

ISBN:
Marine Electrical
Engineering Proceeding

RANCANG BANGUN SISTIM MONITORING VOLUME DI TANGKIBAHAN BAKAR GENERATOR SECARA WIRELESS BERBASIS LORA ESP32

Alif Maulana Putra Koswara¹, Edi Kurniawan², Romanda Amrullah³

Program Studi Elektro Pelayaran, Program Diploma III Pelayaran Politeknik Pelayaran Surabaya,

Jl. Gunung Anyar Boulevard No. 1, 60294 dan Jl. Raya Sutorejo No 59, 60113

E-mail: alifkoswara30@gmail.com1

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alat ini dapat membaca volume bahan bakar sesuai dengan volume bahan bakar sebenarnya pada tangki dan bagaimana alat ini agar dapat berkomunikasi secara wireless. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen. Dimana pada metode ini dilakukan dengan cara pengujian alat. Pada pengujian pembacaan volume dilakukan sebanyak 2x dimana pada pengujian pertama menggunakan media air sedangkan pengujian kedua menggunakan media bahan bakar dengan jenis pertalite, Selain itu ada pengujian komunikasi secara wireless dalam pengujian ini dilakukan 2x dengan adanya penghalang atau tidak. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data pengujian pada media air memiliki error rata rata 0% sedangkan pada media bahan bakar memiliki rata rata error 10%. Selain itu pada pengujian komunikasi dengan adanya penghalang saat berada pada penghalang 3 lapis data tidak dapat diterima receiver dan dengan tidak adanya penghalang data tidak dapat diterima oleh receiver pada jarak 500 m. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan mengganti sensor ultrasonik yang lebih kompatibel dengan media bahan bakar dan mengganti ic LoRa dengan kualitas yang lebih tinggi.

Kata kunci : *Sistem monitoring, Bahan bakar, Esp 32, LoRa, Ultrasonik*

PENDAHULUAN

Kapal adalah kendaraan air yang dirancang untuk berlayar di atas permukaan air dan digunakan untuk transportasi laut.

Pada jaman sekarang kebanyakan kapal sudah jauh berkembang yakni mempunyai penggerak sendiri yang bisa disebut sebagai mesin, dan mesin pun dibagi menjadi dua yaitu mesin utama dan mesin bantu

Saat ini pemantauan bahan bakar generator / mesin bantu masih manual hal ini dapat menyebabkan human error. Jadi pada

penelitian ini bertujuan untuk meneliti bagaimana cara memonitoring level pada tangki bahan bakar generator secara wireless agar meminimalisir terjadinya human error saat memonitoring volume tangki bahan bakar.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adhitya Permana (2015) tentang Sistem Monitoring Volume Dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA8 yang mampu memberikan informasi secara wireless melalui bluetooth akan tetapi hal ini kurang efektif karena memiliki jarak yang

pendek.

Penelitian yang selanjutnya dilakukan oleh Rausan Fikri (2015) yaitu merancang Sistem Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA328P Berbasis Web service

Alat ini mampu memberikan informasi secara wireless dengan menggunakan web service akan tetapi alat ini kurang efektif karena alat ini membutuhkan koneksi internet yakni dari jaringan wifi tambahan.

Sensor Ultrasonik

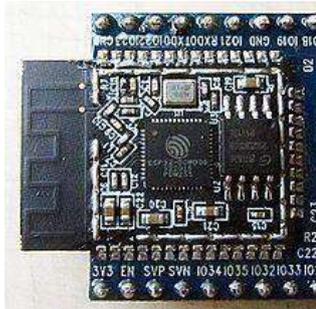
Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 menggunakan sonar untuk menentukan jarak terhadap sebuah objek, seperti yang dilakukan kelelawar atau lumba-lumba. Sensor ini memiliki akurasi yang cukup baik dan pembacaan yang cukup stabil



Gambar 1. Sensor Ultrasonik
(Sumber : christianto.tjahyadi.com)

ESP 32

ESP32 adalah serangkaian *sistem* berdaya rendah dan murah pada *Mikrokontroler chip* dengan Wi-Fi terintegrasi dan *Bluetooth* mode ganda

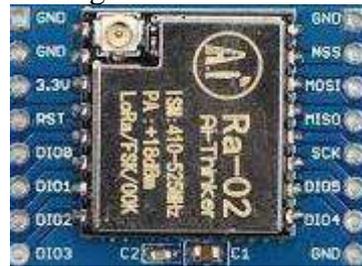


Gambar 2. Mikrokontroler ESP32
(Sumber: wikipedia.org)

Lora

LoRa adalah teknik modulasi jaringan area lebar berdaya rendah. Ini didasarkan pada

teknik modulasi *spektrum spread* yang berasal dari teknologi CSS



Gambar 3. Lora
Sumber: sonoku.com

OLED

Dioda pemancar cahaya organik (OLED atau LED organik), juga dikenal sebagai dioda elektroluminescent organik. adalah dioda pemancar cahaya (LED) di mana lapisan elektroluminescent emissif adalah film senyawa organik yang memancarkan cahaya sebagai respons terhadap arus listrik.

Pengembangan dari layar lcd dengan tingkat akurasi dan saturasi warna yang lebih tinggi dibanding layar lcd



Gambar 4. Layar Oled
Sumber: protosupplies.com

TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adhitya Permana (2015) tentang Sistem Monitoring Volume Dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA8 yang mampu memberikan informasi secara wireless melalui bluetooth akan tetapi hal ini kurang efektif karena memiliki jarak yang pendek.

Penelitian yang selanjutnya dilakukan oleh Rausan Fikri (2015) yaitu merancang

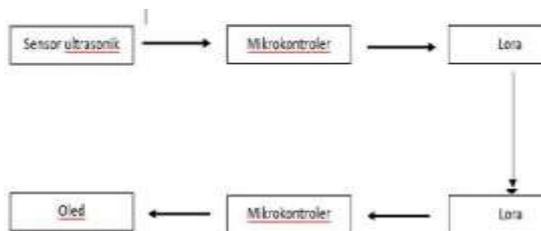
Sistem Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA328P Berbasis Web service

Alat ini mampu memberikan informasi secara wireless dengan menggunakan web service akan tetapi alat ini kurang efektif karena alat ini membutuhkan koneksi internet yakni dari jaringan wifi tambahan.

METODE PENELITIAN

Blok Diagram

Perancangan blok diagram dalam penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses perancangan alat, perancangan mekanik, serta memudahkan dalam proses analisa. Perancangan dilakukan dengan membuat blok diagram, serta membuat sistem kerja alat.



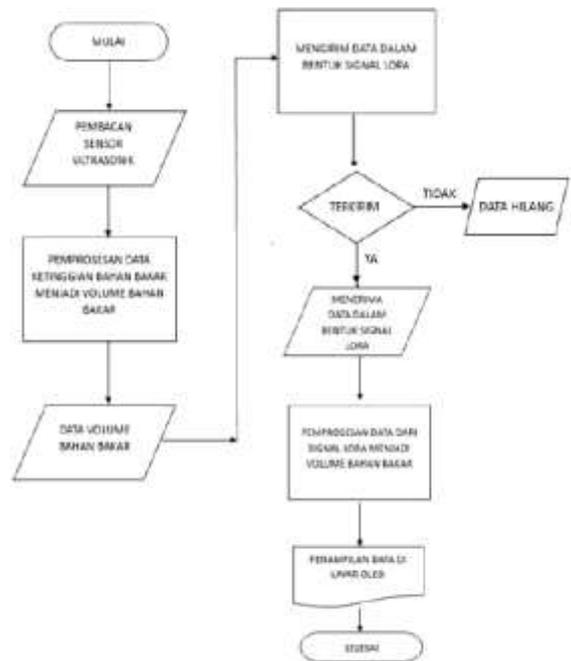
Gambar 5. Blok Diagram sistem

Berdasarkan gambar di atas peran dari blok diagram di atas sebagai berikut :

- a. Data yang dibaca dari sensor ultrasonik diolah oleh mikrokontroler
- b. Data yang diolah kemudian dikirim secara wireless melalui perangkat lora transceiver
- c. Data diterima oleh perangkat LoRa receiver dan diolah oleh mikrokontroler
- d. data yang diolah akan ditampilkan di layar OLED

Flowchart

Flowchart berperan sebagai penunjuk untuk membentuk listing program, Flowchart juga dapat menunjukkan arahan pada program yang akan dibuat. Secara garis besar flowchart diagram sistem ini akan memudahkan untuk melihat alur perancangan, agar lebih jelas bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart sistem

Prinsip Kerja alat

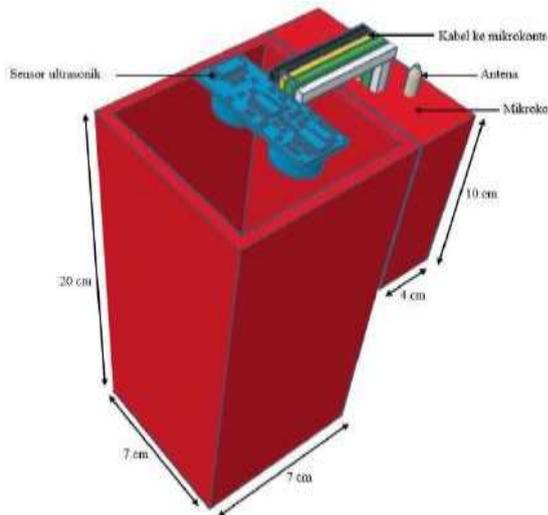
Pada saat alat dinyalakan sensor ultrasonik pada perangkat transceiver akan membaca volume bahan bakar dalam bentuk jarak dalam cm dan diolah oleh mikrokontroler dan diubah menjadi satuan volume liter kemudian data tersebut dikirimkan melalui perangkat lora transceiver secara wireless

Data yang diterima oleh perangkat lora receiver akan diolah mikrokontroler dan akan ditampilkan di layar oled

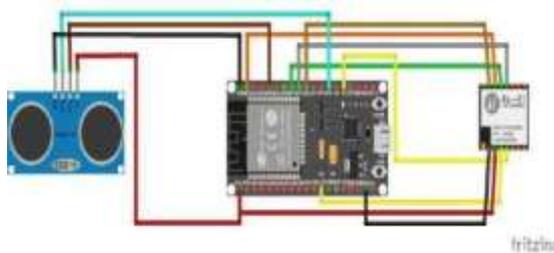
Perancangan perangkat keras

Perangkat transceiver

Perangkat transceiver dirangkai dengan meletakkan mikrokontroler jadi satu dengan prototipe tangki bahan bakar dan menempatkan sensor ultrasonik tepat diatas prototipe tangki



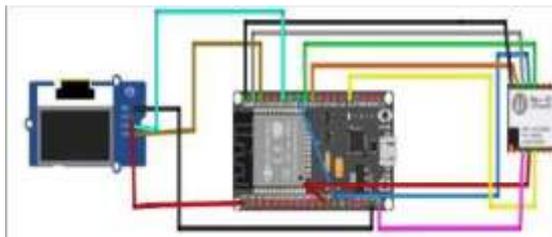
Gambar 7. Desain Perangkat Transceiver



Gambar 8. Rangkaian Transceiver

Perangkat receiver

Perangkat receiver di rangkai sebagai berikut



Gambar 9. Rangkaian Receiver

Perancangan Perangkat Lunak

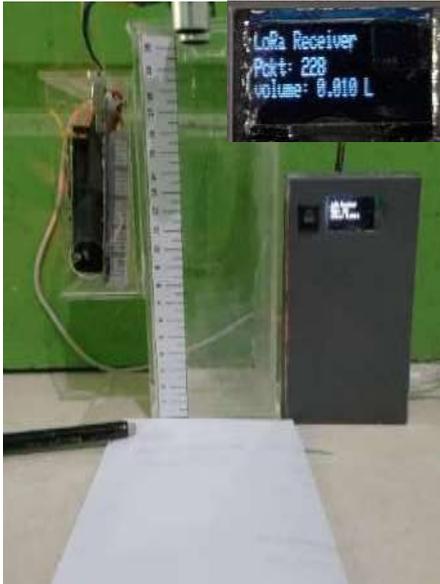
Software Arduino Uno adalah software yang digunakan untuk memprogram *Mikrokontroler* arduino uno. Software tersebut adalah *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* yang berfungsi untuk menulis *program*, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory mikrokontroler*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian alat ini yaitu dengan cara pengujian komponen untuk mengetahui alat itu berfungsi dengan baik atau tidak nya alat tersebut saat digunakan

Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor diperlukan dengan menempatkan *sensor Ultrasonik* jarak 20 cm terhadap permukaan benda. Pembacaan sensor dilakukan dengan cara melihat melalui layar oled .Sensor tersebut bekerja dengan cara menerima data masukan dari pantulan gelombang ultrasonic dari permukaan benda yang akan diterima dan dihitung jaraknya. Pengujian sensor *Ultrasonik* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian sensor ultrasonik

Terlihat sensor *Ultrasonik* dapat menampilkan data sesuai dengan yang dibaca berupa ketinggian permukaan benda dengan baik, sehingga dapat dikatakan sensor *Ultrasonik* bekerja dengan baik.

LoRa

Dalam pengujian LoRa diperlukan *Transmitter* dan *receiver*. Perangkat *Transmitter* dan *receiver* yang sudah di coding akan mengirimkan data dari *Transmitter* ke *receiver*, contoh data yang dikirim dari *Transmitter* tersebut adalah tulisan “pckt : ...” dan data tersebut akan ditampilkan di layar oled *receiver*. Pckt adalah urutan packet / data yang diterima oleh LoRa *receiver*. Gambar pengujian LoRa dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengujian Lora

Terlihat LoRa dapat menampilkan data sesuai yang dikirimkan oleh *Transmitter* berupa data “pckt...” dengan baik, sehingga dapat dikatakan LoRa dapat bekerja dengan baik.

Oled

Pengujian perangkat oled yaitu dengan cara mengcoding *Mikrokontroler* untuk menampilkan data pada layar oled. Data tersebut berupa tulisan “LoRa Receiver”. Gambar pengujian perangkat oled dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Oled

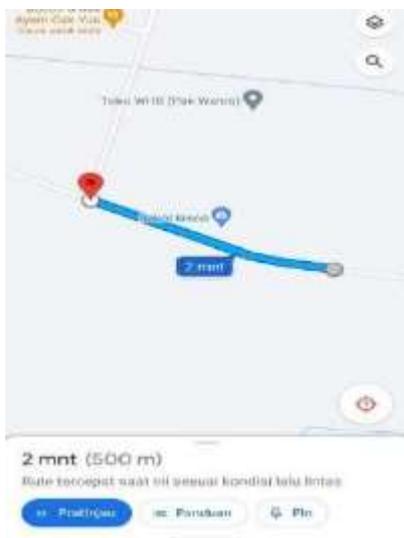
Pengujian Jarak

Pengujian alat ini dilakukan dengan cara menempatkan *receiver* pada miniatur tangki dan membawa *receiver* menjauh dari

transmitter untuk menguji jarak komunikasi alat ini berdasarkan jarak dan penghalang pada jalur komunikasinya, apakah ada *error* dalam penerimaan data atau tidak. Pengujian dilakukan 2x yaitu di kapal latihan Bung Tomo dan di halaman sawah .Penghalang pada pengujian ini adalah penghalang pada kapal latihan bung tomo berupa plat dengan ketebalan 20 cm. Sedangkan yang tidak menggunakan penghalang yaitu dengan mengujinya di sawah yang memiliki jarak 100 – 500 m. Pengujian jarak alat pada kapal Bung Tomo dapat dilihat pada Gambar 13 dan Tabel 1 Dan jarak pengujian pada sawah dapat dilihat pada Gambar 14 dan Tabel 2



Gambar 13. Pengujian Pada Kapal Bungtomo



Gambar 14. Pengujian Pada Sawah

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Alat Pada Kapal Latihan

NO	JARAK	PENGHALANG	HASIL
1	5 m	0	Baik
2	10 m	1	Baik
3	15 m	2	Baik
4	20 m	3	Buruk

Tabel 2. Hasil Pengujian jarak Alat Pada Sawah

NO	JARAK	HASIL
1	100 m	Baik
2	200 m	Baik
3	300 m	Baik
4	400 m	Baik
5	500 m	Buruk

Pengujian Kehandalan Alat

Pengujian kehandalan alat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan menggunakan media air dan bahan bakar, pada media bahan bakar menggunakan jenis bahan bakar pertalite. Wadah pengujian alat ini menggunakan miniatur tangki, sensor untuk menguji alat ini adalah sensor *Ultrasonik* yang bekerja dengan cara membaca volume tangki dan ditampilkan di layar oled untuk melihat ada *error* atau tidak pada saat pembacaan. Hasil pembacaan yang menggunakan media air bisa dilihat pada Gambar 15 dan pada Tabel 3, hasil pembacaan yang menggunakan media bahan bakar bisa dilihat pada Gambar 16 dan Tabel 4



Gambar 15. Pengujian Dengan Media air



Gambar 16. pengujian menggunakan media bahan bakar

Tabel 3. Hasil Pengujian Keandalan Alat Menggunakan Media Air

NO	VOLUME REAL	VOLUME SENSOR	SELISIH	ERROR (%)
1	0.098 L	0.098 L	0	0%
2	0.196 L	0.196 L	0	0%
3	0.294 L	0.294 L	0	0%
4	0.392 L	0.392 L	0	0%
5	0.490 L	0.490 L	0	0%
6	0.588 L	0.588 L	0	0%
7	0.686 L	0.686 L	0	0%
8	0.784 L	0.784 L	0	0%
9	0.882 L	0.882 L	0	0%
10	0.980 L	4.900 L	3.920 L	400%

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Keandalan Alat Menggunakan Media Bahan Bakar

NO	VOLUME REAL	VOLUME SENSOR	SELISIH	ERROR (%)
1	0.098 L	0.049 L	0.049 L	5%
2	0.196 L	0.294 L	0.098 L	10%
3	0.294 L	0.392 L	0.098 L	10%
4	0.392 L	0.490 L	0.098 L	10%
5	0.490 L	0.588 L	0.098 L	10%
6	0.588 L	0.490 L	0.098 L	10%
7	0.686 L	0.588 L	0.098 L	10%
8	0.784 L	0.686 L	0.098 L	10%
9	0.882 L	0.784 L	0.098 L	10%
10	0.980 L	4.900 L	3.920 L	400%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Alat ini dapat dikatakan handal pada media air dikarenakan pada media air memiliki rata rata *error* 0% sedangkan pada media bahan bakar belum bisa dikatakan handal karena memiliki rata rata *error* diatas 5% yaitu mempunyai rata rata *error* 10%.

- b. Sistem dapat berkomunikasi secara *wireless* dengan menggunakan teknologi LoRa yang mempunyai jarak maksimal 500 m jika tidak ada penghalang dan jika mempunyai penghalang besi dengan tebal 20 cm sebanyak 3 lapis maka jarak maksimalnya yaitu 20 m.

Saran

Adapun saran peneliti dari hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperbaiki kehandalan alat diperlukan mengganti sensor ultrasonik yang dipakai pada alat ini dengan sensor lain yang lebih kompatibel dengan media bahan bakar
- b. Untuk memperbaiki jangkauan sinyal yang pendek/buruk karena penghalang sebaiknya ganti ic LoRa yang mempunyai kualitas lebih tinggi

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih bersifat opsional, dapat disampaikan/ditulisakan kepada orang atau institusi yang membantu/mendukung pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Bentin, M., Zastrau, D., Schlaak, M., Freye, D., [Sensor Ultrasonik HC-SR04 – Christianto Tjahyadi](#)
Molisch, Andreas (2005). *Wireless Communications*. Wiley-IEEE Press. ISBN 0-470-84888-X.

Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler: Konsep Dasar Dan Praktis*. Cycleo., (5 Februari 2020) (online)

Dodi Yudo Setyawan; Nurfiana; Rahmalia Syahputri; Nurjoko. (n.d.). *Internet of things ESP8266 ESP32 Jejak Pustaka*.

Kurniawan, A. (2019). *Building wireless sensor networks with ESP32 LoRa*. PE Press.

Elsner, R., & Kotzur, S. (2016). A new routing optimization tool-influence of wind and waves on fuel consumption of ships with and without wind assisted ship propulsion systems. *Transportation Research Procedia, 14*, 153–162.

Carpenter, A., Lozano, R., Sammalisto, K., & Astner, L. (2018). Securing a port's future through Circular Economy: Experiences from the Port of Gävle in contributing to sustainability. *Marine Pollution Bulletin, 128*, 539–547.

Oltedal, H. A., & Lützhöft, M. (2018). *Managing Maritime Safety*. Routledge.

Dodi Yudo Setyawan; Nurfiana; Rahmalia Syahputri; Nurjoko. (n.d.). *Internet of things ESP8266 ESP32 Jejak Pustaka*.

Kurniawan, A. (2019). *Building wireless sensor networks with ESP32 LoRa*. PE Press.

Tsujimura, T. (2019). *OLED Display Fundamentals and Applications*. PE Press.

Putra, A. P., & Qiram, I. (2019). *SISTEM BAHAN BAKAR MESIN OTOMOTIF*. Ahlimedia Book.

Widyawati, N. (2018). *Keterampilan Operator dan Kehandalan Alat Rubber Tyre Gantry (RTG) Terhadap Produktivitas Kerja*.

Rafiek, M. (Desember 2011). "Kapal dan Perahu dalam Hikayat Raja Banjar: Kajian Semantik". *Borneo Research Journal, 5*: 187–200.

Greg Pahl, "Biodiesel: Growing a New Energy Economy", Chelsea Green Publishing, 2008. ISBN 978-1-933392-96-7

Arfianto, A.Z. (2020) "Sistem Pengendali Valve Tangki Bahan Bakar Pada kapal BERBASIS fiber media converter," *MULTITEK INDONESIA, 14*(1). Available at: <https://doi.org/10.24269/mtkind.v14i1.2018>.

Kurniawan, I; Priyatman, H; Elbani, A. (2015). *RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) DAN TEMPERATUR PADA GENERATOR MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PENGENDALI MIKRO, 2*.

Sorongon, E; Hidayati, Q; Priyono, K. (2018). *ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things*

Saputro & Agus, F. (2019). *Purwarupa Monitoring Bahan Bakar Minyak Pada Tangki Pendam Spbu Menggunakan Sensor HC-SR04 Dan Nodemcu DEVKIT Berbasis Web Yang Terintegrasi Dengan MQTT Server*

Permana, A. (2015). Rancang Bangun *Sistem Monitoring Volume Dan Pengisian air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega8. sistim komputer untan*, 76-87.