

Perencanaan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Gedung Departement Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Berdasarkan Data Radiasi Matahari dari Aplikasi Revit

M. Ziaul Fikar¹, M. Deta Zulfikar Rahman², Sofyan Winardin³

¹Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer / Teknik Sipil, ziaul.fikar210492@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Bima

²Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer / Teknik Sipil, zulfikarrahan2410@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Bima

³Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer / Teknik Sipil, sofyan.winardin@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Bima

Article History

Received : 15-12-2025

Revised : 20-12-2025

Accepted : 30-01-2025

Published : 01-02-2026

Corresponding author*:

ziaul.fikar210492@gmail.com

Cite This Article: Fikar, Z., M. Deta Zulfikar Rahman, & Sofyan Winardin. (2026). Perencanaan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Gedung Departement Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Berdasarkan Data Radiasi Matahari dari Aplikasi Revit. Jurnal Teknik Dan Science, 5(1), 09–15.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jts.v5i1.2487>

Abstract: Electrical energy plays a very important role in human life, as almost all aspects of daily activities depend on it. Therefore, the provision of sufficient and sustainable electrical energy is a key factor in improving the quality of human life. Most of the electricity supply in Indonesia still relies on fossil fuels, which are one of the causes of the increase in the Earth's atmospheric temperature; therefore, the use of carbon-based energy must be reduced.

Energy from sunlight can be utilized by developing a Solar Power Plant (PLTS) to reduce the consumption of carbon-based energy. The building selected for the installation of the Solar Power Plant is the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics (DTNTF) building. The DTNTF building is one of the facilities located within the Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada. On average, almost all buildings at Universitas Gadjah Mada (UGM) are equipped with adequate air conditioning (AC) systems. More than 50% of the electrical energy consumption in UGM buildings is used for cooling lecture rooms and office spaces. Similarly, the DTNTF building is equipped with more than 50 air conditioning units, where each room contains one to two AC units depending on the room size. The remaining electricity consumption comes from office equipment and lighting systems used to illuminate each room in the DTNTF building.

Based on these data, the average monthly electricity demand of the DTNTF building ranges from approximately 1,000 kWh to 1,500 kWh. To meet this electricity demand, approximately 30 units of 350 Wp solar panels are required to be installed on the roof of the DTNTF building. Considering the average daily solar irradiation duration in Indonesia of about 5 hours per day, under ideal conditions a 350 Wp solar panel receiving 5 hours of sunlight per day would produce $350 \text{ W} \times 5 \text{ hours} = 1,750 \text{ Wh}$ (1.75 kWh). Thus, with 30 solar panels, the solar power plant would generate 52.5 kWh per day.

Keywords: Renewable Energy, Photovoltaic, Power Plant

PENDAHULUAN

Energi listrik memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena hampir seluruh aspek kehidupan sehari-hari bergantung padanya. Dari penerangan untuk bangunan seperti rumah, kantor, sekolah, pengoperasian perangkat elektronik, hingga mendukung industri dan sektor transportasi, listrik menjadi sumber energi utama yang memudahkan berbagai aktivitas. Tanpa energi listrik, kemajuan teknologi dan perkembangan ekonomi yang kita nikmati saat ini akan terhambat. Selain itu, listrik juga vital dalam sektor kesehatan, pendidikan, dan komunikasi, yang sangat bergantung pada perangkat listrik untuk

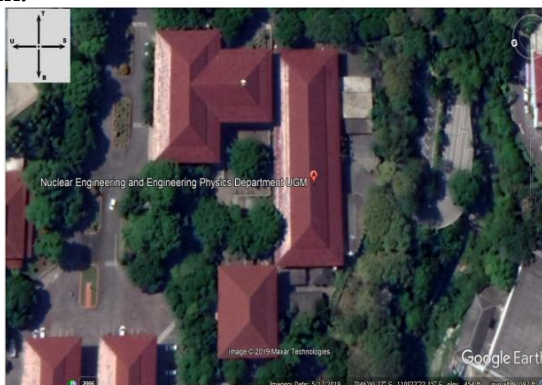
memberikan pelayanan yang optimal.¹ Oleh karena itu, penyediaan energi listrik yang cukup dan berkelanjutan menjadi kunci utama untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Sebagian besar pemenuhan energi Listrik di Indonesia menggunakan bahan bakar fosil yang menjadi salah satu penyebab peningkatan suhu atmosfer bumi oleh karena itu penggunaan energi karbon harus di kurangi. Energi alternatif yang tidak menghasilkan emisi menjadi pilihan yang dapat diambil untuk ikut andil dalam mencegah pemanasan global. Energi alternatif merupakan bentuk energi yang dapat dimanfaatkan oleh manusia secara terus menerus dan minim emisi seperti angin, panas bumi, dan sinar matahari. Energi dari sinar matahari dapat kita manfaatkan dengan membangun Pembangkit Energi Listrik Tenaga Surya (PLTS).²

Gedung yang akan di pasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah bangunan bangunan Teknik Nuklir dan Teknik Fisika (DTNTF). Gedung DTNTF adalah salah satu bangunan yang berada di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Terdapat beberapa gedung dan pepohonan di sekitar gedung DTNTF yang menghalangi cahaya matahari ke arah gedung DTNTF. Di sebelah kanannya terdapat gedung Fakultas Teknik Geologi dan di depannya terdapat Pepohonan yang rindang. Dan di sebelah kirinya terdapat gedung Perpustakaan Fakultas Teknik, sehingga beberapa bagian bangunan terhalang dari sinar matahari. Perbedaan ketinggian permukaan tanah atau tempat bangunan DTNTF menyebabkan bangunan DTNTF berada pada ketinggian yang lebih rendah dibandingkan dengan bangunan di sekitarnya dan yang paling banyak menerima radiasi matahari adalah pada bagian atap dan cocok di pasang PLTS.³

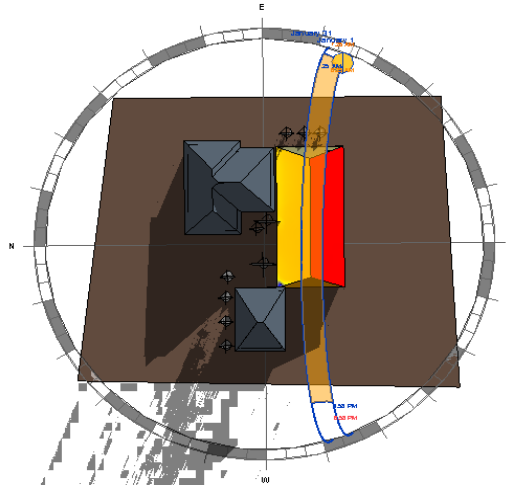
METODOLOGI PENELITIAN

ANALISIS KEBUTUHAN

Penelitian ini menggunakan metode analisis berupa deskriptif dan analisis data radiasi matahari dari aplikasi Revit.⁴ Analisis Deskriptif Kuantitatif berfungsi untuk mengidentifikasi pra syarat pengembangan energi baru dan energi terbarukan, termasuk perhitungan potensi listrik yang dihasilkan dari masing-masing sumber Energi baru terbarukan. Aplikasi Revit untuk mendapatkan data potensi insolation (radiasi matahari). Pengumpulan data di lakukan dengan menggambar Gedung DTNTF beserta keadaan di sekitarnya (Gedung dan pepohonan di sekitar Gedung yang menghalangi atau menghasilkan bayangan di Gedung DTNTF. Selanjutnya mengitung kebutuhan Listrik Gedung DTNTF dengan mengetahui berapa saja alat elektronik yang di gunakan oleh Gedung DTNTF, seperti AC, lampu, printer dan alat-alat elektronik lainnya yang menghabiskan energi Listrik.³



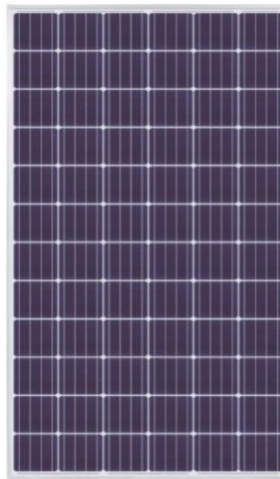
Gambar 1. Gedung DTNTF dari Google Earth



Gambar 2. Permodelan 3D Gedung DTNTF menggunakan Software Revit 2018

a. PENENTUAN KOMPONEN

- Menentukan Spesifikasi Komponen⁵
 - a. Panel Surya (CSUN 350Wp Monocrystalline)



Gambar 3. CSUN 350Wp Monocrystalline

b. Solar Charger Controller



Gambar 4. MPPT Charger WD3-SCC

c. Inverter



Gambar 5. Inverter WD60-MP

d. Battery



Gambar 6. Solar Battery 12V

e. Perkabelan



Gambar 7. Kabel Nya 1.5 dan 2.5

f. Box Panel



Gambar 8. Box Panel

b. PERANCANGAN PLTS

Pada penelitian ini menghitung kebutuhan energi Listrik Gedung DTNTF jika di pasang panel surya sesuai dengan kebutuhan energi Listrik yang di butuhkan selama ini. Berdasarkan data penelitian [Rahmat]⁶

Tabel 1. Data Tagihan Listrik Gedung DTNTF (2016)

Bulan	Tagihan Listrik (kWh)
Januari	9850
Februari	10000
Maret	15600
April	12900
Mei	14300
Juni	5800
Juli	8850
Agustus	13500
September	13600
Oktober	11250
November	13650
Desember	8050
Total	137350

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata semua Gedung di Universitas Gadjah Mada (UGM) dilengkapi dengan fasilitas AC (Air Conditioner) yang memadai, 50 % lebih kebutuhan Listrik di gedung di UGM di pakai untuk mendinginkan ruang kuliah dan ruang perkantornya. Begitu pun di Gedung DTNTF yang memiliki lebih dari 50 AC, di setiap ruangnya di lengkapi satu sampai dua AC tergantung besar kecil ruangan di Gedung tersebut dan sisanya dari penggunaan alat kantor dan lampu untuk penerangan setiap ruang di Gedung DTNTF. Kebutuhan Listrik di Gedung DTNTF bergantung pada kesibukan perkuliahan dan kegiatan pelayanan administrasi mahasiswa. Dari data Tabel 1 dapat di lihat tagihan Listrik paling tinggi berada pada bulan Maret-April-Mei dan Agustus-September-Oktober-November karena pada bulan ini aktifitas perkuliahan sedang berjalan sedangkan pada bulan Desember-Januari dan Juni-Juli tagihan Listrik lebih rendah dari biasanya karena aktifitas kuliah sedang libur.³

Dari data tersebut kebutuhan Listrik Gedung DTNTF rata-rata perbulannya sekitar 1000 kWh sampai 1500 kWh. Untuk memenuhi kebutuhan Listrik tersebut di butuhkan sekitar 30 buah panel surya 350 Wp dipasang di atap Gedung DTNTF. Dengan pertimbangan waktu lama penyinaran rata-rata di Indonesia sekitar 5 jam setiap harinya. Jika panel surya 350 wp dengan asumsi ideal mendapat penyinaran matahari selama 5 jam perharinya maka, $350 \text{ watt} \times 5 \text{ jam} = 1750 \text{ watt}$ (1.75 kWh) dan $1.75 \text{ kWh} \times 30 \text{ panel surya}$, maka dalam satu hari PLTS ini menghasilkan 52.5 kWh. Dan jika di kalikan lagi dengan 30 hari, dalam sebulan PLTS ini menghasilkan 1575 kWh setiap bulannya. Berdasarkan penelitian [Ziaul]³, Gedung DTNTF di hitung data insolationnya menggunakan Revit 2018, maka di dapat hasil seperti di Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Pembangkitan Listrik dalam Satu Tahun Bangunan DTNTF

Bulan	Potensi Radisi Matahari (kWh/m ²)	Potensi Pembangkitan Listrik (kWh)
Januari	130	13000
Februari	128	12800
Maret	156	15600
April	134	13400
Mei	124	12400
Juni	103	12600
Juli	120	12000
Agustus	133	13300
September	116	11600
Oktober	144	14400
Novemver	130	13000
Desember	110	11100
Total	1528	152800

Dari perhitungan secara manual dan data dari aplikasi Revit 2018 menghasilkan pembangkitan hasil Listrik yang tidak jauh berbeda. Perbedaan hasil Listrik yang di dapat secara Real nanti akan bergantung pada keadaan cuaca dan bayangan yang di hasilkan oleh Gedung dan pepohonan di sekitar area Gedung DTNTF.

KESIMPULAN DAN SARAN

PLTS merupakan salah satu Solusi pembangkit Listrik yang ramah lingkungan untuk mengurangi pemanasan global yang di alami bumi saat ini. Untuk memenuhi kebutuhan Listrik Gedung DTNTF di butuhkan PLTS dengan 30 panel surya 350 wp.

DAFTAR PUSTAKA

- Yuwono S, Diharto D, Pratama NW. Manfaat Pengadaan Panel Surya dengan Menggunakan Metode On Grid. *Energi & Kelistrikan*. 2021;13(2):161-171. doi:10.33322/energi.v13i2.1537
- Manab A, H IT, Rabiula A, Matalata H. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem Off-Grid di Desa Bungku Kecamatan Bajubang Kabupaten Batanghari Jambi. *J Electr Power Control Autom*. 2022;5(2):61. doi:10.33087/jepca.v5i2.78
- Fikar MZ, Kholid M, Widiarto A, et al. ANALISIS ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN TERINTEGRASI PHOTOVOLTAIC DENGAN MENGGUNAKAN BIM ELECTRICAL ENERGY ANALYSIS IN BUILDING INTEGRATED PHOTOVOLTAIC USING Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019. 2019;4:60-63.
- Jurnal RT. Perencanaan Penggunaan Plts Di Stasiun Kereta Api Cirebon Jawa Barat. *Energi & Kelistrikan*. 2018;9(1):70-83. doi:10.33322/energi.v9i1.58
- Naim M. Rancangan Sistem Kelistrikan Plts Off Grid 1000 Watt Di Desa Loeha Kecamatan Towuti. *Vertex Elektro*. 2020;12(01):17-25.
- Dan N, Fisika T, Gadjah U. Simulasi sistem energi pada gedung departemen teknik nuklir dan teknik fisika universitas gadjah mada. Published online 2016:23-24.
- Abanda FH, Byers L. An investigation of the impact of building orientation on energy consumption in a domestic building using emerging BIM (Building Information Modelling). *Energy*. 2016;97:517-527. doi:10.1016/j.energy.2015.12.135
- Fitriaty P, Shen Z. Predicting energy generation from residential building attached Photovoltaic Cells in a tropical area using 3D modeling analysis. *J Clean Prod*.

- 2018;195:1422-1436. doi:10.1016/j.jclepro.2018.02.133
- Yuan H, Wang W, Xu D, et al. Outdoor testing and ageing of dye-sensitized solar cells for building integrated photovoltaics. *Sol Energy*. 2018;165(February):233-239. doi:10.1016/j.solener.2018.03.017
- Ilhami N. Analisa Perancangan Pembuatan Energi Baru Terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Laboratorium Elektro Fakultas Teknologi Industri Unissula Semarang. *Skripsi*. Published online 2016:1-23.
- Najjar M, Figueiredo K, Palumbo M, Haddad A. Integration of BIM and LCA: Evaluating the environmental impacts of building materials at an early stage of designing a typical office building. *J Build Eng*. 2017;14(March):115-126. doi:10.1016/j.jobbe.2017.10.005
- Chiang CT, Chu CP, Chou CC. BIM-enabled Power Consumption Data Management Platform for Rendering and Analysis of Energy Usage Patterns. *Procedia Eng*. 2015;118:554-562. doi:10.1016/j.proeng.2015.08.480
- Zotkin SP, Ignatova E V., Zotkina IA. The Organization of Autodesk Revit Software Interaction with Applications for Structural Analysis. *Procedia Eng*. 2016;153:915-919. doi:10.1016/j.proeng.2016.08.225
- Liu H, Singh G, Lu M, Bouferguene A, Al-Hussein M. BIM-based automated design and planning for boarding of light-frame residential buildings. *Autom Constr*. 2018;89(February):235-249. doi:10.1016/j.autcon.2018.02.001
- Kota S, Haberl JS, Clayton MJ, Yan W. Building Information Modeling (BIM)-based daylighting simulation and analysis. *Energy Build*. 2014;81:391-403. doi:10.1016/j.enbuild.2014.06.043