Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Proses Pemompaan pada Perancangan Pumped
Hydroelectric Storage (PHS) sebagai Reklamasi Lahan Bekas Tambang di Kecamatan Sanga-sanga, Kalimantan Timur
ANISA NURDINI SUCIPTO DEWI, Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.; Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Proses Pemompaan pada Perancangan *Pumped Hydroelectric Storage* (PHS) sebagai Reklamasi Lahan Bekas Tambang di Kecamatan Sanga–Sanga, Kalimantan Timur

oleh :
Anisa Nurdini Sucipto Dewi
12/330317/TK/39493

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 2 Desember 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Batubara merupakan energi fosil yang sangat banyak tersedia di Indonesia dibandingkan dengan minyak bumi dan gas bumi. Produksi batubara di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2009 hingga 2013 yaitu 254 juta ton menjadi 474 juta ton. Produksi batubara terbesar terjadi di Kalimantan Timur. Hal tersebut mengakibatkan semakin banyak *void* (lubang) lahan bekas tambang bermunculan. Dampak adanya *void* pada saat terjadi hujan adalah air hujan sulit meresap ke dalam tanah, sehingga air hujan akan menggenangi *void.* Perlu adanya sebuah tindakan yang harus diinisiasi oleh perusahaan untuk pengolahan lahan bekas tambang menjadi peruntukannya disebut reklamasi. Salah satu bentuk reklamasi lahan tambang adalah memanfaatkan *void* menjadi reservoir yang dapat digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga air jenis *Pumped Hydroelectric Storage* (PHS).

PHS dapat membangkitkan listrik dengan memanfaatkan dua buah *void* yang berdekatan dan memiliki beda ketinggian, selanjutnya disebut reservoir atas dan reservoir bawah. Air dari reservoir atas diterjunkan ke reservoir bawah untuk memutar turbin dan menghasilkan listrik oleh generator pada saat beban puncak, kemudian dipompa kembali dari reservoir bawah ke reservoir atas pada saat beban listrik rendah. Proses pemompaan pada PHS membutuhkan sejumlah energi. Penelitian ini melakukan perancangan serta analisa terhadap pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk menghasilkan sumber energi yang digunakan sebagai proses pemompaan pada perancangan sistem PHS di Kecamatan Sanga–Sanga, Kalimantan Timur. Perancangan memvariasikan tiga data yaitu data BMKG, BPPT dan NASA, empat modul PV dari *supplier* yang berbeda, dan *Battery Energy Storage Systems* (BESS) sebagai penyimpan energi cadangan. Hasil perancangan PLTS ini bertentangan dengan prinsip lingkungan hidup yang wajib dipenuhi dalam melaksanakan reklamasi dan pascatambang.

Kata kunci — Batubara, Reklamasi, *Pumped Hydroelectric Storage*, PLTS, *Battery Energy Storage System*

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.
Pembimbing Pendamping : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Proses Pemompaan pada Perancangan Pumped
Hydroelectric Storage (PHS) sebagai Reklamasi Lahan Bekas Tambang di Kecamatan Sanga-sanga, Kalimantan Timur
ANISA NURDINI SUCIPTO DEWI, Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.; Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Design of Solar Power Plant for Pumping System on the Pumped Hydroelectric Storage Design as a Mined Land Reclamation in Sanga-Sanga District, East Kalimantan

by :
Anisa Nurdini Sucipto Dewi
12/330317/TK/39493

Submitted to Departemen of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 2th December

ABSTRACT

Coal is a fossil fuel that is very much available in Indonesia compared to petroleum and natural gas. Coal production in Indonesia increased from 254 million tons in 2009 to 474 million tons in 2013. The coal production occurred in East Kalimantan. This caused the growth of voids (holes) mined land appear. The impact of the void in the rainy season is rain water seep into the ground difficultly, so that rain water will swamp the void. The action, initiated by the company, are needed for changing the mined land into a designation called reclamation. One form of mining land reclamation is making use of the void into a reservoir that can be used as a hydroelectric plant types Hydroelectric Pumped Storage (PHS).

PHS can generate electricity by utilizing two adjacent void which have different heights, known as the upper reservoir and lower reservoir. Water from the upper reservoir is deployed down to the lower reservoir to turn the turbine and generate electricity by a generator during in peak loads, then pumped back from the lower reservoir to the upper reservoir when the electrical load is low. The pumping process of PHS requires a certain amount of energy. This research engage design and analyze the solar power plants (PLTS) for generating an energy source that is used for the pumping process of PHS system in the District Sanga-Sanga, East Kalimantan. The design vary three data from BMKG data, BPPT and NASA, four PV modules from different suppliers, and Battery Energy Storage System (BESS) as a reserve energy. The result of the design of solar power plant is contrary to the environmental principle which must be implemented in carrying out reclamation and post-mining.

Keywords — Coal, Reclamation, Pumped Hydroelectric Storage, Solar Power Plant, Battery Energy Storage System

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.
Co-Supervisor : Ferdiansjah, S.T., M.Eng.Sc.