lampiran 4. Detail Engineering Design (DED) Utara

- House Plan



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



- String Layout Utara



© 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 , pennisan karya ilmiah,pennisan laporan, pennisan 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



- Cable Routing Utara



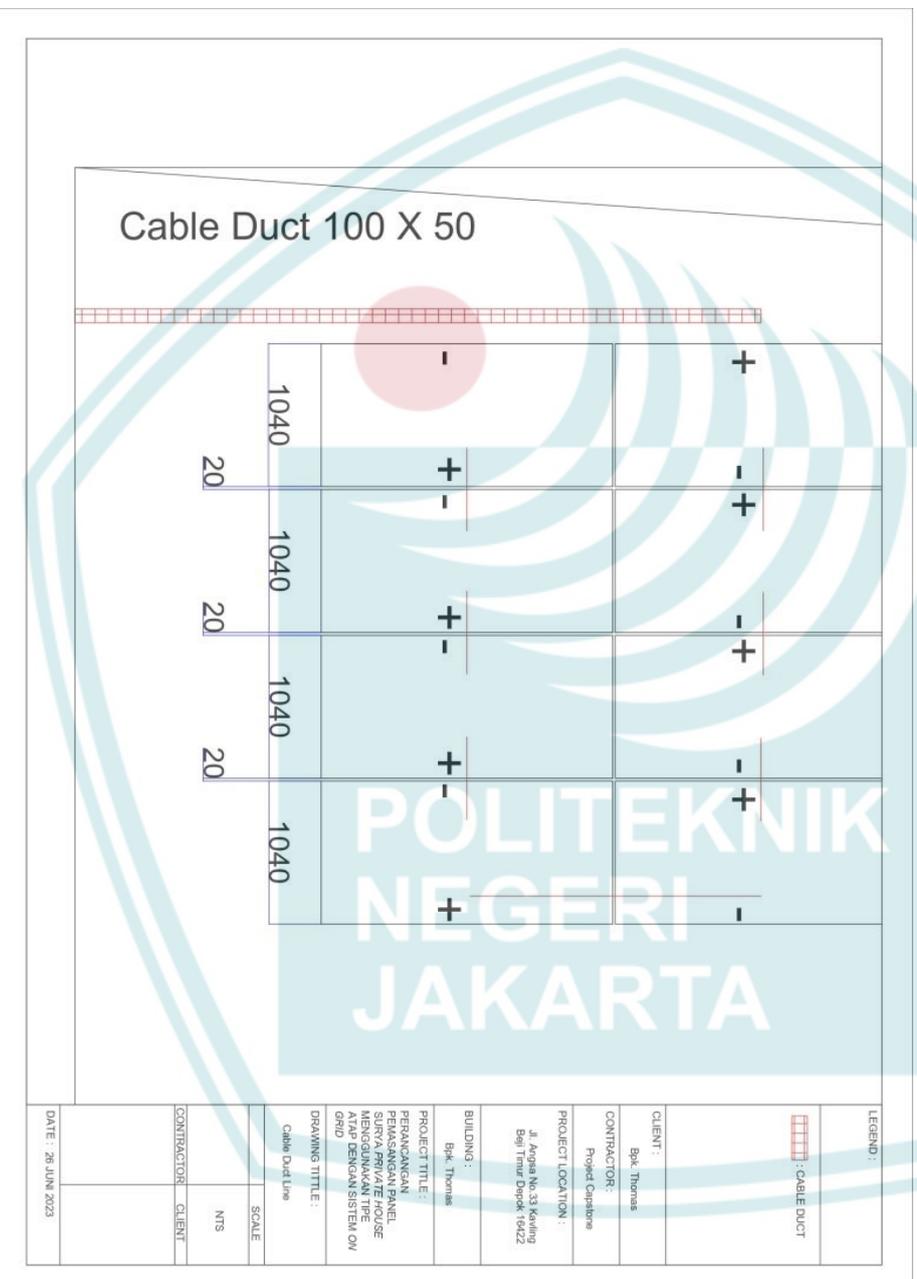
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



- Cable Duct Utara



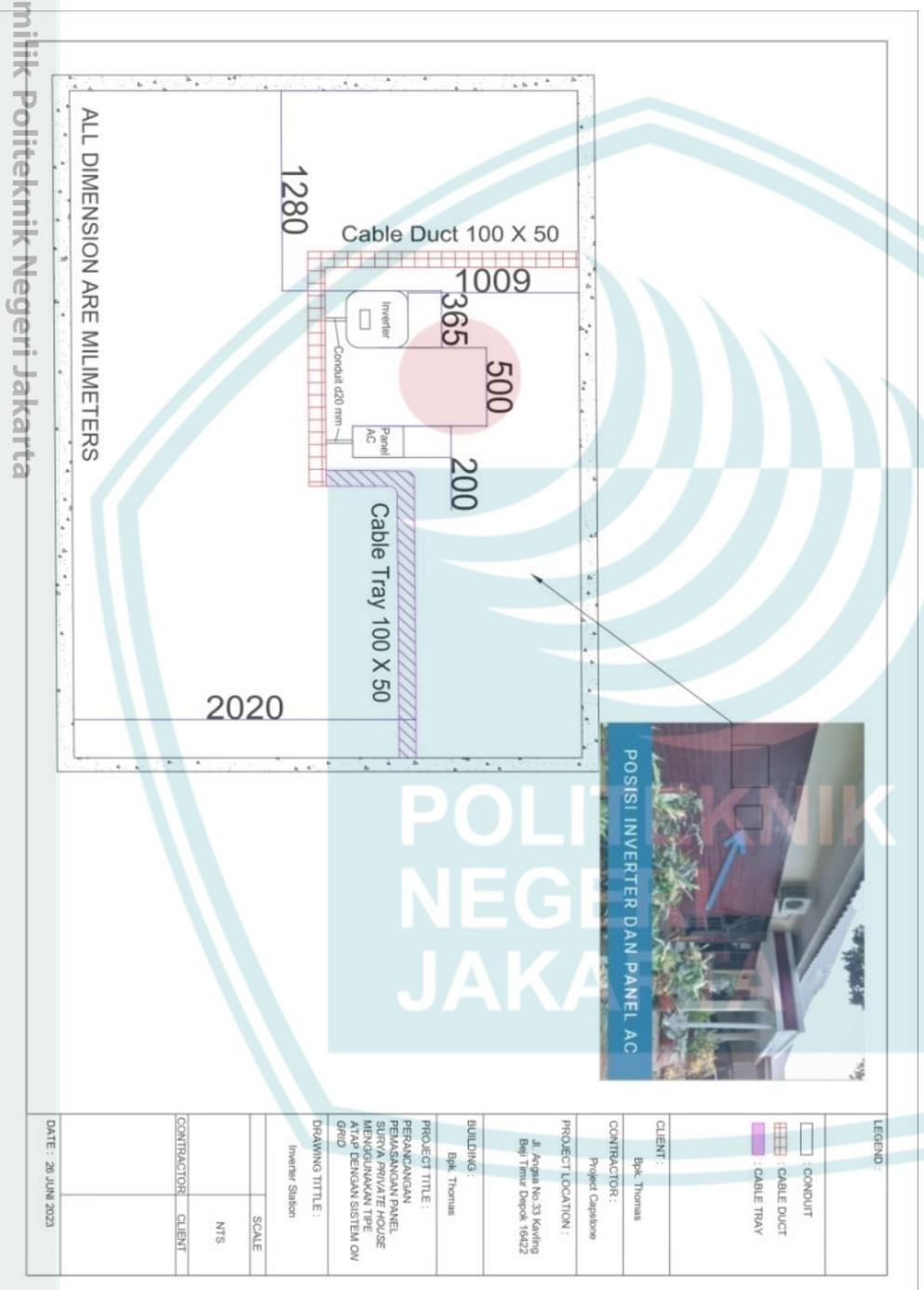
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah,pennisan laporan, pennisan 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



- DED Inverter & AC Combiner Station Utara & Selatan



© 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 , pennisan karya ilmiah,pennisan laporan, pennisan 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



Lampiran 5. Single Line Diagram



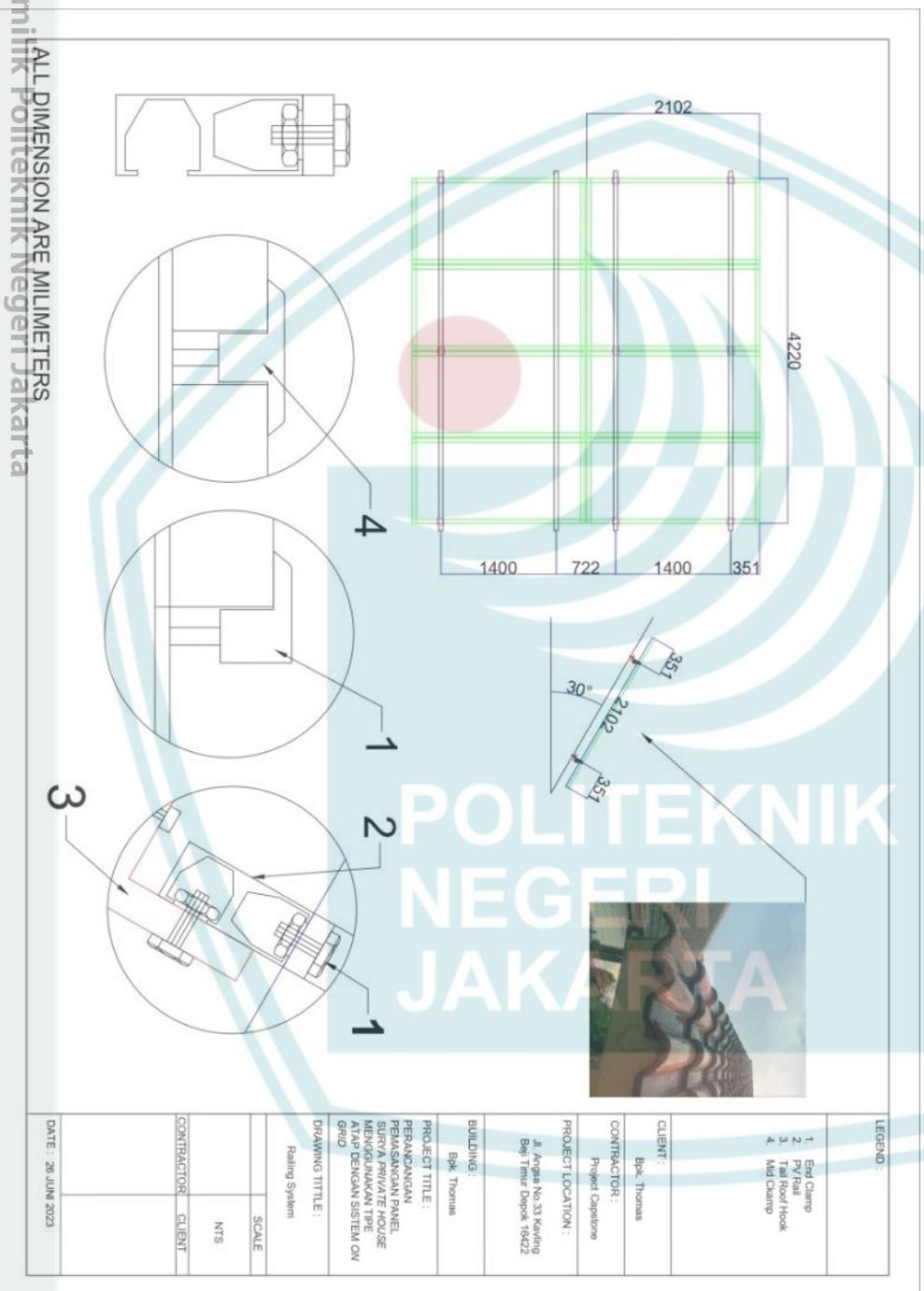
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 6. DED Railing System



© 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



Lampiran 7. Wiring PV-Inverter



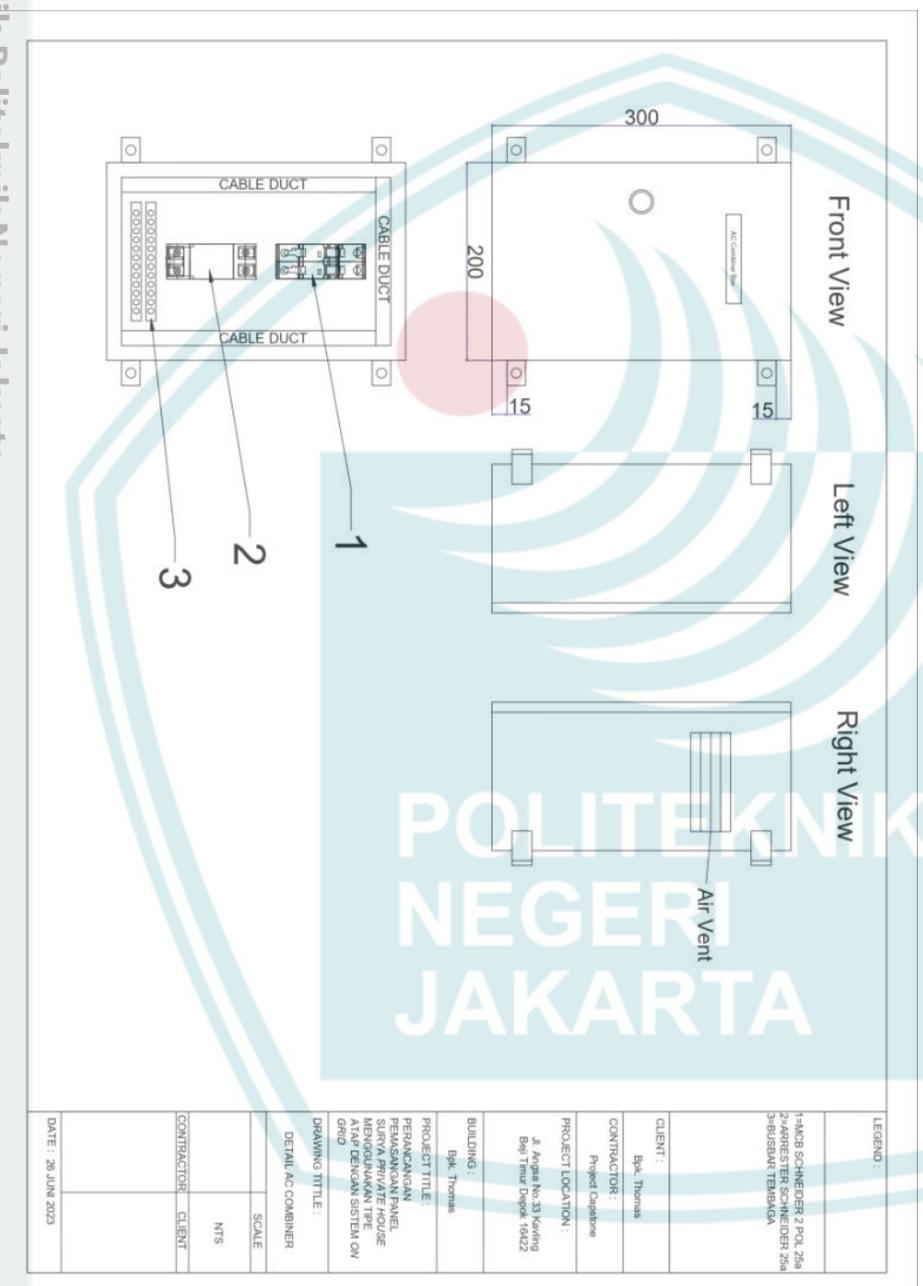
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 8. Detail AC Combiner Box



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





Lampiran 9. Data Spesifikasi Panel Surya

ELECTRICAL DATA (STC)					
Peak Power Watts- P_{max} (Wp)*	435	440	445	450	455
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	40.5	40.7	40.8	41.0	41.2
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	10.74	10.82	10.90	10.98	11.06
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	49.0	49.2	49.4	49.6	49.8
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	11.31	11.39	11.46	11.53	11.61
Module Efficiency $\eta_{\%}$ (%)	19.9	20.1	20.4	20.6	20.8
STC: Irradiance 1000W/m ² , Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%					
ELECTRICAL DATA (NMOT)					
Maximum Power- P_{max} (Wp)	329	333	336	340	344
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	38.2	38.4	38.5	38.7	38.9
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	8.61	8.68	8.73	8.80	8.86
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	46.3	46.4	46.6	46.8	47.0
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	9.11	9.17	9.23	9.28	9.35
NMOT: Irradiance at 800W/m ² , Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.					
MECHANICAL DATA					
Solar Cells	Monocrystalline				
Cell Orientation	144 cells (6 × 24)				
Module Dimensions	2102 × 1040 × 35 mm (82.76 × 40.94 × 1.38 inches)				
Weight	24.0 kg (52.9lb)				
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass				
Encapsulant Material	EVA				
Backsheet	White				
Frame	35 mm (1.39 inches) Anodized Aluminium Alloy				
J-Box	IP 68 rated				
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Landscape: N 1400 mm /P 1400 mm (55.12/55.12 inches)				
Connector	TS4				
TEMPERATURE RATINGS					
NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41 C (±3 C)				
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.36%/C				
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.26%/C				
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/C				
(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)					
MAXIMUM RATINGS					
Operational Temperature	-40 ~ +85 C				
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)				
Max Series Fuse Rating	20A				
WARRANTY					
12 year Product Workmanship Warranty					
25 year Power Warranty					
2% first year degradation					
0.55% Annual Power Attenuation					
(Please refer to product warranty for details)					
PACKAGING CONFIGURATION					
Modules per box: 30 pieces					
Modules per 40' container: 660 pieces					

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



Lampiran 10. Data Spesifikasi Inverter

SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -2KTL-L1	SUN2000 -3KTL-L1	SUN2000 -3.68KTL-L1	SUN2000 -4KTL-L1	SUN2000 -4.6KTL-L1	SUN2000 -5KTL-L1	SUN2000 -6KTL-L1
Efficiency							
Max. efficiency	98.2 %	98.3 %	98.4 %	98.4 %	98.4 %	98.4 %	98.4 %
European weighted efficiency	96.7 %	97.3 %	97.3 %	97.5 %	97.7 %	97.8 %	97.8 %
Input (PV)							
Recommended max. PV power ¹	3,000 Wp	4,500 Wp	5,520 Wp	6,000 Wp	6,900 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp
Max. input voltage	500 V ²						
Start-up voltage	100 V						
MPPT operating voltage range	90 V - 560 V ²						
Rated input voltage	360 V						
Max. input current per MPPT	12.5 A						
Max. short-circuit current	18 A						
Number of MPP trackers	2						
Max. input number per MPP tracker	1						
Input (DC Battery)							
Compatible Battery	LG Chem RESU 7H_R / 10H_R						
Operating voltage range	350 - 450 Vdc						
Max operating current	10 A @7H_R / 15 A @10H_R						
Max charge power	3,500 W @7H_R / 5,000 W @10H_R						
Max discharge Power @7H_R	2,200 W	3,300 W	3,500 W	3,500 W	3,500 W	3,500 W	3,500 W
Max discharge Power @10H_R	2,200 W	3,300 W	3,680 W	4,400 W	4,600 W	5,000 W	5,000 W
Compatible Battery	HUAWEI Smart LUNA2000 ESS Battery 5kWh - 30kWh						
Operating voltage range	350 - 560 Vdc						
Max operating current	15 A						
Max charge Power	5,000 W ³						
Max discharge Power	2,200 W	3,300 W	3,680 W	4,400 W	4,600 W	5,000 W	5,000 W
Output (On Grid)							
Grid connection	Single phase						
Rated output power	2,000 W	3,000 W	3,680 W	4,000 W	4,600 W	5,000 W ⁴	6,000 W
Max. apparent power	2,200 VA	3,300 VA	3,680 VA	4,400 VA	5,000 VA ⁴	5,500 VA ⁴	6,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 230 Vac / 240 Vac						
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz						
Max. output current	10 A	15 A	16 A	20 A	23 A ⁷	25 A ⁷	27.3 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging						
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %						
Output (Off Grid)							
Backup Box (Optional)	Backup Box - B0						
Maximum apparent power	2,000 VA	3,000 VA	3,680 VA	4,000 VA	4,600 VA	5,000 VA	5,000 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V						
Maximum output current	9.1 A	13.6 A	16.7 A	18.2 A	20.9 A	22.7 A	22.7 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging						

¹ Inverter max input PV power is 10,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

² The maximum input voltage and operating voltage upper limit will be reduced to 495 V when inverter connects and works with LG battery.

³ 2,500 W @ 50kWh HUAWEI ESS battery

⁴ AS4777.2-4.9V1W, *5_V05c-AR-N_4105-4.650VA / AS4777.2-4.999VA, *6_AS4777.2-4.999VA / C10/11_5.000VA *7_AS4777.2-21.7A.

Version No.04-(20201006)

SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

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



Lampiran 15. Tabel Analisis Risiko dan K3

No	Jenis Pekerjaan	Bahaya	Dampak	Pengendalian Risiko	Program		
					Jangka Waktu	Indikator	Penanggung Jawab
1	Bongkar Muat Barang	Debu	Iritasi mata	APD (kacamata dan Masker)	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
			Iritasi saluran pernapasan				
		Tertimpa Benda	Menimpa pekerja	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan)	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
			kecacatan				
2	Penyimpanan material	Kehilangan material	Kerugian biaya	Penguncian pada lokasi, melakukan pendataan	Pada saat kedatangan material	Sesuai standar	Pelaksana
			Project terhambat				
		Kerusakan Material	Kerugian biaya	Meletakkan pada tempat yang aman dari segala kondisi	Pada saat kedatangan material	Sesuai standar	Pelaksana
3	Instalasi panel	Tersengat listrik	Kehilangan nyawa	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan) dan penggunaan tools sesuai standar	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
			Terjatuh dari ketinggian	Kecacatan	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan) dan Harnes pengikat	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar
		Kehilangan nyawa					
		Tertimpa Benda	kecacatan	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan)	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
Kehilangan nyawa							
		Kebakaran	Luka bakar	Apar dan APD	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
4	Maintenance	Tersengat listrik	Kehilangan nyawa	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan) dan penggunaan tools sesuai standar	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Terjatuh dari ketinggian	Kecacatan	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan) dan Harnes pengikat	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
	Kehilangan nyawa				
Tertimpa Benda	kecacatan	APD (Safety Shoes, Helm, Sarung tangan)	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana
	Kehilangan nyawa				
Kebakaran	Luka bakar	Apar dan APD	Dilengkapi sebelum bekerja	Sesuai standar	Pelaksana

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**