

Rancang Bangun Sistem Informasi Kecelakaan Kapal

Alfikzar Jabarriau ¹, Rozeff Pramana, ST., MT ², Sapta Nugraha, ST., M.Eng.³

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Mahasiswa ¹, Pembimbing I ², Pembimbing II ³

Email : alfikzar@gmail.com ¹, rozeff_p@yahoo.co.id ², saptanugraha130489@gmail.com³

ABSTRACT

The design of ship accident information system is a ship safety device aimed at improving the weakness of Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB) that can be used on fishing vessels and recreational boaters. They are not required to participate in the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS), so that have a risk of delays in Search and Rescue (SAR) in the event of an accident.

The design of ship accident accident information system can work faster by automatic and manual (hybrid). The information of ship accident location send automatically when ship got critical angle of $\geq +74^\circ$, $\leq -74^\circ$ or manually by press the push button on the device. Delivery the information of ship accident using Short Message Service (SMS) media to be received by rescue team. The information of ship accident location is displayed using Google Maps that it can provide convenience to the rescue team in knowing the location of the ship's accident.

Key Words : *ship accident location, hybrid, SMS, Google Maps*

1. Latar Belakang

Kapal merupakan jenis transportasi umum yang digunakan oleh masyarakat Indonesia. Banyak pemilik kapal tradisional di Indonesia tidak memiliki sistem keselamatan yang baik dan memadai. Menurut laporan yang ada, kecelakaan kerja pada pelaut lebih banyak dari pada orang yang ada di darat (Roberts, 2002). Kapal nelayan dan kapal rekreasi tidak memiliki kewajiban dari *International Maritime Organization* (IMO) (1999) untuk menggunakan perangkat *Global Maritime Distress and Safety System* (GMDSS) sehingga memiliki risiko terjadinya keterlambatan dalam melakukan *Search and Rescue* (SAR) apabila terjadinya kecelakaan.

Salah satu perangkat utama dalam GMDSS yaitu *Emergency Position-Indicating Radio Beacon* (EPIRB). EPIRB adalah perangkat yang berguna dalam *Search and Rescue* yang bekerja dengan yang memancarkan pesan darurat dan lokasi kecelakaan kapal melalui satelit ke tim penyelamat

Kebanyakan EPIRB dapat bekerja secara otomatis ketika perangkat tersebut terkena air laut, sehingga terlalu lambat dalam memberikan pesan suatu kondisi darurat. Solusi dalam mengatasi kekurangan dari perangkat EPIRB tersebut yaitu dengan kombinasi perangkat menggunakan sistem manual dan otomatis (*hybrid*).

2. Landasan Teori

a. Sistem pengiriman data

Kombinasi sistem manual dan otomatis (*hybrid*) yang digunakan memiliki fungsi dalam mengirimkan lokasi kecelakaan kapal. Kemiringan kapal digunakan sebagai masukan otomatis menggunakan sensor MPU-6050 dan *push button* digunakan sebagai masukan manual.



Gambar 1. MPU-6050

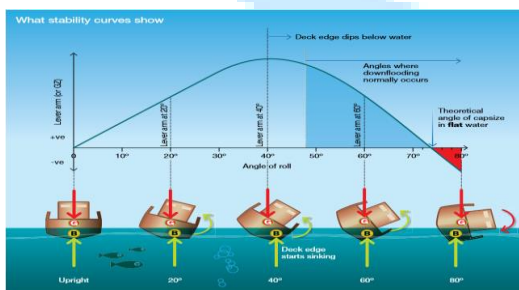


Gambar 2. Push button

1). Kemiringan kapal

Berdasarkan gambar 3 dijelaskan bahwa kemiringan kapal 74° dapat menyebabkan kapal terbalik dan tidak dapat kembali ke kondisi semula. Sumber data tersebut dapat digunakan sebagai referensi data kemiringan yang digunakan pada perangkat rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal.

Kemiringan kapal yang ditunjukkan pada gambar 3 merupakan contoh simulasi gerakan *rolls* dalam kondisi *flat water*. Angin dan ombak dapat berpengaruh terhadap data yang didapatkan, namun tidak terlalu besar (New Zealand Government, 2011).



Gambar 3. Kondisi Nilai Derajat Kemiringan Kapal

2). Push button

Push button merupakan saklar mekanik yang berguna untuk mengontrol sebuah sistem atau proses. *Push button* terdiri atas dua jenis yaitu *normally-open* (NO) dan *normally-closed* (NC) (futureelectronics.com).

b. Sistem transmisi

Sistem transmisi berguna dalam mengirimkan data lokasi kecelakaan kapal ke tim *Search and Rescue* (SAR) sebagai penerima. Sinyal menjadi suatu faktor penting dalam sistem transmisi data.

Sistem transmisi yang digunakan pada perangkat menggunakan sinyal *Global Sistem for Mobile Communication* (GSM) melalui media *Short Message Service* (SMS). Satuan khusus untuk kuat sinyal GSM secara internasional yaitu *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) (Sauter, 2010). Nilai RSSI mendekati 0 dBm menandakan kekuatan sinyal semakin baik dan apabila nilai RSSI -110 dBm menandakan tidak adanya sinyal. Klasifikasi RSSI ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi RSSI

No	RSSI	Kekuatan Sinyal
1	> -70 dBm	<i>Excellent</i>
2	-70 dBm to -85 dBm	<i>Good</i>
3	-86 dBm to -100 dBm	<i>Fair</i>
4	< -100 dBm	<i>Poor</i>
5	-110 dBm	<i>No Signal</i>

Sumber: *Communication Devices Inc*

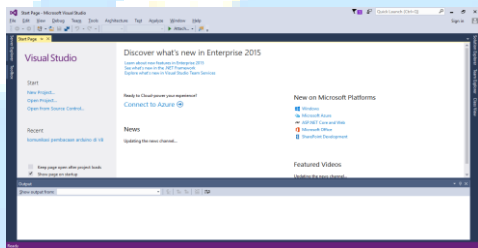
c. User interface

Visual Basic merupakan perangkat lunak yang digunakan sebagai *user interface* yang digunakan oleh penerima (SAR) dalam mengetahui lokasi kecelakaan kapal. Penerima (SAR) dapat mengetahui lokasi kecelakaan kapal

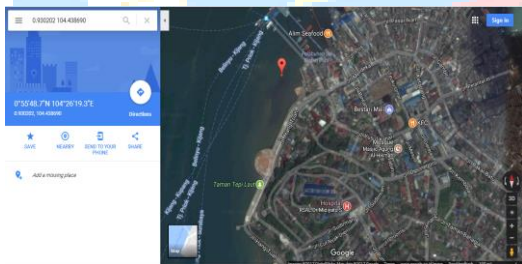
melalui *Google Maps* yang dapat diakses melalui *Visual Basic*.

Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung *Object Oriented Programming* (OOP) (Octovhiana, 2003). *Visual Basic* merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code* (BASIC).

Google Maps adalah peta digital berbasis web yang diciptakan oleh Google. *Google Maps* pertama kali dimulai oleh Lars dan Jens Elistrup Rasmussen menggunakan program komputer C++ (Google, 2016).



Gambar 4. *Visual Studio 2015*



Gambar 5. *Google Maps*

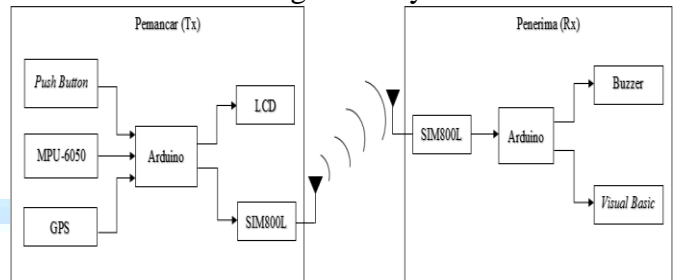
3. Perancangan Sistem Kerja

a. Perancangan sistem perangkat

Sistem yang akan diteliti terbagi atas 2 perangkat utama yaitu perangkat pemancar/transmitter (Tx) dan penerima/receiver (Rx). Blok diagram perancangan perangkat ditunjukkan pada gambar 6.

Secara keseluruhan perangkat rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal memiliki tiga bagian utama yaitu masukan (*input*), pemroses,

dan keluaran (*output*). Ketiga bagian tersebut terdapat pada pemancar (Tx) dan penerima (Rx) yang bekerja saling berkaitan satu dengan lainnya.



Gambar 6. Blok Diagram Perancangan Perangkat

Perangkat pemancar memiliki beberapa masukan yaitu *Push Button* dan MPU-6050 sebagai pengaktif dalam pengiriman data dan GPS (Ublox Neo-6M) sebagai masukan lokasi kapal. Seluruh data yang didapatkan sebagai masukan akan diproses oleh *Arduino UNO*. Hasil dari pengolahan data tersebut akan ditampilkan pada LCD sebagai informasi pada perangkat keluaran dan SIM800L yang berfungsi mengirimkan data lokasi kecelakaan kapal.

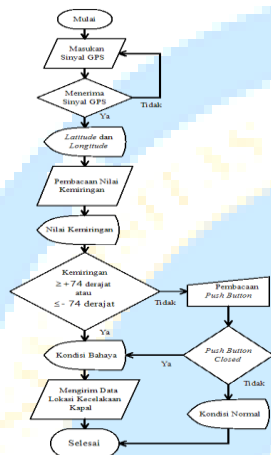
Perangkat penerima hanya memiliki satu masukan pada perangkat yaitu SIM800L. Data yang diterima oleh SIM800L akan diproses oleh *Arduino UNO* sehingga menghasilkan bunyi pada *buzzer* sebagai indikasi terjadinya kecelakaan kapal. Data lokasi kecelakaan kapal dapat diakses melalui perangkat lunak *Visual Basic* yang ditampilkan dalam peta digital *Google Maps*.

b. Cara kerja perangkat

Perangkat terdiri atas 2 bagian utama yang memiliki cara kerja dan fungsi yang berbeda. Penjelasan mengenai cara kerja perangkat yaitu:

1). Cara kerja perangkat pemancar

Perangkat pemancar merupakan perangkat yang memancarkan data berupa posisi GPS dari kapal ke perangkat penerima. Perangkat pemancar dapat mengirimkan data secara *hybrid* yaitu dapat dilakukan secara manual dan otomatis. *Flowchart* cara kerja perangkat pemancar ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Flowchart sistem perangkat pemancar

Cara kerja perangkat pemancar dimulai dengan penerimaan sinyal GPS. Sinyal GPS merupakan faktor terpenting sebelum perangkat dapat digunakan. Penerimaan sinyal GPS akan menampilkan lokasi berupa *latitude* dan *longitude* apabila sinyal telah diterima.

Pembacaan nilai kemiringan merupakan suatu proses masukan dalam mengetahui kondisi kapal secara otomatis. Pembacaan nilai kemiringan akan ditampilkan oleh LCD pada perangkat. Nilai kemiringan berada pada kondisi bahaya jika sudut $\geq +74^\circ$ atau $\leq -74^\circ$. Apabila kondisi kemiringan berada pada kondisi normal, proses akan dilanjutkan ke pembacaan *push button*.

Pembacaan *push button* merupakan suatu proses masukan dalam mengetahui kondisi kapal secara manual. Kondisi bahaya terjadi apabila *push button* ditekan oleh pengguna sehingga terjadinya perubahan dari *open* menjadi

closed. Apabila kondisi *push button* tetap berada dalam kondisi *open*, maka perangkat berada pada kondisi normal berupa tampilan pada LCD.

Tampilan kondisi bahaya pada LCD terjadi apabila sudut $\geq +74^\circ$, $\leq -74^\circ$, atau *push button closed*. Terjadinya kondisi tersebut menyebabkan perangkat melakukan pengiriman data lokasi kecelakaan kapal. Pengiriman data lokasi kecelakaan kapal berupa letak kordinat (*latitide* dan *longitude*) yang didapatkan dari GPS menggunakan media SMS.

2). Cara kerja perangkat penerima

Perangkat penerima merupakan perangkat yang menerima data yang dikirim oleh perangkat pemancar. Perangkat penerima berfungsi memberikan peringatan kepada pengawas seperti tim *Search and Rescue* (SAR) apabila telah terjadi suatu kecelakaan dan dapat mengetahui lokasi kecelakaan melalui *Google Maps*. *Flowchart* sistem kerja perangkat penerima ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Flowchart sistem perangkat penerima

Cara kerja perangkat penerima dimulai dengan menerima data lokasi kecelakaan kapal yang dikirim dari perangkat pemancar. Data yang diterima bersifat sebagai masukan bagi perangkat penerima. Perangkat akan mengaktifkan *buzzer* apabila telah menerima data

lokasi kecelakaan kapal sebagai indikasi telah terjadinya kecelakaan.

Data yang didapatkan akan ditampilkan pada perangkat lunak *Visual Basic* yang telah terhubung dengan perangkat penerima melalui jalur komunikasi serial. Pengguna dapat mengetahui lokasi kecelakaan kapal dengan mengakses perangkat lunak *Visual Basic*.

4. Analisa dan Pengujian

a. Nilai kemiringan

Derajat kemiringan merupakan salah satu nilai masukan penting yang dibutuhkan perangkat. Peneliti melakukan metode pencuplikan data sudut kemiringan kapal dari perangkat pemancar secara manual dengan pembanding sebuah alat ukur *Angle Pro Free* pada *smartphone*. Hasil data perbandingan nilai sudut kemiringan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data nilai pengujian kemiringan

No	Sudut Kemiringan Perangkat	Alat Ukur Pembanding (<i>Angle Pro Free</i>)
1	- 88,1°	0° (- 90°)
2	- 88,3°	0° (- 90°)
3	- 88,3°	0° (- 90°)
4	- 88,3°	0° (- 90°)
5	- 88,3°	0° (- 90°)
6	+ 0,48°	90° (0°)
7	- 0,17°	90° (0°)
8	- 0,35°	90° (0°)
9	+ 0,05°	90° (0°)
10	- 0,22°	90° (0°)
11	+ 87,45°	180° (+ 90°)
12	+ 87,70°	180° (+ 90°)
13	+ 87,84°	180° (+ 90°)
14	+ 87,92°	180° (+ 90°)
15	+ 87,90°	180° (+ 90°)

Hasil pengujian pada tabel 2 memiliki nilai sudut rata-rata kemiringan kapal yaitu $58,75867^\circ$ dan *Angle Pro Free* (alat pembanding) memiliki nilai sudut rata-rata yang didapatkan, maka dapat ditentukan nilai *error* dan ketelitian sensor MPU-6050. Nilai tingkat

ketelitian sensor MPU-6050 97,93% dengan *error* 2,07 %.

$$Error = \left| \frac{(Rata-rata\ nilai\ terukur) - (rata-rata\ nilai\ alat\ pembanding)}{Rata-rata\ nilai\ alat\ pembanding} \right| \times 100\%$$

$$Error = \left| \frac{Ketelitian = 100\% - error}{60} \right| \times 100\% = 2,07\%$$

$$Ketelitian = 100\% - 2,07\% = 97,93\%$$

b. Kecepatan pengiriman

Kecepatan merupakan faktor penting dalam sistem alat keselamatan. Semakin cepat pengiriman informasi kecelakaan, maka semakin cepat tim SAR dalam melakukan penyelamatan dan meminimalisir korban jiwa. Peneliti melakukan pengujian kecepatan pengiriman data sebanyak lima kali yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Pengiriman Data

No	Pengujian Pengiriman	Lama Pengiriman
1	Pertama	16,50 detik
2	Kedua	17,47 detik
3	Ketiga	17,53 detik
4	Keempat	16,95 detik
5	Kelima	16,91 detik

c. Pengiriman data

Peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan perangkat pada kapal *fiberglass* milik Dinas Kebersihan dan Pertamanan bagian sampah laut. Peneliti melakukan pengiriman data dilaut antara Tanjungpinang dan Pulau Penyengat.



Gambar 9. Kapal yang digunakan dalam pengujian



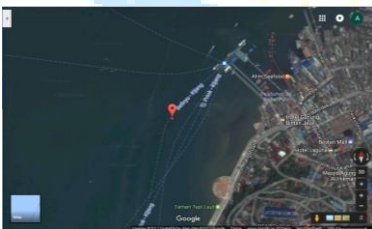
Gambar 10. Penerapan perangkat pada kapal

Perangkat dapat menampilkan beberapa lokasi dengan *latitude* dan *longitude* yang berbeda dan dikirim ke perangkat penerima. Peneliti melakukan pengujian dengan mengirimkan data dari perangkat pemancar secara berkala dengan berpindah dari satu titik ke titik lainnya.

Sensor kemiringan pada perangkat pemancar dapat bekerja dengan baik. Peneliti melakukan pengujian pengiriman data dengan menekan tombol (manual) agar dapat mengirimkan data, akibat dari tidak memungkinkannya melakukan pengiriman data menggunakan kemiringan (otomatis).



Gambar 11. Pengiriman data secara manual



Gambar 12. Lokasi pengiriman data pertama



Gambar 13. Lokasi pengiriman data kedua



Gambar 14. Lokasi pengiriman data ketiga



Gambar 15. Lokasi pengiriman data keempat

5. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perangkat rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal dirancang berbasis *Arduino* dan *GPS* yang terbagi atas bagian pemancar (Tx) dan penerima (Rx).
2. Perangkat pemancar dapat mengirimkan lokasi kecelakaan kapal berdasarkan posisi *latitude* dan *longitude*. Perangkat dapat mengirimkan lokasi kecelakaan kapal secara *hybrid* yaitu dengan menekan *push button* pada perangkat atau berdasarkan kondisi kemiringan kapal apabila telah mencapai kemiringan $\geq +74^\circ$ atau $\leq -74^\circ$.

3. Perangkat transmisi yang digunakan pada rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal yaitu SIM800L dan bekerja menggunakan jaringan operator seluler berjenis *Global Sistem for Mobile Communication* (GSM) melalui media *Short Message Service* (SMS).
4. Perangkat pemancar rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal menggunakan *Arduino UNO*, GPS Ublox Neo-6m, MPU-6050, dan SIM800L.
5. Perangkat penerima rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal menggunakan *Arduino UNO* dan SIM800L dengan perangkat lunak *Visual Basic* sebagai *user interface*.
6. Perangkat rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal dapat digunakan pada berbagai jenis kapal secara mudah dan efisien.

b. Saran

Penelitian yang dilakukan masih memerlukan pengembangan agar menjadi lebih baik. Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan rancang bangun sistem informasi kecelakaan kapal yaitu:

1. Penggunaan modul GPS yang dapat menerima data lokasi lebih baik dari U-Blox Neo-6M yang dapat menerima sinyal tidak hanya dari GPS, namun bisa menerima sinyal navigasi dari satelit lainnya seperti GLONAS, BEIDOU, dan lain-lain .
2. Penggunaan modul GSM yang lebih baik dari SIM800L seperti SIM900 atau yang lebih terbaru sehingga didapatkan peningkatan kemampuan penangkapan sinyal GSM menjadi lebih baik.

3. Membuat perangkat pemancar menjadi lebih kecil sehingga memudahkan dalam peletakan pada kapal.
4. Memungkinkan untuk menggunakan perangkat pemancar lebih dari satu (multi) sehingga dapat digunakan pada beberapa kapal berbeda dengan satu penerima.

Daftar Pustaka

Communication Devices Inc. (2015). *The basic of Cellular signal strength* . Boonton: Communication Devices Inc.

Google. (2016, Juni 13). *Google Company: Our history in depth*. Diambil kembali dari <https://google.co.uk>, 23 Juni 2017

New Zealand Government. (2011). *A Guide to Fishing Vessel Stability*. New Zealand: Maritime New Zealand.

Octovhiana , K. D. (2003). *Cepat Mahir Visual Basic 6.0*. IlmuKomputer.Com.

Push Button Switches. (2017). Diambil kembali dari Future Electronics: <http://www.futureelectronics.com/en/switches/push-button-switches.aspx>, 21 Juni 2017

Roberts, S. E. (2002). Hazardous occupations in Great Britain. *THE LANCET*, Vol.360, 543-544.

Sauter, M. (2010). *From GSM to LTE: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband*. Chichester: John Wiley & Sons.