



© 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 PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA UMKM RUMAH INDUSTRI KONVEKSI BAJU HOSHI PRODUCTION

LAPORAN CAPSTONE

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Muhammad Ihsan Nur Faizin	2302432005
Muhammad Wildan Auliansyah	2302432060
Nikola Arya Wiratama	2302432027
Yinko Saylendra	2302432002

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024



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

HALAMAN PERSETUJUAN
CAPSTONE PROJECT

PERANCANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM
ON-GRID PADA UMKM RUMAH INDUSTRI
KONYEKSI BAJU HOSHI PRODUCTION



Oleh:

Muhammad Ihsan Nur Faizin	2302432005
Muhammad Wildan Auliansyah	2302432060
Nikola Arya Wiratama	2302432027
Yinco Sayendra	2302432002

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Capstone telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


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


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

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi


Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



HALAMAN PENGESAHAN
CAPSTONE PROJECT

PERANCANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM
ON-GRID PADA UMKM RUMAH INDUSTRI
KONVEKSI BAJU HOSHI PRODUCTION

Oleh:

Muhammad Ihsan Nur Faizin	2302432005
Muhammad Wildan Auliansyah	2302432060
Nikola Arya Wiratama	2302432027
Yinko Sayendra	2302432002

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 2 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Budi Santoso, S.T. NIP. 195911161990111001	Penguji 1		02/08/24
2	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Penguji 2		02/08/24
3	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Penguji 3		02/08/24

Depok, 2 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Masmin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Muhammad Ihsan Nur Faizin
NIM : 2302432005
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
2. Nama : Muhammad Wildan Auliansyah
NIM : 2302432060
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
3. Nama : Nikola Arya Wiratama
NIM : 2302432027
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
4. Nama : Yinko Saylendra
NIM : 2302432002
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam laporan capstone ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan capstone telah dikutip dan dirujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 2 Agustus 2024

M. Ihsan Nur F.

NIM. 2302432005

M. Wildan A.

NIM. 2302432060

Nikola Arya W.

NIM. 2302432027



Yinko Saylendra

NIM. 2302432002

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Capstone Project ini dengan baik dan tanpa suatu kendala berarti.

Tidak lupa kelompok Captsone Project kami beranggotakan empat orang, yakni :

- | | | |
|--------------------------------|------------|------------------------------|
| 1. Muhammad Wildan Auliyansyah | 2302432060 | Analisa Ekonomi |
| 2. Yinko Saylendra | 2302432002 | Analisa Kekuatan Rangka Atap |
| 3. Muhammad Ihsan Nur Faizin | 2302432005 | Analisa Energi Lisrik |
| 4. Nikola Arya Wiratama | 2302432027 | Analisa Perawatan |

mengucapkan terima kasih kepada Dosen Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T. serta Bapak Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T., yang telah membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan laporan ini. Begitu pula kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberi masukan dan pandangan kepada kami selama menyelesaikan laporan ini.

Laporan Capstone Project berjudul “Perancangan PLTS Atap dengan Sistem On-Grid pada UMKM Rumah Industri Konveksi Baju Hoshi Production” ini disusun sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Pemilihan judul didasarkan pada pentingnya pengalihan energi terbarukan.

Kami memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Karenanya, kami menerima kritik serta saran yang membangun dari pembaca agar kami dapat menulis makalah secara lebih baik pada kesempatan berikutnya.

Besar harapan kami laporan ini dapat bermanfaat dan berdampak besar sehingga dapat memberi inspirasi bagi para pembaca, untuk mengetahui pentingnya pengalihan energi terbarukan, khususnya energi surya.

Hormat Kami,

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan 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.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN EKSEKUTIF	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Tujuan Proyek.....	4
1.3 Manfaat Proyek.....	4
DESKRIPSI SITUASI AWAL.....	5
2.1 Deskripsi Proyek.....	6
2.2 Milestone Proyek.....	8
METODOLOGI.....	9
3.1 Tinjauan Latar Belakang.....	9
3.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	9
3.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap.....	9
3.1.3 Sistem Plts On-Grid.....	11
3.1.4 Komponen Plts On-Grid.....	11
3.1.5 Manfaat Implementasi Plts Atap.....	20
3.1.6 Solidworks.....	21
3.1.7 Atap.....	21
3.1.8 Kuda-Kuda Atap.....	22
3.1.9 Sifat Mekanis Kayu.....	25
3.1.10 Kayu Keruing.....	26
3.1.11 Jenis Beban Pada Rangka Atap.....	27
3.1.12 Safety Factor.....	28
3.1.13 Analisis Ekonomi.....	29
3.1.14 Risk Analys.....	36
3.1.15 Stakeholder.....	38
3.2 Survei Lokasi.....	40
3.3 Perizinan Sistem PLTS.....	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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HASIL DAN DISKUSI	44
4.1 Analisa Energi.....	44
4.1.1 Faktor Pembanding	45
4.1.2 Orientasi Atap	45
4.1.3 Perhitungan Daya Puncak	45
4.1.4 Pemilihan Panel Surya	47
4.1.5 Pemilihan Inverter.....	48
4.1.6 Sistem Proteksi.....	51
4.1.7 Pemilihan Jenis Kabel.....	53
4.1.8 Hasil Perbandingan	55
4.1.9 Simulasi Shadowing.....	57
4.1.10 Komponen PLTS On-grid Atap	59
4.1.11 Analisa Emisi CO2.....	60
4.2 Analisa Rangka	61
4.2.1 Struktur Rangka Atap.....	61
4.2.2 Ukuran Bangunan Dan Peletakkan Panel Surya	61
4.2.3 Pemodelan Kuda-Kuda Atap Menggunakan Solidworks.....	63
4.2.4 Pembebanan Kuda-Kuda Atap	64
4.2.5 Simulasi Kuda-Kuda Atap Menggunakan Solidworks	72
4.2.6 Safety Factor Untuk Kuda – Kuda Atap	83
4.3 Analisa Ekonomi.....	86
4.3.1 Analisa Biaya-Biaya Sistem PLTS <i>On-Grid</i>	86
4.3.2 Analisa Kelayakan Investasi Sistem PLTS On-Grid	91
4.3.3 Penghematan Biaya Listrik	97
4.4 Perizinan PLTS On-Grid.....	97
4.4.1 Landasan Hukum	97
4.4.2 Standar SNI IEC / TS 61386:2018.....	98
4.4.3 SNI IEC 0225-7-712-2021.....	98
4.4.4 IEC 62738:2018	98
4.4.5 IEC 62548:2016	98
4.4.6 SNI IEC 61215-1:2016.....	99
4.4.7 SNI 0225 Tahun 2020	99
4.4.8 Perizinan PLN	99
4.4.9 Perizinan Permen ESDM	100
4.5 Stakeholder & Risk Management	103
4.5.1 Stakeholder Management.....	103



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.5.2 Risk Management	104
REKOMENDASI UNTUK KLIEN.....	107
REFERENSI	108
LAMPIRAN.....	112



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 Perbedaan Sel, Modul, Panel, Array	12
Gambar 3.2 Solar Mounting	13
Gambar 3.3 Solar Racking	13
Gambar 3.4 Diagram De-Rating Coefficient	15
Gambar 3.5 Advanced Metering Infrastructure	17
Gambar 3.6 Selungkup pelindung	18
Gambar 3.7 Contoh Simulasi Pembebanan Menggunakan SolidWorks	21
Gambar 3.8 Perbedaan Atap Rumah Datar dan Miring	22
Gambar 3.9 Kuda – Kuda Atap Kayu	23
Gambar 3.10 Kuda - Kuda Baja Ringan	24
Gambar 3.11 Kayu Keruing	26
Gambar 3.12 Bentuk Atap	40
Gambar 3.13 Sudut datang matahari dengan aplikasi Sun Surveyor	41
Gambar 4.1 Tampilan Interface Aplikasi PVSyst 7.4	44
Gambar 4.2 Orientasi Atap pada Aplikasi PVSyst	45
Gambar 4.3 Input Data Daya Puncak pada Aplikasi PVSyst	47
Gambar 4.4 Jumlah dan Jenis Panel Surya dari Aplikasi PVSyst	48
Gambar 4.5 Input Data Inverter Huawei 3 kW pada PVSyst	49
Gambar 4.6 Input Data Inverter Huawei 5 kW pada PVSyst	49
Gambar 4.7 Input Data Pengkabelan Sistem DC pada Aplikasi PVSyst	53
Gambar 4.8 Input Data Pengkabelan Sistem AC pada Aplikasi PVSyst	54
Gambar 4.9 Skema Peletakkan Array	57
Gambar 4.10 Simulasi Shading Animation	58
Gambar 4.11 Sun Path Diagram	58
Gambar 4.12 Wiring Diagram PLTS On-grid Roof Top Hoshi Production	60
Gambar 4.13 Struktur Rangka Atap	61
Gambar 4.14 Skema Peletakkan Panel Surya	61
Gambar 4.15 Ukuran Panel Surya	62
Gambar 4.16 Model Kuda-Kuda Atap	63
Gambar 4.17 Luas Permukaan 1 Buah Atap Seng	65
Gambar 4.18 Mass Properties dari Reng	66
Gambar 4.19 Mass Properties dari Kaso	67
Gambar 4.20 Mass Properties Dari Balok Nok Bawah	69
Gambar 4.21 Mass Properties Dari Balok Nok Atas	69
Gambar 4.22 Mass Properties dari Papan Reuter	70
Gambar 4.23 Langkah Memulai Simulasi SolidWorks	73
Gambar 4.24 Menu Simulation	73
Gambar 4.25 Penamaan Nama Studi	73
Gambar 4.26 Menu Pengaturan Fixture	74
Gambar 4.27 Peletakkan Fixed Geometry	74
Gambar 4.28 Letak Menu Pembebanan/External Loads	75
Gambar 4.29 Besarnya Beban yang Diberikan pada Orientasi Utara dan Letaknya	76
Gambar 4.30 Besarnya Beban yang Diberikan pada Orientasi Selatan dan Letaknya	76
Gambar 4.31 Letak Menu Mesh	77
Gambar 4.32 Tingkat Kualitas Mesh yang Digunakan	77
Gambar 4.33 Tampilan Model Kuda-Kuda Setelah Proses Meshing	77
Gambar 4.34 Cara Memulai Simulasi Model	78
Gambar 4.35 VonMises Stress	78

Hak Cipta :

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



© 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

Gambar 4.36 Displacement.....	79
Gambar 4.37 Strain	79
Gambar 4.38 VonMises Stress (75%).....	80
Gambar 4.39 Displacement (75%).....	80
Gambar 4.40 Strain (75%)	81
Gambar 4.41 VonMises Stress (50%).....	81
Gambar 4.42 Displacement (50%).....	82
Gambar 4.43 Strain (50%)	82
Gambar 4.44 Safety Factor Menurut SolidWorks.....	84
Gambar 4.45 Safety Factor Menurut SolidWorks (75%).....	85
Gambar 4.46 Safety Factor Menurut SolidWorks (50%).....	85
Gambar 4.47 Grafik Break Even Poin (BEP)	96





DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kondisi Atap	10
Tabel 3.2 Komponen Pendukung.....	13
Tabel 3.3 Jenis Ineverter	14
Tabel 3.4 Perbedaan Umum MCB dan MCCB.....	16
Tabel 3.5 Jenis Kabel	18
Tabel 3.6 Nilai KHA Kabel	20
Tabel 3.7 Nilai Kuat Acuan Secara Mekanis pada Kadar Air 15%	25
Tabel 3.8 Contoh Kode Mutu dan Jenis Kayu yang Terdapat di Pasaran.....	26
Tabel 3.9 Mekanis Kayu Keruing	27
Tabel 3.10 Analisis Risiko	37
Tabel 3.11 Skala Penilaian Assessment.....	37
Tabel 3.12 Matriks Risk Analys	38
Tabel 3.13 Beban Energi.....	40
Tabel 3.14 Data Meteoronom 8.1	42
Tabel 4.1 Nilai Rugi - Rugi Sistem PV.....	46
Tabel 4.2 Perbandingan Panel Surya Trina Solar	47
Tabel 4.3 Spesifikasi Elektrikal Panel Surya TSM-DE-19-550WP.....	48
Tabel 4.4 Perbandingan Spesifikasi Elektrikal Inverter Huawei	50
Tabel 4.5 Komponen Sistem Proteksi DC	51
Tabel 4.6 Komponen Sistem Proteksi AC	52
Tabel 4.7 Pengkabelan Sistem DC.....	53
Tabel 4.8 Pengkabelan Sistem AC.....	54
Tabel 4.9 Pengkabelan Sistem AC setelah Input Data pada PVSyst	55
Tabel 4.10 Perbandingan Perhitungan dan Aplikasi PVSyst	55
Tabel 4.11 Komponen PLTS atap on-grid roof top	59
Tabel 4.12 Beban Listrik.....	60
Tabel 4.13 Spesifikasi Mekanikal Panel Surya TSM-DE19 550Wp	62
Tabel 4.14 Total Beban Mati yang Terjadi.....	71
Tabel 4.15 Total Beban Hidup yang Terjadi.....	72
Tabel 4.16 Kesimpulan Hasil Simulasi.....	83
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan dan Simulasi Safety Factor.....	86
Tabel 4.18 Rancangan Anggaran Biaya PLTS	87
Tabel 4.19 Cash Flow	91
Tabel 4.20 Internal Rate of Return (IRR)	94
Tabel 4.21 Rangkuman Analisa Kelayakan Investasi	96
Tabel 4.22 Biaya Listrik PLTS	97
Tabel 4.23 Stackholder Register	103
Tabel 4.24 Stakeholder Analysis	103
Tabel 4.25 Risk Management	104
Tabel 4.26 Lanjutan Risk Management	105
Tabel 4.27 Tabel sebelum assesment	105
Tabel 4.28 Tabel setelah assesment	106

Hak Cipta :

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



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. Data Sheet Modul Surya Vertex model TSM-DE-19-550Wp
- Lampiran 2. Data Sheet Inverter Huawei SUN2000-5KTL-L1
- Lampiran 3. Data Sheet Fuse Beny Fuse DC 30A
- Lampiran 4. Data Sheet MCB DC Schneider Electric C60H -2P - 25A
- Lampiran 5. Data Sheet SPD DC Leitai Electric LYD4-C40/2P
- Lampiran 6. MCB AC Schneider Electric 3P – 15A
- Lampiran 7. SPD AC Schneider Electric 4P
- Lampiran 8. Kabel NYY 1 x 4 mm²
- Lampiran 9. Kabel NYY 3 x 6 mm²
- Lampiran 10. Kabel NYY 1 x 6 mm²
- Lampiran 11. Perhitungan Lengkap Ekonomi
- Lampiran 12. Perizinan Kementerian ESDM
- Lampiran 13. Simple Wiring Diagram
- Lampiran 14. Gambar Teknik PLTS On-Grid Atap Hoshi Production



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

RINGKASAN EKSEKUTIF

PERANCANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA UMKM RUMAH INDUSTRI KONVEKSI BAJU HOSHIPRODUCTION

Oleh:

Muhammad Wildan Auliyansyah	2302432060
Yinko Saylendra	2302432002
Muhammad Ihsan Nur Faizin	2302432005
Nikola Arya Wiratama	2302432027

Konveksi pakaian telah menjadi salah satu sektor utama ekonomi Indonesia dengan dampak besar pada pertumbuhan ekonomi, lapangan kerja, dan ekspor. Salah satu industri yang bergerak dalam bidang konveksi baju adalah HOSHI Production yang berlokasi di Kecamatan Ciracas, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Namun, seiring berjalannya waktu, industri ini telah berkembang menjadi sektor yang signifikan dalam tingginya konsumsi listrik. Dalam kurun waktu 1 hari selama 10 jam operasional, industri ini menggunakan listrik sebanyak 18.420 Wh dengan harga listrik mencapai Rp31.314 dan dapat menghasilkan emisi sebesar 0,016 ton CO₂. Sehingga akan didapat tujuan dari proyek ini adalah untuk mengidentifikasi potensi penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *on-grid roof top* sebagai solusi berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik industri konveksi pakaian dan mendukung program energi bersih.

Metode yang digunakan untuk melakukan proyek ini adalah menganalisis jumlah energi yang dikonsumsi selama proses produksi konveksi pakaian dengan perbandingan penggunaan listrik yang bersumber dari PLN dan PLTS sesuai dengan Peraturan Menteri EDSM Nomor 2 Tahun 2024 tentang PLTS Atap menggunakan aplikasi PVSyst dan perhitungan dari sumber literatur. Kemudian dilaksanakan analisa rangka atap, serta efisiensi dalam sektor ekonomi sehingga akan didapatkan hasil perbandingan mengenai efisiensi penggunaan listrik yaitu daya yang dihasilkan dari PLTS atap akan otomatis memotong tagihan listrik pengguna maksimal 65% dari total yang dihasilkan oleh PLTS atap.

Hasil dari proyek ini mempertimbangkan PLTS sebagai sumber energi yang bersih dan efisien baik dalam sektor energi maupun ekonomi untuk mendukung pertumbuhan berkelanjutan dan keberlanjutan industri konveksi pakaian.

Kata kunci : Konveksi Baju, PLTS Atap, Efisiensi Energi, Kuat Rangka Atap, Efisiensi Ekonomi, Pemeliharaan Sistem 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Energi listrik merupakan salah satu unsur penting yang menunjang kehidupan dan aktivitas masyarakat. Listrik juga digunakan untuk menunjang aktivitas manusia menjadi lebih efisien [1]. Bahan bakar minyak/energi fosil adalah jenis energi terbatas dan tidak terbarukan (*non-renewable energy source*) yang digunakan untuk menghasilkan listrik [2]. Namun jumlah sumber dari energi listrik konvensional tidak sejalan dengan banyaknya konsumen. Seperti dikutip dari situs CNBC Indonesia, konsumsi listrik per kapita tanah air akan meningkat karena meningkatnya konsumen listrik konvensional berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada tahun 2022 mencapai 1173 kilowatt-jam (KWh). Jumlah ini meningkat 4,45% dibandingkan 1123 kWh pada tahun 2021 [3]. Hal ini tentu saja mengarah pada terus berkurangnya sumber energi listrik konvensional yang bersumber dari energi yang terbatas. Misalnya, pembentukan minyak dengan proses yang memakan waktu sangat lama, berkisar antara ratusan juta hingga jutaan tahun [4]. Untuk mencegah permasalahan tersebut, terdapat alternatif energi konvensional yaitu energi terbarukan yang bersumber dari alam seperti energi surya, angin, pasang surut, dan panas bumi yang dapat didaur ulang atau digunakan kembali secara alami setelah digunakan [5].

Di antara berbagai sumber energi terbarukan, sistem *photovoltaic* (PV) merupakan solusi energi terbarukan yang sangat efisien karena ramah lingkungan dengan sumber yang berlimpah [6]. Sistem *photovoltaic* adalah kumpulan sel surya yang disusun secara seri atau paralel, yang digabungkan membentuk modul surya [7]. Aplikasi sistem *photovoltaic* diwujudkan dengan menggunakan modul surya yang mengubah sinar matahari menjadi listrik.

Indonesia merupakan negara tropis dimana matahari bersinar sepanjang tahun. Indonesia terletak pada koordinat 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT dan juga melewati garis khatulistiwa [8]. Lokasi ini tentunya sangat strategis untuk pemasangan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) karena sumber energi surya sangat melimpah tersebut. Indonesia juga mempunyai potensi besar terhadap



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

berbagai energi terbarukan (hidro, surya, angin, arus laut). Berdasarkan buku statistik EBTKE, total potensi energi surya di Indonesia mencapai 207,9 GW [9].

PLTS sendiri, dibagi menjadi tiga jenis sistem, yaitu jenis sistem *on-grid*, sistem *off-grid* dan sistem *hybrid*. Sistem PLTS *on-grid* adalah sistem PLTS yang terhubung ke jaringan PLN melalui *inverter photovoltaic*. PLTS *on-grid* tidak menggunakan baterai sebagai penyimpan daya. Oleh karena itu dewasa ini, PLTS *on-grid* merupakan pilihan yang murah karena tidak memerlukan baterai yang harganya masih sangat mahal [10]. Sistem ini terdiri dari serangkaian panel surya, *inverter*, unit kontrol (*house breaker* dan *net metering*), serta perangkat yang terhubung ke jaringan sistem [11].

Salah satu jenis bentuk dari PLTS *on-grid* adalah PLTS atap rumah atau *roof top*. PLTS jenis ini yang dipasang di atap rumah atau bangunan, memiliki keunggulan yaitu lebih mudah dan murah untuk diintegrasikan ke dalam sistem ketenagalistrikan yang ada dan memanfaatkan lahan yang ada (dibandingkan PLTS skala besar) untuk pengurangan biaya investasi lahan [12]. PLTS jenis ini dapat diaplikasikan pada berbagai sektor seperti rumah tangga, komersial, industri, dan publik. Salah satunya, dapat diaplikasikan pada industri konveksi baju.

Industri konveksi rumahan mempunyai potensi untuk berkembang dengan memberdayakan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian dalam pembuatan produk konveksi [13]. Industri konveksi sangat populer di Indonesia karena banyaknya jenis pakaian menjadi kebutuhan pokok, sehingga memberikan peluang pertumbuhan yang besar di masa depan. Memulai bisnis ini cukup sederhana, cukup berinvestasi pada dua atau tiga mesin jahit yang tidak terlalu mahal di rumah yang tidak terlalu besar [14]. Salah satu usaha bisnis dalam industri konveksi rumahan adalah rumah industri konveksi Hoshi Production yang beralamat di Jalan Muhidin, Kampung Baru, Kecamatan Ciracas, Kota Jakarta Timur.

Namun beban listrik pada mesin jahit yang merupakan bagian dari unit konveksi ini memiliki daya sebesar 450 watt. Penggunaan empat mesin jahit dalam satu rumah konveksi mengonsumsi beban listrik sebesar 1800 watt, yang tentu saja menambah tagihan listrik.



© 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

Selain itu, penggunaan listrik konvensional pada industri konveksi ini akan menimbulkan kendala jika terjadi pemadaman listrik, yang tentunya akan berdampak pada produksi industri konveksi itu sendiri.

Dengan berbagai permasalahan tersebut, PLTS *on-grid* dengan basis atap rumah atau *roof top* dapat menjadi solusi untuk mengatasi persoalan ketersediaan, keandalan, dan keterjangkauan listrik serta mendukung program pengembangan energi baru terbarukan.

Naswa Ferbiana Pratiwi, dkk [15] merancang PLTS *on-grid* dengan *output* 163,8 kWp untuk menggerakkan industri tekstil. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak PVsyst dengan keluaran laporan analitis. Simulasi perancangan ini dilakukan untuk menguji kelayakan penerapan PLTS pada industri tekstil. Hasilnya menunjukkan adanya peluang penerapan sistem PLTS pada industri dengan pemasangan 360 modul PV. Kemudian disebutkan juga bahwa periode pemulihan modal instalasi PLTS adalah pada tahun ke-8 dengan nilai keuntungan pertama tahun tersebut adalah Rp4.549.526,00

Dari proyek ini dapat disimpulkan bahwa sistem PLTS *on-grid* mempunyai kelayakan yang baik untuk digunakan pada industri tekstil, contohnya pada proyek kali ini yang akan diimplementasikan pada rumah industri konveksi Hoshi Production. Proyek ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi konsumsi energi rumah industri konveksi Hoshi Production setelah dilakukan instalasi sistem PLTS *on-grid*. Dalam proyek ini, penulis menggunakan metode analisa energi listrik dengan aplikasi Pvsyst 7.4 untuk melakukan simulasi perancangan PLTS *on-grid* berbasis atap, mengingat rumah industri konveksi berlokasi pada area yang tidak diperkenankan pemasangan PLTS *ground mounted*. Setelah hasil analisa dari simulasi perancangan selesai, akan dilakukan perbandingan dengan perhitungan yang bersumber dari literasi.



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

1.2 Tujuan Proyek

Adapun tujuan dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang PLTS *on-grid* atap pada industri konveksi Hoshi Production yang bealamat di Jalan Muhidin, Kampung Baru, Kecamatan Ciracas, Kota Jakarta Timur sebagai pengganti sumber listrik konvensional untuk memasok kebutuhan energi listrik dan menunjang proses produksi.
2. Mengurangi biaya penggunaan listrik yang masih bersumber dari PLN, sehingga dapat menjadi investasi yang menjanjikan.
3. Mendukung program *Zero Emission*.

1.3 Manfaat Proyek

Berikut merupakan manfaat yang dapat diberikan oleh proyek ini:

1. Mengurangi biaya listrik yang berasal dari PLN dalam jangka panjang.
2. Penurunan polusi udara.
3. Mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



REKOMENDASI UNTUK KLIEN

Didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Penulis merekomendasikan untuk instalasi PLTS sistem *on-grid* atau terintegrasi pada PLN dengan jenis instalasi pada atap rumah atau *roof top* dengan daya puncak sebesar 4,5 [kWp] dan orientasi atap rumah menghadap utara. Adapun untuk komponen PLTS dapat dilihat pada tabel 4.11.
2. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, proyek investasi sistem PLTS *on-grid* di Hoshi Production dinilai layak untuk dilaksanakan dengan catatan bahwa modal awal yang cukup besar yaitu Rp60.335.674 dan akan kembali modal pada tahun ke-7 proyek.
3. Diketahui PLTS tidak menghasilkan emisi CO₂, tidak seperti listrik konvensional yang menghasilkan emisi sebesar 4,3149 [ton CO₂/tahun] atau 4.315 [kg CO₂/tahun]. PLTS yang terinstal adalah PLTS *on-grid* yang tidak menggunakan baterai, sehingga tidak menimbulkan limbah baterai. PLTS yang terinstal dapat mendukung program *zero emission*.

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



REFERENSI

- [1] M. Royhan, "Pemasangan Arester Tegangan Rendah pada Daya 6,6kVA / 380V di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta," *Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*, vol. 13, p. 214, 2021.
- [2] D. d. N. W. P. S. Yuwono, "Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid," *Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*, vol. 13, p. 161, 2021.
- [3] A. M. H. Putri, "Tak Sampai Target, Konsumsi Listrik RI Naik 4,45% pada 2022," CNBC Indonesia, 3 Februari 2023. [Online]. Available: <https://www.cnbcindonesia.com/research/20230203102404-128-410698/tak-sampai-target-konsumsi-listrik-ri-naik-445-pada-2022>. [Accessed 26 November 2023].
- [4] S. N. Utami, "Proses Pembentukan Minyak Bumi," Kompas.com, 17 Juni 2022. [Online]. Available: <https://www.kompas.com/skola/read/2022/06/17/104649969/proses-pembentukan-minyak-bumi>. [Accessed 26 November 2023].
- [5] A. H. S. A. C. d. D. T. I. Sunardi, "Optimalisasi Pemanfaatan SHM (Solar Home System) Sebagai Pemabangkit Energi Listrik Ramah Lingkungan," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 17, p. 77, 2021.
- [6] A. M. M. F. d. R. A. Samsurizal, "The Effect of Solar Panel Efficiency Due to Temperature Changes Using Halogen Lamps on Polycrystalline Type Solar Modules," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 19, p. 85, 2023.
- [7] T. R. d. S. R. N. Safitri, *Teknologi Photovoltaic*, Aceh: Yayasan Puga Aceh, 2019.
- [8] B. G. S. Y. M. S. A. H. S. B. P. N. A. d. M. Y. D. Herlambang, "Performance of Photovoltaic as Pump Drive for Alternator Characteristic Monitoring System," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 19, p. 99, 2023.
- [9] "Potensi Pengembangan," Layanan Informasi dan Investigasi Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (Lintas EBTKE), 2023. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/lintas/id/investasi-ebtke/sektor-aneka-et/potensi>. [Accessed 26 November 2023].
- [10] "Pengertian, Skema, dan Cara Kerja PLTS On-Grid," Pasangpanelsurya, 13 Oktober 2023. [Online]. Available: <https://pasangpanelsurya.com/pengertian-cara-kerja-plts-on-grid/>. [Accessed 25 November 2023].
- [11] A. N. R. F. d. L. K. N. Sartika, "Perancangan dan Simulasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap pada Masjid Jami' Al-Muhajirin Bekasi," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 25, p. 2, 2023.
- [12] I. W. d. E. Y. Y. Perdana, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Ongrid 5500 watt di Rumah Kos Akademi," *Seminar Nasional Riset Terapan*, p. 64, 2018.
- [13] D. D. S. Wido Prananing Tyas, "Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Industri Konveksi Berbasis Rumah di Kelurahan Tingkir Lor," *TEKNIK*, vol. 41, p. 79, 2020.
- [14] M. A. Yenni Del Rosa, "Peluang Bisnis Usaha Konveksi Pakaian di Kecamatan IV Angkek Kabupaten Agam," *Menara Ekonomi*, vol. V, p. 99, 2019.
- [15] A. P. W. B. M. Naswa Febriana Pratiwi, "Perancangan PLTS Atap On Grid Kapasitas 163,8 kWp untuk Suplai Daya Industri Tekstil," *The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar*, vol. 13, p. 297, 2022.

Hak Cipta :

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



© 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

- [16] A. D. P. M. S. B. Agus Sugiyono, *Indonesia Energy Outlook 2013*, Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2013.
- [17] B. P. H. B. I. A. P. M. R. B. R. R. P. W. Bayuaji Kencana, *PANDUAN STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT*, Jakarta: Tetra Tech, 2018.
- [18] M. E. D. S. D. M. R. INDONESIA, *PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA*, Jakarta: MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA, 2024.
- [19] M. I. M. A. H. A. Ryan Rezky Ramadhana, "ANALISIS PLTS ON GRID," *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*, vol. 14, p. 15, 2022.
- [20] Superadmin, "Apa dan Bagaimana Sistem Kerja Panel Surya?," *Electrical Engineering*, 4 Juni 2021. [Online]. Available: <https://elektro.umy.ac.id/apa-dan-bagaimana-sistem-kerja-panel-surya/>. [Accessed 18 Desember 2023].
- [21] M. M. M. Dr. Agus Wibowo, *Instalasi Panel Listrik Surya*, Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM), 2022.
- [22] M. Drs. Iman Permana, *Memasang Dudukan Dan Modul Surya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Atas Atap (Rooftop)*, Bonn dan Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2022.
- [23] E. S. S. F. Tri Joko Pramono, "Analisis Drop Tegangan pada Jaringan Tegangan Menengah dengan Menggunakan Simulasi Progam ETAP," *Jurnal Energi & Kelistrikan*, vol. 10, no. 1, pp. 26-37, 2018.
- [24] P. J. P. S. Adjie Agung Pratama, "Analisis Perencanaan Desain dan Simulasi Elektrikal Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid di SMA Suluh Jakarta," *Seminar Nasional Teknik Mesin*, vol. B, pp. 1599-1609, 2023.
- [25] H. EBTKE, "Indonesia Kaya Energi Surya, Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya oleh Masyarakat Tidak Boleh Ditunda," *Direktoran Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi*, 2 September 2021. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/09/02/2952/indonesia.kaya.energi.surya.pemanfa>. [Accessed 27 Desember 2023].
- [26] S. W. S. Rio Mulyadi, "ANALISA STRUKTUR RANGKA ATAP GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS MUARA BUNGO (Rangka Kuda-Kuda Type Single Frame Beam)," *Jurnal KOMPOSITS*, vol. 1, p. 1, 2020.
- [27] A. Y. Hery Kristiyanto, "KOMPARASI BIAYA PENGGUNAAN KAYU DAN BAJA RINGAN UNTUK KONTRUKSI KUDA-KUDA," *Civil Engineering and Technology Journal*, vol. II, pp. 11-23, 2020.
- [28] A. D. Devi Oktarina, "ANALISA PERBANDINGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN DAN RANGKA ATAP KAYU DARI SEGI ANALISIS STRUKTUR DAN ANGGARAN BIAY," *Jurnal Konstruksia*, vol. 7, pp. 27-36, 2015.
- [29] F. Nugroho, "BAJA RINGAN SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF PENGANTI KAYU PADA STRUKTUR RANGKA KUDA-KUDA DITINJAU DARI SEGI KONSTRUKSI," *Jurnal Momentum*, vol. 16, pp. 108-117, 2014.
- [30] M. P. B. A. A. Zihni, "Analisa Kekuatan Tekan dan Kekuatan Tarik Balok Laminasi Kayu Keruing dan Bambu Petung untuk Komponen Kapal Kayu," *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 5, no. 1, pp. 300-308, 2017.
- [31] N. A. Mustaqiem, "Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter



Hak Cipta :

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

- Menggunakan Perangkat Lunak SolidWork 2015.,," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 9, no. 3, pp. 164-172, 2020.
- [32] D. Sunyoto, *Studi Kelayakan Bisnis*, Yogyakarta: CAPS (Center of Academic Publishing Service, 2014.
- [33] H. Hutajulu, S. Mujab, Y. A. Gobel and A. Setiawan, *Studi Kelayakan Bisnis : Seni Menilai Layak atau Tidaknya Ide Bisnis di Era Society 5.0*, Indramayu: CV. Adanu Abimata, 2024.
- [34] A. Afiah, "ANALISIS STUDI KELAYAKAN USAHA PENDIRIAN HOME INDUSTRY," *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, vol. 23, pp. 1-11, 2015.
- [35] Kasmir and Jakfar, *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Revisi*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2003.
- [36] V. R. Kossi, "PERENCANAAN PLTS TERPUSAT (OFF-GRID) DI DUSUN TIKALONG KABUPATEN MEMPAWAH," 2014.
- [37] J. Windarta, E. W. Sinuraya, A. Z. Abidin, A. E. Setyawan and Angghika, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) BERBASIS HOMER DI SMA NEGERI 6 SURAKARTA SEBAGAI SEKOLAH HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN," *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA 2019 Universitas Tidar*, pp. 1-16, 2019.
- [38] R. Rahman, "Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Offgrid Untuk Rumah Tinggal Di Kota Banjarbaru," <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict>, vol. 4, pp. 1-7, 2021.
- [39] G. H. Sihotang, "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ROOFTOP DI HOTEL KINI PONTIANAK," pp. 1-10, 2017.
- [40] T. Priyono, "STUDI PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA PETERNAKAN AYAM PEDAGING (BROILER) DI GANG KARYA TANI PONTIANAK SELATAN," pp. 1-10, 2019.
- [41] H. KEBTKE, "Kementerian ESDM Dorong Industri Lampu LED Dalam Negeri," Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (KEBTKE), 21 Juni 2021. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/06/22/2889/kementerian.esdm.dorong.industri.lampu.led.dalam.negeri>. [Accessed 06 Agustus 2024].
- [42] K. E. d. S. D. M. D. J. Ketenagalistrikan, "Faktor Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Sistem Interkoneksi Ketenagalistrikan," Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, 21 Juni 2024. [Online]. Available: https://gatrik.esdm.go.id/frontend/download_index/?kode_category=emisi_pl. [Accessed 17 Juni 2024].
- [43] Y. A. Dzakiyah, "ANALISIS PERBANDINGAN COST OF ENERGY (CoE) ANTARA SIMULASI MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK HOMER DENGAN PERHITUNGAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID DI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UII," pp. 1-87, 2020.
- [44] M. Arnani, "Rincian Tarif Listrik per kWh Berlaku Oktober 2023," Kompas.com, 2 Oktober 2023. [Online]. Available: <https://money.kompas.com/read/2023/10/02/082625526/rincian-tarif-listrik-per-kwh-berlaku-oktober-2023>. [Accessed 27 November 2023].
- [45] H. Field, *Solar Cell Spectral Response Measurement Errors Related to Spectral Band Width and Chopped Light Waveform*, Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 1997.



© 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

- [46] R. Abadi, "Pengertian MCCB adalah : Fungsi, Prinsip Kerja, Perbedaan MCB dan MCBB," Thecityfoundry, 7 Oktober 2023. [Online]. Available: <https://thecityfoundry.com/mccb-adalah/>. [Accessed 18 Desember 2023].
- [47] "Pasangpanelsurya," Apa itu Solar Racking dan Mounting Panel Surya?, 30 Desember 2022. [Online]. Available: <https://pasangpanelsurya.com/solar-racking-mounting-panel-surya/>. [Accessed 29 Mei 2024].
- [48] E. N. P. L. A. D. Dhassa, "An Investigation of Temperature Effects on Solar Photovoltaic Cells and Modules," *International Journal of Engineering*, vol. Vol. 27, no. 11, p. 1713, 2014.
- [49] S. Yuliananda, G. Sarya and R. R. Hastijanti, "PENGARUH PERUBAHAN INTENSITAS MATAHARI TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA," *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, vol. 01, no. 02, 2015.
- [50] *SIZING FUSES FOR PHOTOVOLTAIC SYSTEM PER THE NATIONAL ELECTRICAL CODE*, EP.MERSEN.COM.
- [51] J. Gor, "Component Selection Criteria & Sizing of Solar PV System," *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 10, no. 05, pp. 50-54, 2023.
- [52] S. W. M. M. A. Susilo Wisnugroho, "DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK STASIUN RADAR PANTAI DI BUKIT TINDOI, KABUPATEN WAKATOBI," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Jakarta*, vol. 009, no. 2460-8416, pp. 1-11, 2018.
- [53] J. C. Wiles, *Photovoltaic System Grounding*, Mexico: Southwest Technology Development Institute College of Engineering New Mexico State University, 2012.
- [54] P. Pandai, "Rumus Emisi Karbon & Fakta, Penyebab, Efek Pemanasan Global / Global Warming," Pinter Pandai, 24 Mei 2017. [Online]. Available: <https://www.pinterpandai.com/rumus-emisi-karbon-dan-informasi-pemanasan-global/>. [Accessed 17 Juni 2024].
- [55] A. Afiyah, "ANALISIS STUDI KELAYAKAN USAHA PENDIRIAN HOME INDUSTRY," *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, vol. 23, pp. 1-11, 2015.



© 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

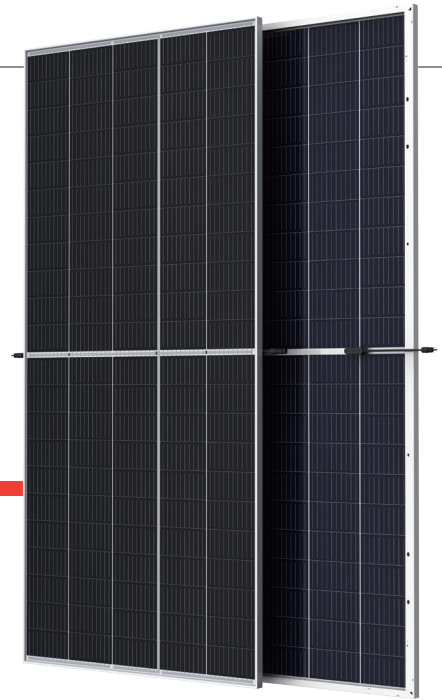
LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sheet Modul Surya Vertex model TSM-DE-19-550Wp



THE Vertex

BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE



550W

MAXIMUM POWER OUTPUT

21.0%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS

TSM-DEG19C.20

POWER RANGE

530-550W



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation; extended 30-year warranty
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 550W

- Up to 21.0% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load
- Certificated to fire class A



High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature
- Up to 25% additional power gain from back side depending on albedo

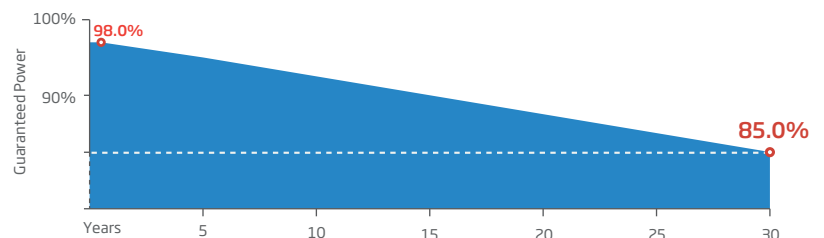
Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

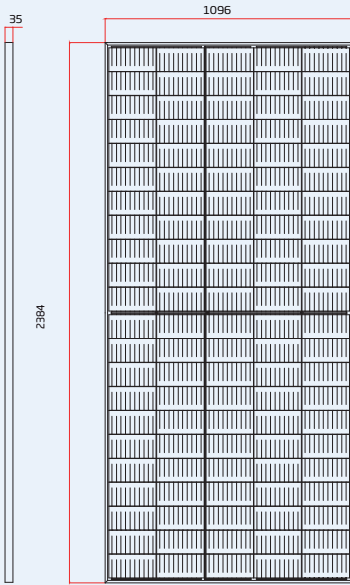
Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

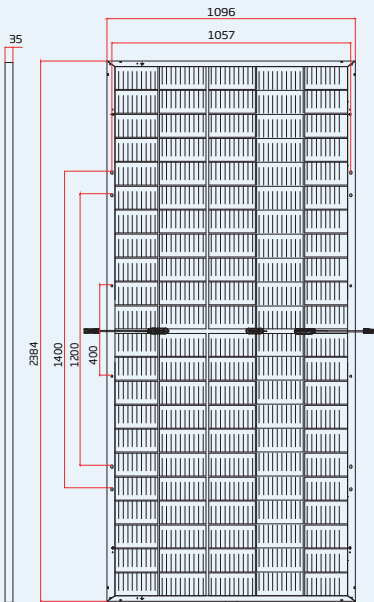


Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty

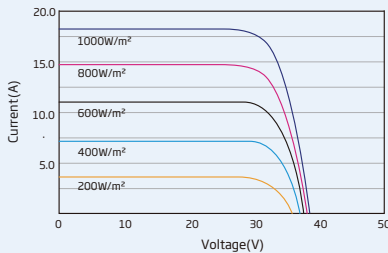
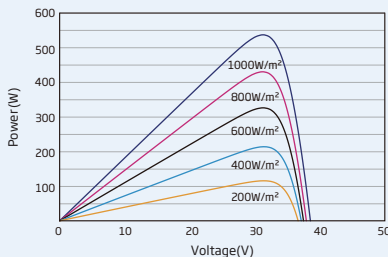


DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)


Front View



Back View

I-V CURVES OF PV MODULE(540W)

P-V CURVES OF PV MODULE(540W)

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	530	535	540	545	550
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.11	17.16	17.21	17.24	17.29
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.19	18.24	18.30	18.35	18.39
Module Efficiency η_m (%)	20.3	20.5	20.7	20.9	21.0

 STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
 *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - P_{MAX} (Wp)	567	573	578	583	589
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	18.31	18.36	18.41	18.45	18.50
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	19.46	19.52	19.58	19.63	19.68
Irradiance ratio (rear/front)	10%				

Power Bifaciality: 70±5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	401	405	409	413	416
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	28.8	29.0	29.2	29.4	29.5
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	13.93	13.97	14.02	14.08	14.10
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	35.1	35.3	35.5	35.7	35.9
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.66	14.70	14.75	14.79	14.82

 NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	110 cells
Module Dimensions	2384×1096×35 mm (93.86×43.15×1.38 inches)
Weight	32.6 kg (71.9 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 2050/2050 mm(80.71/80.71 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	- 0.25%/°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	35A

WARRANTY

- 12 year Product Workmanship Warranty
- 30 year Power Warranty
- 2% first year degradation
- 0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

- Modules per box: 31 pieces
- Modules per 40' container: 558 pieces

Lampiran 2. Data Sheet Inverter Huawei SUN2000-5KTL-L1



© 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



SMART ENERGY CONTROLLER

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



Active Safety
Active Arcing Protection



Higher Yields
Up to 30% More Energy
with Optimizer



Battery Ready
Plug & Play, Whole-house
power backup

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	600 V						
Startup voltage	100 V						
MPPT operating voltage range	90 ~ 560 V						
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. inputs per MPP tracker	1						
Input (DC Battery)							
Compatible battery	LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1 ¹						
Operating voltage range	350 ~ 560 Vdc						
Max. operating current	15 A						
Max. charge power	5,000 W						
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	6,000 W
Max. apparent power	2,200 VA	3,300 W	3,680 W	4,400 VA	5,000 VA	5,500 W	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	25 A	27.3 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging						
Max. total harmonic distortion	≤ 3%						
Backup power output	Yes (via Backup Box - B0, SmartGuard-63A-S0)						
Protection Feature							
Anti-islanding protection	Yes						
DC reverse polarity protection	Yes						
Insulation monitoring	Yes						
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11						
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11						
Residual current monitoring	Yes						
AC overcurrent protection	Yes						
AC short-circuit protection	Yes						
AC overvoltage protection	Yes						
Over-heat protection	Yes						
Arc fault protection	Yes						
Battery charging from grid	Yes						
General Specification							
Operating temperature range	-25°C to +60°C (Derating above 45°C @ Rated output power)						
Relative operating humidity	0%-100% RH						
Operating altitude	0-4,000 m (Derating above 2,000 m)						
Cooling	Natural convection						
Display	LED indicators; integrated WLAN + FusionSolar app						
Communication	RS485, WLAN via inverter built-in WLAN module, Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional); 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (Optional)						
Weight (incl. mounting brackets)	12.0 kg (26.5 lb)						
Dimensions (incl. mounting brackets)	365 mm x 375 mm x 156 mm						
IP rating	IP65						
Nighttime power	< 2.5 W						
Optimizer Compatibility							
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P						
Standards Compliance (More Available Upon Request)							
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2						
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549-1, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777.2, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, IEC61727, IEC62116						

*1 The inverter max input PV power is 10,000 Wp when long strings are designed and fully connected with optimizers.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Data Sheet Fuse Beny Fuse DC 30A



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

BR-30

PV DC Fuse Holder



- 1 Brand
- 2 Type
- 3 Rated Current
- 4 Rated Voltage
- 5 Fuse Size
- 6 Electrical Diagram
- 7 Status Indicator

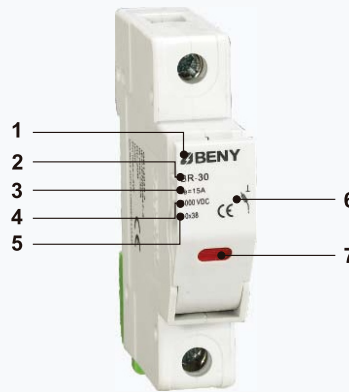
- Photovoltaic Applications
- Max Breaking Capacity up to 20KA, Effective Protection
- The Innovation Replacing Fuse Link Touch-safe
- Led Indicator, Reminding Fuse Link Replacement
- Be Suit for 10x38mm Fuse Size
- Comply with :IEC6094-3



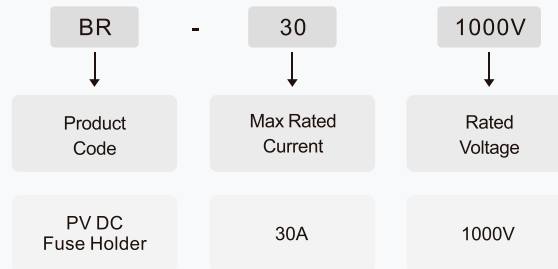
Application

ZBENY PV DC BR-30 Fuse Holder was designed and manufactured , complying with the standard IEC60947-3. The Rated Current up to 30A, rated voltage up to 1000V DC. It applied for PV DC combiner box, inverter etc, with the main function of over-current protection and effective disconnection.

Appearance Introduction



Type Instruction

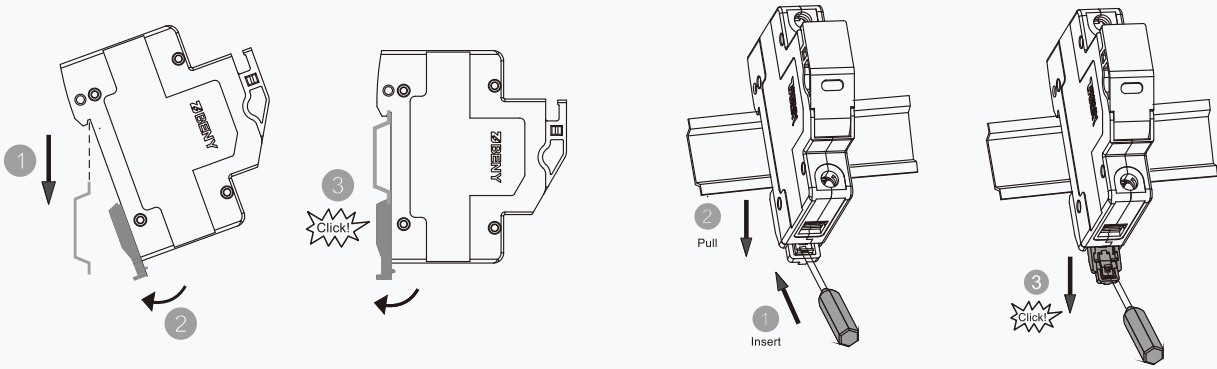


Parameter

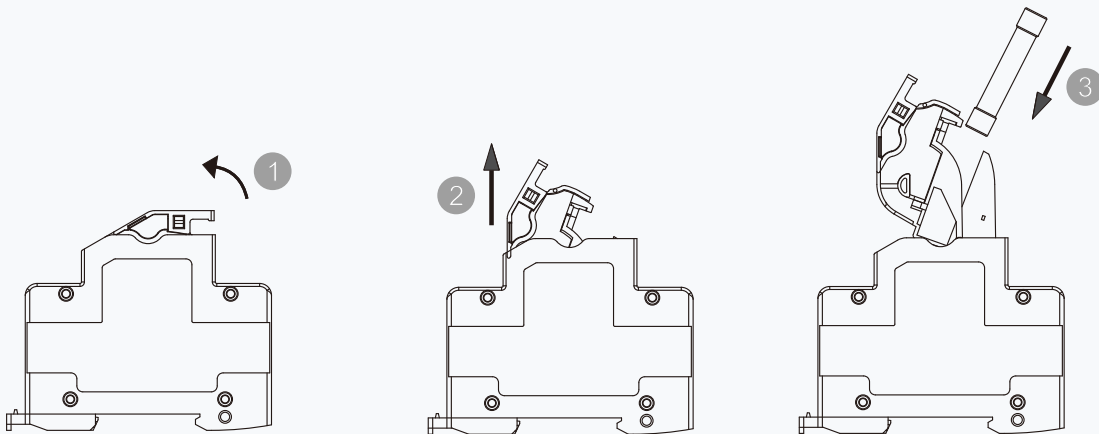
PV DC BR-30 Fuse Holder			
Pole			1P
According to			IEC 60947-3
Electrical Characteristics			
Rated Working Voltage	Ue		1000V DC
Rated Current	In	1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 8A, 10A, 12A, 15A, 20A, 25A, 30A	
Breaking Capacity			20KA
Max Power Dissipation			3W
Control and Indication			
Operating State/Fault Indication			Indicator Light OFF/Indicator Light ON
Connection and Installation			
Wire			2.5mm ² ~25mm ²
Terminal Screws			M5
Torque	Nm		2.5
Degree of Protection			IP20
Installation Environment			
Fuse Size			10x38 mm
Operating Temperature Range	TU		-40°C ~ +85°C
For Mounting On			TH35-7.5/DIN35
Pollution Degree			3
Relative Humidity			+20°C≤95%, +40°C≤50%
Weight			0.07kg Per pole
Installation Class			III

BR-30 PV DC Fuse Holder

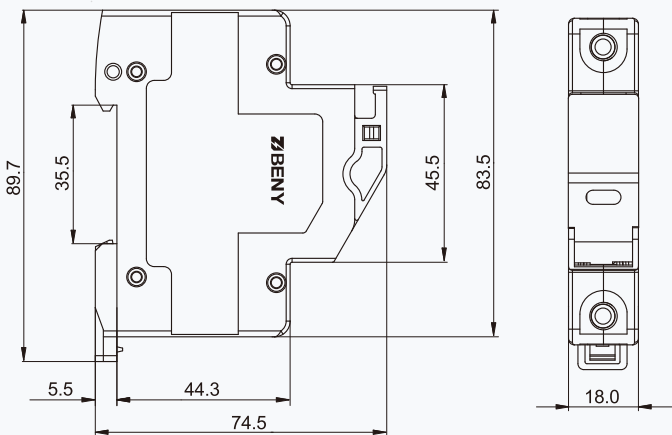
Installation



Replacement Fuse



Dimensions(mm)





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Data Sheet MCB DC Schneider Electric C60H -2P - 25A



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

Product datasheet

Specifications



miniature circuit breaker - C60H - 2 poles - 25 A - C curve

A9N61533

Main

Range	Acti9
Product name	Acti9 C60H-DC
Product or component type	Miniature circuit-breaker
Device short name	C60H-DC
Device application	Distribution
poles description	2P
Number of protected poles	2
[In] rated current	25 A at 25 °C
Network type	DC
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Curve code	C
Breaking capacity	10 kA Icu at 440 V DC conforming to EN 60947-2 10 kA Icu at 440 V DC conforming to IEC 60947-2 6 kA Icu at 500 V DC conforming to EN 60947-2 6 kA Icu at 500 V DC conforming to IEC 60947-2 20 kA Icu at 220 V DC conforming to GB 14048.2 20 kA Icu at 220 V DC conforming to IEC 60947-2 20 kA Icu at 250 V DC conforming to GB 14048.2 20 kA Icu at 250 V DC conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category A conforming to EN 60947-2 Category A conforming to IEC 60947-2
Suitability for isolation	Yes conforming to IEC 60947-2 Yes conforming to EN 60947-2

Complementary

Network frequency	50/60 Hz
[Ue] rated operational voltage	500 V DC
[Ics] rated service breaking capacity	15 kA 75 % conforming to EN 60947-2 - 220 V DC 15 kA 75 % conforming to IEC 60947-2 - 220 V DC 15 kA 75 % conforming to EN 60947-2 - 250 V DC 15 kA 75 % conforming to IEC 60947-2 - 250 V DC 4.5 kA 75 % conforming to EN 60947-2 - 500 V DC 4.5 kA 75 % conforming to IEC 60947-2 - 500 V DC 7.5 kA 75 % conforming to EN 60947-2 - 440 V DC 7.5 kA 75 % conforming to IEC 60947-2 - 440 V DC
[Ui] rated insulation voltage	500 V DC conforming to IEC 60947-2 500 V DC conforming to EN 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to EN 60947-2 6 kV conforming to IEC 60947-2
Contact position indicator	Yes

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

Control type	Toggle
local signalling	ON/OFF indication
Mounting mode	Fixed
Mounting support	35 mm symmetrical DIN rail
Comb busbar and distribution block compatibility	Top or bottom: standard
9 mm pitches	4
Net weight	0.256 kg
Colour	White
Mechanical durability	20000 cycles
Electrical durability	3000 cycles L/R = 2 ms
Provision for padlocking	Padlockable
Locking options description	In position O
Tightening torque	Power circuit: 2.5 N.m top or bottom
Earth-leakage protection	Without

Environment

Standards	EN 60947-2 IEC 60947-2
Pollution degree	3 conforming to EN 60947-2 3 conforming to IEC 60947-2
Overvoltage category	IV
Tropicalisation	2 conforming to IEC 60068-2
Operating altitude	2000 m
Ambient air temperature for operation	-25...70 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7.5 cm
Package 1 Width	3.6 cm
Package 1 Length	8.5 cm
Package 1 Weight	230 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Height	3.15 cm
Package 2 Width	30 cm
Package 2 Length	20 cm
Package 2 Weight	1.44 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	72
Package 3 Height	30 cm

Package 3 Width	30 cm
Package 3 Length	40 cm
Package 3 Weight	17.893 kg

Contractual warranty

Warranty	18 months
----------	-----------

Sustainability

Green Premium™ label is Schneider Electric's commitment to delivering products with best-in-class environmental performance. Green Premium promises compliance with the latest regulations, transparency on environmental impacts, as well as circular and low-CO₂ products.

Guide to assessing product sustainability is a white paper that clarifies global eco-label standards and how to interpret environmental declarations.

[Learn more about Green Premium >](#)

[Guide to assess a product's sustainability >](#)



Transparency RoHS/REACH

Well-being performance

Reach Free Of Svhc

Toxic Heavy Metal Free

Mercury Free

Rohs Exemption Information Yes

Certifications & Standards

Reach Regulation

[REACH Declaration](#)

Eu Rohs Directive

Compliant

[EU RoHS Declaration](#)

China Rohs Regulation

[China RoHS declaration](#)

Pro-active China RoHS declaration (out of China RoHS legal scope)

Environmental Disclosure

[Product Environmental Profile](#)

Circularity Profile

No need of specific recycling operations

Lampiran 5. Data Sheet SPD DC Leitai Electric LYD4-C40/2P



© 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



Surge Protective Device LYD4-C40/2P are designed to protect against lightning surge voltages in DC power supply systems. These units must be installed in parallel on the DC power supply systems to be protected and provide common and differential modes protection.

Characteristic

- ✧ DIN rail mounting for easy installation
- ✧ Plug connectors for quick and easy connection or rewiring
- ✧ Thermal disconnect device
- ✧ Remote alarm
- ✧ Status indicator



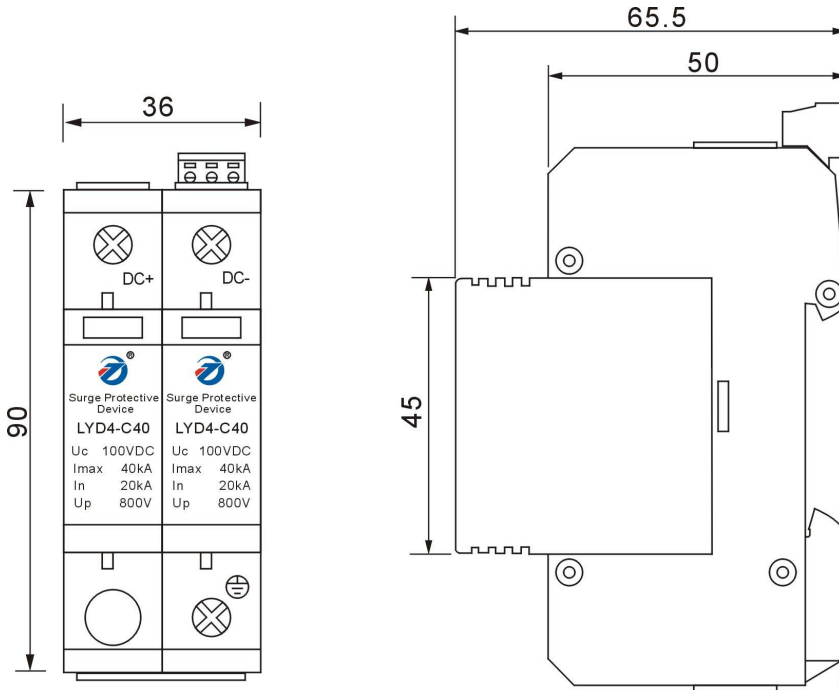
Technical parameter

Items	LYD4-C40/2P			
Rated Operating Voltage Un (VDC)	24	48	100	220
Max. Continuous Operating Voltage Uc (VDC)	36	75	140	385
Voltage Protection Level Up (V)	200	460	800	1200
Nominal Discharge Current In (8/20 μ s) (kA)	20kA			
Max. Discharge Current Imax (8/20 μ s) (kA)	40kA			
Response Time (ns)	<25			
Temperature Range (°C)	-40~+85			
Fuse In series	25A / 32A			
Connection cross-section, rigid (mm ²)	2,5 ~ 35			
Connection cross-section, multi-wire (mm ²)	2,5 ~ 35			
Connection cross-section, flexible (mm ²)	2,5 ~ 35			

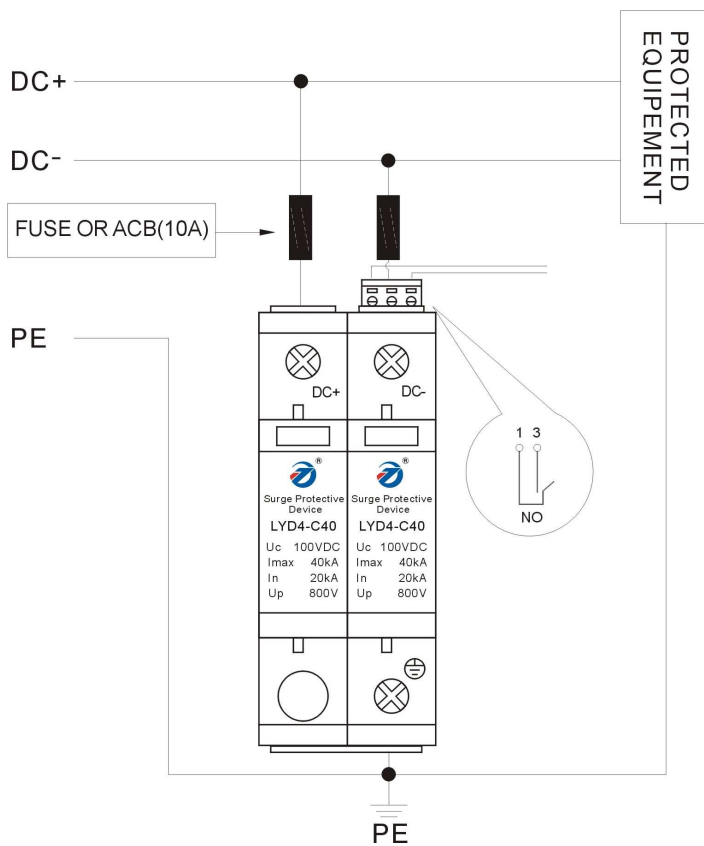
Application

- ✧ DC power system
- ✧ DC switchboard
- ✧ DC distribution box
- ✧ Electronic information system box
- ✧ Output of second Power equipment

Dimensions



Wiring Diagram



Lampiran 6. MCB AC Schneider Electric 3P – 15A



© 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



Product datasheet

Specifications



Miniature circuit breaker (MCB), Multi9 C60BP, 3P, 15A, C curve, 10kA (UL489), 10kA (IEC/EN 60947-2)

M9F42315

Main

Range	Multi9
Product name	Multi9 C60
Product or component type	Miniature circuit-breaker
Device short name	C60BP
Device application	Distribution
poles description	3P
Number of protected poles	3
[In] rated current	15 A at 25 °C conforming to EN/IEC 60947-2
Network type	AC
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Curve code	C
Breaking capacity	6 kA Icu at 440 V AC conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 415 V AC conforming to EN/IEC 60947-2 20 kA Icu at 240 V AC conforming to EN/IEC 60947-2 6 kA Icu at 440 V AC conforming to GB 14048.2 10 kA Icu at 415 V AC conforming to GB 14048.2 20 kA Icu at 240 V AC conforming to GB 14048.2 14 kA AIR at 240 V AC conforming to UL 489 10 kA AIR at 480Y/277 V AC conforming to UL 489 14 kA AIR at 240 V AC conforming to CSA C22.2 No 5 10 kA AIR at 480Y/277 V AC conforming to CSA C22.2 No 5
Suitability for isolation	Yes conforming to EN/IEC 60947-2
Standards	EN/IEC 60947-2 GB 14048.2 UL 489 CSA C22.2 No 5
Product certifications	IEC CCC CSA UL

Complementary

[Ue] rated operational voltage	240 V AC 50/60 Hz 415 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz
Magnetic tripping limit	8.5 x In +/- 20 % AC
[Ics] rated service breaking capacity	4.5 kA 75 % conforming to EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 7.5 kA 75 % conforming to EN/IEC 60947-2 - 415 V AC 15 kA 75 % conforming to EN/IEC 60947-2 - 240 V AC 4.5 kA 75 % conforming to GB 14048.2 - 440 V AC 7.5 kA 75 % conforming to GB 14048.2 - 415 V AC 15 kA 75 % conforming to GB 14048.2 - 240 V AC

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

[Ui] rated insulation voltage	500 V AC conforming to EN/IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to EN/IEC 60947-2
Contact position indicator	Yes
Control type	Toggle
local signalling	ON/OFF indication
Mounting mode	Clip-on
Mounting support	DIN rail
9 mm pitches	6
Height	103 mm
Width	54 mm
Depth	72 mm
Colour	Grey
Mechanical durability	20000 cycles
Electrical durability	10000 cycles
Provision for padlocking	Padlockable
Connections - terminals	Tunnel type terminal (top or bottom)1...25 mm ² (AWG 18...AWG 8) - rigid Tunnel type terminal (top or bottom)1...16 mm ² (AWG 18...AWG 8) - flexible with ferrule Tunnel type terminal (top or bottom)1...16 mm ² (AWG 18...AWG 8) - flexible
Wire stripping length	14 mm for top or bottom connection
Tightening torque	2.5 N.m top or bottom
Earth-leakage protection	Without

Environment

IP degree of protection	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (modular enclosure) conforming to IEC 60529
Pollution degree	3 conforming to EN/IEC 60947-2
Tropicalisation	2 conforming to IEC 60068-1
Relative humidity	95 % at 55 °C
Operating altitude	0...2000 m
Ambient air temperature for operation	-30...70 °C
Ambient air temperature for storage	-40...80 °C

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	5.4 cm
Package 1 Width	7.5 cm
Package 1 Length	10.3 cm
Package 1 Weight	365 g
Unit Type of Package 2	BB1
Number of Units in Package 2	4
Package 2 Height	8.3 cm

Package 2 Width	10.8 cm
Package 2 Length	22 cm
Package 2 Weight	1.514 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	36
Package 3 Height	30 cm
Package 3 Width	30 cm
Package 3 Length	40 cm
Package 3 Weight	14.134 kg

Sustainability

Green Premium™ label is Schneider Electric's commitment to delivering products with best-in-class environmental performance. Green Premium promises compliance with the latest regulations, transparency on environmental impacts, as well as circular and low-CO₂ products.

Guide to assessing product sustainability is a white paper that clarifies global eco-label standards and how to interpret environmental declarations.

[Learn more about Green Premium >](#)

[Guide to assess a product's sustainability >](#)



Transparency RoHS/REACH

Well-being performance

Mercury Free

Rohs Exemption Information Yes

Halogen Free Product

Certifications & Standards

Reach Regulation	REACH Declaration
Eu Rohs Directive	Compliant with Exemptions
China Rohs Regulation	China RoHS declaration Product out of China RoHS scope. Substance declaration for your information
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Weee	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins
Circularity Profile	No need of specific recycling operations

Lampiran 7. SPD AC Schneider Electric 4P



© 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



Lembar data produk

Spesifikasi



Surge Protection Device, Domae, 3P+N, T2, 40 kA

DOML01740

Main

range of product	Domae
Product or component type	Surge arrester
poles description	3P + N
Earthing system	TT TN-S TN-C
Device application	Residential
product destination	Surge protection device

Complementary

Surge arrester class type	Type 2
Surge arrester technology	MOV + GDT
[Ue] rated operational voltage	230/400 V +/- 10 % AC 50/60 Hz
[In] nominal discharge current	15 kA
[Imax] maximum discharge current	40 kA
[Uc] maximum continuous operating voltage	Common mode: 340 V L/PE Common mode: 260 V N/PE Differential mode: 340 V L/N
Response time	< 25 ns
Maximum [Up] voltage protection level	<1.5 kV type 2
[Ut] temporary overvoltage	337 V L/N 5 s withstand 442 V L/PE 5 s withstand 1200 V N/PE 200 ms withstand 1453 V L/PE 200 ms withstand
[Iscrc] short-circuit current rating	6 kA
Disconnecter device type	Circuit breaker Domae MCB 20 A curve C
Local signalling	Operating state: flag (green) Fault indication: flag (red)
Mounting mode	Clip-on
Mounting support	DIN rail
9 mm pitches	8
Height	81 mm
Width	72 mm
Depth	63 mm
Net weight	420 kg

Disklaimer: Dokumentasi ini tidak ditujukan sebagai pengganti dan tidak untuk digunakan untuk menentukan kesesuaian atau keandalan produk ini untuk aplikasi pengguna

Colour	White
Maximum residual current	0.003 mA N/PE
Connections - terminals	Tunnel type terminals (phase and neutral) 1...25 mm ² Tunnel type terminals (ground) 1...50 mm ²
Wire stripping length	11 mm
Tightening torque	2 N.m phase and neutral 3.5 N.m earth

Environment

Standards	EN 61643-11:2011
Product certifications	SNI
IP degree of protection	IP20 Enclosure: IP40
Ambient air temperature for operation	-25...60 °C
Ambient air temperature for storage	-40...70 °C

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Height	7.2 cm
Package 1 Width	7.5 cm
Package 1 Length	8.5 cm
Package 1 Weight	383.0 g
Unit Type of Package 2	CAR
Number of Units in Package 2	3
Package 2 Height	8.0 cm
Package 2 Width	9.2 cm
Package 2 Length	27.5 cm
Package 2 Weight	1.227 kg
Unit Type of Package 3	S03
Number of Units in Package 3	36
Package 3 Height	30.0 cm
Package 3 Width	30.0 cm
Package 3 Length	40.0 cm
Package 3 Weight	15.14 kg

Keberlanjutan

Green Premium™ label adalah komitmen Schneider Electric untuk memberikan produk dengan performa lingkungan terbaik di kelasnya. Green Premium menjanjikan kepatuhan pada peraturan terbaru, transparansi pada dampak lingkungan, serta produk melingkar dan rendah CO₂.

Panduan untuk menilai keberlanjutan produk adalah laporan resmi yang menjelaskan standar label lingkungan global dan bagaimana menafsirkan deklarasi lingkungan.


[Pelajari lebih lanjut tentang Green Premium >](#)


[Panduan untuk menilai keberlanjutan produk >](#)



Transparansi RoHS/REACH

Kinerja kesejahteraan

 Mercury Free

 Rohs Exemption Information [Yes](#)

Sertifikasi & Standar

Reach Regulation [REACH Declaration](#)

Eu Rohs Directive Compliant with Exemptions

China Rohs Regulation [China RoHS declaration](#)
Product out of China RoHS scope. Substance declaration for your information

Environmental Disclosure [Product Environmental Profile](#)

Weee The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins

Circularity Profile [End of Life Information](#)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Kabel NYY 1 x 4 mm²



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

NYY 1 x (1.5-800) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, PVC Sheathed)
Standard Specification : IEC 60502-1

Construction Data

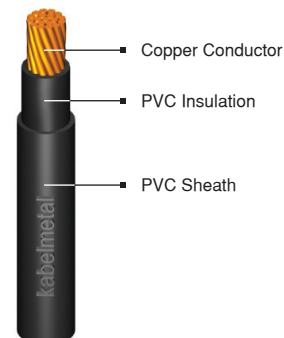
Nom. Cross Section Area	Overall Diameter	Cable Weight
	approx.	approx.
mm ²	mm	kg/km
1.5	6.1	53
2.5	6.6	67
4	7.6	94
6	8.1	117
10	9.1	166
16	10.1	229
25	11.9	345
35	13.0	444
50	15.0	600
70	16.9	815
95	19.1	1,079
120	21.0	1,325
150	23.0	1,604
185	25.5	2,020
240	29.0	2,636
300	32.0	3,219
400	35.5	4,087
500	39.5	5,213
630	44.0	6,712
800	48.5	8,368

Application :

Power cable : Indoors, cable trunking, outdoors and buried in the ground, for power stations, industry and switchgear as well as for urban supply networks, if mechanical damage is unlikely.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen
- Nylon Coated



Note :

Conductor Shape

1.5 - 10 sqmm supplied in solid (re) or non compacted circular stranded (rm)
16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
25 - 800 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) or compacted circular stranded (cm) conductor shape

Standard Packing

1.5 - 10 sqmm supplied in coil @ 100 m
16 - 300 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
400 - 800 sqmm supplied in wooden drum on available length
Length Tolerance per drum ± 2%

Electrical Data

Nom. Cross Sect. (mm ²)	Conductor		Inductance		Current - Carrying Capacity at 30° C *				Short circuit current at 1 sec Max. (kA)
	DC Resistance at 20°C Max. (Ω/km)	AC Resistance at 70°C Max. (Ω/km)	Trefoil formation  (mH/km)	Flat formation  (mH/km)					
					in air	in ground	in air	in ground	
1.5	12.1	14.478	0.459	0.505	21	27	21	27	0.17
2.5	7.41	8.866	0.423	0.470	27	35	28	35	0.29
4	4.61	5.516	0.404	0.450	37	46	38	45	0.46
6	3.08	3.685	0.380	0.426	46	57	48	57	0.69
10	1.83	2.190	0.350	0.396	64	76	65	76	1.15
16	1.15	1.376	0.327	0.374	84	98	87	97	1.84
25	0.727	0.870	0.312	0.358	114	127	117	125	2.88
35	0.524	0.627	0.299	0.345	140	152	144	150	4.03
50	0.387	0.464	0.290	0.336	172	180	177	178	5.75
70	0.268	0.321	0.280	0.326	218	220	225	218	8.05
95	0.193	0.232	0.274	0.321	270	264	278	260	10.93
120	0.153	0.184	0.269	0.315	315	300	325	296	13.80
150	0.124	0.150	0.266	0.313	362	336	373	331	17.25
185	0.0991	0.121	0.264	0.310	420	379	433	374	21.28
240	0.0754	0.093	0.261	0.307	503	439	518	432	27.60
300	0.0601	0.075	0.258	0.305	580	494	598	486	34.50
400	0.0470	0.061	0.256	0.302	674	558	695	549	41.20
500	0.0366	0.049	0.252	0.299	781	629	806	618	51.50
630	0.0283	0.041	0.247	0.293	901	704	930	692	64.89
800	0.0221	0.035	0.242	0.289	1018	775	1052	762	82.40

* Further information about rating factor for certain cable arrangement can be found on supplementary technical information

Lampiran 9. Kabel NYY 3 x 6 mm²



© 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



NYY 3 x (1.5-400) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, PVC Sheathed)
Standard Specification : IEC 60502-1

Construction Data

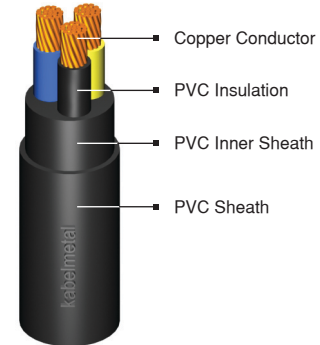
Nom. Cross Section Area	Overall Diameter	Cable Weight
	approx.	approx.
mm ²	mm	kg/km
1.5	13.0	224
2.5	14.0	277
4	16.1	383
6	17.3	471
10	19.4	649
16	22.0	875
25	25.0	1,248
35	27.5	1,606
50	30.0	1,857
70	34.0	2,556
95	38.5	3,428
120	41.5	4,152
150	46.0	5,115
185	50.5	6,330
240	57.0	8,215
300	62.5	10,116
400	69.0	12,765

Application :

Power cable : Indoors, cable trunking, outdoors and buried in the ground, for power stations, industry and switchgear as well as for urban supply networks, if mechanical damage is unlikely.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen
- Nylon Coated



Note :

Conductor Shape

1.5 - 10 sqmm supplied in solid (re) or non compacted circular stranded (rm) conductor shape
16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
25 - 35 sqmm supplied in compacted circular stranded (cm) conductor shape
50 - 400 sqmm supplied in sector shaped stranded (sm) conductor

Standard Packing

1.5 - 95 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
120 - 400 sqmm will be supplied in wooden drum on available length
Length Tolerance per drum ± 2%

Electrical Data

Nom. Cross Sect. (mm ²)	Conductor		Inductance (mH/km)	Current - Carrying Capacity at 30°C *		Short circuit current at 1 sec Max. (kA)
	DC Resistance at 20°C Max. (Ω/km)	AC Resistance at 70°C Max. (Ω/km)		in air Max. (A)	in ground Max. (A)	
1.5	12.1	14.478	0.328	19	23	0.17
2.5	7.41	8.866	0.304	26	31	0.29
4	4.61	5.516	0.303	34	40	0.46
6	3.08	3.685	0.288	44	50	0.69
10	1.83	2.190	0.269	60	68	1.15
16	1.15	1.376	0.255	79	88	1.84
25	0.727	0.870	0.255	105	114	2.88
35	0.524	0.627	0.246	129	137	4.03
50	0.387	0.464	0.247	162	168	5.75
70	0.268	0.321	0.238	203	206	8.05
95	0.193	0.232	0.238	250	247	10.93
120	0.153	0.184	0.233	289	281	13.80
150	0.124	0.150	0.233	330	315	17.25
185	0.0991	0.121	0.233	381	356	21.28
240	0.0754	0.093	0.232	451	412	27.60
300	0.0601	0.075	0.231	517	464	34.50
400	0.0470	0.060	0.229	594	524	41.20

* Further information about rating factor for certain cable arrangement can be found on supplementary technical information

Lampiran 10 Kabel NYY 1 x 6 mm²



© 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



NYY 1 x (1.5-800) mm² 0.6/1 kV Cu / PVC / PVC

(Copper Conductor, PVC Insulated, PVC Sheathed)
Standard Specification : IEC 60502-1

Construction Data

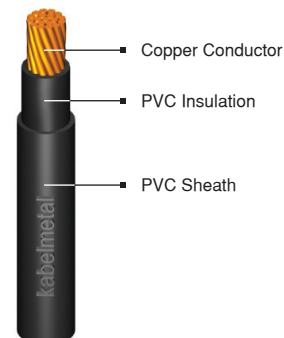
Nom. Cross Section Area	Overall Diameter	Cable Weight
	approx.	approx.
mm ²	mm	kg/km
1.5	6.1	53
2.5	6.6	67
4	7.6	94
6	8.1	117
10	9.1	166
16	10.1	229
25	11.9	345
35	13.0	444
50	15.0	600
70	16.9	815
95	19.1	1,079
120	21.0	1,325
150	23.0	1,604
185	25.5	2,020
240	29.0	2,636
300	32.0	3,219
400	35.5	4,087
500	39.5	5,213
630	44.0	6,712
800	48.5	8,368

Application :

Power cable : Indoors, cable trunking, outdoors and buried in the ground, for power stations, industry and switchgear as well as for urban supply networks, if mechanical damage is unlikely.

Special Features on Request :

- Fire Resistance
- Oil Resistance
- UV Resistance
- Flame Retardant Cat. A, B, C
- Flame Retardant Non Category
- Heat Resistance
- Anti Termite
- Anti Rodent
- Low Smoke Zero Halogen
- Nylon Coated



Note :

Conductor Shape

1.5 - 10 sqmm supplied in solid (re) or non compacted circular stranded (rm)
16 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) conductor shape
25 - 800 sqmm supplied in non compacted circular stranded (rm) or compacted circular stranded (cm) conductor shape

Standard Packing

1.5 - 10 sqmm supplied in coil @ 100 m
16 - 300 sqmm supplied in wooden drum @ 1000 m
400 - 800 sqmm supplied in wooden drum on available length
Length Tolerance per drum ± 2%

Electrical Data

Nom. Cross Sect. (mm ²)	Conductor		Inductance		Current - Carrying Capacity at 30° C *				Short circuit current at 1 sec Max. (kA)
	DC Resistance at 20°C Max. (Ω/km)	AC Resistance at 70°C Max. (Ω/km)	Trefoil formation (mH/km)	Flat formation (mH/km)					
					in air	in ground	in air	in ground	
1.5	12.1	14.478	0.459	0.505	21	27	21	27	0.17
2.5	7.41	8.866	0.423	0.470	27	35	28	35	0.29
4	4.61	5.516	0.404	0.450	37	46	38	45	0.46
6	3.08	3.685	0.380	0.426	46	57	48	57	0.69
10	1.83	2.190	0.350	0.396	64	76	65	76	1.15
16	1.15	1.376	0.327	0.374	84	98	87	97	1.84
25	0.727	0.870	0.312	0.358	114	127	117	125	2.88
35	0.524	0.627	0.299	0.345	140	152	144	150	4.03
50	0.387	0.464	0.290	0.336	172	180	177	178	5.75
70	0.268	0.321	0.280	0.326	218	220	225	218	8.05
95	0.193	0.232	0.274	0.321	270	264	278	260	10.93
120	0.153	0.184	0.269	0.315	315	300	325	296	13.80
150	0.124	0.150	0.266	0.313	362	336	373	331	17.25
185	0.0991	0.121	0.264	0.310	420	379	433	374	21.28
240	0.0754	0.093	0.261	0.307	503	439	518	432	27.60
300	0.0601	0.075	0.258	0.305	580	494	598	486	34.50
400	0.0470	0.061	0.256	0.302	674	558	695	549	41.20
500	0.0366	0.049	0.252	0.299	781	629	806	618	51.50
630	0.0283	0.041	0.247	0.293	901	704	930	692	64.89
800	0.0221	0.035	0.242	0.289	1018	775	1052	762	82.40

* Further information about rating factor for certain cable arrangement can be found on supplementary technical information



Lampiran 11. Perhitungan Lengkap Ekonomi

Hak Cipta :

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

Tahun	Harga Listrik	Degradasi Panel	Jumlah Energi	Cash In	Cash Out	NCF	DF	PV NCF	Kumulatif PV NCF
1	Rp 1.700	0%	7987	Rp 13.578.712	Rp 1.206.713	Rp 12.371.998	0,94	Rp 11.644.234	Rp 11.644.234
2	Rp 1.700	2%	7828	Rp 13.307.138	Rp 1.206.713	Rp 12.100.424	0,89	Rp 10.718.715	Rp 22.362.948
3	Rp 1.700	0,55%	7785	Rp 13.233.948	Rp 1.206.713	Rp 12.027.235	0,83	Rp 10.027.184	Rp 32.390.132
4	Rp 1.700	0,55%	7742	Rp 13.161.162	Rp 1.206.713	Rp 11.954.448	0,78	Rp 9.380.236	Rp 41.770.368
5	Rp 1.700	0,55%	7699	Rp 13.088.775	Rp 1.206.713	Rp 11.882.062	0,74	Rp 8.775.000	Rp 50.545.368
6	Rp 1.700	0,55%	7657	Rp 13.016.787	Rp 1.206.713	Rp 11.810.073	0,70	Rp 8.208.787	Rp 58.754.155
7	Rp 1.700	0,55%	7615	Rp 12.945.195	Rp 1.206.713	Rp 11.738.481	0,65	Rp 7.679.082	Rp 66.433.237
8	Rp 1.700	0,55%	7573	Rp 12.873.996	Rp 1.206.713	Rp 11.667.283	0,62	Rp 7.183.535	Rp 73.616.772
9	Rp 1.700	0,55%	7531	Rp 12.803.189	Rp 1.206.713	Rp 11.596.476	0,58	Rp 6.719.943	Rp 80.336.715
10	Rp 1.700	0,55%	7490	Rp 12.732.771	Rp 1.206.713	Rp 11.526.058	0,55	Rp 6.286.247	Rp 86.622.961
11	Rp 1.700	0,55%	7449	Rp 12.662.741	Rp 1.206.713	Rp 11.456.028	0,51	Rp 5.880.520	Rp 92.503.481
12	Rp 1.700	0,55%	7408	Rp 12.593.096	Rp 1.206.713	Rp 11.386.383	0,48	Rp 5.500.960	Rp 98.004.441
13	Rp 1.700	0,55%	7367	Rp 12.523.834	Rp 1.206.713	Rp 11.317.121	0,45	Rp 5.145.881	Rp 103.150.323
14	Rp 1.700	0,55%	7326	Rp 12.454.953	Rp 1.206.713	Rp 11.248.240	0,43	Rp 4.813.704	Rp 107.964.027
15	Rp 1.700	0,55%	7286	Rp 12.386.451	Rp 1.206.713	Rp 11.179.737	0,40	Rp 4.502.954	Rp 112.466.981
16	Rp 1.700	0,55%	7246	Rp 12.318.325	Rp 1.206.713	Rp 11.111.612	0,38	Rp 4.212.249	Rp 116.679.230
17	Rp 1.700	0,55%	7206	Rp 12.250.575	Rp 1.206.713	Rp 11.043.861	0,36	Rp 3.940.297	Rp 120.619.527
18	Rp 1.700	0,55%	7167	Rp 12.183.196	Rp 1.206.713	Rp 10.976.483	0,34	Rp 3.685.889	Rp 124.305.417
19	Rp 1.700	0,55%	7127	Rp 12.116.189	Rp 1.206.713	Rp 10.909.475	0,32	Rp 3.447.895	Rp 127.753.312
20	Rp 1.700	0,55%	7088	Rp 12.049.550	Rp 1.206.713	Rp 10.842.836	0,30	Rp 3.225.256	Rp 130.978.567
21	Rp 1.700	0,55%	7049	Rp 11.983.277	Rp 1.206.713	Rp 10.776.564	0,28	Rp 3.016.981	Rp 133.995.548
22	Rp 1.700	0,55%	7010	Rp 11.917.369	Rp 1.206.713	Rp 10.710.656	0,26	Rp 2.822.146	Rp 136.817.694
23	Rp 1.700	0,55%	6972	Rp 11.851.824	Rp 1.206.713	Rp 10.645.110	0,25	Rp 2.639.882	Rp 139.457.576
24	Rp 1.700	0,55%	6933	Rp 11.786.639	Rp 1.206.713	Rp 10.579.925	0,23	Rp 2.469.381	Rp 141.926.957
25	Rp 1.700	0,55%	6895	Rp 11.721.812	Rp 1.206.713	Rp 10.515.099	0,22	Rp 2.309.882	Rp 144.236.839

Lampiran 12. Perizinan Kementerian ESDM



© 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 II
PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 2 TAHUN 2024
TENTANG
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP YANG TERHUBUNG
PADA JARINGAN TENAGA LISTRIK PEMEGANG IZIN USAHA
PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK UNTUK KEPENTINGAN UMUM

PERMOHONAN PEMBANGUNAN DAN PEMASANGAN
SISTEM PLTS ATAP OLEH CALON PELANGGAN PLTS ATAP

Nomor : (tempat), (tanggal) (bulan) (tahun)
Lampiran :
Hal : Permohonan Pembangunan dan
Pemasangan Sistem PLTS Atap

Yang terhormat

General Manager/Direktur

(Pemegang IUPTLU)

Dalam rangka permohonan pembangunan dan pemasangan Sistem PLTS Atap, dengan ini kami sampaikan data sebagai berikut:

A. Data Administrasi:

1. Nomor Identitas Pelanggan PLTS Atap :.....
2. Nama Pelanggan PLTS Atap :.....
3. Nomor Induk Kependudukan :.....
4. NPWP :.....
5. Alamat Pelanggan PLTS Atap
 - a. Jalan :.....
 - b. Desa/Kelurahan :.....
 - c. Kecamatan :.....
 - d. Kabupaten/Kota :.....
 - e. Provinsi :.....
6. Nomor Telepon :.....
7. Alamat Email :.....

8. Mekanisme Pembayaran Tarif

Tenaga Listrik Pelanggan : pra bayar* pasca bayar
PLTS Atap

*) *Jika mekanisme pembayaran tarif tenaga listrik Pelanggan PLTS Atap prabayar, maka surat permohonan ini berlaku juga sebagai permohonan Pelanggan PLTS Atap untuk perubahan mekanisme pembayaran tarif tenaga listrik prabayar menjadi pascabayar kepada Pemegang IUPTLU.*

9. Telah memiliki Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik dengan

Pemegang izin Usaha : Ya * Tidak

Penyediaan Tenaga Listrik
untuk Kepentingan Umum)

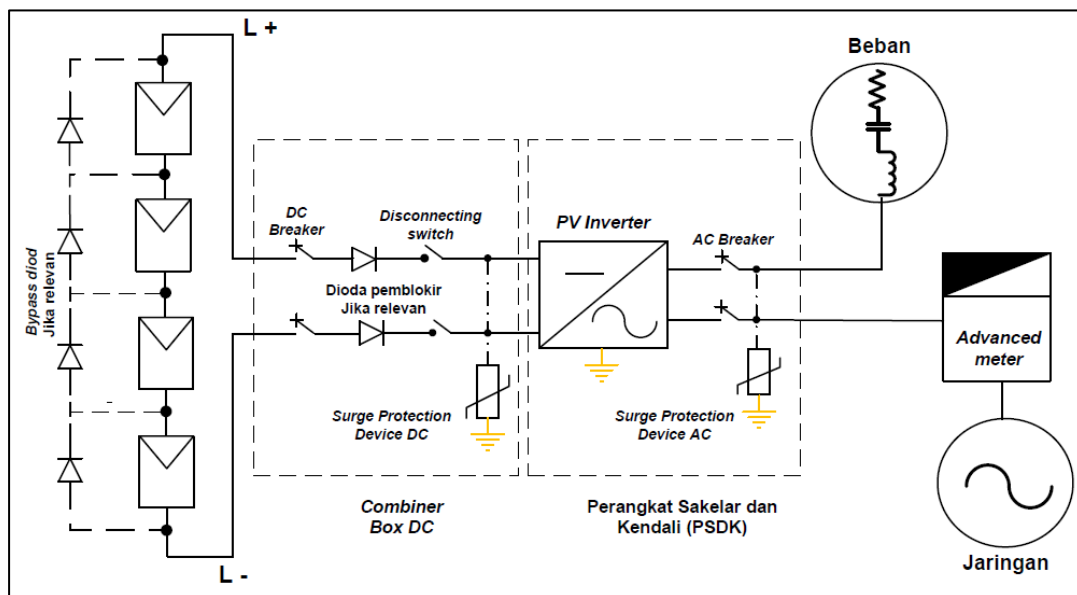
*) *Jika Pelanggan PLTS Atap telah memiliki Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik dengan Pemegang IUPTLU, maka surat permohonan ini berlaku juga sebagai permohonan Pelanggan PLTS Atap untuk penyesuaian Perjanjian Jual Beli Tenaga Listrik kepada Pemegang IUPTLU.*

B. Data Teknis:

1. Besaran daya terpasang (VA) :.....
2. Badan Usaha yang ditunjuk :.....
3. Diagram satu garis :.....
4. Rencana operasi** :.....

**) *hanya diperuntukan bagi Pelanggan PLTS Atap dari golongan tarif untuk keperluan industri.*

Contoh Diagram Satu Garis Sistem PLTS Atap Tanpa Baterai

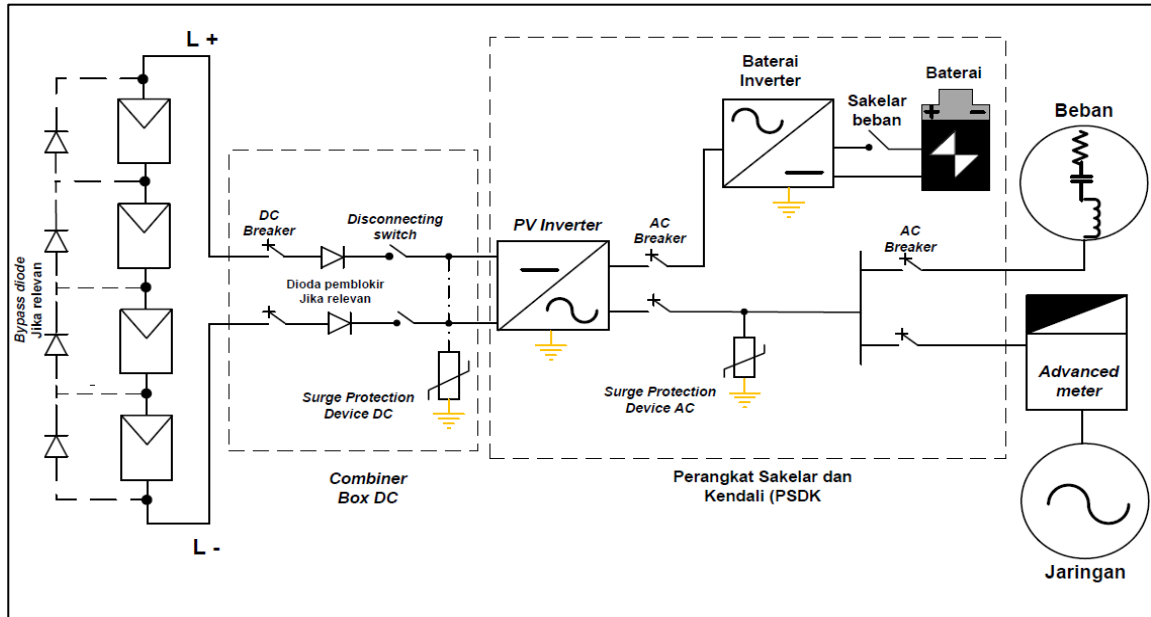


Catatan:

1. Semua Bagian Konduktif Terbuka (BKT) yang dibumikan harus terhubung secara *equipotensial* menjadi 1 (satu) titik.

2. Pembangunan dan pemasangan mengikuti ketentuan keselamatan ketenagalistrikan.

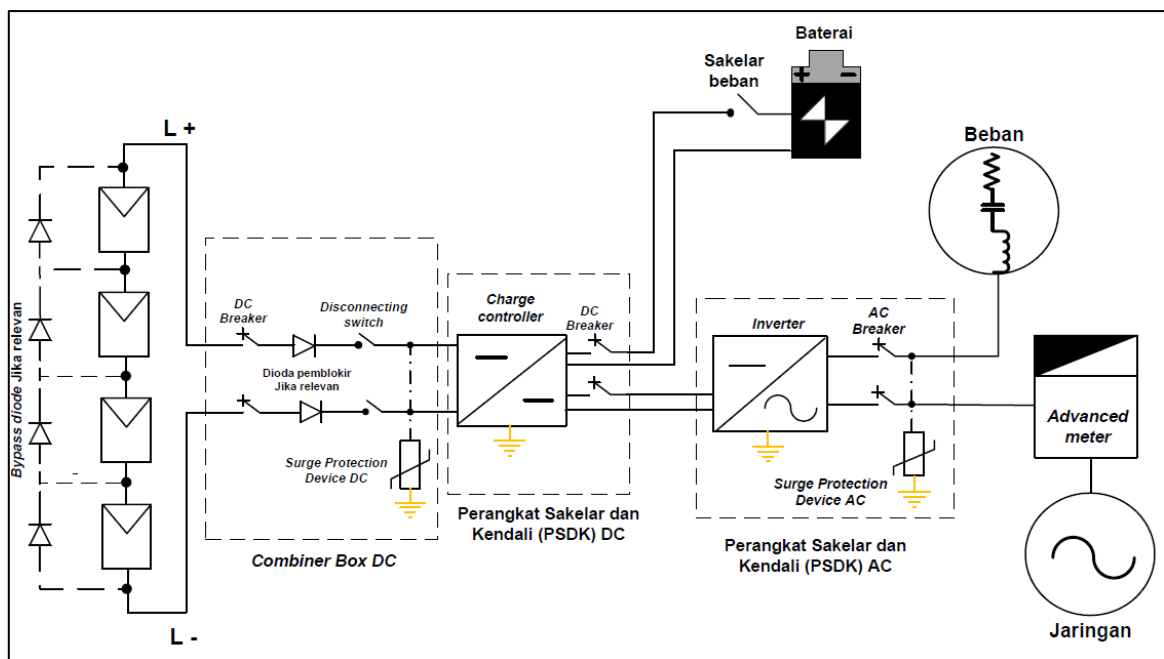
Contoh Diagram Satu Garis Sistem PLTS Atap dengan Baterai - AC Coupling



Catatan:

1. Semua Bagian Konduktif Terbuka (BKT) yang dibumikan harus terhubung secara *equipotensial* menjadi 1 (satu) titik.
2. Pembangunan dan pemasangan mengikuti ketentuan keselamatan ketenagalistrikan.

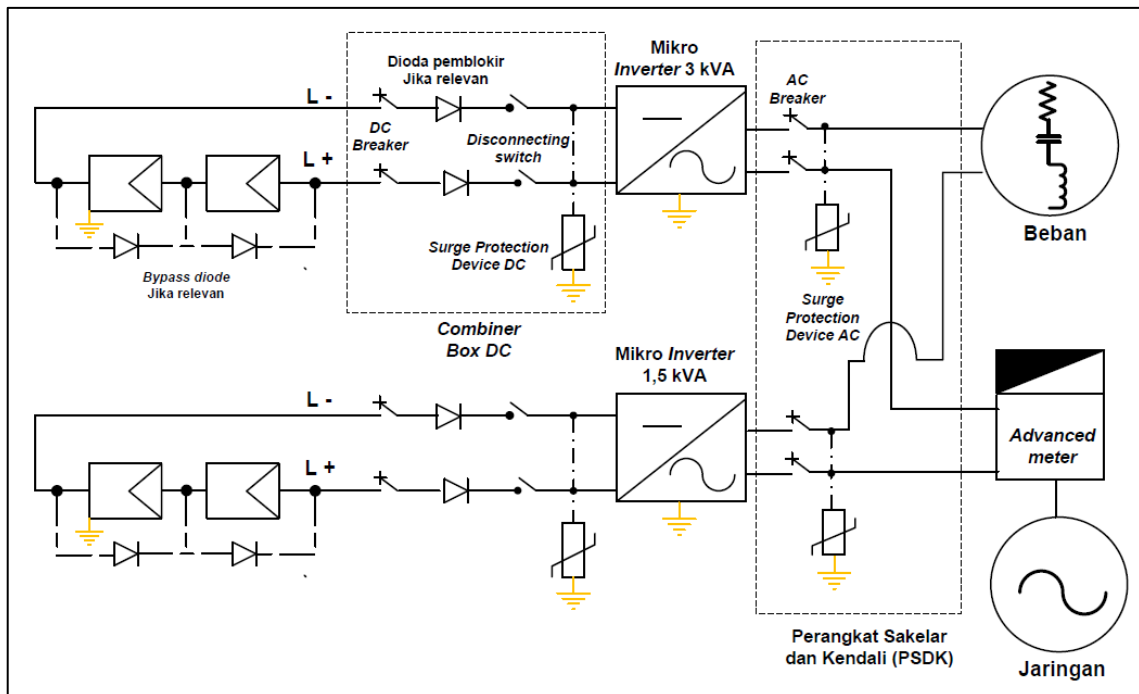
Contoh Diagram Satu Garis Sistem PLTS Atap dengan Baterai - DC Coupling



Catatan:

1. Semua Bagian Konduktif Terbuka (BKT) yang dibumikan harus terhubung secara *equipotensial* menjadi 1 (satu) titik.
2. Pembangunan dan pemasangan mengikuti ketentuan keselamatan ketenagalistrikan.
3. Peralatan *inverter* harus memiliki fungsi *anti-islanding*.

Contoh Diagram Satu Garis Sistem PLTS Atap dengan Mikro Inverter



Catatan:

1. Semua Bagian Konduktif Terbuka (BKT) yang dibumikan harus terhubung secara *equipotensial* menjadi 1 (satu) titik.
2. Pembangunan dan pemasangan mengikuti ketentuan keselamatan ketenagalistrikan.
3. Peralatan *inverter* harus memiliki fungsi *anti-islanding*.
4. Sistem PLTS Atap dengan total kapasitas *inverter* dan *Mikro Inverter* di bawah 10 kW (sepuluh kilowatt) dapat dinyatakan telah memenuhi ketentuan wajib SLO.
5. Spesifikasi teknis peralatan yang akan dipasang:

Data Peralatan	Modul Surya	<i>Inverter</i>	Baterai (alternatif jika ada)
Merek			
Tipe			

Data Peralatan	Modul Surya	<i>Inverter</i>	Baterai (alternatif jika ada)
Negara Produsen			
Tahun Produksi			
Kapasitas per unit			
Satuan	Wp	VA	Ah
Jumlah Unit			

6. Persyaratan teknis lainnya berupa dokumen perencanaan atau kajian berdasarkan besaran kapasitas PLTS Atap sesuai dengan tabel sebagai berikut:

No.	Persyaratan Dokumen	Kapasitas Sistem PLTS Atap (kWp)				
		<10	10 s.d 100	100 s.d 500	500 s.d 3000	>3000
1.	Dokumen perencanaan yang mencakup informasi: - sistem pembumian; - gawai proteksi arus lebih; - surja; dan - <i>over/under voltage</i> .	-	√	√	√	√
2.	Dokumen perencanaan yang mencakup informasi <i>data sheet</i> proteksi inverter dan fungsi Anti <i>Islanding</i>	√	√	√	√	√
3.	Dokumen perencanaan yang mencakup informasi <i>over/under</i> frekuensi	-	-	√	√	√
4.	Data proyeksi produksi kWh Sistem PLTS Atap	-	√	√	√	√
5.	Dokumen proyeksi beban harian	-	-	√	√	√
6.	Dokumen analisis hubung singkat	-	-	√	√	√
7.	Dokumen kajian <i>loadflow</i>	-	-	√	√	√
8.	Dokumen dampak harmonisa	-	-	√	√	√
9.	Dokumen kajian stabilitas	-	-	-	√	√

No.	Persyaratan Dokumen	Kapasitas Sistem PLTS Atap (kWp)				
		<10	10 s.d 100	100 s.d 500	500 s.d 3000	>3000
10.	Dokumen pengaturan basis data prakiraan cuaca (<i>weather forecast</i>)	-	-	-	-	√

Keterangan:

- : tidak dipersyaratkan

√ : dipersyaratkan

C. Perkiraan total biaya yang diperlukan untuk pembangunan dan pemasangan Sistem PLTS Atap adalah sebesar Rp

Demikian data ini disampaikan dan saya bertanggungjawab atas kebenaran data tersebut. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa terdapat data atau dokumen yang tidak benar yang berdampak pada pengenaan sanksi, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Hormat kami,

Pelanggan PLTS Atap

(tanda tangan dan materai)

(Nama Lengkap)

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

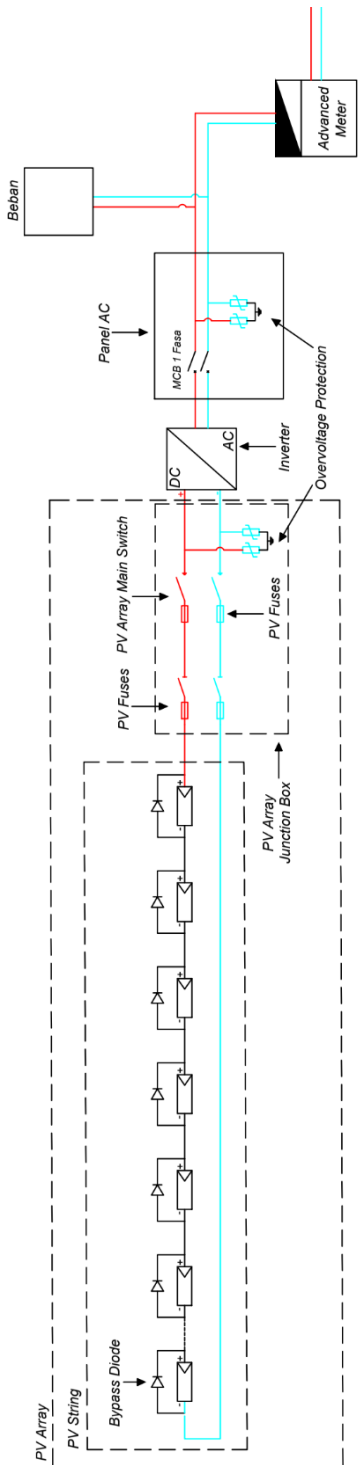
ARIFIN TASRIF

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
KEPALA BIRO HUKUM,



BAMBANG SUJITO

Lampiran 13. Simple Wiring Diagram



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



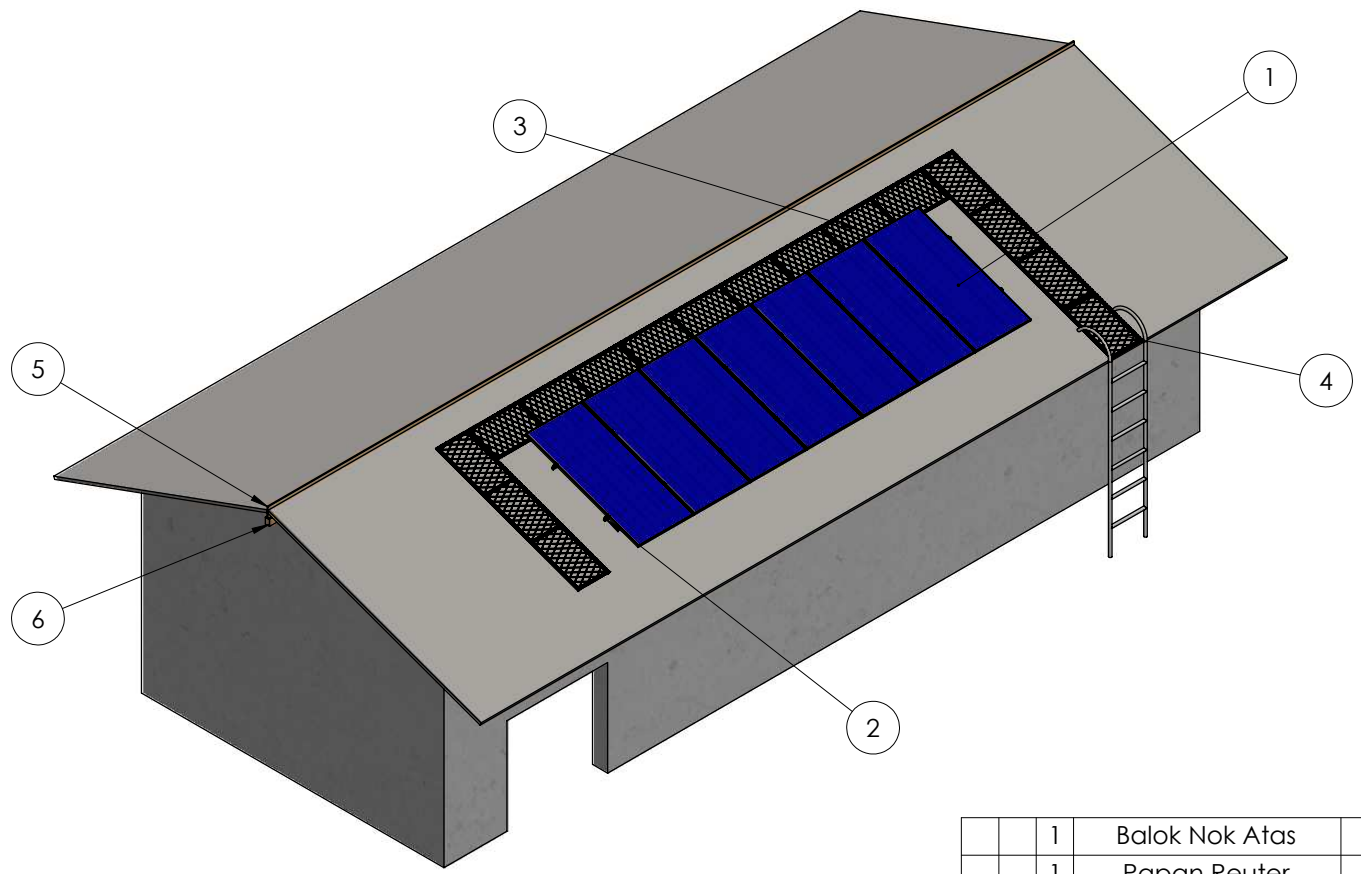
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 14. Gambar Teknik PLTS On-Grid Atap Hoshi Production



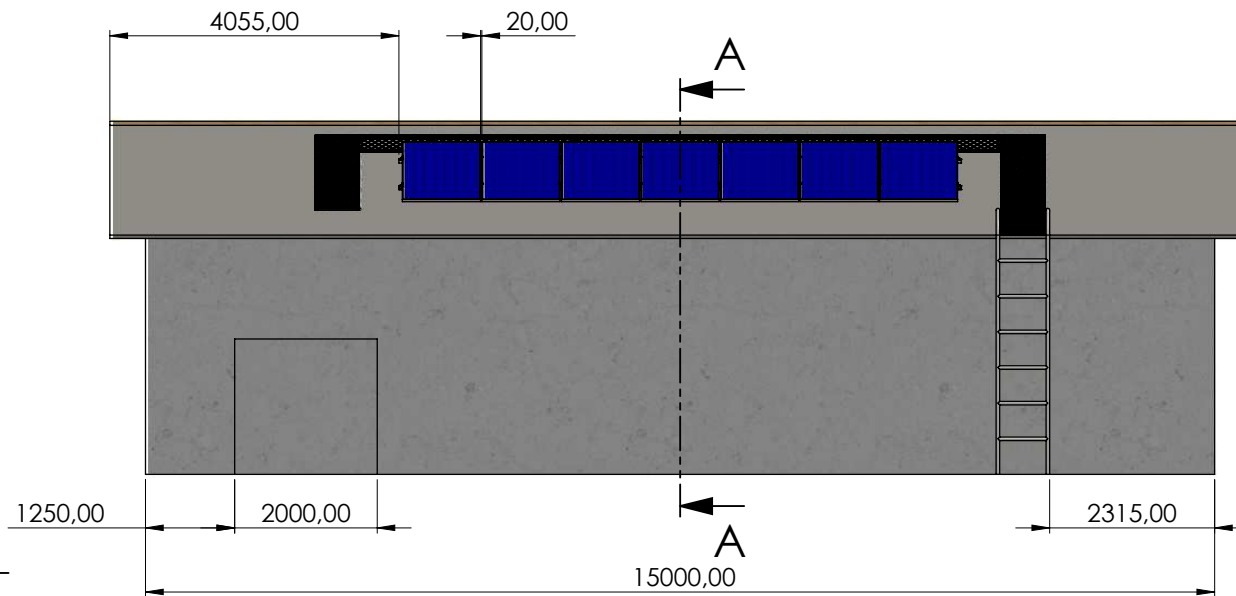
Hak Cipta :

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

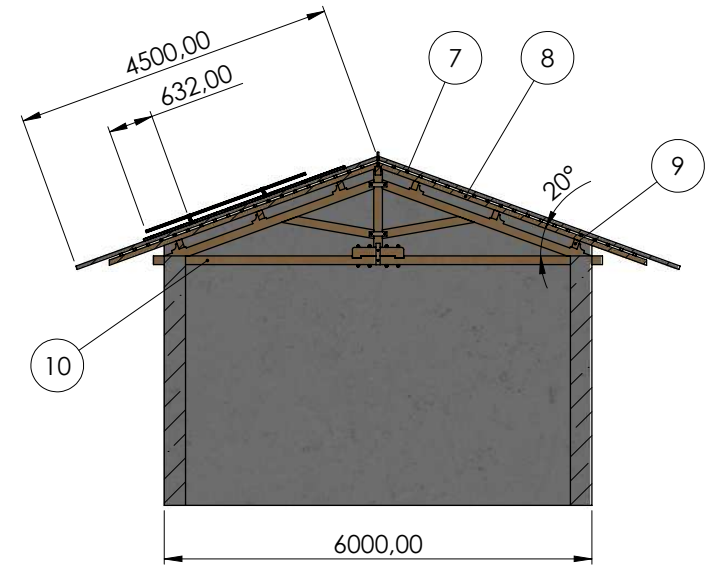


ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:75

		1	Balok Nok Atas	6	Keruing	16000x120x80	Terpasang	
		1	Papan Reuter	5	Keruing	16000x200x20	Terpasang	
		1	Walkway 1 meter	4	Steel	620x1020x35	Dibeli	
		5	Walkway 3 meter	3	Steel	620x3000x35	Dibeli	
		1	Sistem Mounting	2	Steel	Tertera	Dibeli	
		7	Modul Surya	1	Assembly	1096x2384x35	Dibeli	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan	
III	II	I	Revisi				A3	
PLTS ATAP RUMAH INDUSTRI BAJU HOSHI PRODUCTION						Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						LEMBAR 1 DARI 16		



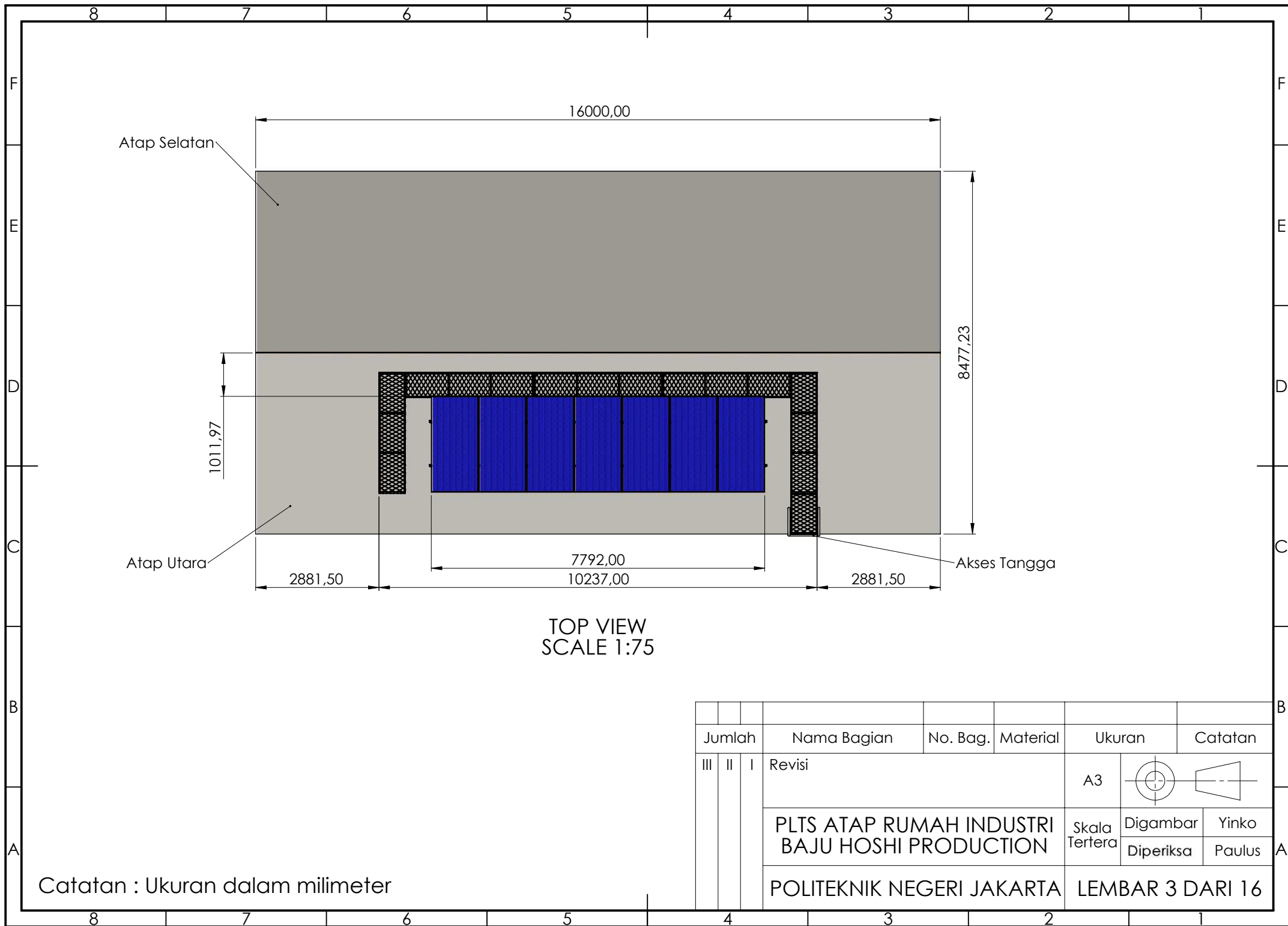
FRONT VIEW
SCALE 1:75



SECTION A-A
SCALE 1 : 75

		6	Kuda-Kuda Atap	10	Assembly	Tertera	Terpasang	
		6	Balok Nok Bawah	9	Keruing	14500x120x80	Terpasang	
		42	Kaso	8	Keruing	3968x74,5x50	Terpasang	
		38	Reng	7	Keruing	1470x40x30	Terpasang	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan	
III	II	I	Revisi				A3	
			PLTS ATAP RUMAH INDUSTRI BAJU HOSHI PRODUCTION			Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus	
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			LEMBAR 2 DARI 16		

Catatan : Ukuran dalam milimeter

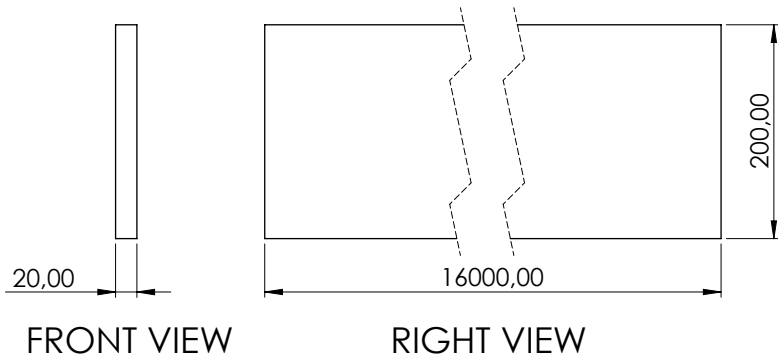


TOP VIEW
SCALE 1:75

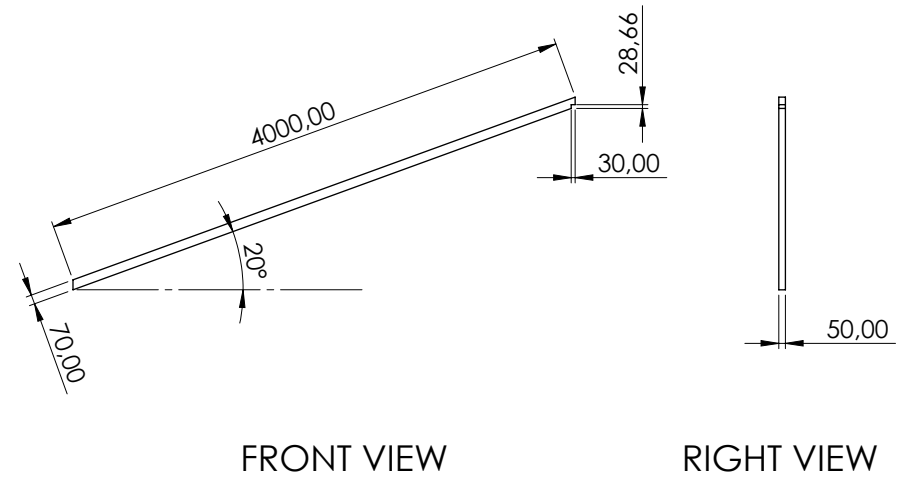
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
PLTS ATAP RUMAH INDUSTRI BAJU HOSHI PRODUCTION				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 3 DARI 16	

Catatan : Ukuran dalam milimeter

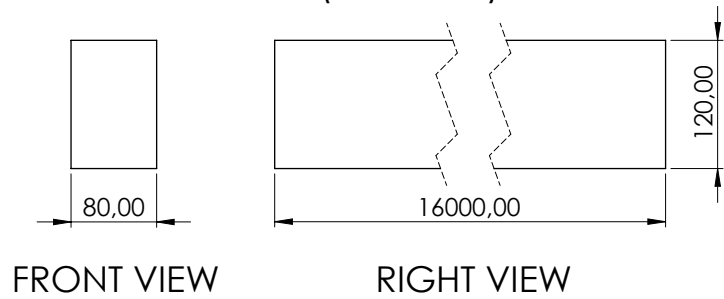
5. Papan Reuter (Scale 1:5)



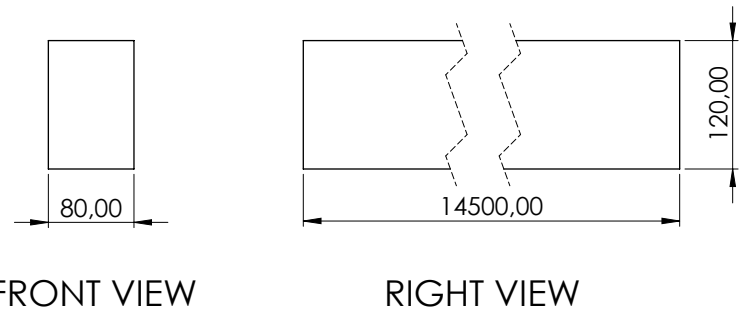
8. Kaso (Scale 1:40)



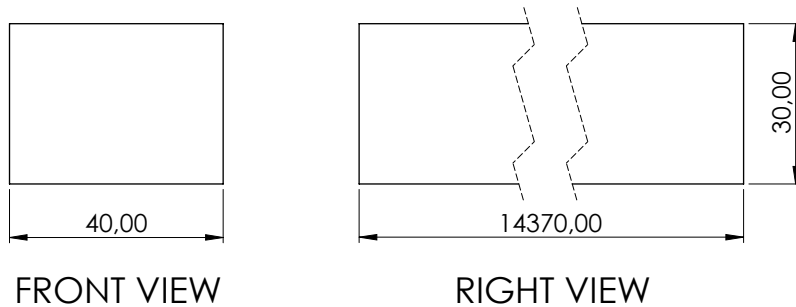
6. Balok Nok Atas (Scale 1:5)



9. Balok Nok Bawah (Scale 1:5)

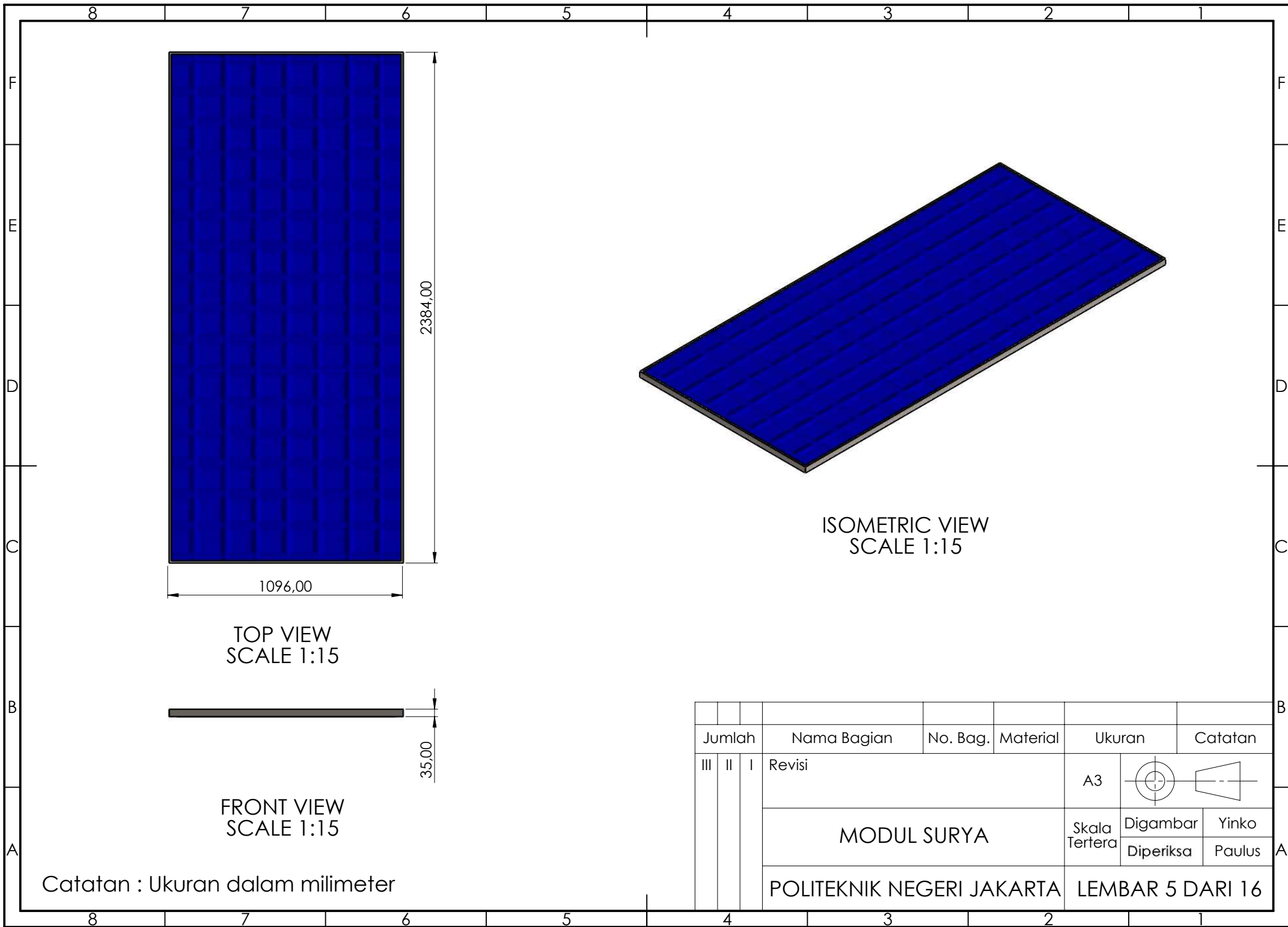


6. Reng (Scale 1:1)



Catatan : Ukuran dalam milimeter

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
PLTS ATAP RUMAH INDUSTRI BAJU HOSHI PRODUCTION				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 4 DARI 16	



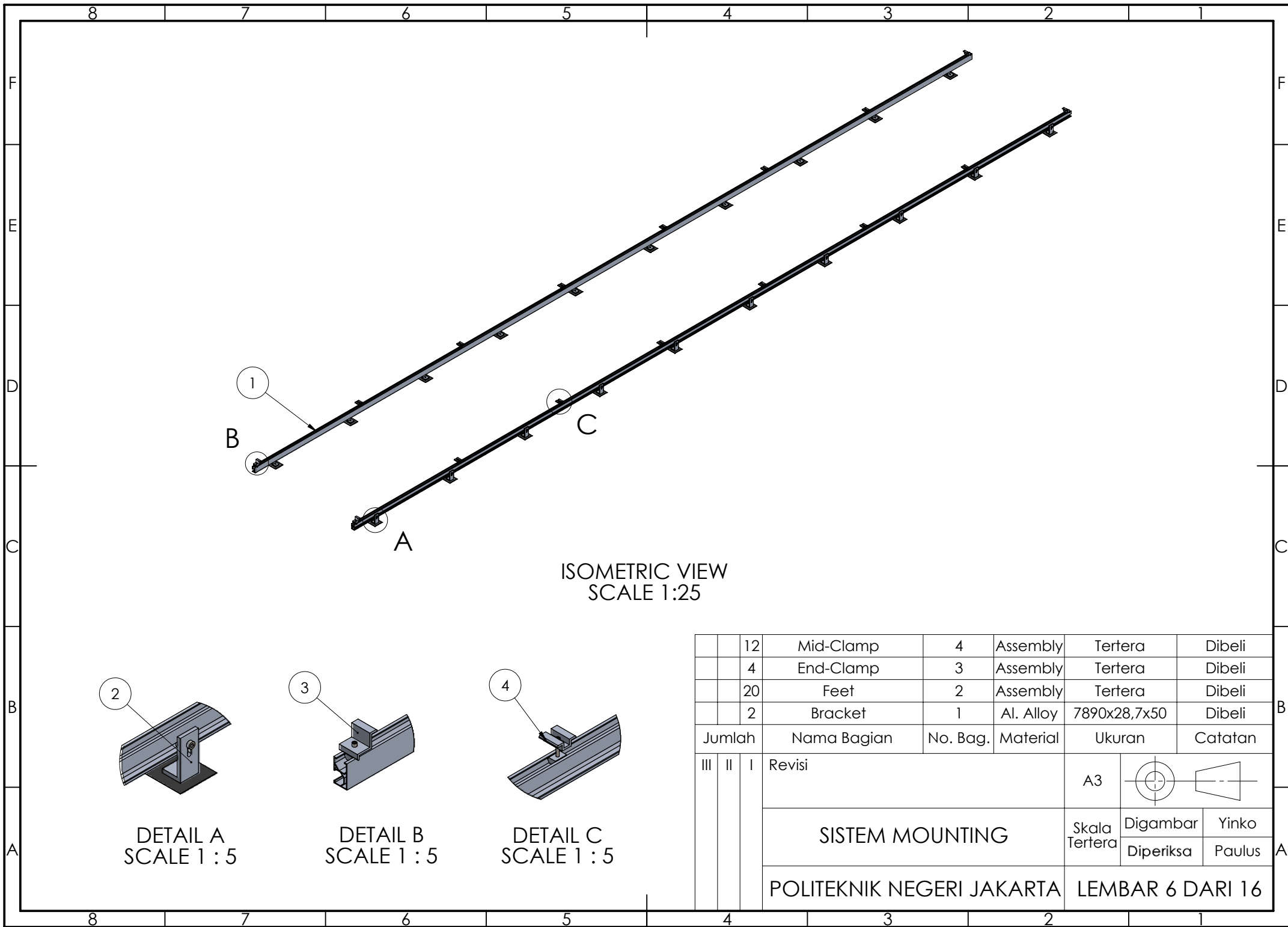
TOP VIEW
SCALE 1:15

FRONT VIEW
SCALE 1:15

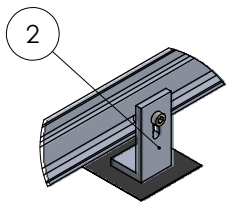
ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:15

Catatan : Ukuran dalam milimeter

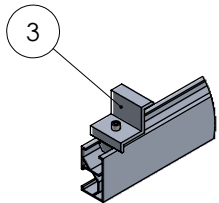
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
MODUL SURYA				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 5 DARI 16	



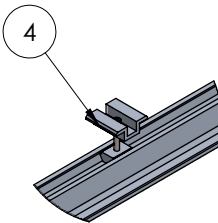
ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:25



DETAIL A
SCALE 1 : 5

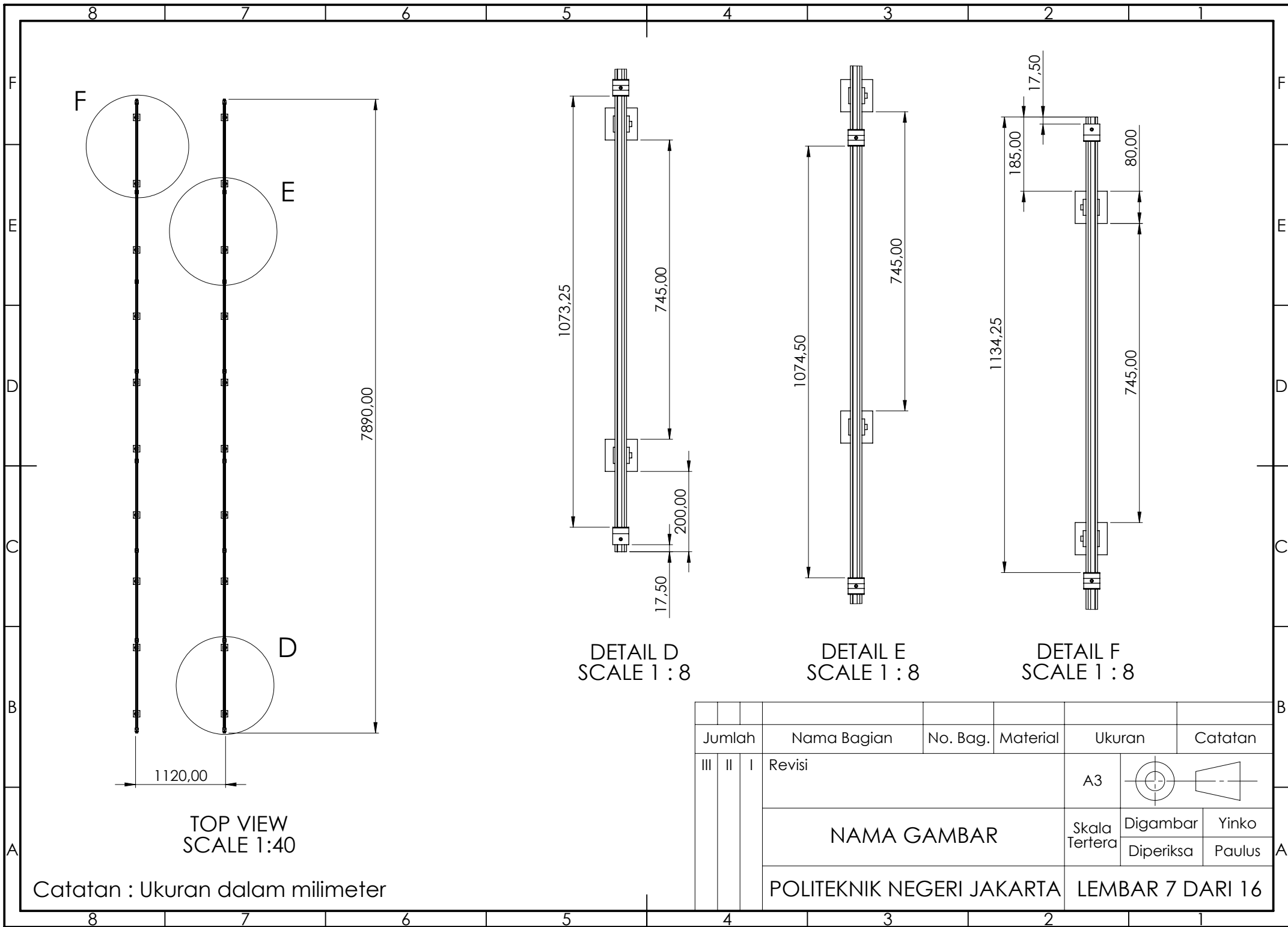


DETAIL B
SCALE 1 : 5



DETAIL C
SCALE 1 : 5

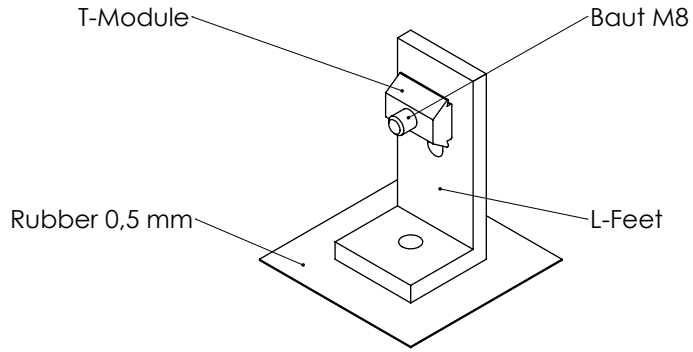
		12	Mid-Clamp	4	Assembly	Tertera	Dibeli				
		4	End-Clamp	3	Assembly	Tertera	Dibeli				
		20	Feet	2	Assembly	Tertera	Dibeli				
		2	Bracket	1	Al. Alloy	7890x28,7x50	Dibeli				
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan				
III	II	I	Revisi				A3				
SISTEM MOUNTING						Skala Tertera	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td>Yinko</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td>Paulus</td> </tr> </table>	Digambar	Yinko	Diperiksa	Paulus
Digambar	Yinko										
Diperiksa	Paulus										
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						LEMBAR 6 DARI 16					



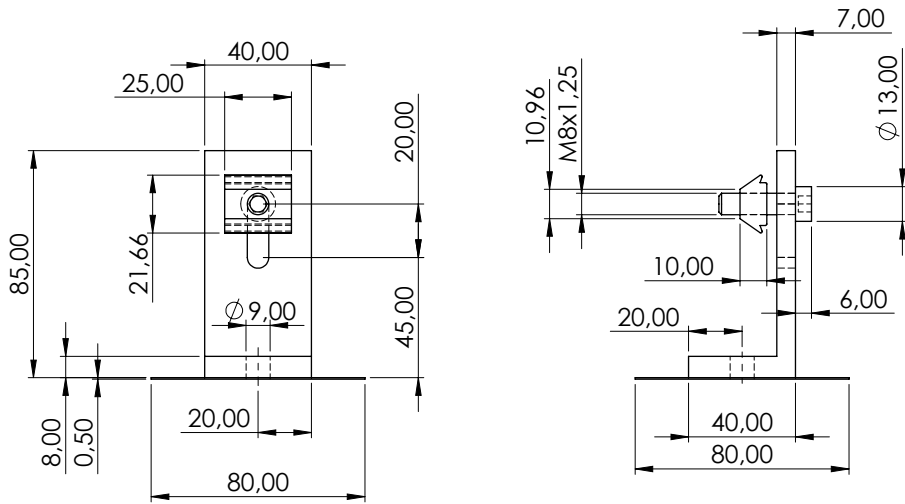
Catatan : Ukuran dalam milimeter

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
NAMA GAMBAR				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 7 DARI 16	

2. Feet (Scale 1:2)



ISOMETRIC VIEW

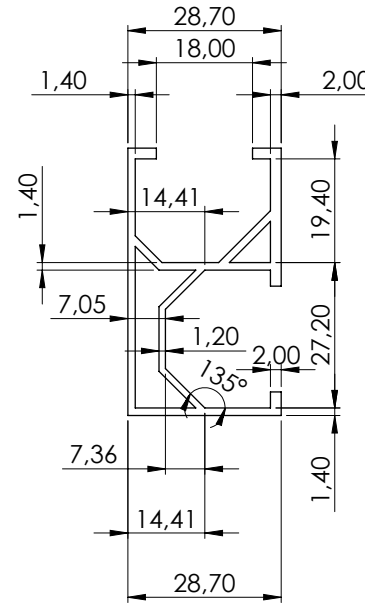


FRONT VIEW

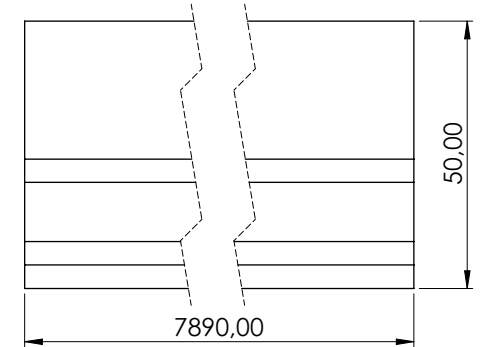
RIGHT VIEW

Catatan : Ukuran dalam milimeter

1. Bracket (Scale 1:1)



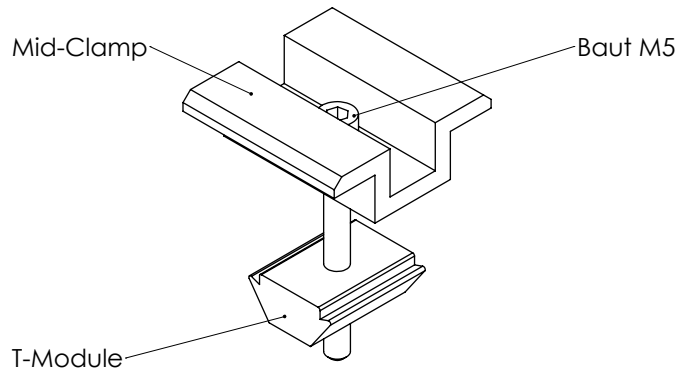
FRONT VIEW



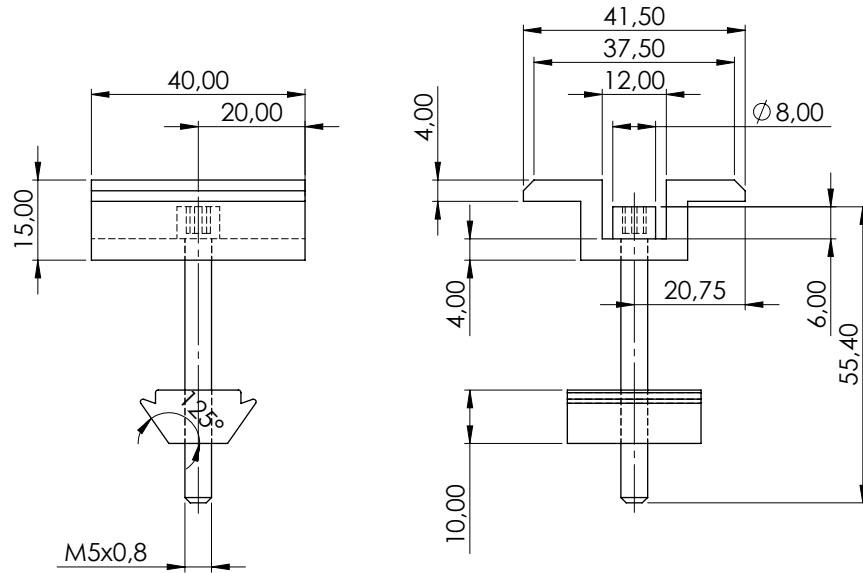
RIGHT VIEW

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
SISTEM MOUNTING				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 8 DARI 16	

4. Mid-Clamp (Scale 1:1)



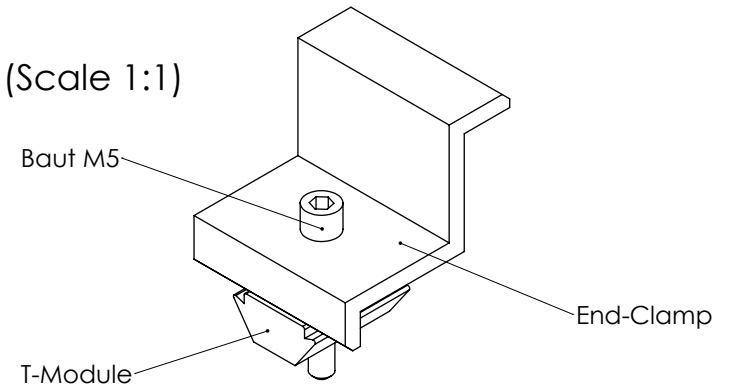
ISOMETRIC VIEW



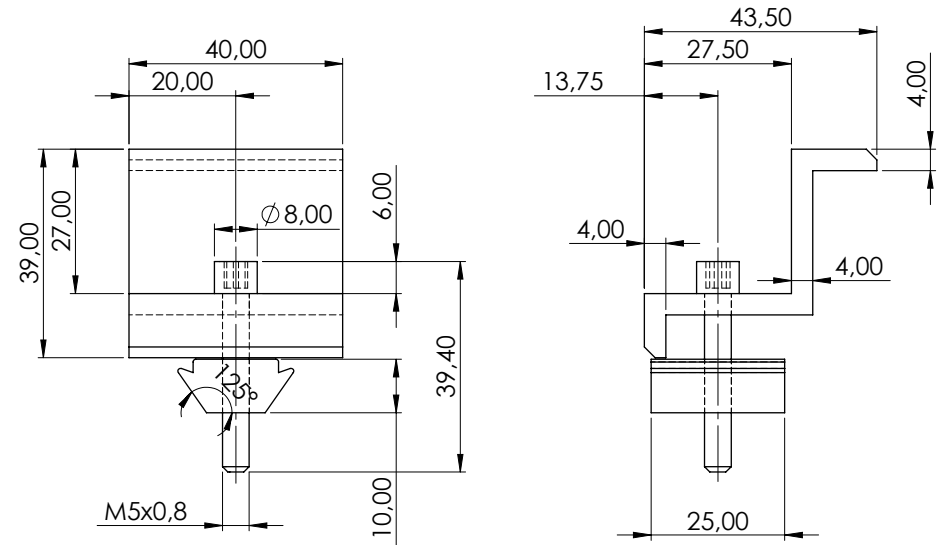
FRONT VIEW

RIGHT VIEW

3. End-Clamp (Scale 1:1)



ISOMETRIC VIEW

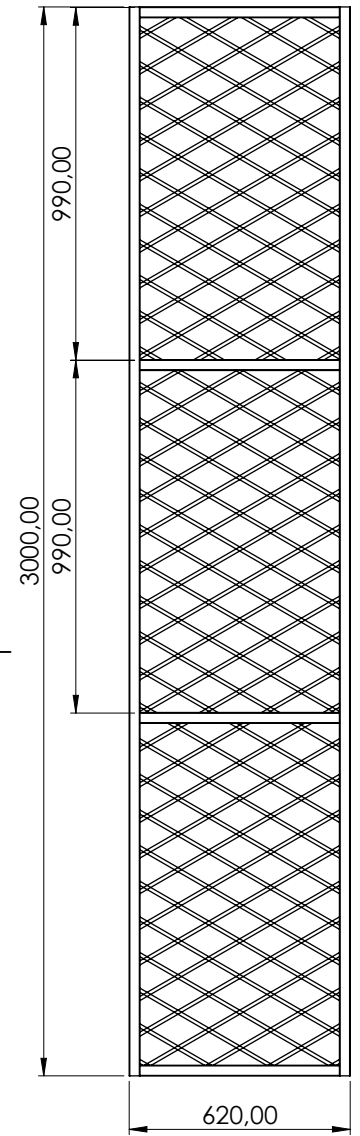
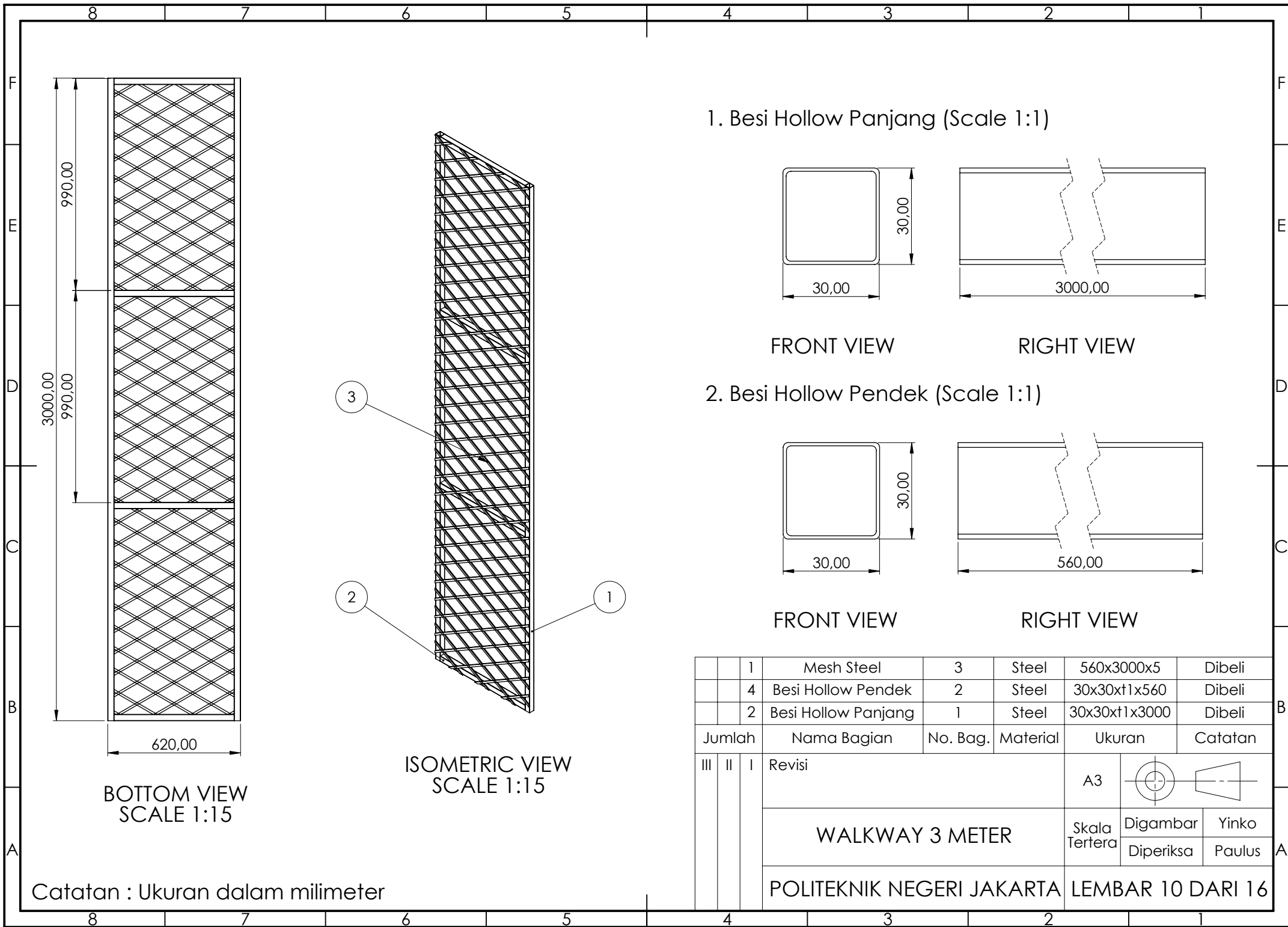


FRONT VIEW

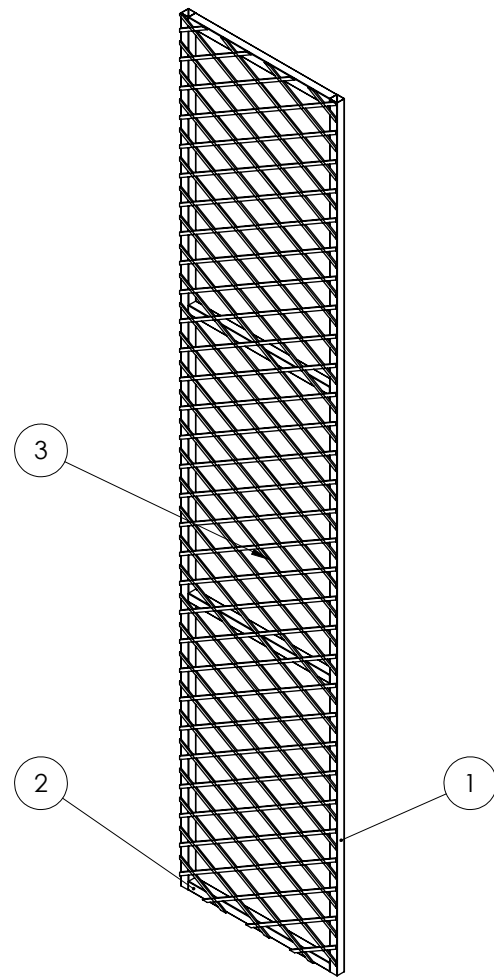
RIGHT VIEW

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
SISTEM MOUNTING				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 9 DARI 16	

Catatan : Ukuran dalam milimeter

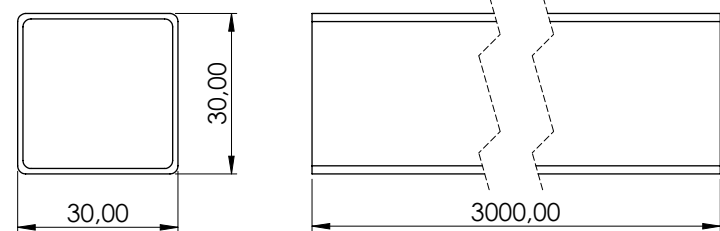


BOTTOM VIEW
SCALE 1:15



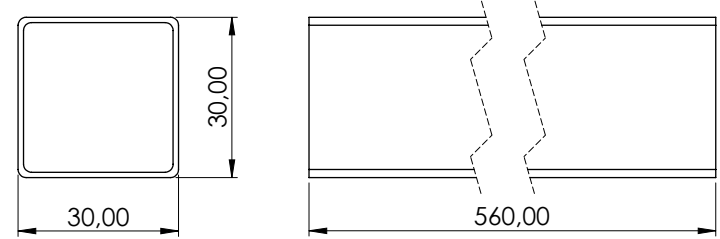
ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:15

1. Besi Hollow Panjang (Scale 1:1)



FRONT VIEW RIGHT VIEW

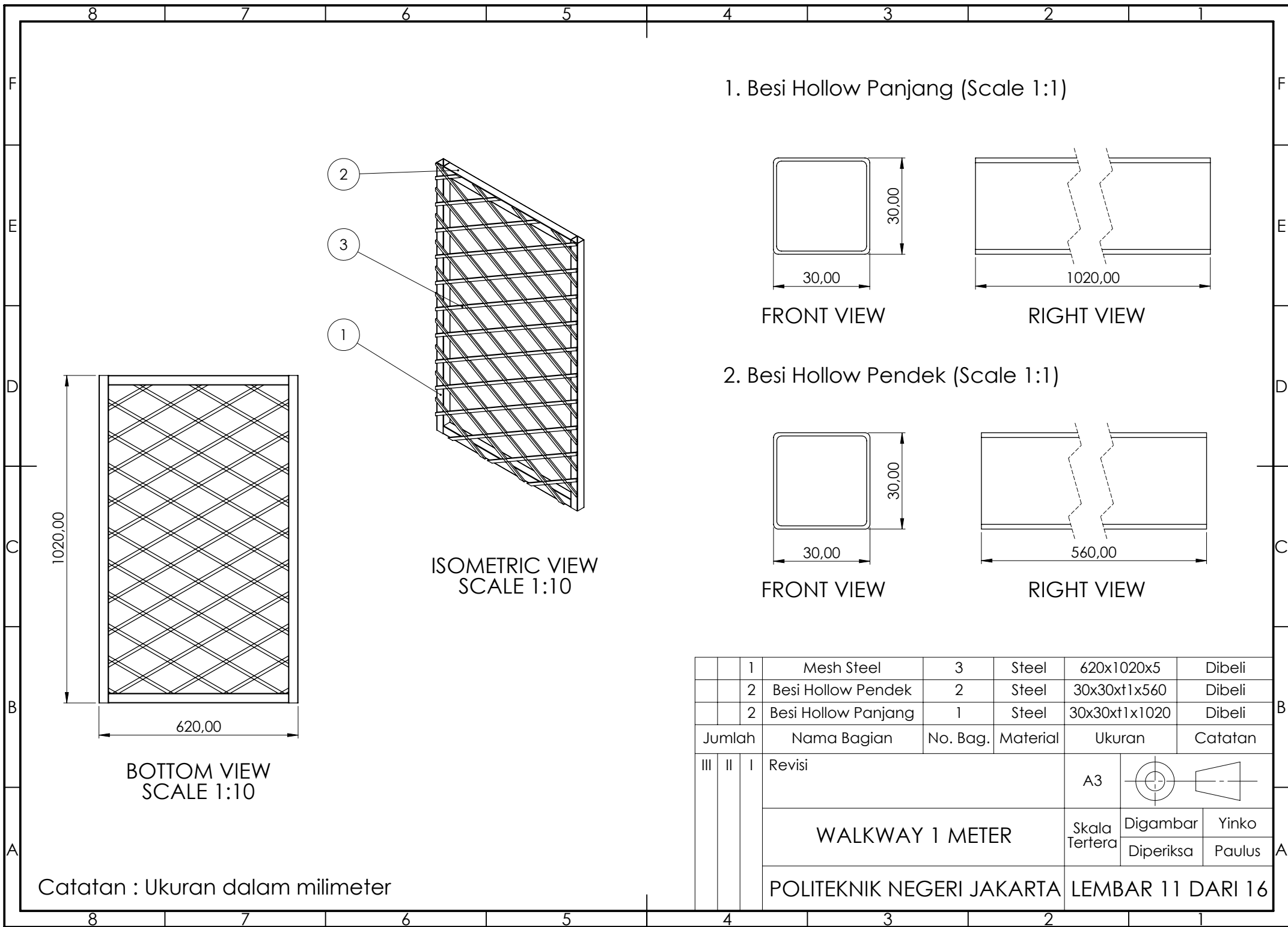
2. Besi Hollow Pendek (Scale 1:1)



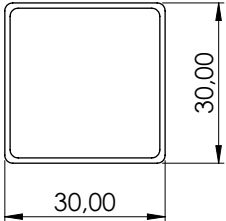
FRONT VIEW RIGHT VIEW

		1	Mesh Steel	3	Steel	560x3000x5	Dibeli
		4	Besi Hollow Pendek	2	Steel	30x30x1x560	Dibeli
		2	Besi Hollow Panjang	1	Steel	30x30x1x3000	Dibeli
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi			A3	
WALKWAY 3 METER						Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						LEMBAR 10 DARI 16	

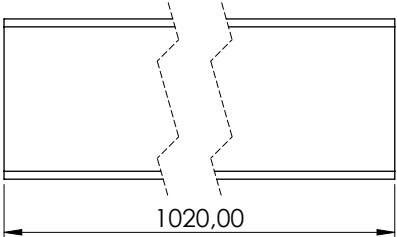
Catatan : Ukuran dalam milimeter



1. Besi Hollow Panjang (Scale 1:1)

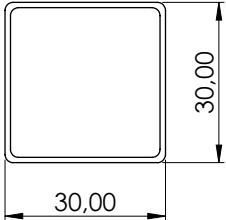


FRONT VIEW

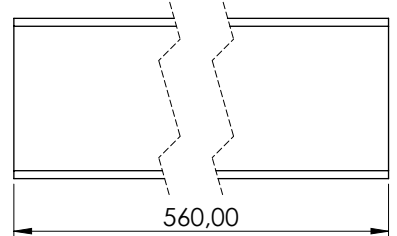


RIGHT VIEW

2. Besi Hollow Pendek (Scale 1:1)



FRONT VIEW



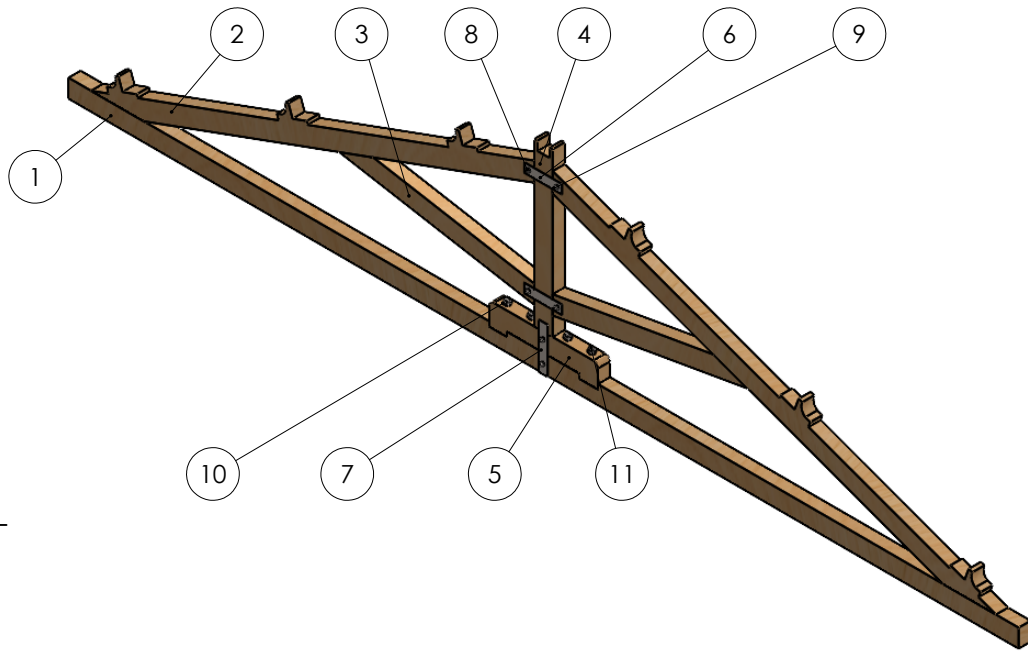
RIGHT VIEW

ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:10

BOTTOM VIEW
SCALE 1:10

		1	Mesh Steel	3	Steel	620x1020x5	Dibeli
		2	Besi Hollow Pendek	2	Steel	30x30x1x560	Dibeli
		2	Besi Hollow Panjang	1	Steel	30x30x1x1020	Dibeli
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi			A3	
WALKWAY 1 METER						Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						LEMBAR 11 DARI 16	

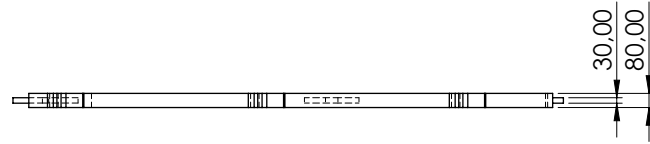
Catatan : Ukuran dalam milimeter



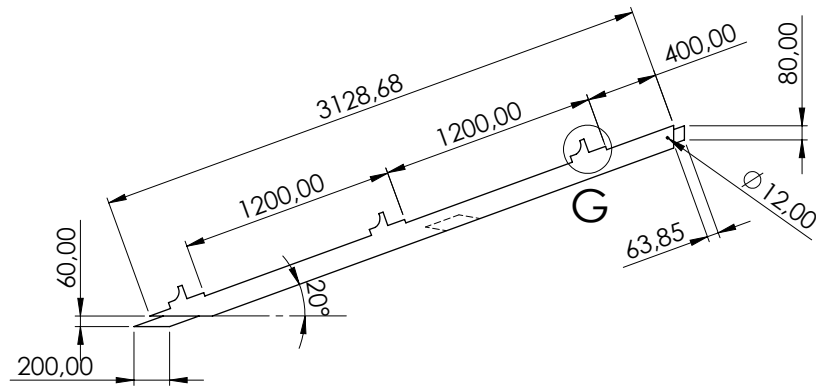
ISOMETRIC VIEW
SCALE 1:25

		4	Baut M24	11	Steel	M24x3	Terpasang	
		8	Mur M24	10	Steel	M24x3	Terpasang	
		6	Baut M12	9	Steel	M12x1,5	Terpasang	
		12	Mur M12	8	Steel	M12x1,5	Terpasang	
		1	Pelat Gapit	7	Steel	60x86x300	Terpasang	
		4	Pelat Kait	6	Steel	250x3x60	Terpasang	
		1	Balok Kunci	5	Keruing	720x80x150	Terpasang	
		1	Tiang Kuda-Kuda	4	Keruing	120x80x1155	Terpasang	
		2	Balok Sokong	3	Keruing	1381x80x122	Terpasang	
		2	Kaki Kuda-Kuda	2	Keruing	3187x80x127	Terpasang	
		1	Balok Tarik	1	Keruing	6500x80x120	Terpasang	
		Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan	
III	II	I	Revisi				A3	
KUDA-KUDA ATAP						Skala	Digambar	Yinko
						Tertera	Diperiksa	Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						LEMBAR 12 DARI 16		

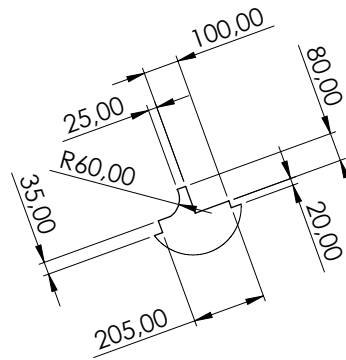
2. Kaki Kuda-Kuda (Scale 1:30)



TOP VIEW



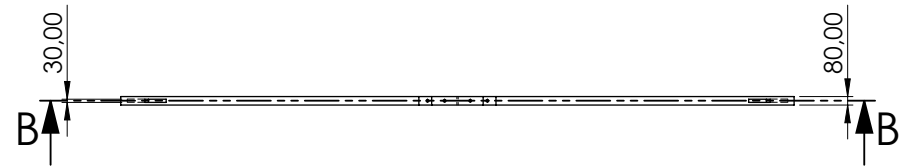
FRONT VIEW



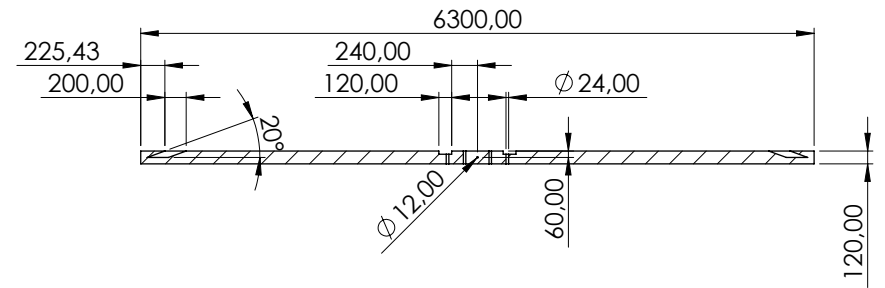
DETAIL G
SCALE 1 : 15

Catatan : Ukuran dalam milimeter

1. Balok Tarik (Scale 1:50)



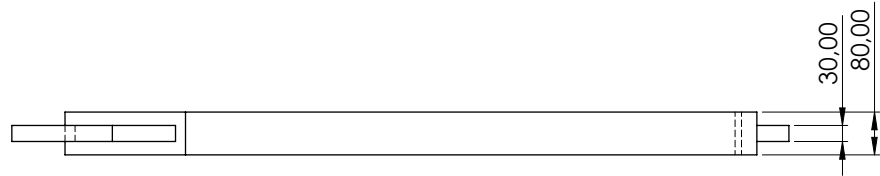
TOP VIEW



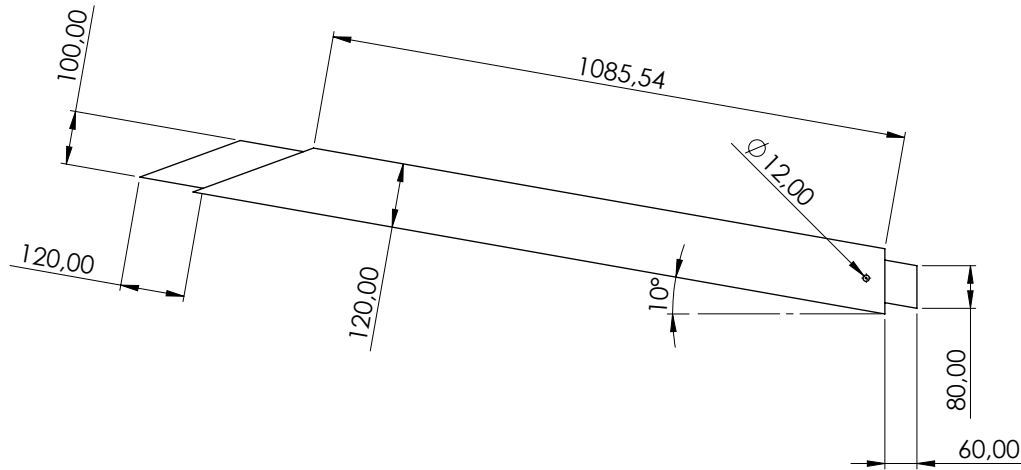
SECTION B-B

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
KUDA-KUDA ATAP				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 13 DARI 16	

3. Balok Sokong (Scale 1:10)

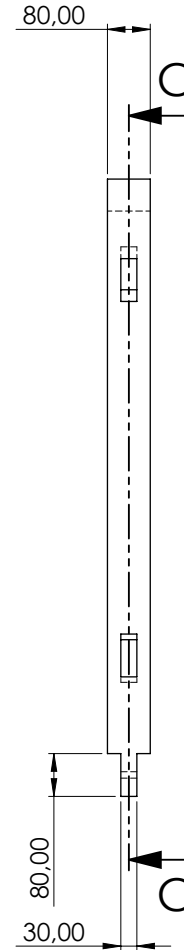


TOP VIEW

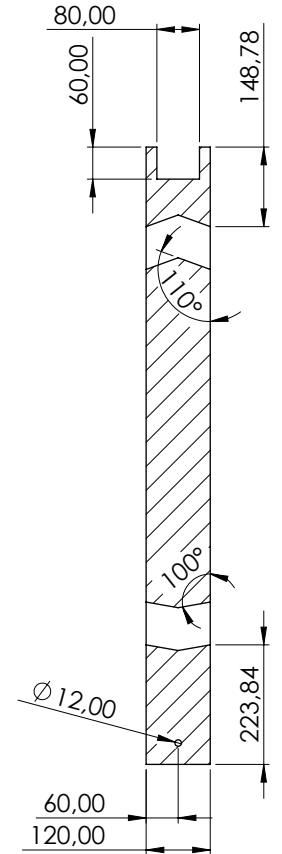


FRONT VIEW

4. Tiang Kuda-Kuda (Scale 1:10)



RIGHT VIEW

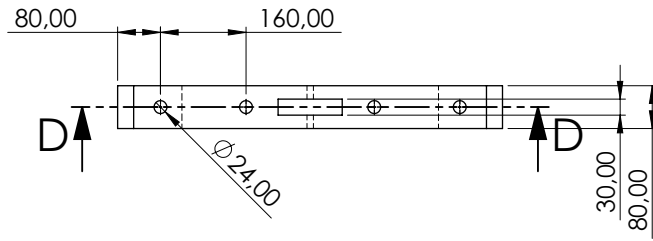


SECTION C-C

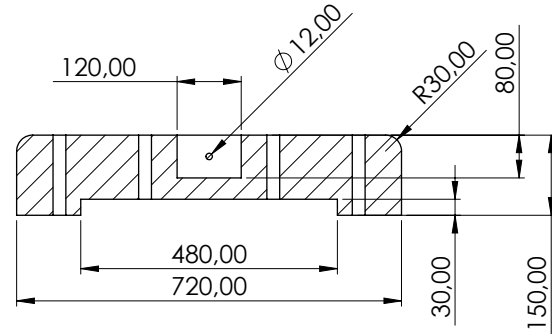
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
	KUDA-KUDA ATAP			Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 14 DARI 16	

Catatan : Ukuran dalam milimeter

5. Balok Kunci (Scale 1:10)

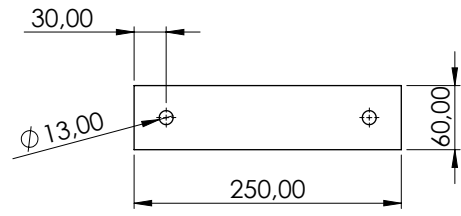


TOP VIEW



SECTION D-D

6. Pelat Kait (Scale 1:5)

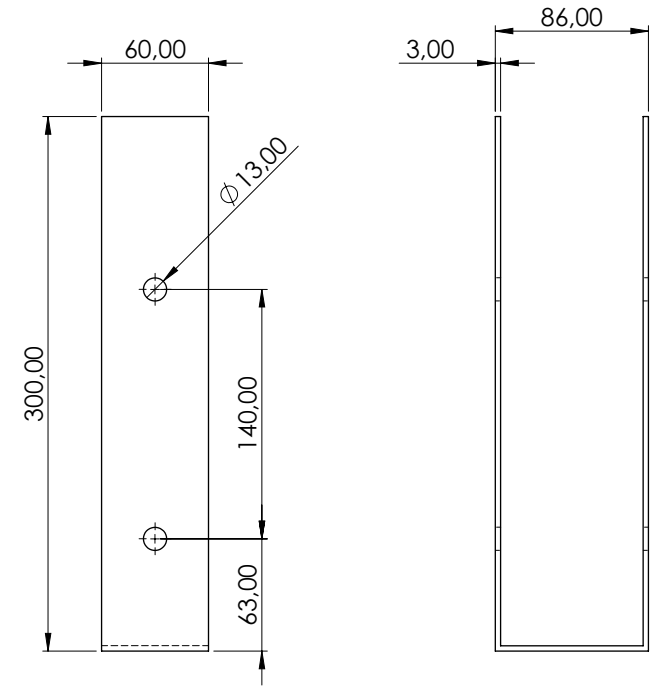


TOP VIEW



FRONT VIEW

7. Pelat Gapit (Scale 1:3)



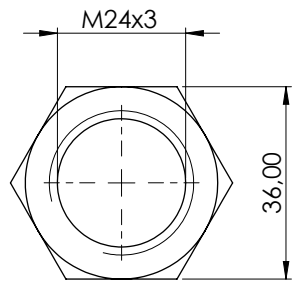
FRONT VIEW

RIGHT VIEW

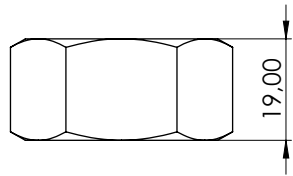
Catatan : Ukuran dalam milimeter

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
KUDA-KUDA ATAP				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 15 DARI 16	

10. Mur M24 (Scale 1:1)

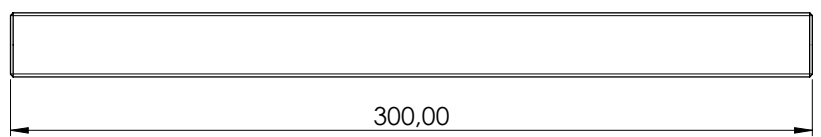


TOP VIEW

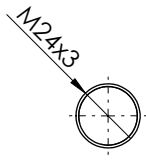


FRONT VIEW

11. Baut M24 (Scale 1:1)

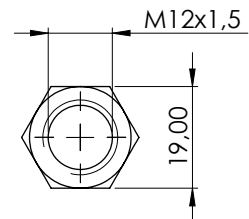


FRONT VIEW

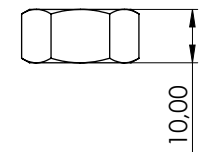


RIGHT VIEW

8. Mur M12 (Scale 1:1)

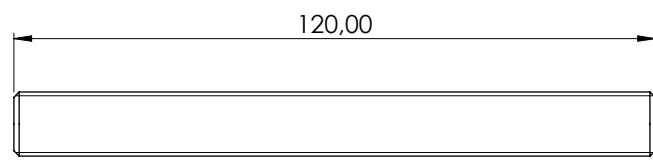


TOP VIEW

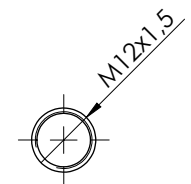


FRONT VIEW

9. Baut M12 (Scale 1:1)



FRONT VIEW



RIGHT VIEW

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag.	Material	Ukuran	Catatan
III	II	I	Revisi	A3	
KUDA-KUDA ATAP				Skala Tertera	Digambar Yinko Diperiksa Paulus
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				LEMBAR 16 DARI 16	

Catatan : Ukuran dalam milimeter