

Design and Implement of the Control System based on android accelerometer smartphone for Unmanned Surface Vehicle

Muhammad Ikhsan¹, Eko Prayitno², Siswandi³
Politeknik Negeri Bengkalis
ikhsan@polbeng.ac.id¹, eko@polbeng.ac.id², siswandi@polbeng.ac.id³

Abstract

Unmanned surface vehicles (USV) are unmanned ships that are operated on the surface and used for various special requirements. USV can be used in waters that cannot be traversed by large vessels, usually, USV can be used in military fields that have a high threat level and in environments contaminated with nuclear or contaminated with chemicals. Roboat is a type of USV, as well as USV such as the usual USV roboat that can be used to monitor waters. we purpose to modify the RC using an Android smartphone device that allows Roboat to move independently by using a navigation system using an accelerometer found on Android and making semi-autonomous USV prototypes made of raw materials that are easily accessible and have relatively low costs. The floating vehicle produced, has good buoyancy and is more stable if loaded with the load; load carrying capacity is around 1.5 kg; navigation using an Android smartphone works with a maximum distance of 10 meters.

Keywords : USV, Andorid, Low-Cost USV, Accelerometer

1. PENDAHULUAN

*Unmanned surface vehicle (USV) merupakan suatu kapal tanpa awak yang dioperasikan di permukaan (surface) dan digunakan untuk berbagai macam kebutuhan tertentu. Kapal tanpa awak yang dioperasikan secara autonomous dapat dikategorikan menjadi beberapa kategori, diantaranya *Unmanned Surface Vehicle (USV)* dan *Autonomous Underwater Vehicl (AUV)*. Kapal tanpa awak tersebut masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dan kekurangan kapal tersebut diantaranya: USV dapat digunakan di perairan yang tidak dapat dilalui oleh kapal yang memiliki ukuran besar, biasanya USV dapat digunakan dibidang militer yang memiliki tingkat ancaman yang tinggi serta pada lingkungan yang terkontaminasi oleh nuklir atau terkontaminasi oleh bahan kimia. kapal bawah laut yang otomatis dikenal dengan nama AUV jika dibandingkan dengan AUV dalam sistem otomasi, tingkat akurasi USV jauh lebih baik dari AUV karena ketersediaan *global positioning system (GPS)*. AUV merupakan wahanaa survei bawah laut yang dapat mengambil objek didalam permukaan dasar laut dan dapat mengetahui kondisi dibawah permukaan laut. AUV biasanya digunakan untuk survei dibawah permukaan laut yang dangkal, biasanya digunakan kebutuhan dibidang arkeologi, survei pipa gas, geoteknik dan struktur geologi. Perangkat AUV juga sering digunakan untuk industri pengeboran minyak lepas pantai ataupun untuk kegiatan penelitian terkait kondisi lingkungan lingkungan sekitar. Komunikasi perangkat AUV dilakukan dengan menggunakan frekuensi radio dan *wireless local-area network (WLAN)*, *local area network (LAN)* apabila diluar jangkauan tersebut komunikasi menggunakan satelit atau GPS.*

2. TINJAUAN PUSTAKA

Akhir-akhir ini, banyak peneliti sudah melakukan penelitan di bidang teknologi USV, seperti halnya USV seperti biasanya roboat dapat digunakan untuk monitoring daerah perairan yang tidak terjangkau manusia, membawa muatan dan pantauan perairan. Dari beberapa penelitian sebelumnya (Jiang Zhao, 2010), USV jenis roboat masih memiliki

kekurangan dalam hal memonitoring daerah perairan yang tidak terjangkau oleh manusia, salah satu kekurangannya yaitu roboboat masih dikendalikan oleh seorang pilot menggunakan sebuah *remote control* (RC) sehingga seorang pilot harus standby untuk mengetahui pergerakan dari roboboat (Zhouhua Peng, 2010).

Penelitian lainnya mereka juga mengusulkan wahanaa apung yang diproduksi perusahaan ini memiliki berbagai tipe yang disesuaikan dengan kebutuhan tertentu, misalkan Tipe USV-2600 launches sonobuoys di Laut Artika, *Hybrid USV* untuk India, *Stream Gauging di North Slope, Alaska*. Penelitian tersebut membahas perancangan wahanaa apung, mengenai spesifikasi dan tidak menjelaskan bagaimana membangun model wahanaa apung (<http://www.searobotics.com>).

Pada penelitian ini, diusulkan sebuah sistem yang mencoba untuk memodifikasi *remot control* menggunakan perangkat *smartphone android* (Machmud, D, 2017), dimana perangkat tersebut memungkinkan roboboat jenis USV untuk bergerak secara semi *autonomous* dengan menggunakan sistem navigasi *accelerometer* pada *android*. Penelitian ini juga melakukan pembahasan mengenai USV yang memiliki biaya murah, dimana USV terbuat dari bahan baku yang mudah dijangkau dan memiliki biaya yang relatif murah yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai informasi sekitar objek pengamatan yang dilakukan oleh kapal tanpa awak.

3. DESAIN SISTEM

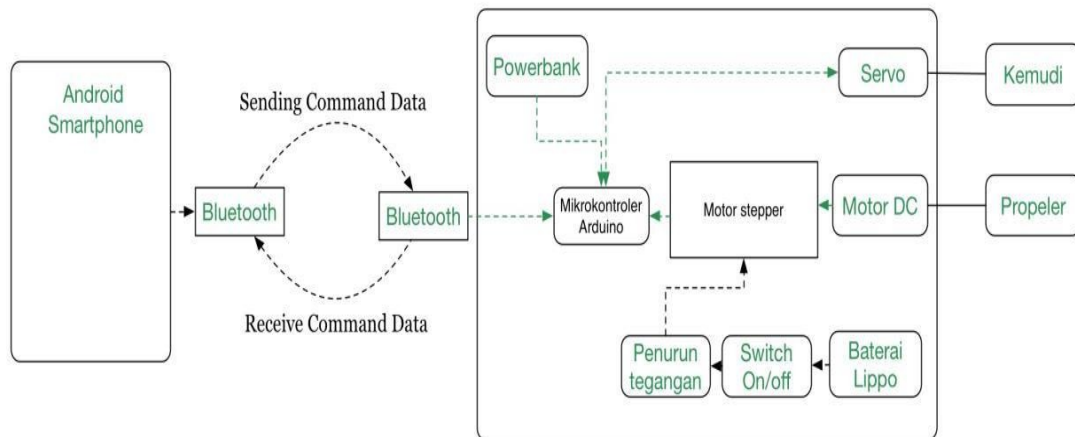
A. Sistem Perancangan Prototypr USV

Pada penelitian ini, kami mengembangkan sebuah sistem untuk membuat prototipe wahanaa USV menggunakan navigasi *smartphone android* sebagai pengganti media *remote control*. Perancangan prototipe, secara garis besar dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membagi panjang kapal dari AP – FP sebanyak 7 *station*.
- b. Memberi penanda pada lunas searah memanjang kapal sesuai pembagian *station*.
- c. langkah selanjutnya adalah pembuatan rancangan model yang dikerjakan dengan menggunakan program *maxsurf.Pro*, untuk ukuran model yang digunakan merupakan skala dari data kapal prototipe kapal tanpa awak.

B. Sistem Arsitektur Navigasi USV Menggunakan Smartphone Android

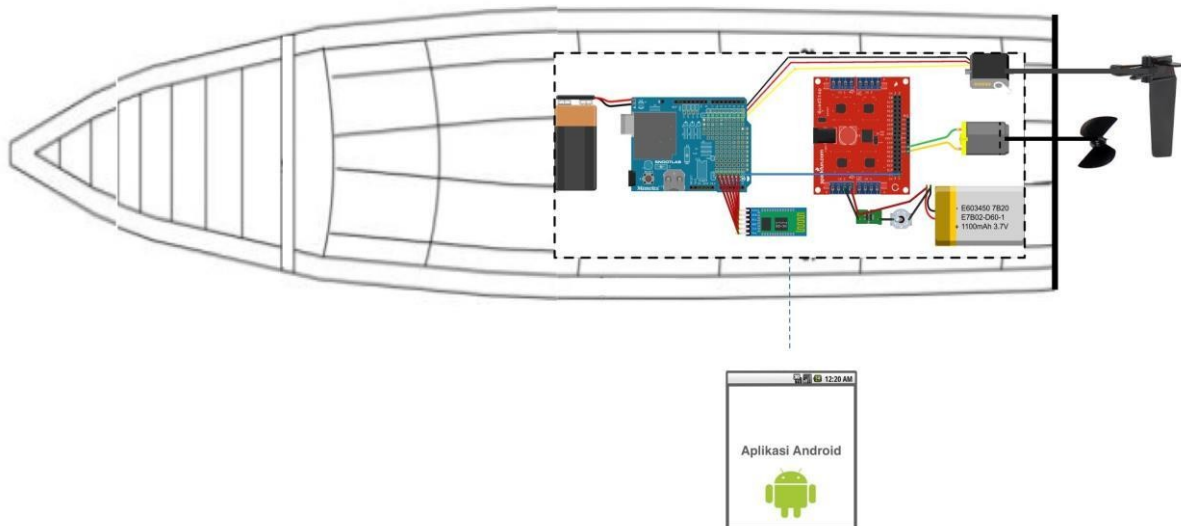
Perancangan antarmuka yang digunakan adalah *smartphone android*, terdapat dua perancangan antarmuka pada *android* sebagai pengontrol kapal tanpa awak. Gambar1. perancangan antarmuka *smartphone android*. Perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman.



Gambar 1. Sistem Arsitektur Navigasi USV Menggunakan Smartphone Android

C. Desain Perangkat Keras

Perancangan kapal tanpa awak membutuhkan suatu konsep yang bagus agar dapat menghasilkan wahanaa USV yang dapat bergerak sesuai dengan arah yang ditentukan oleh smartphone android. Dalam perancangan sistem prototipe wahanaa USV boat terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras dalam perancangan wahana USV yang akan dibangun meliputi mikrokontroler arduino, Bluetooth, stepper, motor dc, propeller, batrai dan modul. Gambar 2 merupakan gambaran secara umum dalam perancangan alat secara keseluruhan.



Gambar 2. Perangkat Keras

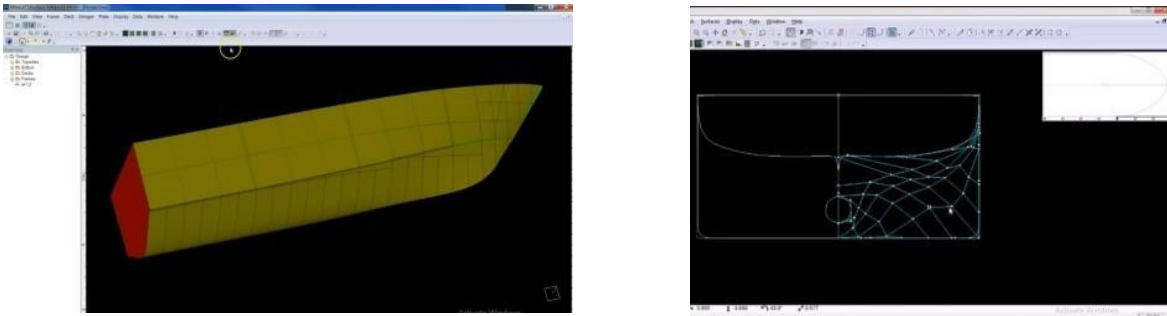
4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bagian ini, penelitian menjelaskan implementasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan, pembuatan prototipe UAV terdiri dari tiga tahap pembuatan, yaitu: Pembuatan Lambung Kapal, Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*) dan Pembuatan Perangkat Lunak (*Software*).

a. Implementasi Prototipe Lambung Kapal

Berdasarkan data dari ukuran utama prototipe kapal tanpa awak yang telah ditentukan, ukuran stasion kapal dan tinggi haluan dan buritan maka langkah berikutnya

adalah menggambarkan dengan aplikasi *maxsurf*. Gambar 3 merupakan gambar lambung kapal *USV* yang digambar menggunakan *maxsurf*.



Gambar 3. Desain Lambung Kapal Wahanaa *USV*

Pembuatan desain lambung kapal wahanaa *USV* menggunakan *Software Maxsurf*, kemudian di export ke dalam format *Autocad*, tujuan menggunakan aplikasi *autocad* agar mempermudah *print out* gambar. *Print Out* yang dihasilkan dari aplikasi *autocad* berguna untuk proses pemotongan dan pemasangan station, sehingga dapat membentuk lambung kapal sesuai dengan hasil *printout*. prototipe yang dikembangkan dalam penelitian ini terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Pemasangan Station

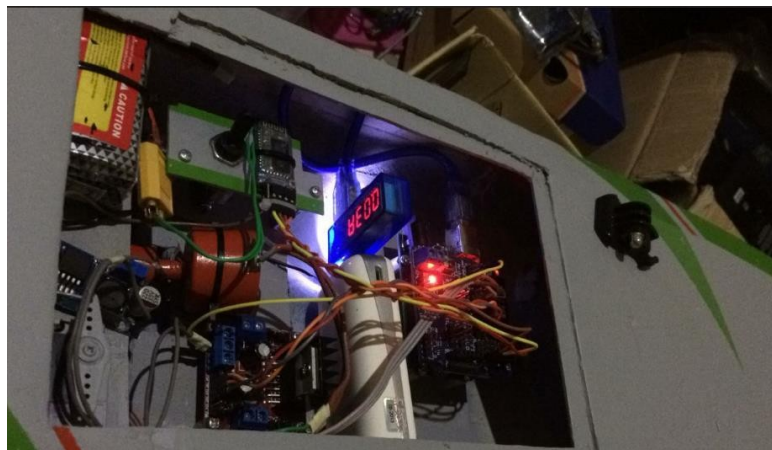
Setelah selesai pemasangan station pada lambung kapak, maka tahap selanjutnya yaitu, proses pendempulan, ditunjukkan Gambar 5, proses pendempulan pada prototipe lambung kapal bertujuan agar permukaan lambung kapal yang terdiri bahan triplek menjadi tahan terhadap air dan juga menghindari kebocoran pada lambung kapal yang disebabkan adanya celah yang tidak tertutup rapat pada proses pemasangan station lambung kapal. Pemilihan bahan triplek digunakan agar pada penelitian ini didapati lambung kapal yang terbuat dari bahan yang relatif terjangkau dan murah.



Gambar 5. Proses Pendempulan lambung kapal

b. Implementasi Perangkat Keras

Pada tahap ini dibutuhkan beberapa komponen perangkat keras, diantaranya *Motor DC, propeller, Servo*, mekanik kemudi kapal, *Arduino UNO, Motor Driver, Module Bluetooth HC-05* dan *baterai dan powerbank*. Pada tahap ini dilakukan uji daya apung dengan menambahkan perangkat keras pada prototipe USV, dari hasil percobaan didapati bahwasanya memiliki daya apung yang dimiliki oleh USV relatif baik dan lebih stabil jika dimuati beban, daya angkut beban kurang lebih 1,5 kg.



Gambar 6. Implementasi Perangkat Keras

Setelah semua tahap implementasi dilakukan, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menganalisa tingkat keberhasilan *Smartphone android* menjalankan USV dengan jarak antara navigasi *smartphone* dengan kapal USV menggunakan media komunikasi *bluetooth*.

Pengujian tahap pertama dilakukan dengan tahap pengecekan pada wahanaa apung, terhadap kebocoran, daya apung dan daya angkut beban, kestabilan dan sistem penggeraknya menggunakan *servo*, penggunaan batrai Lokasi ujicoba wahanaa apung telah dilakukan di perairan yang cukup tenang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diatas, kami mengembangkan sebuah sistem yang bertujuan untuk memodifikasi *remote control* dengan menggunakan perangkat *smartphone android* yang memungkinkan *roboboat* untuk bergerak secara semi autonomous dengan menggunakan sistem navigasi *accelerometer* pada *android*. Penelitian ini membuat prototipe USV yang terbuat dari bahan baku yang mudah didapatkan dan memiliki biaya yang relatif murah. Wahanaa apung yang dihasilkan, memiliki daya apung baik dan lebih stabil jika dimuati beban; daya angkut beban kurang lebih 1,5 kg; navigasi menggunakan *smartphone android* bekerja dengan maksimum jarak 10 Meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Jiang Zhao, Weisheng Yan, Jian Gao, Shuwei Shi (2010), Design and Implement of the Control System for Unmanned Surface Vehicle based on the VxWorks, 2010 2nd International Asia Conference on Informatics in Control IEEE
- Machmud, D dan Ogi D (2017), The Implementation of Wash, Rinse, and SpinTechnique in Accelerometer's Data Processing on Android Smartphone to Generate Stream Keys, 2017 15th Intl. Conf. QiR: Intl. Symp. Elec. and Com. Eng IEEE
- Kartidjo M dan Nugroho S.A, Wibowo W (2015), Design and Analysis of CentrUMS-ITB Unmanned Semi-Submersible Vehicle, 2015 IEEE
- Zhouhua Peng, YongTian, Dan Wang, LuLiu (2015) Autopilot Design for a Robotic Unmanned Surface Vehicle, Proceedings of the 34th Chinese Control Conference IEEE
- NN. (2012). "Searobotics Unmanned Systems". Dipetik December 3th 2012 dari <http://www.searobotics.com>