

APLIKASI PENGAMBILAN DATA GPS PADA *SEA TRIAL (PERFORMANCE TEST)* BERBASIS ANDROID

Adianto¹⁾, Yuning Widiarti²⁾

¹Prodi Teknik Otomasi, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

²Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia - Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

E-mail : ¹adiantoanditsan@gmail.com, ²widy_1109@yahoo.com

ABSTRAK

Berkembangnya industri kemaritiman berdampak pada perkembangan industri perkapalan di Indonesia. Sejalan dengan banyaknya industri perkapalan yang berdiri maka banyak pula kapal baru yang dihasilkan dimana kapal-kapal tersebut harus memenuhi kualitas dan performa yang distandarkan, untuk itu kapal harus lolos uji performa (*performance test*). Salah satu uji performa yang dilakukan adalah *maneuvering test*. Pada *maneuvering test* diperlukan peralatan GPS yang harganya relatif mahal. Selain itu hasil uji performa yang dilakukan tidak efisien karena data GPS yang terrekam tidak secara otomatis tersimpan dalam file pada saat itu. Proses perekaman data dilakukan secara manual oleh beberapa orang yang memungkinkan adanya kesalahan penulisan. Apabila data telah diperoleh maka program harus dijalankan untuk mendapatkan pola manuver. Urutan pekerjaan konvensional ini dirasakan tidak efisien bagi pelaku industri perkapalan seperti galangan kapal. Penelitian ini membahas proses pengambilan data pada saat uji performa dengan *smartphone* berbasis Android yang telah terintegrasi dengan GPS dan *orientation sensor* untuk mengambil data latitude, longitude, heading kapal, dan kecepatan kapal. Hasil penelitian ini berupa data yang dapat menghasilkan pola manuver dan dapat dijadikan sebagai acuan hasil uji *maneuvering test*.

Kata kunci : uji manuver, *GPS*, *orientation sensor*, *maneuvering plot*

ABSTRACT

Maritime industrial development have an impact on the development of the shipping industry in Indonesia. In line with many shipping industry that stands so many new ships are produced where ships must meet standardized quality and performance, to the ship must pass the test performance (performance test). One performance test conducted was maneuvering test. In the test maneuvering necessary GPS equipment is relatively expensive. In addition the results of performance tests conducted inefficient because the recorded data of GPS is not automatically stored in a file at the same time period. Data recording process is done manually by several people who allow typographical errors. If the data has been obtained, the program must be run to get the patterns of maneuver. The sequence of work is felt to be inefficient conventional for the shipping industry players such as shipbuilding. This study discusses the data collection process at the time of test performance using a smartphone device based on Android that has been integrated with GPS and orientation sensors to retrieve data latitude, longitude, heading the ship, and the ship's speed. Results of this study are the data that can generate patterns of maneuver and can be used as a reference test results maneuvering test.

Keyword: *maneuvering test*, *GPS*, *orientation sensor*, *maneuvering plot*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Industri maritim di Indonesia saat ini sedang dalam masa perkembangan, mengingat luas laut yang lebih besar daripada daratan. Pemerintah juga sangat mendukung usaha peningkatan produksi komponen penunjang kemaritiman. Industri maritim yang sedang berkembang pesat sekarang ini ditandai dengan munculnya galangan-galangan kapal yang memproduksi kapal dan peralatan pendukungnya.

Kapal yang diproduksi oleh galangan-galangan tersebut harus lolos uji *performa* untuk menentukan layak tidaknya kapal tersebut dioperasikan. Diantara uji *performa* yang digunakan adalah uji manuver. Ada beberapa uji manuver yang dilakukan yaitu: *Turning circle* dan *Zig-zag maneuver*. Untuk menguji manuver kapal diperlukan alat-alat yang harganya relatif mahal, dimana diperlukan peralatan GPS untuk mendapatkan data posisi kapal yang kemudian data tersebut disimpan menjadi data posisi per satuan waktu tertentu.

Selain itu diperlukan peralatan untuk mengukur *heading* kapal yang juga memerlukan biaya yang tinggi. Untuk mendapatkan data pola manuver kapal dapat dilakukan secara manual, yaitu dengan mencatat setiap posisi kapal per satuan waktu tertentu yang dilakukan oleh beberapa orang. Hal ini dirasa tidak efisien dan rawan kesalahan penulisan. Permasalahan biaya dan metode manual yang dilakukan mengakibatkan proses pengujian kapal sebagai hasil produksi menjadi lebih lambat.

Penelitian ini memanfaatkan perangkat *smartphone* berbasis Android yang memiliki beberapa fasilitas sensor diantaranya adalah sensor GPS dan sensor orientasi. Sensor-sensor ini dapat menunjukkan posisi letak pada bumi dan posisi arah sesuai mata angin sebesar 360° , sehingga dapat mendeteksi obyek pada suatu lintasan tertentu per satuan waktu. Perangkat *smartphone* berbasis Android ini digunakan sebagai peralatan untuk mendapatkan data-data uji

manuver, yaitu *turning test* dan *Zigzag test*.

Hasil uji coba kapal atau *sea trial* dengan uji manuver yang menggunakan program yang diinstall pada peralatan *smartphone* ini menunjukkan data-data yang sesuai dengan aturan yang dipakai pada uji performa kapal.

Tinjauan Pustaka

Standar Kemampuan Bermaneuver

Dalam *maneuvering* sebuah kapal, prosedur yang digunakan mengacu kepada peraturan standar kemampuan *maneuver* kapal yang direkomendasikan oleh *International Maritime Organization* (IMO) yakni resolusi MSC.137 (76) annex.6 tertanggal 4 Desember 2002 dan mulai diterapkan sejak tanggal 1 Januari 2004, yang mana resolusi ini merupakan amandemen terhadap resolusi sebelumnya yakni A.751 (18) mengenai standar kemampuan *maneuver* kapal.

IMO telah merekomendasikan beberapa kriteria standar untuk manuverabilitas kapal. Kriteria tersebut harus dipenuhi oleh sebuah kapal saat beroperasi baik di perairan yang dalam (*deep water*) maupun di perairan terbatas atau beroperasi di sekitar pelabuhan atau di perairan yang dangkal (*restricted and shallow water*). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Manuver yang digunakan dalam percobaan di laut mengikuti rekomendasi dari *maneuvering trial code of ITTC* (1975) and the *IMO circular MSC 389* (1985). IMO juga menentukan penampilan dari beberapa hasil pada poster, *bucklet* dan *maneuvering bucklet* pada IMO resolution A.601 (15)(1987).

Standar pengujian yang diperlukan dalam manuver kapal disyaratkan dalam IMO Resolusi MSC 137 (76) (2002) antara lain:

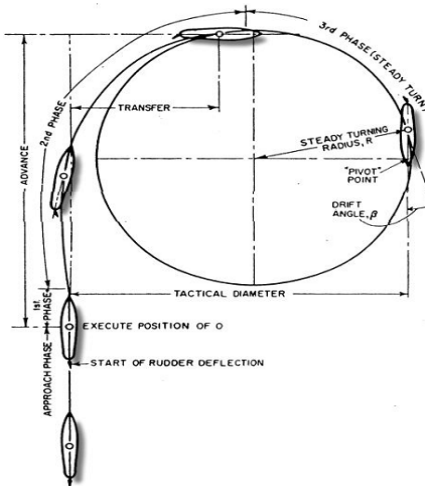
Turning Cycle Test.

Turning cycle test, mulai dari gerak lurus dengan laju konstan, *rudder* dihidupkan dengan kecepatan maksimum ke sudut δ (sudut kemudi maksimum) dan tetap pada sudut tersebut, sampai kapal telah melakukan *turning cycle* paling kurang 540° .

Tabel 1. Standar Manuverabilitas Kapal oleh IMO (Resolusi MSC 137 (76) 2002)

Ability	Test	Criteria
Turning ability	Turning test with max. Rudder Angle (35 deg.)	Advance <4,5 L Tactical Diameter <5,0 L
Initial turning ability	10° / 10° Z-test	Distance ship run before 2 nd rudder execution < 2,5 L
Stopping ability	Stopping test with full astern	Track reach < 15 L
Course-keeping and yaw-checking ability	10° / 10° Z-test	1 st Overshoot <10° (L/U<10) <(5+0,5 (L/U))° (10s<L/U<30s) <20° (30s<L/U)
		2 nd Overshoot <25° (L/U<10s) <(17,5+0,75(L/U))° (10s<L/U<30s) <40° (30s<L/U)

Percobaan dilakukan untuk bagian *port* dan *starboard*. Informasi penting yang diperoleh dari manuver tersebut umumnya dengan menggunakan GPS.



Gambar 1. Turning Cycle Maneuver (Sumber: IMO Resolusi MSC 137 (76) 2002)

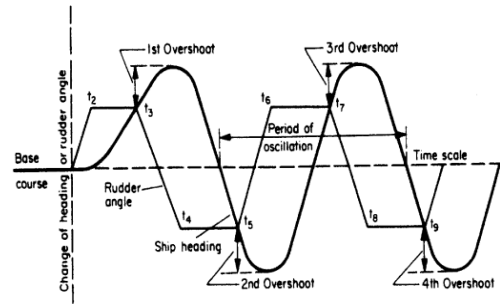
Zig-zag Manuver Test

Beberapa pengukuran penting dari Zig-zag Manuver ini antara lain:

- *Overshoot angle* adalah jumlah dari penambahan heading setelah kemudi berbalik. Sudut yang besar akan membuat juru mudi mengalami kesulitan dalam memutuskan kapan akan menggunakan kemudi untuk

memeriksa putaran. Sudut tersebut tidak bergantung pada panjang kapal.

- Waktu untuk membalikkan kemudi pertama dan perubahan maksimal heading pertama. Waktu akan proporsional terhadap panjang.
- Sudut overshoot yang tetap dan periode berputar sekali dalam kondisi stabil dapat tercapai.



Gambar 2. Zig-zag Manuver (Sumber : IMO Resolusi MSC 137 (76) 2002)

Informasi penting yang akan diperoleh dari tes ini adalah sudut overshoot, waktu perubahan awal ke execute kedua dan waktu untuk memeriksa yaw.

Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Interface pada Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, misalnya menggesek (swiping), mengetuk (tapping), dan mencubit (pinching), untuk memanipulasi obyek di layar.

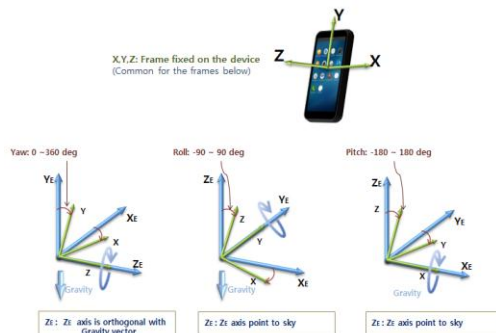
Perangkat keras internal seperti akselerometer, giroskop, sensor proksimitas, gps, orientation digunakan oleh beberapa aplikasi untuk merespon tindakan pengguna, misalnya untuk menyesuaikan posisi layar dari *potraid* ke *landscape*, tergantung pada bagaimana perangkat diposisikan, atau memungkinkan pengguna untuk mengarahkan kendaraan saat bermain balapan dengan memutar perangkat sebagai simulasi kendali stank setir.

Global Positioning System (GPS)

GPS atau *Global Positioning System* dalam pengertian sederhana adalah salah satu sistem yang akan membantu kita untuk mengetahui posisi kita berada saat ini. GPS bekerja dengan lakukan transmisi sinyal dari satelit ke perangkat GPS. Informasi GPS ditransmisikan oleh beberapa satelit, sehingga GPS receiver mampu mengkalkulasi dan menampilkan seakurat mungkin posisi, kecepatan dan informasi waktu kepada pengguna GPS.

Orientation Sensor

Sensor orientasi adalah sensor perangkat berasal dari sensor percepatan 3-axis. Berikut 3 sumbu rotasi menunjukkan sudut antara vektor gravitasi dan proyeksi vektor gravitasi (yaw, pitch, roll).



Gambar 3. Sudut Antara Vektor Gravitasi Dan Proyeksi Vektor Gravitasi (Yaw, Pitch, Roll).

Quantum GIS

Quantum GIS merupakan perangkat lunak SIG berbasis open source dan *free* (gratis) untuk keperluan pengolahan data geospasial. Quantum GIS adalah software SIG multi platform, namun dalam penelitian kali ini hanya akan dijelaskan penggunaan Quantum GIS pada platform Microsoft Windows.

Quantum GIS ini dapat digunakan untuk input data SIG dan pengolahan data geospasial sebagai pilihan alternatif dari software SIG komersial seperti ArcView, ArcGIS atau MapInfo Professional. Penelitian ini menggunakan SIG dengan Quantum GIS versi 2.6.1

Tujuan Penelitian

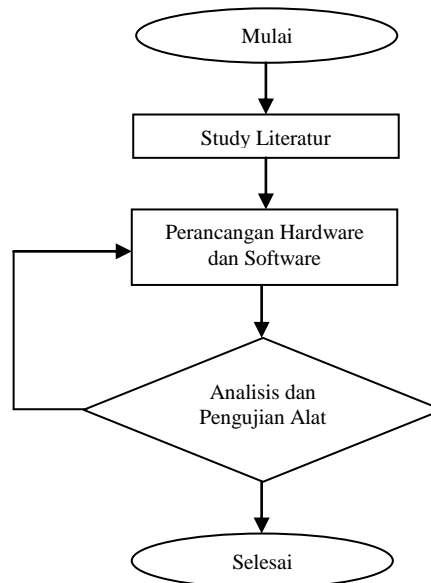
- Tujuan penelitian ini adalah :
- membuat aplikasi pada *smartphone* berbasis Android yang dapat digunakan untuk pengambilan data pada saat uji manuver yang mudah untuk dioperasikan
 - mengembangkan ilmu pengetahuan untuk menunjang industri kemaritiman dan pengembangan pendidikan di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

Batasan Masalah

- Batasan dari kegiatan penelitian ini adalah :
- Hasil penelitian ini berupa data koordinat GPS, kecepatan kapal, dan heading kapal
 - Untuk menghasilkan gambar pola *maneuvering test*, data hasil penelitian ini harus diproses terlebih dahulu dalam program sistem informasi geografis (SIG) yakni Quantum GIS.

METODE

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan pada penelitian ini seperti ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Tahapan Penelitian

Desain dan Perencanaan Sistem

Desain sistem dalam penelitian ini seperti pada gambar 5.

Penelitian dimulai dengan mempelajari sensor-sensor yang terintegrasi dengan perangkat smartphone berbasis android. Kemudian dilakukan perancangan program untuk mendapatkan nilai koordinat posisi berdasarkan latitude dan longitude. Setelah itu dilakukan perancangan program untuk mendapatkan nilai heading kapal dan kecepatan kapal, dimana nilai tiap-tiap parameter ini diambil dan disimpan dalam satuan waktu tertentu. Penyimpanan data pada waktu tertentu ini dibuat secara bebas, artinya periode waktu penyimpanan dapat diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan data-data uji performa (*maneuver test*). Pengaturan waktu ini digunakan untuk mengatur pengambilan data yang akan disimpan dalam sebuah file. Hasil penyimpanan secara periodik tersebut selanjutnya akan diproses untuk dijadikan plot manuver.

Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam kebutuhan perangkat keras untuk menunjang sistem *waypoint* navigasi kapal maka dibutuhkan sebuah perangkat keras yaitu:

- Smartphone / Phone Tablet dengan OS Android minimal OS Jelly Bean dengan dilengkapi sensor GPS dan sensor Orientation sebagai peralatan yang menyimpan data GPS dan Heading Kapal.
- Laptop dengan processor minimal dual core dan memory 3 GB

Perangkat Lunak (*Software*)

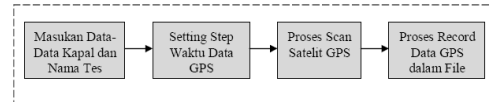
Saat melakukan trayektori atau penentuan lintasan kapal dibutuhkan suatu *software* guna menunjang sistem tersebut, adapun *software* yang dibutuhkan antara lain:

- Smartphone android / Tablet
- OS Windows minimal windows XP sp 2
- Eclipse HELIOS
- SDK Manager

Desain dan Perencanaan Sistem

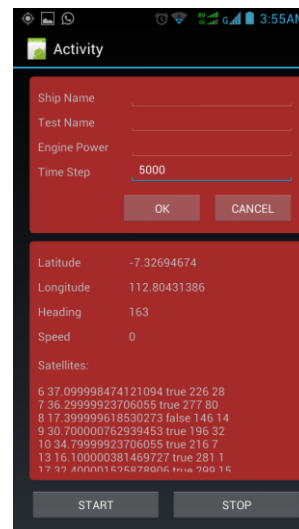
Desain sistem dalam penelitian ini seperti pada gambar 5. Desain sistem pada aplikasi ini dimulai dengan

pembuatan *form* untuk data-data kapal dan nama pengujian yang akan dilakukan. Data-data tersebut digunakan untuk memberikan tanda atau ID setiap pengujian yang dilakukan pada tiap kapal yang berbeda.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem

Kemudian kita masukkan *step* waktu pengambilan data melalui GPS agar data yang akan didapatkan memiliki periode waktu yang sama. *Step* waktu dapat diatur sesuai kebutuhan, dimana semakin kecil *step* waktu yang diberikan maka data yang didapatkan akan semakin banyak. Akan tetapi, data yang didapatkan terlalu banyak akan berpengaruh terhadap *plotting* gambar dari data yang didapat, dimana gambar akan lebih halus jika pergerakan obyek yang akan disimpan datanya bergerak cepat.



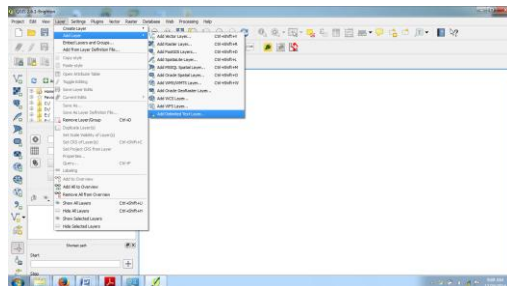
Gambar 6. Aplikasi Pengambilan Data Android untuk *Sea Trial*

Namun jika pergerakan obyek yang akan diambil datanya lambat, maka data akan menumpuk dan menghasilkan gambar yang tumpang tindih, sehingga *step* waktu harus tepat dengan pengujian yang akan dilakukan. Kemudian kita menunggu proses *scanning* satelit GPS

untuk mendapatkan akurasi data GPS, agar data yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Setelah didapatkan data-data GPS secara kontinu, maka proses selanjutnya adalah proses penyimpanan data GPS kedalam file. Tahapan proses diisikan dalam aplikasi yang disebut GUI (*Graphical User Interface*) seperti pada gambar 6.

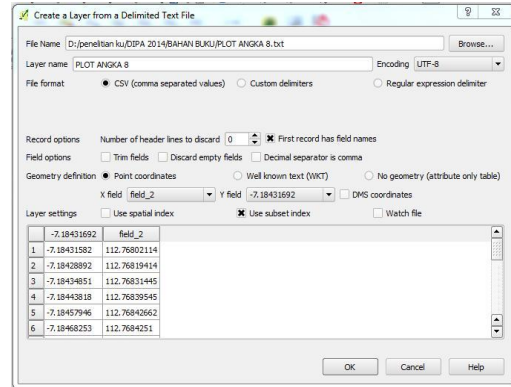
Data yang diperoleh dari perangkat smartphone android berupa file yang berisi data koordinat dan data-data yang lain kemudian diproses Quantum GIS untuk mendapatkan plot dari koordinat yang telah tersimpan dalam file. Adapun langkah-langkah *plotting* data perangkat smartphone android adalah sebagai berikut:

1. Klik menu “LAYER”, kemudian pilih “Add Layer”, selanjutnya pilih “Add Delimited Text Layer”. Langkah ini seperti pada gambar 7.

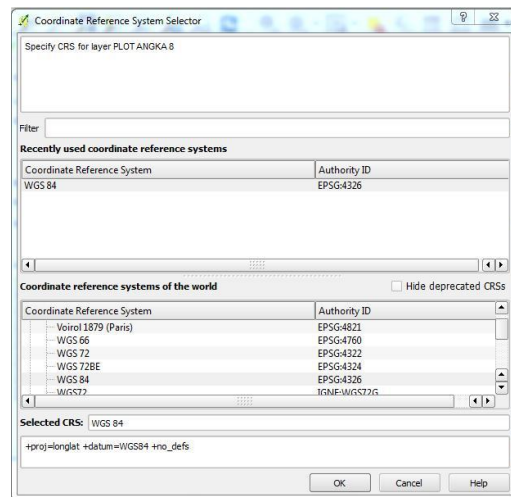


Gambar 7. Langkah Pertama Proses *Plotting* Data Pada Program QGIS

2. Setelah itu akan tampil jendela seperti pada Gambar 8. Langkah Kedua proses *plotting* data pada program QGIS. Klik tombol “Browse” , kemudian masukkan file data hasil dari uji performa perangkat smartphone android. Masukkan nilai pada Combo Box “XField” dengan data pada Field 2 atau kolom 2, dan juga masukkan nilai pada Combo Box “YField” dengan data pada Field 1 kolom 1. Kemudian klik tombol “OK” seperti pada gambar 8.
3. Setelah itu akan muncul jendela seperti pada Gambar 9. Kemudian pada jendela “Coordinat Reference System Selector” kita pilih Coordinat Reference-nya dengan “WGS84” Kemudian kita klik tombol “OK”

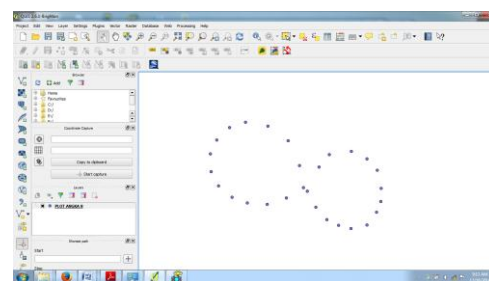


Gambar 8. Langkah Kedua Proses *Plotting* Data pada Program QGIS



Gambar 9. Langkah Ketiga Proses *Plotting* Data pada Program QGIS

4. Setelah itu akan muncul hasil *plotting* seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil *Plotting* Program QGIS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian aplikasi pengambilan data GPS pada *sea trial* (*performance test*) dengan menggunakan android ini dilakukan di kapal KMP. Bambit. KMP. Bambit ini dibangun di perusahaan galangan PT. Dumas Tanjung Perak

Shipyards. Spesifikasi KMP. Bambut ini sebagai berikut :

Panjang Seluruhnya (Loa) :	39.38 m
Panjang A.G.T (Lpp)	: 34.50 m
Lebar	: 11.00 m
Tinggi	: 3.30 m
Sarat	: 2.30 m
Kecepatan Dinas	: 12.00 Knot
Daya Mesin Induk	: 2 X 829 HP 1900 rpm
ABK	: 16 orang
Penumpang Dek	: 185 orang
Kendaraan	: 6 truk besar 12 trucksedang

Dalam uji performa kapal ini, peneliti melakukan 3 pengujian manuver yaitu :

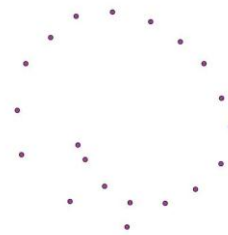
1. *Turning maneuver*
2. *Zigzag maneuver*
3. Manuver angka 8

Tabel 2. Data Uji Performa Kapal (*Right Turning Manuver*)

Waktu	Latitude	Longitude	Heading	Speed
11:07:10	-7.18269	112.7639	262	10.672
11:07:15	-7.18265	112.7637	274	10.226
11:07:20	-7.18257	112.7635	290	8.057
11:07:25	-7.18243	112.7633	307	9.082
11:07:30	-7.18229	112.7633	325	6.808
11:07:35	-7.18214	112.7634	340	5.643
11:07:40	-7.18206	112.7634	4	4.94
11:07:45	-7.18199	112.7635	34	5.231
11:07:50	-7.18198	112.7636	155	6.169
11:07:55	-7.18201	112.7637	181	5.236
11:08:00	-7.18208	112.7638	192	5.292
11:08:05	-7.18214	112.7639	203	5.194
11:08:10	-7.18225	112.764	214	5.009
11:08:15	-7.18234	112.764	226	4.306
11:08:20	-7.18246	112.764	239	4.412
11:08:25	-7.18254	112.7639	253	4.727
11:08:30	-7.18258	112.7638	267	5.055
11:08:35	-7.18258	112.7637	281	4.5
11:08:40	-7.18253	112.7636	295	4.388
11:08:45	-7.18244	112.7635	308	4.655
11:08:50	-7.1824	112.7635	312	5.015

Dalam uji performa kapal ini menghasilkan data posisi yang terdiri atas latitude, longitude, data heading (yaw/ azimuth) dan data kecepatan kapal. Tiap pengujian akan diperoleh data-data tersebut. Data diambil dari sensor GPS dan sensor orientasi yang telah terintegrasi dengan perangkat *smartphone* berbasis android.

Pada uji performa *turning maneuver* didapatkan data seperti tertera pada tabel 2. Dari data latitude dan longitude yang terdapat pada tabel 2, maka dapat dibuat *plotting* hasil uji *Right Turning Manuver*, dimana program yang digunakan adalah program Sistem Informasi Geografi QGIS. Hasil *plotting* pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Plotting *Right Turning Manuver* dengan program QGIS

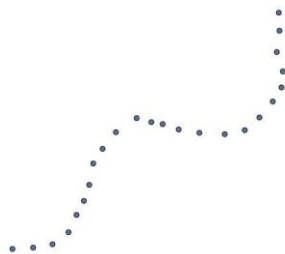
Pada uji performa *zig-zag maneuver* didapatkan data seperti tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Performa Kapal (*Zigzag Manuver*)

Waktu	Latitude	Longitude	Heading	Speed
11:43:11	-7.18516	112.7604	247	11.942
11:43:16	-7.18518	112.7607	280	13.141
11:43:21	-7.18516	112.7609	313	11.102
11:43:26	-7.18512	112.7612	317	10.38
11:43:31	-7.18497	112.7614	317	10.069
11:43:36	-7.18476	112.7615	317	9.375
11:43:41	-7.18459	112.7616	322	9.661
11:43:46	-7.18439	112.7616	326	9.389
11:43:51	-7.18412	112.7617	332	10.333
11:43:55	-7.18395	112.7618	336	11.46
11:44:00	-7.18374	112.7619	337	10.555
11:44:05	-7.18357	112.7622	329	13.766

11:44:10	-7.18361	112.7624	298	8.086
11:44:15	-7.18364	112.7625	268	9.078
11:44:20	-7.1837	112.7627	261	8.942
11:44:25	-7.18375	112.763	262	10.536
11:44:30	-7.18377	112.7633	262	10.555
11:44:35	-7.18371	112.7635	263	10.751
11:44:40	-7.18356	112.7637	262	9.428
11:44:45	-7.18337	112.7639	262	9.351
11:44:50	-7.18319	112.764	262	9.759
11:44:56	-7.183	112.764	262	8.246
11:45:01	-7.18276	112.7639	262	9.661
11:45:06	-7.18249	112.764	300	10.304
11:45:11	-7.18228	112.7639	309	9.914

Dari data yang diperoleh, nilai longitude dan latitude digunakan untuk *plotting* gambar manuvernya. Kemudian data ini dimasukan kedalam program QGIS yang menghasilkan plot manuver seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil *Plotting* Manuver Zig-zag dengan Program QGIS

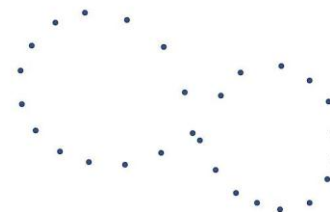
Demikian pula untuk pengujian pola angka 8, data yang dihasilkan juga terdiri atas latitude, longitude, heading dan kecepatan. Data yang didapatkan dari test pola angka 8 ini tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Data Uji Performance Kapal (Angka 8 Manuver)

Waktu	Latitude	Longitude	Heading	Speed
11:14:45	-7.18432	112.7679	175	4.542
11:14:50	-7.18432	112.768	176	5.804
11:14:55	-7.18429	112.7682	188	6.542
11:15:00	-7.18435	112.7683	199	5.904
11:15:01	-7.18444	112.7684	210	5.912
11:15:06	-7.18458	112.7684	221	4.899

11:15:11	-7.18468	112.7684	233	4.919
11:15:16	-7.18477	112.7684	246	5.346
11:15:24	-7.18487	112.7683	260	5.081
11:15:29	-7.18489	112.7682	274	5.226
11:15:34	-7.18487	112.7681	288	4.646
11:15:39	-7.18482	112.768	300	4.18
11:15:45	-7.18473	112.7679	307	5.898
11:15:50	-7.1846	112.7678	306	7.136
11:15:55	-7.1844	112.7678	306	8.769
11:16:00	-7.18421	112.7677	291	9.128
11:16:05	-7.18409	112.7675	271	7.757
11:16:10	-7.18406	112.7674	251	7.212
11:16:15	-7.18411	112.7672	232	5.443
11:16:20	-7.1842	112.7671	215	5.705
11:16:25	-7.18431	112.7671	200	4.49
11:16:30	-7.18445	112.7671	189	5.658
11:16:35	-7.18456	112.7672	178	5.036
11:16:40	-7.18465	112.7673	167	5.821
11:16:45	-7.18469	112.7674	153	5.757
11:16:50	-7.1847	112.7675	145	6.126
11:16:55	-7.18466	112.7677	130	6.536
11:17:00	-7.18457	112.7678	341	6.119
11:17:04	-7.18441	112.7679	342	6.05

Data yang diperoleh pada tabel 4 dapat kita ambil data longitude dan latitude untuk dibuat *plotting* pada program QGIS seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil *Plotting* Manuver Angka 8 dengan program QGIS

Titik-titik yang ada menunjukkan posisi geometri pada saat program pengambilan data dijalankan. *Plotting* yang dihasilkan menunjukkan bahwa kapal dapat melakukan gerak manuver melingkar kearah kanan. Dari data dan plot yang

dihasilkan menunjukkan bentuk lingkaran, namun hasil ini kurang 'halus' membentuk lingkaran. Untuk memperbaiki kualitas pola bentuk manuver maka *step* waktu pengambilan data harus diperkecil. Hal ini terjadi pula pada saat pengambilan pengujian zig zag dan *maneuver* angka 8 yang masih belum sempurna. Hal ini disebabkan pada proses pengambilan datanya dilakukan tidak bersamaan dengan komando dari pemimpin *sea trial* (nahkoda kapal). Meskipun demikian dari penelitian ini dapat ditunjukkan bahwa pengambilan data untuk *plotting* lintasan *sea trial* dapat dilakukan dengan perangkat *smartphone* android yang didalamnya terintegrasi GPS dan sensor orientasi, sehingga dalam prakteknya pengambilan data untuk *sea trial plotting* dapat lebih cepat dan efisien tanpa menggunakan banyak awak kapal yang ikut seperti pada pengambilan data *sea trial* sebelumnya. Disamping itu perangkat yang diperlukan juga relatif lebih ekonomis.

SIMPULAN

Setelah dilakukan pengambilan data dari beberapa pengujian *sea trial* dan analisa data-data yang didapatkan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengambilan data untuk *plotting* lintasan *sea trial* dapat dilakukan dengan perangkat *smartphone* android yang didalamnya terintegrasi GPS dan sensor orientasi, sehingga dalam prakteknya pengambilan data untuk *sea trial plotting* dapat lebih cepat dan efisien tanpa menggunakan banyak awak kapal yang ikut seperti pada pengambilan data *sea trial* sebelumnya.
2. Penggunaan *smartphone* android lebih bernilai ekonomis dibandingkan dengan peralatan yang digunakan secara manual pada saat *sea trial*.

SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran yang berguna untuk perbaikan sistem yang ada, yaitu:

1. Untuk memperkecil kesalahan yang terjadi pada saat proses *sea trial* diperlukan 1 orang saja yang bertugas untuk menekan tombol *start* dan *stop* dan diperlukan koordinasi yang baik antara operator dan nahkoda.
2. Aplikasi yang telah dibuat sebaiknya dapat mengeluarkan data ke *data center* sehingga dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan dalam proses *sea trial* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ship Hydrodynamics, Lecture Notes of Propulsion Part.
- [2] Rommel Pakolo. *Pengaruh Luas Daun Kemudi terhadap Maneuvering KMP*. Sultan Murhum, (2011).
- [3] Windyandari, Aulia, 2014, Metodologi Aplikasi Azimuth Propeller Pada Kapal Kmp. Sultan Murhum Berdasarkan Kemampuan Manuver Kapal.
- [4] Ableson, Frank. "Tapping into Android's Sensor", <URL: http://www.ibm.com/developerworks/opensource/library/os-android-sensor/Tapping_into_Android's_sensors.htm >, Maret 2012.
- [5] "Android.hardware.Sensor", <URL: <http://developer.android.com/reference/android/hardware/Sensor.html> >, Februari 2012
- [6] "Android.location.Location", <URL: <http://developer.android.com/reference/android/location/Location.html> >, Februari 2012.

