



PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT *OFF-GRID SYSTEM* UNTUK PEDESAAN TERPENCIL (Studi Kasus: Desa Kasang Padang, Kabupaten Rokan Hulu, Riau)

RANDY MARCELLINO
NIM : 11355100301

Tanggal Sidang : 23 Januari 2017
Tanggal Sidang : 25 Februari 2017

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Rasio elektrifikasi Provinsi Riau ditahun 2016 masih 76,5% karena banyak desa yang belum mendapatkan akses listrik dari PT PLN (Persero) yaitu sebanyak 270 dari 1.641 desa, Salah satu dari desa tersebut adalah Desa Kasang Padang di Kabupaten Rokan Hulu. Berdasarkan letak geografis Desa Kasang Padang sulit mendapatkan akses listrik PT.PLN (Persero) dalam waktu dekat karena kurangnya kesediaan pasokan daya listrik, jauhnya akses jaringan listrik dari semua sumber pembangkit listrik. Solusi terbaik yaitu mengoptimalkan potensi energi terbarukan di Desa tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat *Off-Grid System* dari aspek teknis, ekonomi dan lingkungan yang memenuhi beban listrik di Dusun Pagarawa, Desa Kasang Padang. Pada aspek teknis perancangan menggunakan *Australian/New Zealand Standard AS/NZS 4509.2:2010 tentang Stand Alone Power System Part 2: System Design*, dan menghasilkan sistem yang optimal dan handal dengan total kapasitas 75,6 kWp terdiri terdiri 252 modul surya berkapasitas 300 kWp/modul, 3 unit *Solar Charge Controller* (SCC) berkapasitas 28,9 kWp/unit, 1 unit inverter 90 kW, dan 360 unit baterai berkapasitas 1.520 Ah dengan tegangan 2V. Kemudian dilakukan analisis sistem pembangkit dengan umur proyek 20 tahun menghasilkan total produksi listrik ditahun pertama sebesar 114 MWh/tahun dengan kelebihan energi listrik sebesar 19,1 MWh/tahun. Dengan menghasilkan biaya *Cost Of Energy* (COE) yang rendah yaitu sebesar Rp. 4.903/kWh. Selanjutnya analisis ekonomi menggunakan metode *Life Cycle Cost* (LCC) menghasilkan sebesar Rp.5.502.297.840 selama umur proyek dengan rincian investasi awal Rp.4.824.600.000, biaya investasi lahan sebesar Rp.4.838.300, biaya *Operation and Maintenance* (O&M) Rp.48.246.000 dan biaya *Replacement* Rp. 430.000.000. Sedangkan pada aspek lingkungan melakukan analisa pengurangan emisi CO₂ yaitu sebesar 84.67 ton CO₂ dalam setahun dan selama 20 tahun yaitu sebesar 1.615 ton CO₂.

Kata Kunci: *AS/NZS 4509.2:2010, Desa Kasang Padang, Emisi gas CO₂, Life Cycle Cost (LCC), PLTS Off-Grid System.*



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

DESIGN OF SOLAR POWER PLANT OFF-GRID CENTER SYSTEM FOR REMOTE VILLAGES

(Case Study: Kasang Padang Village, Rokan Hulu Regency, Riau)

RANDY MARCELLINO

NIM : 11355100301

Date of Final Exam: 23th January 2017

Date of Graduation: February 25th 2017

Department of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

HR. Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Electrification ratio Riau province in 2016 is still 76,5% because many related of the village get a electricity from PT PLN (Persero) is 270 from 1.641 of villages got a electricity from the village is Kasang Padang village at Rokan Hulu Regency. Base on the geographical position Kasang Padang village it is very hard to get electricity from PT PLN (Persero) soon, because it is very less and for to supply the electricity for several source of the power plant in Rokan Hulu. The best solution for it is maximise the existing potential renewable energy at the village. The purpose of this research is doing for designed of solar power plant off-grid central system based on the technical aspects, economic aspects and environmental aspects to fullfil the eletricity load at Pagarawa orchard, Kasang Padang village. The technical aspects using the Standard AS/NZS 4509.2:2010 about Stand Alone Power System Part 2: System Design, product optimum system with the capacity total is 75,6 kWp they are 252 solar module with capacity 300 kWp/module, 3 units Solar Charge Controller (SCC) with capacity 28,9 kWp/unit, 1 unit inverter 90 kW, and 360 unit batere with capacity 1.520 Ah with 2V. Analyze power system for 20 years to produce the electricity for the first is 114 MWh/year with more energy of electricity 19,1 MWh/ year with the Cost Of Energy (COE) is Rp.4.903/kWh. Furthermore economic analysis conducted using the method of Life Cycle Cost (LCC) to produce Rp.5.502.297.840 for a life. For the beginning project with invitation details is Rp.4.824.600.000, cost of operation and maintenance (O&M) is Rp.48.246.000 and cost of Replacement is Rp.430.000.000. The environmental aspects condudted to analyze for analyzes the reduction of CO₂ is 84.67 ton CO₂ in a year and for 20 year is 1.615 ton CO₂.

Keywords : *AS/NZS 4509.2:2010, Desa Kasang Padang, Emisi gas CO₂, Life Cycle Cost (LCC), PLTS Off-Grid System.*