

TEKWAN (TEKNOLOGI WIRELESS AUTOMATIC NAHKODA) FOR SHIP

Hendra Setiawan¹, M Dieka Rachman², Galuh Diantie Yara³, Adelia Aprilliantie⁴, Sophie Amanda⁵

¹Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya
email : q_hendra@gmail.com

²Sistem Komputer, Universitas Sriwijaya
email : dieka35@gmail.com

³Sistem Informasi, Universitas Sriwijaya
email : ghaaluhdiantie@gmail.com

⁴Matematika, Universitas Sriwijaya
email : dhel_violet@yahoo.com

⁵Farmasi, Universitas Sriwijaya
email : amandasophiee@yahoo.com

Abstract

More than 60% or 3,257,483 km² of Indonesia is covered by sea. Sea transportation is extremely important for economic integration and for domestic and international trade but unfortunately besides natural factor, the biggest factor causing accident in the sea is human error. TEKWAN (Teknologi Wireless Automatic Nahkoda) for Ship is an autopilot system for ship and long distance controlled. TEKWAN for ship is a smart solution for Indonesia's sea problems, equipped with two cameras for computer vision and automatically avoid other ship or obstacle in ship's track. There are some supporting systems such as GPS navigation, compass, radar systems, online systems and visualisation of digital maps which is connected to operator in TEKWAN.

Keyword: *TEKWAN, autopilot, citra, wireless, internet*

1. PENDAHULUAN

Transportasi laut saat ini merupakan salah satu sarana yang berperan cukup besar dalam perkembangan industri dan perdagangan. Hal tersebut disebabkan karena sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari perairan sehingga Indonesia disebut negara maritim. Luas wilayah

perairan di Indonesia adalah sebesar 2/3 dari seluruh wilayah negara Indonesia, sehingga berdampak pada meningkatnya jumlah permintaan akan pelayaran baik secara kualitas maupun kuantitas.

Dalam pembangunan ekonomi maritim yang ditegaskan pada Undang-undang RI No 17 Tahun 2008, pada Bab IV pasal 5, bahwa perlu dilakukannya peningkatan kemampuan dan peranan kepelabuhan serta keselamatan dan keamanan pelayaran dengan menjamin tersedianya alur-pelayaran, kolam pelabuhan, dan Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran yang memadai dalam rangka menunjang angkutan di perairan. Pada beberapa kejadian yang menunjukkan belum adanya penjaminan pada keselamatan pelayaran di perairan Indonesia.

Faktor besar penyebab kecelakaan kapal di laut selain faktor alam yaitu faktor *human error*. Hal tersebutlah yang melatarbelakangi pemikiran penulis bahwa sistem keamanan untuk keselamatan pelayaran kapal dirasa perlu ditingkatkan sehingga angka kecelakaan kapal dapat berkurang. Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Karsa Cipta ini penulis menciptakan “TEKWAN (Teknologi Wireless Automatic Nahkoda) for Ship : Rancang Bangun Kapal Tanpa Awak, dengan Sistem Kontrol Monitoring Jarak Jauh dan Sistem Kontrol Otomatis Berbasis *Computer Vision*”.

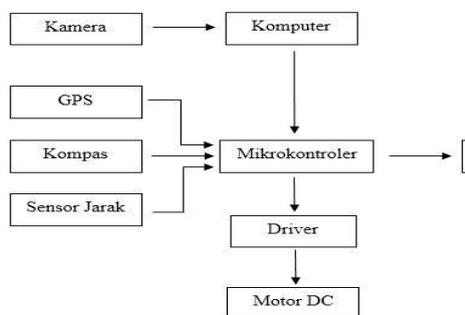
TEKWAN (Teknologi Wireless Automatic Nahkoda) for Ship ini menawarkan suatu sistem kinerja nahkoda kapal yang terotomatisasi atau *autopilot* dan *autocontrolling*. Sistem kerja *autopilot* pada kapal ini di bangun dengan tujuan untuk mendukung terbentuknya suatu sistem transportasi laut yang cerdas untuk mengurangi *human error*. Alat ini menggunakan kamera sebagai teknologi pengolahan citra untuk sensor mendeteksi kapal lain ataupun halangan yang harus dihindari. Terdapat beberapa sensor pendukung navigasi antara lain GPS, kompas, dan sistem jaringan *internet* serta *visualisasi* peta digital yang akan dihubungkan dari kapal ke *server* yang ada di darat sehingga kapal dapat dikontrol dan dimonitoring dari jarak yang sangat jauh.

2. METODE

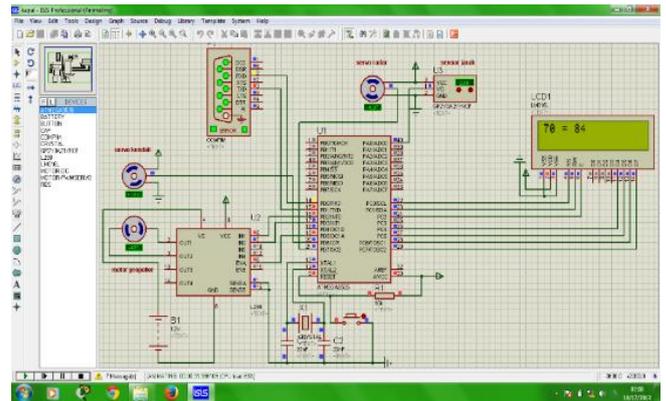
1. Tahap pembuatan simulasi program
 Pembuatan simulasi sistem untuk gerak robot kapal dengan menggunakan aplikasi *Proteus 7 Professional* dan *VSPE* sebagai penghubung *interface*. Pembuatan program GPS dan sensor kompas yang digunakan sebagai penunjuk arah dan koordinat. Pemrograman kamera menggunakan program *Microsoft Visual C# 2010 Express* agar bisa mendeteksi halangan ataupun benda yang harus dihindari oleh kapal.

2. Tahap Pembuatan prototype, sistem navigasi, radar dan control

Pembuatan disain sketsa kapal, kemudian pembuatan kerangka kapal, yang dilanjutkan dengan pemotongan akrilik sebagai bahan dasar bodi kapal, pembuatan engine kapal, Pembuatan sistem navigasi robot kapal dengan menggunakan GPS dan sensor kompas, Pembuatan radar untuk mendeteksi benda-benda yang ada disekitar kapal, Pembuatan program di *server* untuk menampung data dari pengolahan gambar, GPS, dan kompas dan control jarak jauh. Kemudian menggabungkan beberapa peralatan yang telah dibuat yaitu pengolahan citra, GPS, kompas, radar, android dan laptop dalam satu sistem yang saling berkomunikasi, tampilan pada android sesuai pada.



Gambar1. Diagram blok TEKWAN



Gambar2. Simulasi radar dan juga rudder

3. Tahap pembuatan sistem autopilot kapal.

Pembuatan sistem autopilot kaplayaitumembuat program kameradan laptop, pembuatan program pengolahan citra yang akan diolah sebagai parameter autopilot untuk halangan atau benda-benda yang harus dihindari. Uji coba menggunakan led sebagai indicator dan laptop sebagai pengolah data dari kamera. Persiapan sistem navigasi GPS, kompas, dan juga radar, yang telah mempunyai perannya masing-masing.

4. Tahap implementasi dan ujicoba sistem navigasi, radar dan control pada *prototype*.

Pemasangan sistem kapal yang telah jadi pada prototype kapal dengan *output* yang dihubungkan pada propeller dan juga *rudder* kapal. Kemudian dilakukan uji coba dilakukan di laboratorium. Setelah itu, uji coba sistem kapal yang dilakukan dari jarak sekitar 300 meter, kapal berada di laboratorium dengan pengontrol dan *monitoring* berada di gedung yang lain, setelah berhasil uji coba dilanjutkan dengan kapal yang dilakukan dari jarak jauh, dan kemudian kapal dilepas di air dengan pengontrol dan *monitoring* berada di sekitar kapal sambil mengevaluasi, setelah *trouble* semua selesai, maka kapal

TEKWAN siap berlayar dari jarak yang sangat jauh dengan pengontrolan dan monitoring berada di kota yang beda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan *prototype* kapal TEKWAN

Spesifikasi *prototype* :

1. Beberapa sensor yang saling terkoneksi dengan *personal computer* yang berada di kapal.
2. Mikrokontroler sebagai penghubung antara *personal computer* dan sensor dan juga untuk kendali kecepatan dan rudder.
3. Catudaya menggunakan baterai *lithium ion* karena baterai jenis ini lebih tahan lama dan daya yang lumayan besar.
4. Kapal di desain kapal katamaran simetris karena memberikan kelebihan hambatan yang lebih kecil dengan pengurangan hambatan sebesar 20 % dari kapal monohull dengan displasemen yang sama.
5. Menggunakan media *intranet* dan juga *internet*, demi untuk tercapainya kendali dari jarak yang sangat jauh.

Interface Personal Computer :

6. *Software* pengolahan citra digital dibuat menggunakan program *Microsoft Visual C# 2010 Express* yang diletakkan pada kapal.
7. *Software* pengendali *rudder, motor DC, radar*, dibuat menggunakan bahasa *C* dengan *compiler codevisionAVR* yang di program dalam mikrokontroler.
8. *Software* berbasis web sebagai penghubung kapal dan pengontrol dibuat menggunakan *php, javascript, html*, menggunakan *compiler adobe dreamweaver CC* yang di pasang pada server.
9. Database menggunakan *mysql* dan juga *xml* yang di pasang di server dan juga *personal computer* yang berada di kapal.

Interface android :

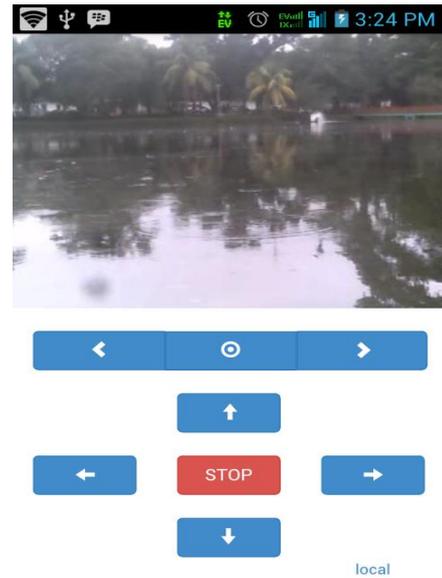
10. *Software* jarak dekat dengan media *Bluetooth* dibuat menggunakan program bahasa *java* dengan *compiler eclipse*.
11. *Software* jarak jauh dengan media *intranet* dan juga *internet* dibuat menggunakan bahasa *php, javascript, html*, dengan library *jquery* dengan *compiler adobe dreamweaver CC*.

Adapun keunggulan dari TEKWAN (*Teknologi Wireless Automatic Nahkoda*)for Ship

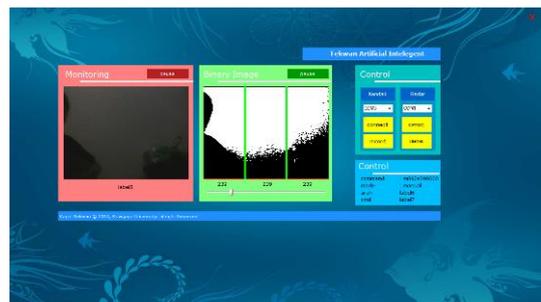
1. Sistem *autopilot dan autocontrolling* menggunakan pengolahan citra, yang memungkinkan kapal dapat berlayar sendiri dan secara otomatis menghindari halangan yang ada didepannya sehingga mengurangi *human error*.
2. *Prototype* kapal didesain dapat di kontrol dan dimonitor oleh melalui jarak yang sangat jauh, sehingga jika diimplementasikan pada kapal yang ril menjadi efisien karena tidak mengharuskan seseorang berada didalam kapal untuk mengontrol dan memonitor karena kapal dapat di jalankan dan dikemudi oleh petugas kapal yang ada didarat
3. *Prototype* kapal juga dilengkapi dengan peralatan pendukung yang canggih yaitu sistem navigasi radar, GPS, dan sensor kompas untuk menentukan arah kapal sehingga kapal tidak salah arah. Selain itu juga dilengkapi dengan kamera yang akan menampilkan gambar dalam bentuk ril kepada petugas kapal yang ada di darat ketika kapal berlayar dan visualisasi peta digital sebagai tampilan kepada user tentang posisi keberadaan kapal
4. TEKWAN didesain dapat diimplementasikan pada semua jenis kapal seperti kapal tongkang batubara, kapal tanker, kapal penumpang dan kapal-kapal lainnya. Kemudian manfaat lain

yang didapat jika alat ini dapat diimplementasikan dengan baik adalah berkurangnya tingkat terjadinya kecelakaan akibat *human error* sehingga dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkannya. Untuk *prototype* kapal TEKWAN akan di desain memiliki dua lambung atau katamaran

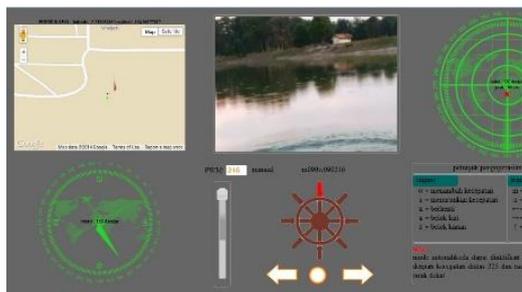
5. TEKWAN menggunakan sistem robot yaitu dengan algoritma-algoritma tertentu untuk dipetakan dalam suatu program yang akan diterapkan pada robot kapal. Salah satu teknologi yang dikembangkan pada robot kapal ini adalah penggunaan kamera sebagai sensor utama dalam sistem kapal. Kapal didesain dapat beroperasi secara otomatis dan dapat dikontrol atau dimonitoring dari jarak yang sangat jauh. TEKWAN dapat dikontrol dan dimonitoring oleh operator, dimana saja dan kapan saja. Namun tetap menggunakan sistem admin untuk membatasi hak akses sebagai upaya menghindari penyalahgunaan hak akses



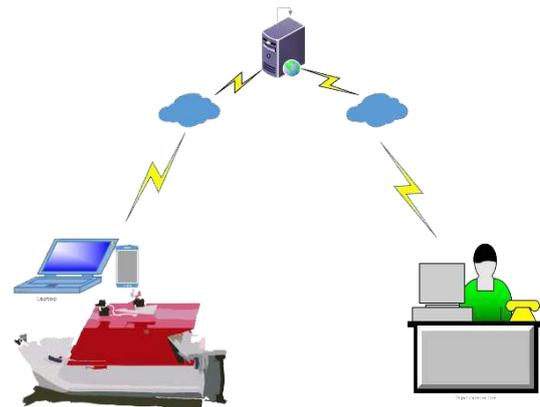
Gambar4. *Interface* pengontrol melalui *android*



Gambar5. Pengenalan pola halangan dan yang bukan halangan



Gambar 3 *Interface* pengontrol melalui *personal computer*



Gambar6. *Topologi* jaringan TEKWAN



Gambar7. Prototipe kapal TEKWAN

4. KESIMPULAN

1. TEKWAN (*Teknologi Wireless Automatic Nahkoda*) for Ship merupakan sebuah sistem autopilot pada kapal dan sistem kontrol jarak jauh melalui jaringan baik lokal maupun internet menggunakan media PC atau android
2. Pada prinsipnya, TEKWAN (*Teknologi Wireless Automatic Nahkoda*) for Ship yang dapat diterapkan pada berbagai jenis kapal.
3. Dengan menggunakan media *intranet* dan juga *internet* kendali kapal TEKWAN dapat semakin jauh karena di dukung dengan topologi jaringan yang tepat.

5. REFERENSI

- [1] Hersusanto Begi. 2009. *Makna Negara Kepulauan*. Jakarta. Badan Koordinasi Laut.
- [2] Undang –Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran.
- [3] Aulia Siti Aisjah, A.A. Masroeri, Eko Budi Djatmiko, Wasis Dwi A., Fitri Adi, Suwito. 2012. *MCST-Intelligent Autopilotship System Increasing Safety in Sea Navigation*. Prosiding InSINas 2012. FTI ITS.
- [4] Kajian Analisis Trend Kecelakaan Transportasi Laut Tahun 2003 – 2008. Direktur PT Trans Asia Consultants Nomor

002/STD/KNTR/KNKT/IV/09
tanggal 16 April 2009.

- [5] Aji Sera Sakti, I.K.A.P. Utama. 2012. *Analisis CFD dan Eksperimen hambatan Lambung Katamaran Asimetris Flat Side Outside dengan Variasi Jarak Demihull*. Jurnal. KAPAL- Vol. 9, No.3 Oktober 2012. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] Amin Khajeh Djahromi. *Binary Image Processing*. Departement of Electrical Engineering University of Texas at Arlington.

