

**PERANCANGAN AWAL PLTS ATAP BANGUNAN SMKN 2  
BOJONEGORO SEBAGAI UPAYA PENERAPAN KONSEP NET ZERO**

***ENERGY BUILDING***

Annisa Zulfa Nur Azza

18/424993/TK/46688

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 September 2022  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Salah satu sektor yang mengonsumsi energi paling besar adalah bangunan, dengan konsumsi energi primer mencapai 20% di Indonesia. Hal tersebut menjadikan performansi energi dari bangunan menjadi elemen kunci untuk mengurangi emisi karbon dan melakukan efisiensi energi. Terciptalah konsep desain bangunan hemat energi yang menjawab permasalahan. Konsep tersebut terus dikembangkan hingga dikenal dengan istilah *Net Zero Energy Building* (NZEB). NZEB adalah konsep bangunan hemat energi yang dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri dari sumber daya yang bersih, mudah didapat, dan terbarukan.

Salah satu energi terbarukan yang paling potensial untuk digunakan di Indonesia adalah PLTS. Maka, dilakukan perancangan awal PLTS untuk bangunan SMKN 2 Bojonegoro sebagai upaya penerapan konsep NZEB. Sistem PLTS yang akan dirancang adalah jenis PLTS atap On-grid dengan kapasitas 66 kWp, menggunakan modul PV Rosen-Solar RS-156HC-600W. Menurut hasil penghitungan kapasitas PLTS atap diketahui bahwa jumlah modul fotovoltaik yang diperlukan sebanyak 110 unit. Pada perancangan ini terdapat tiga variasi rancangan PLTS atap untuk menentukan sudut optimal PV. Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan pada *software* Helioscope diketahui bahwa sudut optimal pemasangan modul PV untuk SMKN 2 Bojonegoro adalah 12° dengan sisi atap yang digunakan adalah bagian barat laut. Produksi energi listrik PLTS atap yang dirancang sebesar 6.077 hingga 9.223 kWh setiap bulan atau berkisar 196 kWh hingga 297 kWh per hari. Energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS atap rata-rata mampu memenuhi lebih dari 50% kebutuhan listrik tahunan yaitu sekitar 66% hingga 76%.

**Kata kunci:** PLTS, NZEB, Energi, Helioscope

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Laksana Gema Perdamaian, S.T., M.S.



**PRELIMINARY DESIGN OF ROOFTOP PV AT SMKN 2 BOJONEGORO  
AS AN EFFORT TO IMPLEMENTATION NET ZERO ENERGY  
BUILDING CONCEPT**

Annisa Zulfa Nur Azza

18/424993/TK/46688

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September, 21<sup>th</sup> 2022  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

One of the sectors that consume the most energy is buildings, with primary energy consumption reaching 20% in Indonesia. Thus, the energy performance of buildings is a key element to reduce carbon emissions and energy efficiency. So, an energy-efficient building concept was created that answered the problem. The concept of green building to be developed until it was known as the concept of Net Zero Energy Building (NZEB). NZEB is an energy-efficient building concept that can fulfill its own energy needs from clean, easily available, and renewable sources. One of the most potential renewable energies to be used in Indonesia is Rooftop PV.

Thus, the preliminary design of Rooftop PV for SMKN 2 Bojonegoro building was carried out as an effort to implement the NZEB concept. The Rooftop PV On-Grid system that will be designed with capacity 66 kWp, using the Rosen-Solar RS-156HC-600W PV module. According to the results of the calculation of the capacity of the rooftop solar power plant, it is known that the number of photovoltaic modules required is 110 units. In this design there are three variations of the rooftop PV design to determine the optimal PV angle. Based on the results of the simulation carried out on the Helioscope software, it is known that the optimal angle of installation of the PV module for SMKN 2 Bojonegoro is 12° with the north-west side of the roof used. The electrical energy production of the designed rooftop PV is 6,077 to 9,196 kWh each month or ranging from 196 kWh to 297 kWh each day. The electrical energy produced by rooftop PLTS is able to fulfill more than 50% of the annual electricity demand (66% until 76%)

**Keywords:** Energy, Rooftop PV, NZEB, Helioscope

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Co-supervisor : Laksana Gema Perdamaian, S.T., M.S.

