

PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT UKUR VOLUME SOLAR DAN LOKASI BERBASIS IOT PADA TANGKI PENDAM GENSET DATA CENTER

A. MUH. SAAD¹, YUSAN NAIM², ABDULLAH BASALAMAH³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Universitas Muslim Indonesia

Email : ¹muh.saad@umi.ac.id, ²muhammadyusannaim@gmail.com

³abdullah.basalamah@umi.ac.id

ABSTRAK

Data center adalah suatu bangunan atau bagian dari bangunan yang fungsi utamanya untuk menempatkan ruang komputer dan ruang-ruang pendukungnya. Adapun tujuan dari penelitian ini agar bahan bakar solar pada genset yang ada pada data center tetap terjaga sehingga tidak terjadi pemadaman listrik yang nantinya akan mengakibatkan data yang ada di data center tidak bisa terakses. Metode yang digunakan yaitu perancangan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software). Perancangan perangkat keras terdiri dari mikrokontroler ESP, sensor ultrasonic, GPRS, LCD, Buzzer dan Regulator Tegangan, perangkat lunak (software) menggunakan aplikasi Arduino IDE, Bahasa C, WhatsApp dan Twilio. Setelah melakukan perancangan dan pengaplikasian alat penelitian maka diperoleh Tingkat ketelitian pengukuran tinggi bahan bakar dengan nilai akurasi sebesar 99,9%, untuk peresentasi volume bahan bakar dalam tangki di tampilkan ke display LCD yaitu 25%, 50%, 75% dan tangka Kosong

Kata kunci : Data center, Mikrokontroler, Volume, lokasi, Software

I.PENDAHULUAN

Data center adalah suatu bangunan atau bagian dari bangunan yang fungsi utamanya untuk menempatkan ruang komputer dan ruang-ruang pendukungnya. Sebuah data center, harus di desain sebaik mungkin untuk menghindari gangguan-gangguan ataupun kesalahan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sebagian ataupun kerusakan menyeluruh pada data yang di simpan dan sistem yang dijalankan. Data center dapat diklasifikasikan sebagai salah satu pusat data perusahaan hosting atau disebut juga penyedia layanan yang berada didalam data center. Data center yang dimiliki perusahaan dioperasikan oleh korporasi pribadi, institusi ataupun pemerintah. Di dalam data center perusahaan, pada umumnya mendukung data internal diantaranya adalah transaksi perusahaan dan pengolahan, serta layanan web yang didukung dan dikelola oleh teknologi informasi. Begitu pentingnya bahagian-bahagian yang mendukung data center ini untuk dijaga,

khususnya penyediaan daya listrik, karena listrik merupakan bahan utama untuk mengoperasikan perangkat elektronik.

II.METODE PENELITIAN

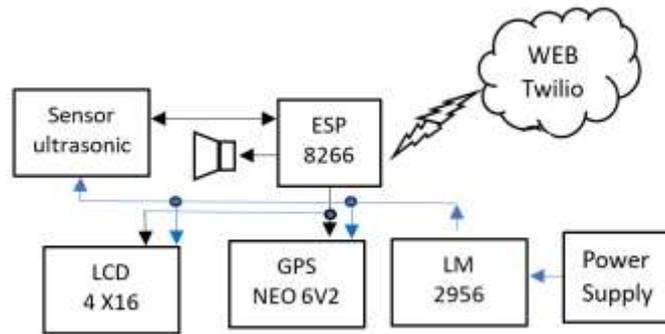
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu prototype perancangan alat ukur volume solar dan lokasi berbasis iot pada tangki pendam genset data center, terdiri dari tahapan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dilanjutkan dengan pengumpulan data untuk melihat kinerja alat secara keseluruhan.

A.Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada rancangan perangkat keras (*hardware*) ini, dapat dilihat konsep yang digunakan untuk membangun sistem dari sisi *hardware*, mulai dari blok diagram, susunan masing-masing komponen elektronika yang digunakan serta rangkaian keseluruhan dari perangkat keras.

1.Blok Diagram Perangkat Keras

Pada gambar .1 di bawah ini, merupakan blok diagram rangkaian perangkat keras (*hardware*) yang akan diimplementasikan dalam pembuatan alat.



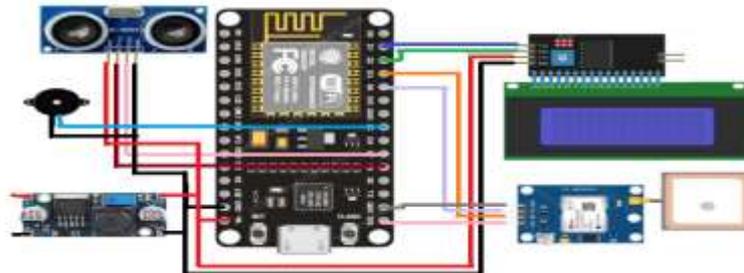
DC supplay : —

Data link : —

Gambar.1 Blok diagram alat

Blok diagram pada gambar.1 di atas dapat dijelaskan sesuai dengan alur dan komponen-komponen yang digunakan.

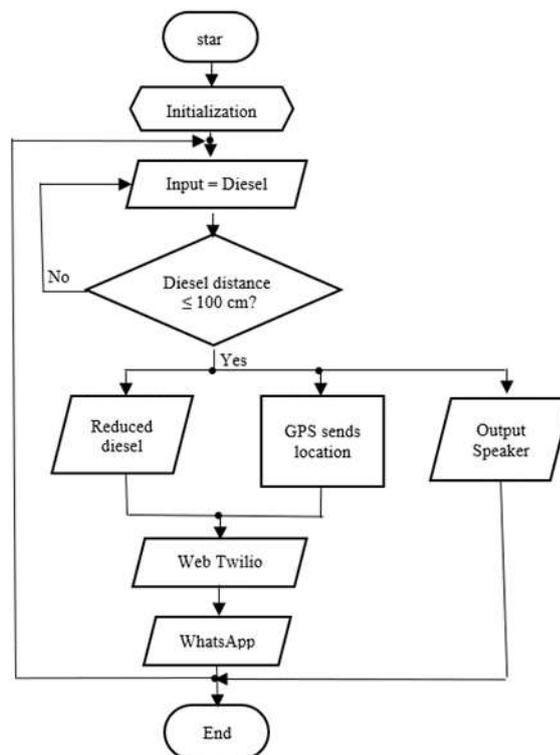
Pada gambar.2 di bawah merupakan gambar rangkaian keseluruhan komponen perangkat keras.



Gambar. 2 Rangkaian Keseluruhan Komponen

1. Diagram Alir Rancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Rancangan diagram alir perangkat lunak yang akan di aplikasikan pada penelitian ini seperti pada gambar di bawah:



Gambar.3. Flowchart

Pada Gambar Flowchart di atas awal mikrokontroler ESP8266 menginisialisasi semua perangkat yang terhubung kepadanya, lalu memberi tugas sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dengan bahan bakar solar yang ada di hadapannya, jika bahan bakar solar tdk mencapai jarak 100 cm maka

sensor ultrasonic tepat mengulang kegiatan tersebut, sensor ultrasonic akan keluar dari kegiatan perulangan tersebut jika jarak bahan bakar solar sudah mencapai 100 cm atau lebih maka mikrokontroler membunyikan alarm penanda bahwa bahan bakar yang ada di dalam tangki pendam akan habis, dan mikrokontroler mengambil data yang ada pada sensor NEO 6V2 mengenai lokasi posisi tangki pendam untuk ditampilkan di LCD serta mengirimkan informasi tersebut ke web twilio dan diteruskan ke petugas operator yang bertanggung jawab atas tangki pendam dalam bentuk aplikasi WhatsApp.

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

A.Hasil Pengujian Perangkat Keras

Setiap komponen akan diuji sesuai dengan fungsi, diantaranya adalah ketinggian bahan bakar solar dan lokasi posisi lintang busur tangki pendam.

1.Pengujian Pendeteksi Ketinggian Bahan Bakar Solar dan Volume

Sensor ultrasonik HCSR-04 merupakan komponen yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian bahan bakar solar yang ada di dalam tangki pendam.

Tahap pengujian ini dilakukan untuk melihat keakuratan pengukuran sensor ultrasonik HCSR-04 dengan perbandingan alat ukur penggaris terhadap jarak deteksi keberadaan objek. Data hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 ditampilkan pada tabel.1.

Tabel .1 Hasil Perbandingan sensor dan alat ukur penggaris

Pengujian ke -	Jarak yang ditentukan (cm)	Alat ukur penggaris (cm)	Sensor Ultrasonik HCSR-04 (cm)	Error (cm)	Persentase Error (%)
1	jarak \leq 100	70	70	0	0
2		80	80	0	0
3		99	98	1	0,01
4		100	99	1	0,01
5		101	100	1	0,02
6		102	101	1	0,02
Rata-rata				0,6	0,01

Pada tabel.1 dilakukan pengujian sebanyak 6 kali. Pengujian pertama, jarak alat ukur penggaris adalah 70 cm dan dilakukan pengukuran sensor dengan

mendapatkan hasil yang sama yaitu 70 cm kemudian menghasilkan nilai *error* sebesar 0 dengan persentase *error* 0%. Pengujian kedua, alat ukur penggaris dan sensor mendapat nilai jarak yang sama yaitu 80 cm, dengan nilai *error* 0 dan persentase *error* 0%. Pengujian ketiga, untuk alat ukur penggaris mendapat jarak sebesar 99 cm sedangkan pada pengukuran sensor mendapat nilai 98 cm, dengan nilai *error* sebesar 1cm dan persentase *error* sebesar 0,01 %, terdapat nilai perbedaan pada pengujian ketiga karena permukaan objek yang dilakukan pengujian tidak rata sehingga mempengaruhi gelombang ultrasonik kembali ke sensor.

Pengujian keempat, untuk alat ukur penggaris mendapat jarak sebesar 100 cm sedangkan pada pengukuran sensor mendapat nilai 99 cm, dengan nilai *error* sebesar 1cm dan persentase *error* sebesar 0,01 %. Pengujian kelima, terdapat nilai pengukuran penggaris sebesar 101 cm dan nilai pengukuran sensor sebesar 99 cm. Pada pengujian kelima, nilai *error* yang dihasilkan adalah 2 sedangkan persentase *error* sebanyak 0,02 % karena nilai jarak benda dan sensor makin jauh sehingga menyebabkan pembacaan jarak sensor kurang efektif. Pengujian keenam, terdapat nilai pengukuran penggaris sebesar 102 cm dan nilai pengukuran sensor sebesar 100 cm. Pada pengujian keenam, nilai *error* yang dihasilkan adalah 2 cm sedangkan persentase *error* sebanyak 0,02 % karena nilai jarak benda dan sensor makin jauh sehingga menyebabkan pembacaan jarak sensor kurang efektif.

Setelah melakukan pengujian dengan jarak yang berbeda-beda, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *error*, persentase *error* dan nilai akurasi. Untuk mengetahui perhitungan nilai *error* dan persentase *error* beserta nilai akurasi, dapat dilihat pada perhitungan di bawah dengan mengambil contoh pengujian ketiga.

$$Error = |nilai\ pembacaan\ alat\ ukur - nilai\ pembacaan\ sensor|$$

$$Error = |99 - 98|$$

$$Error = 1$$

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase *error* untuk melihat seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur dan nilai pembacaan pada sensor.

$$Error(\%) = \left| \frac{nilai\ pembacaan\ alat\ ukur - nilai\ pembacaan\ sensor}{nilai\ pembacaan\ alat\ ukur} \right| \times 100\%$$

$$Error(\%) = \left| \frac{99-98}{99} \right| \times 100\%$$

$Error(\%) = 0,01 \%$

Setelah itu, menghitung nilai akurasi untuk mengetahui seberapa akurat sensor yang digunakan.

Akurasi = 100% – rata-rata persentase *error* (%)

Akurasi = 100% – $0,01 \%$

Akurasi = $99,9 \%$

Dari hasil perhitungan masing-masing sampel, diperoleh nilai *error* terkecil yaitu 0% sedangkan nilai *error* terbesar adalah $0,02 \%$. Rata-rata nilai *error* yang dihasilkan sebesar $0,01 \%$ serta nilai akurasi sebesar $99,9\%$ sehingga disimpulkan bahwa pengukuran sensor dan alat ukur penggaris untuk pengujian ini tidak mempunyai perbedaan yang cukup besar.

Unutk tampilan LCD display dengan pengukuran jarak penghalang dengan sensor ultra sonic HCSR-04 pada volume isi tangki pendam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran sensor ultrasoni dan tampilan LCD volume tangki

NO	Jarak penghalang (cm)	Tampilan LCD (volume tangki)
1	1 sampai 25 cm	75%
2	26 sampai 50 cm	50%
3	51 sampai 75 cm	25%
4	≤ 100 cm	TANGKI 03 KOSONG

Salah satu pengukuran jarak penghalang 70 cm dan volume solar dalam tangki pendam ditampilkan pada LCD display sebesar 25% dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Jarak 70 cm dan volume solar 25 % dalam tangki

2. Pengujian Keberadaan Lokasi Tangki Pendam

Pengujian lokasi GPS bertujuan untuk melihat keakuratan titik lokasi tangki pendam pada map yang akan dikirimkan ke *WhatsApp*. Pengujian pengiriman lokasi GPS dilakukan untuk melihat radius pergeseran antara titik lokasi GPS di map dengan titik aslinya di lapangan.

Tabel. 2 Hasil Pengujian Titik Lokasi GPS

Pengujian ke-	Titik Koodinat GPS		Radius
	Google Maps (HP)	Modul GPS	
1.	-5.191351,119.461478	-5.191337,119.461490	2 meter
2.	-5.191351,119.461478	-5.191410, 119.461511	7 meter
3.	-5.191351,119.461478	-5.191372, 119.461509	4 meter
4.	-5.191351,119.461478	-5.191358, 119.461523	5 meter
5.	-5.191351,119.461478	-5.191369, 119.461514	4 meter

Berdasarkan tabel 4.2, titik lokasi yang didapatkan memiliki selisih jarak antara titik asli yang dilapangan dengan titik yang dikirimkan GPS neo 6v2 dan di tampilkan pada display LCD dengan rata-rata error 4,4 meter. Berdasarkan tabel .2 selisih jarak terjauh antara titik asli dan titik GPS adalah 7 meter.



Gambar 5. Titik koordinat antara modul GPS dan Lokasi yang sebenarnya

Berdasarkan gambar .5, titik bulatan biru adalah lokasi sebenarnya yang diproyeksikan dari *smartphone*, sedangkan titik merah merupakan lokasi yang ditangkap oleh modul GPS.

B.Pembahasan Penelitian

Pendeteksian ketinggian bahan bakar solar pada tangki pendam menggunakan sensor Ultrasonik HCSR-04 dan mengirim notifikasi ke whatsapp, pada jarak deteksi telah ditentukan pada *range* ≤ 100 cm dan menghasilkan nilai selisih (*error*) antara pengukuran sensor dan penggaris sebesar 0,1 cm atau 1 mm. Sensor ini dianggap sudah teliti untuk pembacaan jarak sebagai pendeteksi objek karena masih di bawah nilai batas ketelitian sensor ultrasonik HCSR-04 yaitu ± 3 mm. Ketidak tepatan sensor dalam pengukuran dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satunya adalah bidang obyek yang digunakan tidak tegak lurus sehingga mempengaruhi pembacaan jarak pada sensor.

Pengukuran menggunakan sensor GPS NEO 6V2 digunakan untuk menghasilkan nilai derajat dan bujur posisi sensor pada permukaan bumi, hasil pengukuran yang dilakukan antara posisi real tangki pendam dan jarak menggunakan aplikasi google map, diperoleh hasil jarak terdekat sebesar 2 meter dan jarak terjauh sebesar 7 meter, ini disebabkan oleh posisi sensor GPS NEO 6V2 terhadap satelit yang memberikan laporan posisi, sehingga rata-rata perbedaan jarak antara sensor dengan posisi yang ditunjukkan pada geogle map diperoleh sebesar 4.4 meter.

Pada perancangan perangkat lunak yaitu mengirim notifikasi ke WhatsApp dari ESP8266. Untuk pengujian perangkat lunak, dilakukan pengujian *delay* menggunakan tiga provider yang berbeda serta melakukan perbandingan pengukuran menggunakan *website* time.is. Hasil pengujian terdapat selisih waktu pengiriman dengan rata-rata 1.2 detik dikarenakan adanya pengiriman paket yang dapat dipengaruhi oleh *traffic* dan media transmisi yang digunakan.

Jika jarak bahan bakar solar yang ada pada tangki pendam terhadap sensor ultrasonic adalah ≤ 100 cm maka sistem akan mengirimkan pesan notifikasi ” TANGKI 03 KOSONG”. Sedangkan untuk pendeteksian posisi akan dikirimkan

notifikasi berupa nilai lintang dan bujur lokasi tangki pendam tersebut ke HP orang yang bertanggung jawab terhadap tangki pendam tersebut.

Desain realisasi keseluruhan alat dapat berupa terlihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 6. Desain realisasi alat.

IV.KESIMPULAN

Sistem yang dirancang dapat berfungsi sesuai yang diinginkan, Dimana informasi isi volume tangki bahan bakar solar mempunyai nilai toleransi kesalahan 0,01 % untuk sensor ultrasonic, untuk peresentasi volume bahan bakar dalam tangki di tampilkan ke display LCD yaitu 25%, 50%, 75% dan tangka kosong, dan ketepatan nilai rata-rata penunjukan lokasi tangki pendam sebesar 4,4 meter, keseluruhan informasi tersebut tersampaikan di kirim melalui aplikasi whatsapp ke operator yang bertanggung jawab terhadap tangki pendam dengan selang waktu 3 detik setelah informasi dikirim oleh peralatan.

DAFTAR PUSTAKA

- M Saputra Tambun , Noer Sudjarwanto , Agus Trisanto, 2015 ” *Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler*”, *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, Volume 9, No. 2,
- Siswono, 2021, “Sistem Monitoring Volume Underground Tank Spbu Berbasis Mikrokontroler Raspberry Pi “. *Skripsi*. Repository Universitas Hasanuddin Gowa..
- Y. Suzantry Handayani and A. Kurniawan, “Rancang Bangun Prototipe Pengendali Pintu Air Berbasis SMS (Short Message Service) Untuk Pengairan Sawah Menggunakan Arduino,” *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 34–41, 2020, doi: 10.33369/jamplifier.v10i2.15330.

- R. Setia, "Rancangan Bangun Multimedia Pembelajaran Dengan Berbantu Metode Explicit Instruction," *Univ. Pendidik. Indones.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2015.
- A. M. Saad, B. O. Jul, A. Basalamah, and S. Sayuti, "IoT-Based Smart Dustbin Prototype," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, p. 120, 2023, doi: 10.33387/protk.v10i2.6035.
- Y. Efendi, "Internet of things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. ILMU Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, Sep. 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- Sinauarduino, 2016: <http://www.sinauarduino.com/artikel/category/modul/Tresna-widiyaman>, 2016: <http://www.warriomux.com/pengertianmodul-wifi-esp8266/>
- H. Santoso, *Panduan Praktis Arduino*, vol. 1. elangsakti, 2015. [Online]. Available: www.elangsakti.com.
<https://lastminuteengineers.com/neo6m-gps-arduino-tutorial/>
- Saad, A. M., Masa, M. A., Abdurrahman, T. S. D., & Syarifuddin, A, 2023. Design of IoT-Based Analog kWh Meter Monitoring. *PROtek : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(1), 52. <https://doi.org/10.33387/protk.v10i1.5571>
- M. Iqbal, "PEMBUATAN WHATSAPP BOT COVID-19," 2022.
- A. Susanto dan Meiryani, "Metode Pengembangan Sistem dengan Metode Prototype," *Int. J. Ilmu Teknologi. Res.*, jilid. 8, tidak. 7, hal.141–144, 2019