
RANCANG BANGUN SOUNDINGMETER FUEL OIL KAPAL PENANGKAP IKAN BERBASIS MIKROCONTROLLER ATMEGA328

Oleh

Sobri¹, Basino², Pungkas Prayitno³, Ade Hermawan⁴, Afifudin⁵

¹²⁴⁵Department of Mechanical Engineering, Jakarta Technical University of Fisheries

³Department of Mechanical Engineering, Sutomo University of Serang Banten

E mail: ¹Sobriaira2016@gmail.com, ²pungkasprayitno@gmail.com

Article History:

Received: 13-05-2022

Revised: 04-06-2022

Accepted: 17-06-2022

Keywords:

fuel tank, sounding meter,
Atmega238

Abstract: *This study discusses the design of a sounding system that measures the liquid contents in a vessel tank. The fuel tank sounding system on the ship still uses manuals. In this case it can be a problem that is often faced because it has not used an automated system. Monitoring the measurement of the level of fuel in the tank using a measuring line. In this Final Project a fuel tank monitoring model has been designed on the ship using the application of ultrasonic waves by reflecting sound waves. This monitoring model is to make a system know if the fuel in the tank on the ship has started to run out. The device system consists of a transmitter, an ultrasonic receiver based on the ATmega326 microcontroller. Transmitter and receiver are directed to the tank. Where the distance is directly proportional to the transmitter's transmitting time until it is received back by the receiver, then processed using the ATmega326 microcontroller as the main controller, and the LCD as a display of the state of the fuel that is in the tank of the ship.*

PENDAHULUAN

Pengukuran tangki bahan bakar minyak (BBM) untuk mengetahui stock/jumlah yang ada dalam di dalam tangki harian dan tangki induk. Pengukuran bahan bakar minyak pada Kapal saat ini dilakukan secara manual menggunakan sounding meter. Dalam proses perlakuan sounding tangki bahan bakar pada kapal, dilakukan pengukuran terhadap level minyak. Fungsi Sounding untuk mengetahui tingkat ketinggian bahan bakar tersebut untuk memastikan kapan kita mengisi, kapan kita mengurangi dan seberapa banyak kita harus mengisi, pemeriksaan diperlukan untuk mengetahui proses yang dibutuhkan Sounding tangki menjadi masalah ketika terjadi perhitungan yang salah ketika kapal melakukan perjalanan jauh. Bagaimana jika kapal kehabisan bahan ditengah samudera. Sounding juga diperlukan pada saat pengisian tangki, seberapa banyak diperlukan untuk memenuhi tangki. Hal ini menghindari bahan bakar atau muatan kapal meluap. Dalam hal "meluap" tentunya akan menjadi penyebab polusi laut yang sangat dilarang dalam peraturan MARPOL. Pengukuran menjadi tidak akurat terlebih jika pengukuran dilakukan pada malam hari dengan kondisi penerangan sekitar yang kurang memadai. Untuk mengukur bahan bakar di

dalam tangki tidak lah mudah kita arus benar-benar teliti dengan baik. Kendala-kendala diatas merupakan yang sering di alami ABK diatas kapal saat mengukur tangki bahan bakar. Sulitnya membaca alat ukur sounding meter tape. Karena kita harus lihat tanda dibagian meter tersebut. Sangat sulit sekali untuk mengetahuinya dan untuk pemberat sounding kita harus benar-benar tau posisi pemberat sounding itu berdiri apa tidur atau kesamping. Itu sangat penting sekali karena menentukan ketinggian baha bakar tersebut. Keadaan gelombang atau alam yang tidak mendukung saat proses sounding diatas kapal. Karena bahan bakar akan bergerak mengikuti gelombang yang ditimpulkan oleh cuaca yang tidak mendukung. Ini akan sulit sekali membaca ketinggian bahan bakar, jadi untuk mengukur bahan bakar disaat kondisi cuaca bagus atau mendukung. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan monitoring volume bahan bakar minyak pada tanki induk di kapal agar dapat diketahui stok bahan bakar minyak yang sesungguhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem untuk memantau stok bahan bakar minyak pada tanki induk di kapal secara telemetri dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino berbasis *Mikrocontroller Atmega328*

Tanki bahan bakar

Tanki bahan bakar atau Storage Tank Merupakan tanki yang dipergunakan untuk tempat menyimpan bahan bakar, Tanki Bahan Bakar di kapal umumnya MFO (marine fuel oil) dan atau MDO (marine diesel oil). Kedua jenis bahan bakar ini mempunyai tankinya sendiri secara terpisah. Minyak FO biasa digunakan saat kapal berlayar, yaitu dari BOSV sd EOSV. Bersifat lebih kental, berat, tetapi lebih murah. Sebelum dapat digunakan, minyak ini dipanaskan dulu oleh boiler agar lebih encer. Minyak DO digunakan saat olahgerak, tiba atau berangkat. Bersifat lebih encer, ringan, dan tidak memerlukan proses pemanasan seperti pada minyak FO. Tetapi harganya lebih tinggi. Karena pertimbangan tertentu, ada kapal yang hanya menggunakan MDO.

1. Tanki Bunker

Tanki ini digunakan untuk menerima supply bunker, MFO atau MDO. Kapasitasnya terbesar diantara tanki bahan bakar lainnya. Tanki bunker biasa terletak di luar area kamar mesin, biasa merupakan tanki double-bottom atau tanki di kanan kiri.

2. Tanki Settling

Terdapat beberapa tanki settling di kapal. Bisa lebih dari dua tanki. Tanki settling MDO dan tanki settling MFO. Bahan bakar dari tanki bunker ditransfer ke tanki settling sebelum ke tanki service.

3. Tanki Service

Tanki service atau tanki pemakaian, jumlahnya bisa satu atau lebih. Bahan bakar di tanki ini telah mengalami perlakuan dan siap digunakan oleh pesawat: main engine, auxiliary engine, atau boiler.

Perhitungan volume tanki berdasarkan table sounding Pada Tanki 5P (Portside) Dan 5S (Starboard), dapat dilihat pada table 1 dan table 2

Table. 1 sounding table Compartment: T05P-D.B. Tk.(36-49) Pt. Content : Diesel Oil

H (M)	DEPTH	ULLAGE	VOL (M ³)	W (T)	XG (M)	YG (M)	ZG (M)	WPA (M ²)	MTI (M ⁴)
.020	.040	1.751	.008	.006	20.962	-.229	.002	.52	.020
.060	.080	1.711	.047	.036	21.174	-.369	.026	1.96	.127

.100	.120	1.671	..120	.102	21.394	-.493	.050	2.91	.538
.140	.160	1.631	.259	.220	21.603	-.622	.075	4.40	1.415
.180	.200	1.591	.475	.403	21.814	-.751	.100	6.80	3.166
.220	.240	1.551	.784	.663	22.021	-.880	.125	9.13	6.074
.260	.280	1.511	1.204	1.024	22.230	-1.007	.150	11.95	10.002
.300	.320	1.471	1.341	1.480	22.446	-1.119	.174	14.94	14.126
.340	.360	1.431	2.393	2.034	22.667	-1.209	.198	17.91	17.739
.380	.400	1.391	3.146	2.674	22.880	-1.280	.221	19.87	20.445

Table. 2 sounding table Compartment: T05S-D.B. Tk.(36-49) Sb. . Content : Diesel Oil

H (M)	DEPTH	ULLAGE	VOL (M ³)	W (T)	XG (M)	YG (M)	ZG (M)	WPA (M ²)	MTI (M ⁴)
.020	.040	1.751	.008	.006	20.962	-.275	.002	.52	.020
.060	.080	1.711	.047	.036	21.174	-.370	.026	1.36	.127
.100	.120	1.671	..120	.102	21.394	-.496	.050	2.71	.538
.140	.160	1.631	.259	.220	21.603	-.623	.075	4.40	1.415
.180	.200	1.591	.475	.403	21.814	-.751	.100	6.58	3.166
.220	.240	1.551	.784	.663	22.021	-.881	.125	9.13	6.074
.260	.280	1.511	1.204	1.024	22.230	-1.007	.150	11.95	10.002
.300	.320	1.471	1.341	1.480	22.446	-1.119	.174	14.94	14.126
.340	.360	1.431	2.393	2.034	22.667	-1.209	.198	17.71	17.739
.380	.400	1.391	3.146	2.674	22.880	-1.280	.221	19.87	20.445

Arduino

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino UNO memiliki 14 pin input/output digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilator Crystal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino UNO berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, dengan mudah menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau memasoknya dengan adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Metodologi

Perancangan sistem menggunakan blok diagram untuk merancang perangkat keras pengirim data (*transmitter*) untuk merancang perangkat lunak (*software*) sistem monitoring volume bahan bakar minyak pada tanki kapal. Ujicoba sistem menggunakan metode perbandingan antara nilai pembacaan atau nilai pengukuran volume bahan bakar minyak oleh sensor terhadap nilai volume bahan bakar minyak pada tanki kapal yang terukur oleh alat ukur manual yaitu sounding meter. Kemudian hasil data ujicoba akan di analisis menggunakan analisis persamaan linearitas antara sensor dan alat ukur. Tingkat persentase akurasi dan *error* di hitung menggunakan perbandingan perhitungan volume bahan bakar pada tabel sounding dengan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Perhitungan volume bahan bakar berdasarkan table sounding

No.	Hasil yang di inginkan (CM)	ULLAGE	Hasil Uji	Error%
1.	20	1.751	1.771	0 %
2.	60	1.711	1.771	0 %
3.	100	1.671	1.771	0 %

4.	140	1.631	1.771	0 %
5.	180	1.591	1.771	0 %
6.	220	1.551	1.771	0 %
7.	260	1.511	1.771	0 %

Pengujian dari Desain Rancangan alat ukur bahan bakar dilakukan di beberapa bagian dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dari alat ini, titik uji yang dilakukan adalah pada rangkaian sensor yaitu rangkaian mikrokontroler, rangkaian HC-SR04, rangkaian LCD, rangkaian RCT, rangkaian *Module micro sd*, rangkaian *Keyboard 1x4* dan *Charger module USB TP4056*.

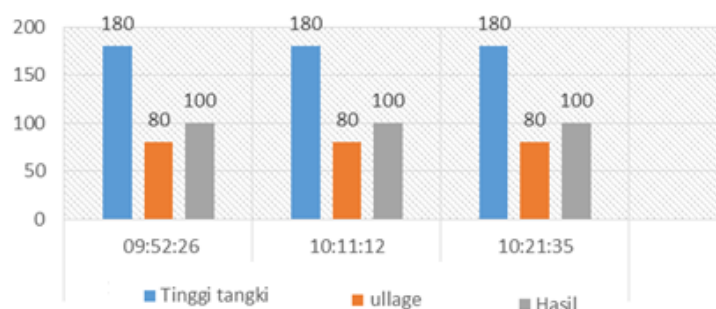
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengujian yang dilakukan yaitu memeriksa dan memastikan semua rangkaian alat yang terpasang seperti sensor-sensor harus bekerja dengan baik dan akurat serta tidak mengalami kerusakan pada saat dioperasikan. Sistem alat ukur bahan bakar pada kapal bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek yaitu bahan bakar yang terdapat didalam tangki, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Pada saat gelombang suara mendeteksi keberadaan bahan bakar didalam tangki maka gelombang suara tersebut akan pemancaran transmitter sampai gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh receiver.

Pengujian ini dilakuakn dengan membandingkan nilai yang terbaca dari sensor ultrasonik. Nilai dari masing – masing tangki BBM yang ada dikapal madidihang 03 yaitu tangki sebelah kanan dan sebelah kiri, yang ada dibagian belakang. Kita bisa lihat di Gambar Grafik 1 dan Gambar Grafik 2.

Sounding Meter Fuel Oil Pada Tanki Kapal		
Tinggi Tanki	Ullage	Hasil
180	80	100
180	80	100
180	80	100

Hasil Pengujian pada Tanki sebelah kiri



Berdasarkan hasil pengujian Alat ukur bahan bakar berkerja dengan baik dan pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4 yaitu nilai yang terukur oleh gelombang ultrasonik Dari data ditabel 3 dan 4 dapat dilihat diatas bahwa sensor ultrasonik mampu mengukur jarak dengan ketelitian yang baik. Pengukuran dilakukan dengan cara

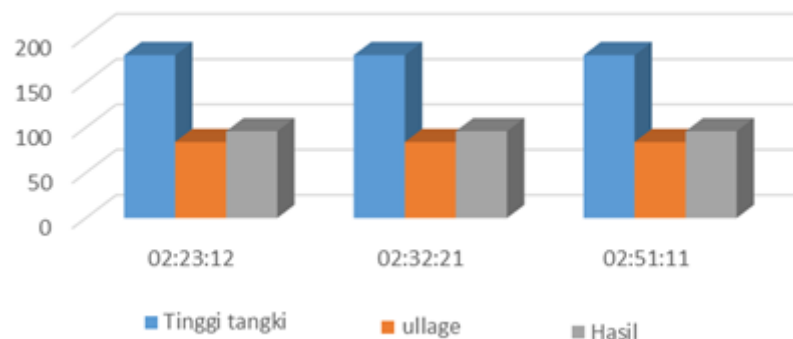
mensejajarkan sensor ultrasonik dengan lubang pipa tangki BBM. Nilai penghalang akan diukur permukaan BBM dan nilai yang terukur oleh sensor ultrasonik akan terbaca melalui LCD (Liquid Crystal Display).



Sounding Meter Fuel Oil Pada Tanki Kapal

Tinggi Tanki	Ullage	Hasil
180	84	96
180	84	96
180	84	96

Hasil Pengujian Pada Tanki Sebelah Kanan



KESIMPULAN

Dari hasil perancangan desain, pembuatan dan pengujian alat ukur sounding Berbasis *Microcontroller Atmega328* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dibuat Rancang Bangun alat ukur sounding Berbasis *Microcontroller Atmega328* sesuai dengan rancangan awal yaitu alat yang dirancang berhasil mengukur ketinggian bahan bakar pada kapal.
2. Monitoring Prototipe ditampilkan melalui hadwer (LCD) dalam sinyal digital 1 dan 0, nilai yang muncul dari LCD. Data yang ditampilkan pada hadwer (LCD) di *update* di mikro SD agar dapat disimpan dan bisa dilihat kapan waktu. Secara keseluruhan dapat diartikan bahwa Rancangan dapat bekerja dengan baik sesuai apa yang telah diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariyanti, E. S., & Mulyono, A. (2012). Otomatisasi Pengukuran Koefisien Viskositas Zat Cair Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*.
- [2] Arsada, B. (2017). Aplikasi sensor ultrasonik untuk deteksi posisi jarak pada ruang menggunakan arduino uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2).
- [3] Kurniadi, D., Abdani, M. B., Ramadhani, D., & Juliastuti, E. (2018). Pengukuran Kedalaman Air dan Deteksi Objek dengan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 10(1), 37.
- [4] Kurniawan, I. Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Bahan Bakar Minyak (Bbm) dan Temperatur pada Generator Menggunakan SMS Berbasis Pengendali Mikro. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2(1).
- [5] Mahfud, A. (2019). Rancang Bangun Realtime Sounding pada Storage Tank Simulator Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(1), 53-60.
- [6] Mahfud, A., Rahardja, I. B., & Amran, M. (2019). Sounding Automation Prototype in Storage Tank Model Based On Arduino Uno. *Journal of Applied Sciences and Advanced Technology*, 2(1), 13-16.
- [7] Muhamad bisri mustofa (2019). Rancang Bangun *Detector* Kebakaran Panel Listrik Berbasis *Microcontroller Atmega328*
- [8] Tambun, M. S., Soedjarwanto, N., & Trisanto, A. (2015). Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *Electrician*, 9(2), 109-122.
- [9] Yusuf Aditya nugraha (2019). Inovasi Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Refrigeran pada Sistem Refrigerasi Berbasis Arduino UNO