

RANCANG BANGUN SISTEM PENENTUAN POSISI VERTIKAL UNMANNED UNDERWATER VEHICLE MELALUI PENGUKURAN TEKANAN HIDROSTATIS

Oleh
Juniar Intan Rahmania
16/394991/TK/44283

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 November 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Dalam kasus kecelakaan pesawat jatuh yang berada di laut, pada umumnya pencarian *black box* atau kotak hitam dilakukan secara cepat untuk menemukan riwayat data penerbangan dengan bantuan kendaraan selam nirawak bawah air seperti *Unmanned Underwater Vehicle* (UUV). Lokasi kotak hitam dapat diketahui dari posisi vertikal dan horizontal UUV. Salah satu sistem penentuan posisi secara horizontal di udara diperoleh dari GPS. Sedangkan penentuan posisi vertikal di dalam air tidak dapat menggunakan GPS. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem penentuan posisi vertikal UUV dengan alternatif lain yaitu menggunakan prinsip pengukuran tekanan hidrostatik untuk mendapat nilai kedalaman.

Sistem penentuan posisi vertikal UUV melalui pengukuran tekanan hidrostatik yang dirancang bangun terdiri dari modul sensor MS-5837, mikrokontroler Arduino Uno, dan penyimpanan data. Sistem ini merupakan sub sistem dari sebuah sistem komunikasi data UUV yang terdiri dari empat sub sistem secara keseluruhan. Data kedalaman dari keluaran sub sistem ini diteruskan pada sub-sub sistem berikutnya untuk ditransmisikan melalui media air secara nirkabel. Pada akhirnya, keluaran dari sistem komunikasi data UUV ini adalah koordinat posisi dari UUV.

Dengan menerapkan metode eksperimental pada penelitian ini didapatkan bahwa hasil pengukuran tekanan hidrostatik (P , Pa) berbanding lurus dengan kedalaman (h , m) diwujudkan dalam koefisien determinasi sama dengan 0,99 dari persamaan grafik dan akurasi sebesar 97,44% pada pengujian di Kolam Renang UNY sedalam 4,7 m dan ekstrapolasi mencapai 10 m. Hasil pengukuran kedalaman adalah nilai posisi vertikal untuk UUV. Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi pengembangan teknologi UUV selanjutnya.

Kata kunci: *Unmanned Underwater Vehicle, sensor piezoresistif, posisi vertikal, akurasi, linearitas, tekanan hidrostatik, kedalaman.*

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng, Ph.D, IPU.
Pembimbing Pendamping : Ir. Memory M. W., ST., M.Eng, IPM.

BUILDING DESIGN OF VERTICAL POSITIONING UNMANNED UNDERWATER VEHICLE WITH HYDROSTATIC PRESSURE MEASUREMENT

by

Juniar Intan Rahmania

16/394991/TK/44283

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November, 10th 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Crashing aeroplane could cause a falling black box inside ocean water. Generally, fast finding black box location pretty much needed to collect flight data history with unmanned underwater submarine vehicle such as called Unmanned Underwater Vehicle (UUV). Location of black box could be known from vertical and horizontal position of UUV. This horizontal positioning system in the air obtained from GPS. Meanwhile, underwater vertical positioning system using GPS is unreliable. Therefore, another alternative provided by this research is underwater vertical positioning system of UUV using hydrostatic pressure measurement to collect depth values.

Design of vertical positioning UUV with hydrostatic pressure measurement that had been build consists of sensor module MS-5837, Arduino Uno Microcontroller, and data storage. This sub system is part of another three sub systems which is integrated become UUV data communication system. Depth values from output proceeded to the next subsystems and transmitted in water medium wirelessly. Final output of the system is position coordinate of UUV.

Using experimental method on this research, it could generated proportional measurement between depth and hydrostatic pressure. It showed linearity of sensor by determination coefficient equals to 0.9984 and accuracy 97.44% from UNY's swimming pool testing in 4,7 m depth and adding extrapolation until 10 m. Depth values is vertical position data for UUV. This research can be used as a reference to the next UUV development technologies.

Keywords: *Unmanned Underwater Vehicle, piezoresistive sensor, vertical positioning, accuracy, linearity, hydrostatic pressure, depth.*

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng, Ph.D, IPU.

Co-supervisor : Ir. Memory M. W., ST., M.Eng, IPM.