



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



**ANALISIS PENGARUH *SHADING* TERHADAP KINERJA
BEBAN LAMPU PADA SISTEM PLTS**

SKRIPSI

Raihan Gustiara Putra

2103411040

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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



ANALISIS PENGARUH *SHADING* TERHADAP KINERJA BEBAN LAMPU PADA SISTEM PLTS

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Raihan Gustiara Putra
2103411040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : RAIHAN GUSTIARA PUTRA

NIM : 2103411040

Tanda Tangan

Tanggal : 7 Juli 2025

**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 PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : RAIHAN GUSTIARA PUTRA
NIM : 2103411040
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh *Shading* terhadap
Kinerja Beban Lampu pada Sistem PLTS

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada
23 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nagib Muhammad, S.T., M.T.
(NIP. 199406052022031005)

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
(NIP. 199107132020122013)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 7 Juli 2025
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S. T., M. T.
(NIP. 197803312003122002)

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Beban Lampu Variasi pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S. T., M. T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Bapak Nagib Muhammad, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II atas waktu dan perhatian yang telah diberikan.
4. Seluruh dosen dan staf di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa studi.
5. Kedua orang tua tercinta serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun material.
6. Teman-teman seperjuangan di TOLI A, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Depok, 7 Juli 2025

Raihan Gustiara Putra



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

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangat rentan terhadap kondisi lingkungan seperti *shading* (bayangan), yang secara signifikan dapat menurunkan kinerjanya dalam melayani beban. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *shading* terhadap daya keluaran sistem PLTS serta menguji efektivitas penggunaan *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk menjaga kontinuitas pasokan daya. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan prototipe sistem PLTS yang terdiri dari panel surya 50 WP, *Solar Charge Controller* (SCC), baterai, inverter, dan ATS untuk melayani beban lampu 20W. Pengujian dilakukan dengan tiga skenario: tanpa *shading*, *shading* sebagian (33%), dan *shading* signifikan (66%). Hasilnya menunjukkan bahwa *shading* berbanding lurus dengan penurunan arus dan daya keluaran. Pada kondisi *shading* 66%, daya yang dihasilkan anjlok drastis sehingga tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan beban. Hal ini menegaskan bahwa peran ATS sangat krusial, karena terbukti dapat bekerja secara efektif dengan mengalihkan sumber pasokan listrik ke PLN secara otomatis ketika daya dari PLTS tidak mencukupi, sehingga menjamin keandalan dan kontinuitas daya pada beban.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), *Shading*, *Automatic Transfer Switch* (ATS), Panel Surya, *Solar Charge Controller* (SCC), Daya Listrik



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

ABSTRACT

Solar Power Plants (SPPs) are highly vulnerable to environmental conditions like shading, which can significantly degrade their performance in serving loads. This research aims to analyze the effect of shading on the output power of an SPP system and to test the effectiveness of using an Automatic Transfer Switch (ATS) to maintain power supply continuity. The research method used was an experiment with an SPP system prototype consisting of a 50 WP solar panel, a Solar Charge Controller (SCC), a battery, an inverter, and an ATS to power a 20W lamp load. Testing was conducted under three scenarios: no shading, partial shading (33%), and significant shading (66%). The results show that shading is directly proportional to the decrease in current and output power. Under 66% shading conditions, the generated power drastically plummeted, making it unable to meet the load's needs. This confirms the crucial role of the ATS, as it was proven effective in automatically switching the power supply source to the grid (PLN) when the power from the SPP was insufficient, thereby ensuring power reliability and continuity to the load.

Keywords: Solar Power Plant (SPP), Shading, Automatic Transfer Switch (ATS), Solar Panel, Solar Charge Controller (SCC), Electrical Power.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Pendukung.....	4
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.3. Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.4. Pengaruh Variasi Beban Lampu pada Kinerja PLTS	6
2.5. Automatic Transfer Switch (ATS) pada PLTS	7
2.6. Integrasi PLTS dan PLN untuk Penerangan Jalan Umum (PJU)	8
2.7. Pengaruh Beban Lampu Variasi pada PLS untuk Penerangan Jalan Umum	8
BAB III.....	9
3.1. Rancangan Alat.....	9
3.1.1. Deskripsi Alat	9
3.1.3. Cara Kerja Alat	9
3.1.4. Spesifikasi Alat	10
3.1.5. Flowchart Cara Kerja Alat	11
3.1.6. Flowchart Perancangan Sistem	12
3.1.7. Skematik Rangkaian	14
3.1.8. Wiring Diagram	15
3.2. Realisasi Alat	15
3.2.1. Persiapan dan Perakitan Komponen	15

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

3.2.2.	Pemeriksaan Kondisi Pencahayaan	18
3.2.3.	Proses Pengujian.....	20
BAB IV PEMBAHASAN		21
4.1	Karakteristik Variasi Beban Lampu terhadap Kebutuhan Daya.....	21
4.2	Data dan Hasil Pengujian	21
4.2.1.	Analisa Hasil Pengujian	22
4.2.2.	Perhitungan Perubahan Relatif.....	23
4.3	Dampak Yang Timbul Dari Terjadinya <i>Shading</i> pada PV.....	24
4.3.1.	Efek Terhadap Tegangan.....	24
4.3.2.	Efek Terhadap Iradiasi	25
4.3.3.	Efek Terhadap Arus	25
4.3.4.	Efek Terhadap Daya.....	26
4.4	Pola Waktu Beban Lampu dan Kapasitas Produksi Energi PLTS	26
4.4.1.	Sinkronisasi Beban dan Output	26
4.4.2.	Signifikansi Daytime Load Scheduling	26
4.4.3.	Implikasi pada Perancangan dan Pengelolaan Sistem PLTS	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....		30
RIWAYAT HIDUP		32
.....		32
LAMPIRAN.....		33



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Automatic Transfer Switch.....	7
Gambar 3. 1 Flowchart Kerja Alat.....	12
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	13
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Instalasi	14
Gambar 3. 4 Wiring Diagram PLTS	15
Gambar 3. 5 Pengetesan fungsi PV	16
Gambar 3. 6 Pengujian Baterai.....	16
Gambar 3. 7 Ukur Tegangan SCC	17
Gambar 3. 8 Pengukuran Tegangan pada kotak kontak.....	17
Gambar 3. 9 Uji Fungsi ATS	18
Gambar 3. 10 Grafik Horizon and sunpath	19
Lampiran 1 Pengetesan ATS.....	33
Lampiran 2 Perapihan Kabel dan Wiring.....	33
Lampiran 3 Pantauan dan Pemeriksaan kondisi Lokasi Uji Coba.....	34
Lampiran 4 Monitoring PLTS	35

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- R. Ahmed, Z. Salam, dan S. Mekhilef, "Review on control techniques for PV-fed standalone and grid-connected systems," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 118, p. 109536, 2020.
- M. E. Haque, M. Negnevitsky, dan K. M. Muttaqi, "A coordinated control approach for a standalone PV system with battery storage," *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, vol. 8, no. 1, pp. 148–158, Jan. 2017.
- Y. Hou *et al.*, "Probabilistic analysis of solar PV and load interaction: The "duck curve" problem revisited," *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 2019.
- E. Hossain *et al.*, "Renewable energy integration: Practical management of variability, uncertainty, and flexibility in power grids," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 119479–119506, 2019.
- International Energy Agency – Photovoltaic Power Systems Programme (IEA-PVPS), *Trends in Photovoltaic Applications: Survey Report of Selected IEA Countries between 1992 and 2018*, 2019.
- E. Koutroulis dan F. Blaabjerg, "Design optimization of transformerless grid-connected PV inverters including reliability," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 28, no. 1, pp. 325–335, Jan. 2012.
- D. Kumar *et al.*, "Solar PV-based lighting system: A review," *International Journal of Renewable Energy Research (IJRER)*, vol. 7, no. 2, 2017.
- V. Sharma, S. S. Chandel, dan S. Nagaraju, "Review of performance indicators for grid-connected photovoltaic systems," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 49, pp. 902–915, 2015.
- A. Shahsavari and M. Akbari, "Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 90, pp. 275–291, Jul. 2018, doi: 10.1016/J.RSER.2018.03.065.
- A. H. Habib, V. R. Disfani, J. Kleissl, and R. A. de Callafon, "Optimal switchable load sizing and scheduling for standalone renewable energy systems," *Sol. Energy*, vol. 144, pp. 707–720, Feb. 2017, doi: 10.1016/j.solener.2017.01.065.
- K. I. Baradieh *et al.*, "A Study on the Impact of Different PV Model Parameters and Various DC Faults on the Characteristics and Performance of the

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

Photovoltaic Arrays,” Invent. 2024, Vol. 9, Page 93, vol. 9, no. 5, p. 93, Aug. 2024, doi: 10.3390/INVENTIONS9050093.



© 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





RIWAYAT HIDUP



Raihan Gustiara Putra

Lulus dari SDIT Anugerah Insani pada tahun 2015, SMPIT Anugerah Insani pada tahun 2018, SMA Negeri 3 Cibinong pada tahun 2021. Sampai saat tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, 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



Lampiran 1 Pengetesan ATS

Lampiran 2 Perapihan Kabel dan Wiring

© 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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

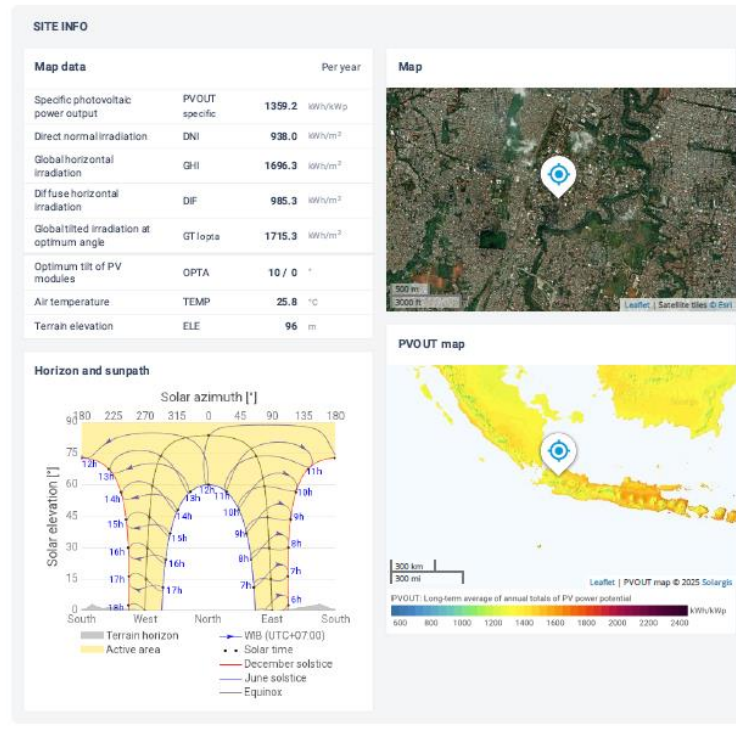
Hak Cipta :

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

Depok

-06.402785°, 106.821579°
unnamed road, Depok, West Java, Indonesia
Time zone: UTC+07, Asia/Jakarta [WB]

Report generated: 11 Jun 2025



Lampiran 3 Pantauan dan Pemeriksaan kondisi Lokasi Uji Coba

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 4 Monitoring PLTS

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**