

Penerapan Sistem Pendulum pada Lengan Angguk untuk Pengembangan Energi Gelombang Laut

Eky A.N., Arief, I.S., dan Musriyadi, T. B.

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: irfansya@its.ac.id

Abstrak—Lengan angguk adalah sebuah alat atau simulator yang dapat mengkonversikan energy gelombang air laut menjadi energi listrik. Alat ini akan mengangguk-angguk jika terkena gelombang dari air laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar gaya yang ditimbulkan lengan angguk saat terkena ombak. Alat ini bekerja dengan menggunakan sensor yang disebut *Force Sensor and Measurement System* serta membutuhkan waktu yang panjang dalam melakukan penelitian tersebut.

Kata Kunci—Lengan Angguk, force sensor and measurement system.

I. PENDAHULUAN

NEGARA Indonesia merupakan negara kepulauan, dimana wilayah perairan di Indonesia yang sangat luas. Dari sumber daya alam yang ada, maka sumber daya manusia pun harus bisa berinovasi dengan sumber daya alam yang telah tersedia. Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak diciptakannya alat-alat dan inovasi baru yang dapat menimbulkan energi bagi manusia. Melihat keadaan pada saat ini yang bisa dikatakan krisis energi, maka alangkah baiknya menciptakan energi dari sumber daya alam yang ada.

Banyak sekali sumber energi terbarukan berasal dari sumber-sumber alam yang terus menerus dan berkelanjutan. Energi terbarukan didefinisikan sebagai energi yang dapat diperoleh ulang (terbarukan) seperti sinar matahari dan angin. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global seperti pada sumber-sumber tradisional lain.

Memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk menciptakan energi yang berasal dari air, matahari, angin, dan sumber-sumber terbarukan lainnya. Energi terbarukan akan bermuara pada lingkungan yang bersih, kemandirian energi, dan ekonomi yang lebih kuat. Teknologi yang diciptakan dari energi terbarukan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap kualitas udara yang lebih baik, mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil dan mengurangi pemanasan global, memperbaiki keadaan ekonomi.

Sumber energi terbarukan ini diciptakan agar dikenal lebih umum diseluruh dunia, tetapi masih bukan sumber energi yang dominan. Terdapat beberapa jenis energi terbarukan yaitu solar energi, energi angin, energi panas bumi, energi samudera, energi matahari, tenaga air.

II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah kerangka dasar dari tahapan penyelesaian tugas akhir. Metodologi tersebut mencakup semua kegiatan yang akan dilaksanakan untuk memecahkan masalah atau melakukan proses analisa terhadap permasalahan skripsi ini. Penjelasan untuk seluruh proses dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Identifikasi dan perumusan masalah

Pada proses ini akan dilakukan suatu identifikasi dan perumusan masalah yaitu tentang analisa variasi panjang lengan dan besar gaya yang dihasilkan. Analisa besar gaya yang dihasilkan tersebut menggunakan pembuatan model, dimana variable yang divariasikan adalah panjang lengan dan tinggi permukaan air yang nantinya akan dihasilkan pengaruh panjang lengan terhadap tinggi permukaan air dan besar gaya.

B. Studi Literatur

Tahapan selanjutnya adalah melakukan studi literatur dengan tujuan untuk merangkum teori-teori dasar, acuan secara umum dan khusus, serta untuk memperoleh berbagai informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini. Studi literatur ini dapat diperoleh dari buku, jurnal, paper atau dari internet yang mendukung bahasan dari tugas akhir ini. Selain itu bisa juga dengan melakukan tanya jawab dengan pihak yang berkepentingan dan berkompeten pada bahasan ini.

C. Pembuatan Model Lengan Angguk

Pembuatan model lengan angguk dengan dimensi panjang lengan yang direncanakan yaitu 40 cm, 30 cm, dan 24 cm. Setelah dibuat sesuai dengan panjang lengan, pelampung akan dipasang di salah satu ujung. Setelah pembuatan lengan angguk selesai, lengan angguk akan diuji pada sebuah kolam yang terbuat dari akrilik dengan panjang 1.5 m, lebar 60 cm,

dan tinggi 50 cm . Pembuatan model dilakukan di Laboratorium Design & 3D Model Jurusan Teknik Sistem Perkapalan ITS.

D. Pengujian model dan Pencatatan Data

Setelah pembuatan model yang akan diuji selesai langkah selanjutnya yaitu pengujian model dan pencatatan data, pengujian model dilakukan pada laboratorium Design & 3D Model Jurusan Teknik Sistem Perkapalan ITS. Yang diuji adalah variasi panjang lengan dan variasi tinggi permukaan air. Pengujian model ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh panjang lengan terhadap tinggi permukaan dan besar gaya yang dihasilkan.

E. Analisa data dan pembahasan

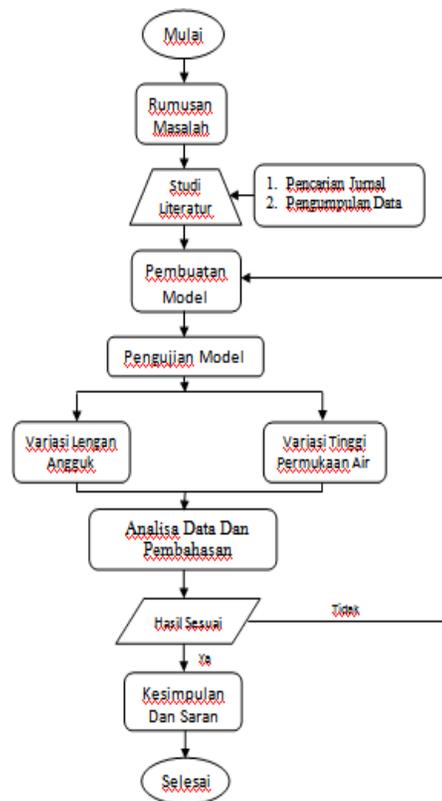
Setelah melakukan percobaan pada alat selesai selanjutnya adalah analisa data dan pembahasan yaitu membandingkan data yang sudah didapat dari pengujian model pada tiap – tiap variable serta menampilkan data tersebut.

F. Kesimpulan dan saran

Setelah dilakukan analisa data dan pembahasan selanjutnya adalah menarik kesimpulan dari analisa data yang sudah dilakukan dan memberikan saran-saran atau rekomendasi yang relevan sebagai pertimbangan di waktu yang akan datang.

G. Dokumentasi

Seluruh tahapan penelitian diatas didokumentasikan kedalam bentuk penulisan laporan tugas akhir dan sekaligus merupakan tahap penyempurnaan akhir penelitian yang dilakukan. Diagram alur pengerjaan penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar. 1. Diagram alir penelitian.

III. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

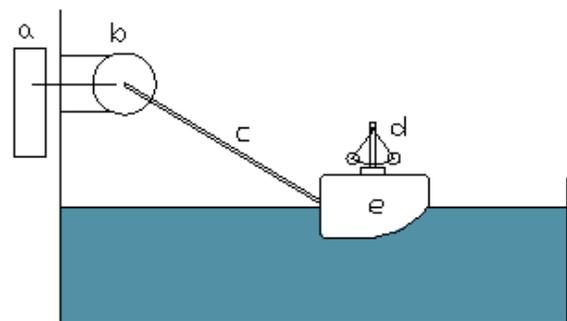
A. Model Hasil Simulasi

Model simulasi yang diterapkan pada penelitian ini diberikan pada Gambar 2. Adapun keterangan Gambar 2 tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Kontrol
- b. Sensor
- c. Lengan Angguk
- d. Bandul
- e. Pelampung

B. Prinsip Kerja Sensor

Sensor yang digunakan berbasis potensiometrik yang dapat mengukur perubahan perubahan derajat kemiringan lengan. Dari deteksi derajat oleh sensor, maka akan didapat nilai perubahan ketinggian dengan menggunakan rumus sinus bidang segitiga. Kemudian dari perubahan ketinggian maka didapat kecepatan gerak pelampung dengan menurunkannya terhadap perubahan waktu. Dan dengan sekali lagi penurunan terhadap perubahan waktu, maka diperoleh percepatannya. Dari percepatan maka dapat digunakan untuk menghitung nilai gayanya dengan mengalikan percepatan dengan massa benda di atas permukaan air. Akhirnya dengan pengalihan antara gaya dan panjang lengan maka didapat torsinya.



Gambar. 2. Model simulasi.

C. Pembahasan

Dari data yang didapat seperti yang terlampir di atas, dapat diketahui nilai-nilai ketika dilakukan percobaan dengan variasi panjang lengan dan variasi tinggi permukaan air kolam. Variasi panjang lengan tersebut yaitu 40 cm, 30 cm, 24 cm. Sedangkan variasi tinggi permukaan air kolam yaitu 30 cm dan 25 cm. Variasi tinggi permukaan air kolam hanya diambil dua contoh variasi karena pertimbangan satu nilai tinggi dan satu nilai rendah..

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi, analisa data, dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari ketiga variasi panjang lengan (24 cm, 30 cm, dan 40 cm), semakin panjang lengan maka semakin besar gaya yang dihasilkan oleh lengan angguk dengan nilai 5.19 N.
2. Dari variasi tinggi permukaan air kolam (30 cm dan 25 cm), semakin tinggi permukaan air kolam maka semakin besar gaya yang dihasilkan oleh lengan angguk dengan nilai 5.19 N.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chakrabarti, S. K. 1987. *Hydrodynamics of offshore structures: mathematical theory and its application in structures*. New York: Springer-Verlag New York Inc.
- [2] Journee, J.M.J., and Pinkster, Jacob. *Introduction In Ship Hydromechanic*. Delft University of Technology. 2003.
- [3] Triatmojo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset
- [4] <http://d-redz.management.blogspot.com/2012/02/gelombang-laut.html>.
- [5] Gelombang Laut. Diakses pada tanggal 5 September 2012. <http://www.alpensteel.com/article/52-106-energi-laut-ombakgelombangarus/530-energi-gelombang-laut.html>.
- [6] Gelombang. Diakses pada tanggal 6 Mei 2012. <http://riyn.multiply.com/journal/item/47/Gelombang>.
- [7] Jenis – jenis gelombang air. Diakses pada tanggal 14 Februari 2012. <http://rahmat88aceh.wordpress.com/2008/07/19/jenis-jenis-gelombang-air/>.
- [8] Macam – macam gelombang dan aplikasinya. Diakses pada tanggal 6 Mei 2012. <http://jarotganteng.blog.uns.ac.id/>.