

## STUDI KONSEP PEMANFAATAN ARUS LAUT DI SELAT LALANG SEBAGAI SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK FSO LADINDA

Nama Mahasiswa : Wilda Rabitha Awalia  
NRP : 4310 100 030  
Jurusan : Teknik Kelautan FTK – ITS  
Dosen Pembimbing : Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng.,Ph.D  
Dr. Eng. Rudi Walujo Prastianto, ST., MT.

### ABSTRAK

Pemanfaatan energi arus laut merupakan salah satu cara yang potensial untuk penghematan konsumsi energi fosil sebagai sumber utama pembangkit listrik pada dunia industri salah satunya FSO Ladinda fasilitas *marine* milik EMP Malacca Strait S.A. yang berada di Selat Lalang Propinsi Riau. Tujuan dari studi ini untuk mengetahui kondisi arus Selat Lalang dan besar potensi energi listrik yang dapat dihasilkan dan dimanfaatkan, sehingga dapat diketahui berapa jumlah turbin yang dapat di-*farming* dan selanjutnya dapat menentukan konsep perancangan PLTAL. Metode dalam studi ini berupa pengumpulan data sekunder, pemodelan arus selanjutnya perhitungan potensi energi dan pemilihan lokasi peletakan turbin dilanjutkan dengan mengidentifikasi konsep perancangan PLTAL. Lokasi rencana penempatan turbin Darrieus BPPT LHI cukup memenuhi syarat yakni di kedalaman  $\pm 25$  meter. Untuk mengetahui besar kecepatan arus di lokasi studi dilakukan pemodelan hidrodinamika menggunakan MIKE 21. Hasil pemodelan menunjukkan kecepatan arus dominan di selat Lalang adalah 0,600–0,900 m/s. Kondisi ini erat kaitannya dengan pasang surut pada perairan Selat Lalang yang mempunyai tipe bolak-balik. Secara teoritis perhitungan perpotongan aliran di daerah rencana instalasi turbin mampu menghasilkan daya listrik maksimum sebesar 50 MW. Perhitungan jumlah turbin untuk memasok kebutuhan listrik FSO Ladinda dilakukan melalui beberapa pendekatan, yakni memasok kebutuhan secara penuh, setengah dan memanfaatkan luasan yang ada dengan pertimbangan teoritis, teknis dan praktis. Secara praktis didapatkan potensi daya maksimum dengan jumlah turbin yang dibutuhkan dan luasan yang terpakai secara berturut-turut pada lokasi Buoy-1 dan Buoy-2 adalah Buoy-1: 4 kW/turbin; 961 unit; 0,38 km<sup>2</sup> dan Buoy-2: 5 kW/turbin; 438 unit; 0,18 km<sup>2</sup>. Pendekatan ketiga memanfaatkan luas permukaan dengan mempertimbangkan faktor keamanan pelayaran sehingga terpilih lokasi pada Buoy-1, asumsi seluas 0,007 km<sup>2</sup> (142 m x 50 m) dapat terpasang 18 unit turbin secara *farming* dan menghasilkan daya listrik maksimal sebesar 73 kW yang hanya dapat memasok 30% dari kebutuhan FSO Ladinda sehari-hari. Konstruksi pembangunan PLTAL mengingat banyaknya turbin, sehingga membutuhkan struktur terpancang atau *fixed platform* guna membantu operasional dan perawatan alat secara keseluruhan perlu dilakukan evaluasi secara ekonomi.

**Kata kunci:** *Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut, MIKE 21, Turbin Darrieus BPPT LHI, FSO Ladinda, Selat Lalang, Riau*

## **CONCEPTUAL UTILIZATION STUDIES OF OCEAN FLOW AT LALANG STRAIT AS SOURCES OF RENEWEBLE ENERGY FOR FSO LADINDA**

Name : Wilda Rabitha Awalia  
NRP : 4310 100 030  
Major : Teknik Kelautan FTK – ITS  
Supervisors : Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D  
Dr. Eng. Rudi Walujo Prastianto, ST., MT.

### **ABSTRACT**

*Ocean flow energy utilization is one of potential ways to save fossil energy consumption as the main source of electricity generator in the industrial world, one of them is FSO Ladinda which marine facilities owned by EMP Malacca Strait SA located in Lalang Strait, Riau Province. The purpose of this study was to determine the flow condition of Lalang Strait and the big potential of electrical energy that can be produced and utilized, so it can be known how many turbines that can be farmed and the next process, determining the concept of design PLTAL. The method in this study consist of secondary data collecting, modelling and calculation of the potential energy turbines. It continued laying site selection by identifying the concept of design PLTAL. Location plan of Darrieus turbine BPPT LHI placement, enough qualified which  $\pm 25$  meters in depth. To determine the flow velocity on site conducted hydrodynamic modeling using MIKE 21 modelling. The results indicate the dominant flow velocity in the Lalang Strait is 0.600 to 0.900 m/s. This condition closely related to the tidal waters of the Lalang Strait which have the type of back and forth. Theoretically intersection calculation flow turbine installation in the plan area is capable to produce a maximum power until 50 MW. The calculation of the number of turbines to supply electricity needs FSO Ladinda through several approaches, which in full supply, half and utilize existing extents with theoretical considerations, technical and practical. Obtained maximum power potential in practice indicate the required number of turbines and unused extents in a row on the location of Buoy 1 and Buoy-Buoy-2 is 1: 4 kW/turbine; 961 units; 0.38 km<sup>2</sup> and Buoy-2: 5 kW/turbine; 438 units; 0.18 km<sup>2</sup>, the third approach utilizes the surface area with examination of the security factor of shipping, Buoy-1 is the selected location by assuming an area of 0,007 km<sup>2</sup> (142 mx 50 m) can be installed 18 turbine units are farming and produces a maximum power of 73 kW which only can supply 30% of the FSO Ladinda daily needs. PLTAL considering the construction of the turbine, thus requiring a fixed platform or fixed structure to help operations and maintenance tool overall need to be evaluated economically.*

**Keywords:** Tidal Current Power, MIKE 21, Turbine Darrieus BPPT LHI, FSO Ladinda, Lalang Strait, Riau