

PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF PADA GEDUNG KOMERSIAL DAN INDUSTRI DI KOTA PONTIANAK BAGIAN UTARA

Oleh
Sang Ayu Made Diah Afsari
11/319680/TK/38799

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 September 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kota Pontianak merupakan kota yang memiliki potensi energi surya cukup tinggi di Indonesia karena dilewati oleh garis khatulistiwa. PT. ASI Pudjiastuti Geosurvey memanfaatkan teknologi *airborne* LiDAR untuk menghasilkan citra *Orthophoto* dan DSM (Digital Surface Model) kota Pontianak. Melalui bantuan software Global Mapper, kedua data citra tersebut diukur sehingga ditemukan lahan yang berpotensi dipasang sistem PLTS yakni Gedung 2 dan 3 yang terletak di Pabrik Karet Sumber Djantin serta Gedung Supermarket Kaisar. Untuk mengoptimalkan lahan pada gedung di perkotaan, maka modul fotovoltaik akan diletakkan pada atap gedung.

Sitem PLTS *on-grid* ini menggunakan variasi 2 jenis modul fotovoltaik Yingli dan Sharp serta 2 jenis *inverter* Fronius dan Power One. Hasil perhitungan menunjukkan variasi sistem batas atas menggunakan modul Yingli dan *inverter* Fronius menghasilkan daya terbesar. Kapasitas daya terpasang pada Gedung 2, 3 dan S adalah sebesar 182,67 kWp, 243,56 kWp dan 104,64 kWp. Setelah melakukan generalisasi dari ketiga sampel gedung, diperoleh potensi pembangunan PLTS dari 15 gedung komersial dan industri di Pontianak bagian Utara mampu menghasilkan energi listrik rata-rata sebesar 213 kWh/tahun/m², kapasitas daya terpasang rata-rata sebesar 0,12 kWp/m², emisi CO₂ tercegah rata-rata sebesar 0,209 ton/tahun/m² serta rata-rata biaya investasi awal yang dibutuhkan adalah Rp. 6.407.328/m². Jika seluruh sampel gedung industri dan komersial menggunakan sistem PLTS maka dapat mencegah emisi CO₂ sebesar 11374 ton/tahun atau sekitar 0,6 % dari total keseluruhan emisi CO₂ yang dihasilkan Kota Pontianak.

Kata Kunci: DSM, *Orthophoto*, sistem *on-grid*, PLTS, modul fotovoltaik, *inverter*, emisi CO₂.

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

Pembimbing Pendamping : Irawan Eko Prabowo, S.T., M.Eng.

DESIGN OF SOLAR POWER PLANT AS AN ALTERNATIVE ELECTRICAL ENERGY SOURCES ON COMMERCIAL AND INDUSTRIAL BUILDING IN NORTHEN PART OF PONTIANAK CITY

By
Sang Ayu Made Diah Afsari

Submitted to the Departement of Engineering Physics
Faculty of Engineering University of Gadjah Mada on September 25, 2015
In Partial Fulfillment of the degree of bachelor of engineering in Engineering
Physics

ABSTRACT

Pontianak is a city that has high solar energy potential in Indonesia because it passed by equator. PT. ASI Pudjiastuti Geosurvey utilize a technology that called airborne LiDAR to produce Digital Surface Model (DSM) and Orthophoto of Pontianak city. Both map are measured by Global Mapper software in order to find potential yield for build a solar power plant, 2nd Building and 3rd Building in “Sumber Djantin” a rubber factory building and ‘Kaisar” a grocery building. To optimize the building in urban area, the photovoltaic modules will be placed on the roof of the building.

On-grid solar power system use 2 types of photovoltaics modules, called Yingli and Sharp and also 2 types of inverters, called Fronius and Power One. The calculations show that the upper limit system which use Yingli modules and Fronius inverter produces the greatest power. Installed power capacity on 2nd, 3rd, and S building are 182.67 kWp, 243.56 kWp and 104.64 kWp. After doing a generalization of three sampel buildings, author found solar power plant development potential from 15 commercial and industrial buildings in northern part of Pontianak city can produce electrical energy 213 kWh/year/m² on average, installed power capacity 0.12 kWp/m² on average, CO₂ emission prevented 0.209 tons/year/m² on average and initial investment cost is IDR 6,407,328/m² on average. If all sample of industrial and commercial buildings using solar power plant, it can prevent CO₂ emissions about 11.374 ton/year, or about 0.6% of the total CO₂ emission produced in Pontianak city.

Keywords : DSM, Orthophoto, on-grid system, solar power plant, photovoltaic modules, inverter, CO₂ emission.

Supervisor : Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.
Co-Supervisor : Irawan Eko Prabowo, S.T., M.Eng.