

Pengembangan Prototipe Kedua dari Micro Class Underwater ROV (Remotely Operated Vehicle): Sistem Mekanikal, Kedap air dan Simulasi Propeller = Second Prototype Development of Micro Class Underwater ROV (Remotely Operated Vehicle): Mechanical System, Water Tightness, and Propeller Simulation

Mega Rizki Hidayatullah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505805&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini merupakan pengembangan kedua dari perancangan micro class underwater ROV (Remotely Operated Vehicle). Underwater ROV merupakan sebuah wahana yang beroperasi di bawah permukaan air dan dikendalikan oleh remote kontrol. Micro class berarti wahana tersebut berbobot 3 sampai 5 kg. Fokus penelitian ini ada pada pengembangan sistem mekanikal, yaitu desain main body, desain sistem rangka, dan desain sistem thruster. Permodelan desain mekanikal menggunakan bantuan software Computer Aided Design (CAD). Sistem mekanikal yang dibuat mengkonsiderasikan konsep positive stability, yaitu kondisi dimana sebuah objek akan selalu kembali kepada kondisi stabil setelah diberi gangguan. Hal ini didapatkan dengan mendesain prototipe yang memiliki titik buoyancy berada di atas titik berat. Pada desain yang dibuat, kondisi positive stability tercapai dengan jarak antar titik 30 mm. Di dalam desain main body ditentukan metode kedap air, yaitu penggunaan o-ring pada tutup main body, dan penggunaan resin serta katalis pada kabel yang terpasang masuk ke dalam main body. Metode kedap air tersebut dilakukan eksperimen pada kolam kedalaman 3 m dan tercapai karakteristik tingkat kedap air yang diinginkan serta memenuhi standar tingkat kedap air untuk underwater ROV, yaitu IP44. Pada desain sistem thruster, ditentukan menggunakan konfigurasi 6 thruster, dengan 4 thruster horizontal dan 2 thruster vertikal, dan dilakukan simulasi menggunakan software Computational Fluid Dynamics (CFD) pada 5 variasi sudut serang ($\hat{\alpha}$) dari propeller yang dimodelkan. Simulasi CFD dilakukan untuk mendapatkan thrust yang dihasilkan dan power yang dibutuhkan untuk tiap variasi sudut serang ($\hat{\alpha}$) propeller, sehingga dapat memilih sudut serang ($\hat{\alpha}$) yang paling optimal yang akan digunakan. Didapatkan sudut serang ($\hat{\alpha}$) yang paling optimal pada 40 derajat dengan nilai thrust 2546,84 N dan power yang dibutuhkan sebesar 117,07 kW saat propeller berputar dalam kondisi ideal yang melibatkan faktor drag dan viskos dari fluida dengan kecepatan putar maksimum motor 25590 RPM. Perkembangan lebih jauh dibutuhkan untuk membuktikan secara eksperimental konsep positive stability dan keefektifan penggunaan konfigurasi 6 thruster saat bermanuver di lapangan, serta menambahkan fitur-fitur lainnya.

<hr>

This study is the second prototype development of micro class underwater ROV (Remotely Operated Vehicle). Underwater ROV is a device that operated underwater and controlled by remote control. The term micro class means that the device weight is around 3 to 5 kg. the focus of this study is on the development of a mechanical design system, such as main body design, frame system design, and thruster system design. The prototype is modeled with a Computer-Aided Design (CAD) software. One design consideration in modeling this prototype is positive stability, which is, a condition of an object will always go back to its stable states after force was given. This concept can be achieved by designing the prototype whereas the center of buoyancy is above the center of gravity. This condition was met and validated by CAD software

which can locate both centers. In the software stated that the distance of both centers is 30 mm. Then the other design consideration is choosing a method of water tightening on the main body. Using an o-ring around the mouth of the main body and resin and its catalyst for the cable, which penetrates to inside the main body, is proven to be effective in avoiding leakage when submerging the prototype to 3 m depth of water. Water tightness standard rating for underwater ROV is also achieved, which is IP44. Then, configurations of 6 thrusters are chosen for the prototype, where 4 horizontal thrusters, and 2 vertical. This study also conducts an experiment using a simulation with Computational Fluid Dynamics (CFD) software. The purpose of this simulation is to find the most optimal angle of attack ($\hat{I}\pm$), in term of thrust generated and power usage, from 5 variant angle of attack ($\hat{I}\pm$) propeller. This simulation shows that 40 degrees angle of attack ($\hat{I}\pm$) propeller variant is the most optimal, with 2546,84 N thrust and 117,07 kW power is needed when the propeller is rotating at an angular velocity of 25590 RPM, which is the maximum angular velocity can be generated by the motor. Further development is required to validate and prove experimentally the concept of positive stability, and the effectiveness of 6 thruster configuration, also adding another feature to the prototype.<i/>