

Journal of Informatics and Computer Science

<https://www.jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/joincos>

Vol. 1 No. 2, 2024, Hal. 1-8

Diserahkan: 12-06-2024; Direvisi: 18-06-2024; Diterima: 29-06-2024

Sistem Monitoring Volume Bahan Bakar Minyak Untuk Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Sensor Ultrasonik HY-SRF05 (Studi Kasus Pada Perusahaan Travel Narashansa Transportation)

Ilham Rizqi Ardiansyah^{a,1}, Joko Iskandar^{b,2}

^{a,b}Universitas Bhinneka PGRI, Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Tulungagung 66229, Indonesia

¹Ilhamrizqi124@gmail.com*; ²arsip.indoscript@gmail

Abstrak— Dalam sebuah perusahaan transportasi, pemantauan volume bahan bakar (BBM) pada kendaraan sangat penting untuk manajemen bahan bakar dan pengelolaan operasional. Pentingnya pemantauan volume BBM pada kendaraan sangat vital karena adanya beberapa masalah di perusahaan tempat penelitian ini dilakukan, yaitu di Travel Narashansa Transportation. Diperlukan sistem pemantauan volume bahan bakar untuk mengatasi masalah pemantauan yang selama ini dapat dimanipulasi oleh pengemudi dengan nota palsu atau cara lainnya. Dengan adanya alat pemantauan ini, kecurangan akan teratasi dan konsumsi bahan bakar akan langsung dikirim ke server. Untuk melengkapi sistem yang sudah ada, perlu dirancang alat pengukur volume bahan bakar pada kendaraan bermotor yang lebih praktis dan canggih dengan beberapa fungsi. Integrasi Internet of Things (IoT) memungkinkan penggunaan perangkat dan sensor yang lebih canggih di kendaraan, termasuk sensor ultrasonik dan sensor lainnya yang dapat memberikan informasi yang lebih kaya dan terperinci. Langkah awal dalam pembuatan alat ini adalah menentukan tujuan pemantauan volume BBM, kemudian memilih sistem yang tepat dengan menggunakan integrasi IoT dan pemantauan melalui server web.

Kata Kunci : Sensor HYSRF05; Jarak, ESP32; Volume BBM; Internet of Things.

1. Pendahuluan

Internet of Things atau IoT, merupakan fenomena yang relatif baru dalam dunia teknologi yang berpotensi menjadi isu besar dalam waktu dekat. Sebuah konsep yang dikenal sebagai "Internet of Things" berusaha untuk memaksimalkan keuntungan dari basis pengguna internet yang terus berkembang. Kemampuan pengumpulan data dan jaringan IoT memungkinkan untuk mengintegrasikan benda-benda nyata dan virtual. Benda-benda fisik dapat terhubung satu sama lain secara global berkat Internet of Things, melalui jaringan dan internet[1].

Pada masa dikala ini, progres teknologi tumbuh dengan kilat serta mengaitkan nyaris segala aspek kehidupan manusia, paling utama dalam ranah informatika. Dengan kemajuan teknologi ini, membagikan kemudahan untuk manusia buat mengakomodasi kebutuhan mereka dengan lebih efektif. Dalam dunia informatika, teknologi yang mutakhir senantiasa jadi kebutuhan berarti buat menunjang pekerjaan manusia supaya lebih instan, nyaman, bermutu, serta profesional. Buat penuhi tuntutan tersebut, pemakaian teknologi yang mutakhir dibutuhkan baik dalam proses perancangan ataupun perakitan perlengkapan.

Universitas Bhinneka PGRI

Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Tulungagung 66229, Indonesia

E-mail: Ilhamrizqi124@gmail.com

Internet of Things (IoT) saat ini telah banyak diaplikasikan dalam berbagai aplikasi untuk mendukung kebutuhan manusia [2]. IoT, kadang-kadang dikenal sebagai sistem jaringan dalam jaringan, adalah kumpulan objek dengan sensor yang sesuai yang terpasang padanya yang dihubungkan oleh jaringan internet. Setiap benda yang terhubung ke internet menghasilkan informasi yang dikumpulkan oleh sistem Internet of Things, sehingga informasi tersebut bisa diolah serta dianalisis jadi data yang berguna. Data ini nantinya bisa digunakan buat mengendalikan serta memonitor benda-benda tersebut. IoT ini bekerja dalam jaringan, dikala ini jaringan internet sudah jadi kebutuhan yang sangat berarti buat melaksanakan kegiatan tiap hari, paling utama untuk mereka yang terletak di lembaga ataupun industri, tercantum lembaga pembelajaran. Akses internet dibutuhkan tiap dikala, sehingga sangat berarti buat mempunyai akses internet yang normal dalam seluruh keadaan. Untuk pengelola Teknologi Data serta Komunikasi (TIK) di suatu lembaga ataupun industri, tidak hanya mencermati spesifikasi server yang cocok, pula dibutuhkan metode pengelolaan jaringan internet yang maksimal [3].

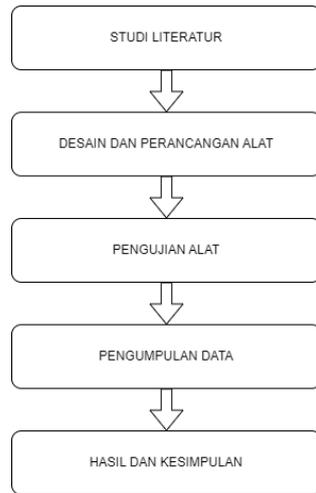
Beberapa penelitian sebelumnya dari [4] menimpa efisiensi bahan bakar sudah dicoba secara manual mengukur konsumsi bahan bakar dengan gelas ukur, baik ketika kapal menggunakan sistem pelumasan udara maupun tidak. Saat ini, sistem pemantauan bensin sudah otomatis dan tersedia untuk pengamatan waktu nyata. Sensor Pengirim Bahan Bakar Umum akan digunakan dalam desain ini. Dengan sistem pelampung, sensor berbasis resistansi ini mengukur tingkat bahan bakar secara proporsional dengan resistansi keluarannya. Sensor Umum ini hendak digunakan buat memantau bahan bakar pada kapal. Selain itu ada juga penelitian lain dari [5]. Yang menjelaskan proses pemanfaatan sensor ultrasonik sebagai sensor cairan dan Arduino sebagai penguji sistem universal. Arduino mampu memasang sensor untuk bekerja, mengubah data cairan menjadi sinyal analog, dan memasang kabel Ethernet untuk mengirim data ke server web. Perisai Ethernet digunakan sebagai metode transmisi data dan koneksi ke server web. Output dari proses ini terdiri dari data yang tersedia untuk umum yang ditampilkan di halaman web utama dan data yang tersedia secara pribadi yang ditampilkan di halaman web utama database.

Pada sebuah perusahaan transportasi, monitoring volume Bahan Bakar Minyak (BBM) pada kendaraan memiliki sejumlah kepentingan yang signifikan, terutama dalam konteks manajemen bahan bakar dan pengelolaan operasional kendaraan. Oleh karena itu, penting untuk memahami mengapa monitoring volume BBM kendaraan menjadi suatu aspek yang sangat vital [6]. Pada penelitian ini karena adanya beberapa masalah yang ada pada tempat penelitian yang saya ambil yakni pada travel narashansa transportation yakni dibutuhkannya sistem monitoring volume bahan bakar guna untuk masalah monitoring yang selama ini dapat di manipulasi oleh driver dengan nota palsu atau sebagainya, dengan dibuatnya alat monitoring ini maka kecurangan akan teratasi dan konsumsi penggunaan bahan bakar akan secara langsung terkirim dalam server. Oleh karena itu, untuk meningkatkan sistem-sistem yang telah ada, maka perlu dirancang suatu aktuator rem volumetrik agar kendaraan lebih praktis dan ringan serta mempunyai beberapa fungsi. Integrasi Internet of Things (IoT) memungkinkan keterlibatan perangkat dan sensor yang lebih canggih di kendaraan. Ini mencakup sensor-sensor yang terhubung, seperti sensor ultrasonic, dan sensor lainnya yang dapat memberikan informasi lebih kaya dan terperinci. Langkah awal dari pembuatan alat ini adalah menentukan tujuan monitoring volume BBM, selanjutnya memilih system yang tepat yakni dengan menggunakan Integrasi Internet of Things (IoT) dengan menggunakan monitoring via web server [7].

Setelah itu melakukan pemilihan sensor yang tepat seperti menggunakan sensor ultrasonik HY-SRF05 mengapa menggunakan sensor tersebut? Karena sensor tersebut lebih akurat dan efisien dari sensor-sensor ultrasonic sebelumnya, mikrokontroler ESP32 dilanjutkan dengan instalasi perangkat dan sensor, supaya aman lakukan konfigurasi sistem sesuai kebutuhan. Biasanya setelah melakukan konfigurasi sistem maka langkah selanjutnya adalah tahap uji coba dan evaluasai, kalau dirasa sudah melewati semua tahap maka tahap terakhir adalah melakukan optimalisasi dan pemeliharaan rutin.

2. Metode penelitian

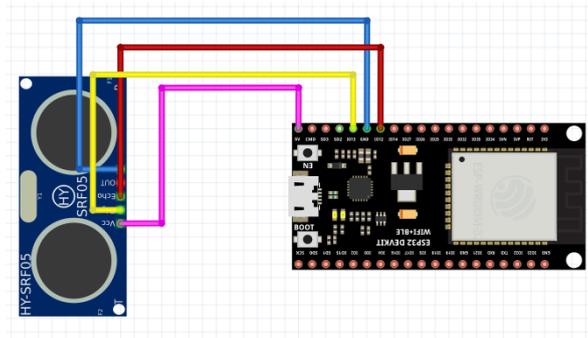
Pada intinya, metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mengumpulkan data untuk aplikasi dan tujuan tertentu, yang memungkinkan hasil penelitian dianggap sah selama mematuhi peraturan yang relevan [8]. Prosedur penelitian merupakan sebuah langkah langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Adapun prosedur yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat seperti gambar 1 dibawah ini:



Gmb. 1. Prosedur penelitian

Pada gambar 1 merupakan prosedur penelitian adalah langkah pengerjakan sistem yang akan digunakan, disini menggunakan metode waterfall yang diawali dengan studi literatur, lalu desain dan perancangan alat, setelah itu melakukan pengujian alat, melakukan pengumpulan data pengujian dan menarik hasil dan kesimpulan.

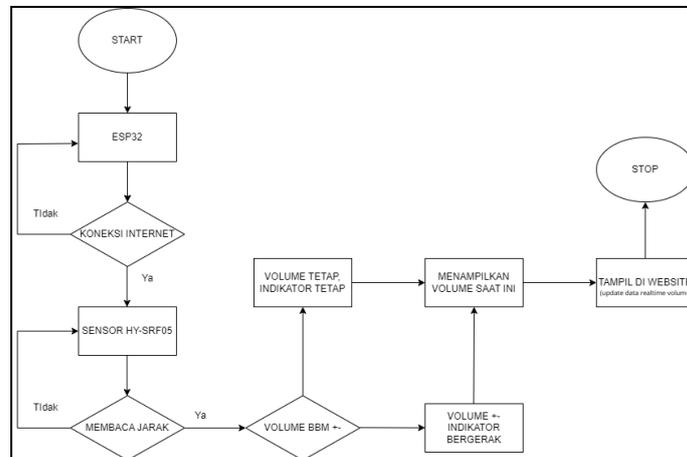
2.1. Rangkaian Elektrik



Gmb. 2. Rangkaian elektrik

Tahap yang pertama adalah rangkaian elektrik, yaitu proses menyatukan beberapa komponen yang dibutuhkan ke dalam satu rangkaian menggunakan bantuan beberapa kabel. Dapat dilihat seperti gambar 3.2 diatas kita membutuhkan daya 3V untuk memberikan daya ke seluruh komponen yang ada. Lalu pin pada sensor ultrasonik akan kita hubungkan ke mikrokontroler dengan rangkaian pin vcc ultrasonik ke 3v3 mikrokontroler lalu trigger ultrasonik ke pin18 mikrokontroler, echo ultrasonik ke pin5 mikrokontroler, dan yang terakhir GND ultrasonik ke GND mikrokontroler lalu ESP32 akan mengirimkan data yang dapat dibaca oleh sensor yang di tampilkan pada web dengan bantuan internet.

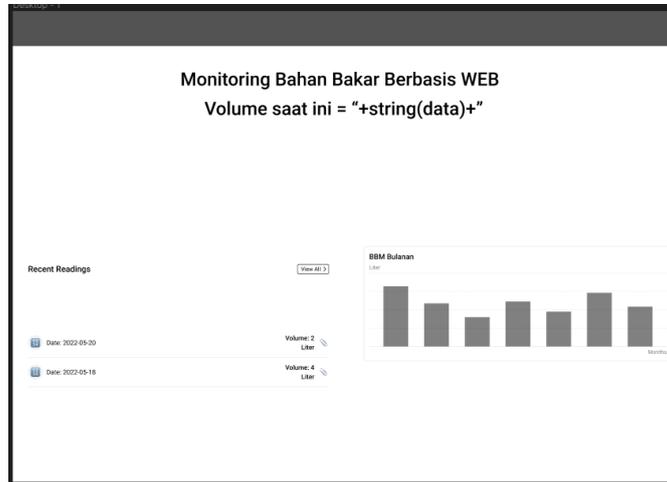
2.2. Flowchart



Gmb. 3. Flowchart sistem monitoring bahan bakar berbasis IoT

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa alur dari sistem monitoring bahan bakar berbasis Internet of Things (IoT) dimulai dari start menghidupkan mikrokontroler ESP32 setelah itu dari mikrokontroler melakukan pengecekan apakah ada koneksi internet atau tidak, Jika tidak, maka proses akan kembali ke mikrokontroler dan akan terus berulang. Namun, jika ada koneksi dan tersambung, maka proses akan melanjutkan ke sensor ultrasonik HY-SRF05.

2.3. Desain Web



Gmb. 4. Tampilan web monitoring volume BBM

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa alur dari sistem monitoring bahan bakar berbasis *Internet of Things* (IoT) dimulai dari start menghidupkan mikrokontroler ESP32 setelah itu dari mikrokontroler melakukan pengecekan apakah ada koneksi internet atau tidak, Jika tidak, maka proses akan kembali ke mikrokontroler dan akan terus berulang. Namun, jika ada koneksi dan tersambung, maka proses akan melanjutkan ke sensor ultrasonik HY-SRF05. Ketika berada di sensor HY-SRF05, kondisinya akan melakukan pembacaan jarak. Jika tidak ada objek yang didekatkan, maka proses akan kembali dan berulang di sensor HY-SRF05. Namun, jika ada objek yang terdeteksi oleh sensor dan terdeteksi maka akan menampilkan nilai volume dalam wadah atau tangki dan menampilkan nilai tersebut dalam *website* dengan nilai yang ter *update*.

2.4. Pengujian Alat

Pada saat ini, perangkat yang telah dirancang telah selesai dan sedang dalam tahap pengujian. Sebelum melakukan pengujian terhadap perangkat ini, pastikan bahwa semua komponen terhubung dan dapat beroperasi dengan baik. Setelah tahap ini terpenuhi, akan dilakukan serangkaian pengujian terhadap perangkat tersebut, termasuk pengujian efektivitas sensor, stabilitas perangkat saat terhubung, dan akurasi sensor dalam membaca jarak.

2.5. Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini, dibutuhkan peralatan dan bahan pendukung untuk membantu peneliti dalam memonitoring volume bahan bakar. Berikut adalah daftar peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 1. Alat dan bahan

No.	Nama Alat dan Bahan	Jumlah	Keterangan
1	Laptop	1	Media pembuatan program pengkodean alat
2	Arduino Uno IDE	1	Pemrograman Alat monitoring
3	Microsoft Word	1	Pengelolaan uji coba
4	Sensor Ultrasonik HY-SRF05	1	Digunakan untuk pengukuran objek jarak
5	ESP32	1	Untuk menangkap jaringan
6	Kabel Jumper	1	Untuk menghubungkan sensor

3. Hasil dan Pembahasan

Tujuan yang utamanya adalah untuk mengevaluasi hasil pengujian yang telah dilakukan baik pada rancangan dalam bentukb elektrik maupun rancangan dalam bentuk perangkat lunak atau software.

Dengan demikian, kita akan memperoleh data dari penelitian yang telah dilakukan serta dapat melihat dan menganalisis apakah alat tersebut telah berfungsi dan bekerja sesuai dengan yang diharapkan sebelumnya.

3.1. Hasil Pengembangan Sistem Kontrol

Rangkaian elektrik pada bagian sub ini adalah salah satu yang sangat penting diperhatikan dalam penelitian ini, karena disini kita membuat alat nya secara nyata dan juga diperlukan ketelitian dalam menyambungkan antar komponen yang sebelumnya sudah dijabarkan pada proses rangkaianana elektrik. Pemulihan Perangkat yang sesuai akan mendukung kinerja keberhasilan alat ini yaitu alat monitoring volume bahan bakar berbasis Internet of Things (IoT). Adapun tampilan dari rangkaian elektrik yang sudah di rancang dan di buat pada gambar dibawah yakni prototype alat untuk monitoring volume bahan bakar dengan sensor ultrasonik HY-SRF05 dengan ESP32 wifi berbasis Internet of Things (IoT).



Gmb. 5. Hasil Rancangan Elektrik

Hasil rancangan elektrik pada gambar 5 menunjukkan telah dihubungkan akan di program dalam software arduino uno IDE, kabel jumper dihubungkan dengan beberapa pin dengan skema berikut :

Tabel 2. Skema PIN

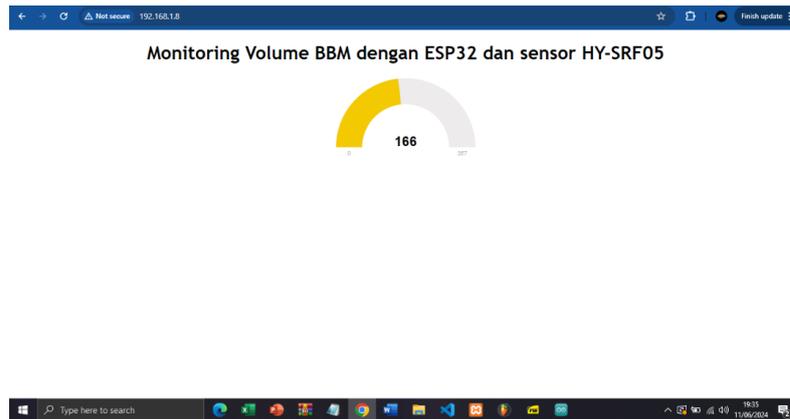
Skema PIN
VIN ESP32 ke VCC sensor ultrasonik
GND ESP32 ke GND sensor ultrasonik
Pin D13 ESP32 ke TRIG sensor ultrasonik
Pin D12 ESP32 ke ECHO sensor ultrasonik

Maka nantinya akan ditampilkan hasil akhir dari rangkaian yang selesai dirakit dan di uji dengan ketinggian atau volume dari bahan bakar yang di uji. Berikut adalah gambar dari rangkaian yang dimaksud pada gambar 6.



Gmb. 6. Rangkaian Komponen Uji Coba

Setelah upload beberapa script maka web server akan menampilkan pengukuran volume seperti pada gambar 7 di bawah ini:



Gmb. 7. Tampilan Volume pada Web Server

Volume dalam tangki tersebut bergerak secara realtime dan terupdate selama terhubung dengan jaringan internet seperti pada gambar 7 tersebut.

3.2. Pengujian Alat dan Sistem

Sensor HY-SRF05 dirancang untuk membaca jarak yang terdeteksi dan menentukan kemampuan sensor dalam mengukur jarak objek untuk mengevaluasi sistem pemantauan ini. Data yang akurat akan diperoleh dari jarak yang diukur, yang juga membutuhkan instruksi unik untuk mengoperasikannya. Untuk menguji sensor jarak ultrasonik melalui web server, pertama-tama sambungkan sensor ultrasonik ke mikrokontroler ESP32 Selanjutnya, konfigurasi mikrokontroler untuk membaca data jarak dari sensor dan mengirimkannya secara berkala ke web server. Data jarak ini akan ditampilkan secara real-time di web server menggunakan grafis atau indikator visual seperti gauge.

Tabel 3. Tabel pengujian efektivitas sensor

No	Jarak	Tanggal	Nama Penguji	Nilai Volume	Keterangan
1	2cm	15 Juni 2024	Ilham	355 volume	berhasil
2	4cm	15 Juni 2024	Ilham	353 volume	berhasil
3	6cm	15 Juni 2024	Ilham	351 volume	berhasil
4	8cm	15 Juni 2024	Ilham	350 volume	tidak berhasil
5	10cm	15 Juni 2024	Ilham	349 volume	berhasil
6	12cm	15 Juni 2024	Ilham	347 volume	berhasil
7	14cm	15 Juni 2024	Ilham	345 volume	berhasil
8	16cm	15 Juni 2024	Ilham	341 volume	berhasil
9	18cm	15 Juni 2024	Ilham	339 volume	berhasil
10	20cm	15 Juni 2024	Ilham	337 volume	berhasil

Pada tabel pengujian tingkat efektivitas diatas, pada pengambilan data tersebut bisa dilihat nilai yang diinginkan sudah akurat dan berhasil. Namun pada pengujian ke empat pada jarak 8 cm sensor menilai jarak 350 volume yang artinya tidak akurat 1 cm biasanya itu adalah dikarenakan sensor mengalami sedikit kendala. Tapi dari semua pengujian dengan berbagai jarak sensor sudah memiliki efektivitas persentase kecocokan sebesar 90%.

Tabel 4. Pengujian kestabilan Sensor Ultrasonik HY-SRF05

No	Kecepatan Internet	Jarak	Tanggal	Percobaan Ke-	Nilai Volume	Delay	Keterangan
1	10kb	4cm	15 juni 2024	1 (menit ke-1)	354	3 sec	Sulit terhubung
				2 (menit ke-2)	354	3 sec	Sulit terhubung
				3 (menit ke-3)	353	2 sec	Akurat sulit terhubung
				4 (menit ke-4)	354	3 sec	Sulit terhubung
2	100kb	6cm	15 juni 2024	1 (menit ke-1)	352	1 sec	Tidak akurat agak sulit terhubung
				2 (menit ke-2)	351	1 sec	agak sulit terhubung
				3 (menit ke-3)	352	1 sec	Tidak akurat agak sulit terhubung
				4 (menit ke-4)	351	1 sec	Akurat mudah terhubung
3	1mb	8cm	15 juni 2024	1 (menit ke-1)	349	1 sec	akurat
				2 (menit ke-2)	349	1 sec	akurat
				3 (menit ke-3)	349	1 sec	akurat

4	2mb	10cm	15 juni 2024	4 (menit ke-4)	350	1 sec	Tidak akurat
				1 (menit ke-1)	347	1 sec	akurat
				2 (menit ke-2)	348	1 sec	Tidak akurat
				3 (menit ke-3)	347	1 sec	akurat
				4 (menit ke-4)	347	1 sec	akurat

Pada tabel pengujian kestabilan sensor di atas ada beragam hasil dan nilai yang akurat dan tidak akurat dari semua pengujian di atas adalah hasil dari beragam kecepatan internet maka dapat disimpulkan jika internet lambat maka sensor akan menampilkan volume dengan adanya delay dan tidak akuratnya pengukuran, begitupun sebaliknya jika kecepatan internet cepat maka delay hanya sebentar dan nilai pengukuran akan akurat.

Tabel 5. Keakuratan Sensor Ultrasonik HY-SRF05

No	Nama	Tanggal	Jarak	Nilai jarak		keterangan
				HY-SRF05	HC-SR04	
1	Ilham	15 juni 2024	2cm	355 volume	355 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
2	Ilham	15 juni 2024	4cm	353 volume	353 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
3	Ilham	15 juni 2024	6cm	351 volume	351 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
4	Ilham	15 juni 2024	8cm	350 volume	350 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
5	Ilham	15 juni 2024	10cm	349 volume	349 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
6	Ilham	15 juni 2024	12cm	347 volume	347 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
7	Ilham	15 juni 2024	14cm	345 volume	345 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
8	Ilham	15 juni 2024	16cm	341 volume	341 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
9	Ilham	15 juni 2024	18cm	339 volume	339 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)
10	Ilham	15 juni 2024	20cm	337 volume	337 volume	Berhasil (kedua sensor akurat)

Pada tabel pengujian keakuratan sensor HY-SRF05 di atas hasilnya adalah akurat, perbandingan keakuratan sensor tersebut adalah di uji coba dengan 2 sensor yakni sensor ultrasonik HY-SRF05 dan sensor ultrasonik HC-SR04. Dari kedua sensor tersebut dihasilkan nilai yang sama dan terbukti akurat dan berhasil.

4. Kesimpulan

Dari data hasil pengujian sensor HY-SRF05, dapat disimpulkan bahwa sensor ini memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam mendeteksi jarak objek sesuai dengan rentang yang telah ditetapkan. Hasil yang diperoleh konsisten dan memenuhi ekspektasi untuk penggunaan dalam pengukuran jarak. Sensor HY-SRF05 juga menunjukkan kestabilan yang baik, dengan pembacaan jarak yang stabil dan tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan normal. Keakuratan pengukuran dengan sensor HY-SRF05 cukup memadai, dengan data yang dihasilkan akurat untuk berbagai aplikasi praktis, meskipun ada sedikit variasi yang masih dalam batas toleransi yang dapat diterima. Data hasil pengujian disajikan dalam format tabel, yang memudahkan analisis dan interpretasi. Dari tabel-tabel pengujian yang telah dilakukan pada bab empat yang pertama pengujian efektivitas sensor disimpulkan bahwa sensor efektif dalam melakukan pengukuran, lalu pengujian kedua yaitu pengujian kestabilan sensor disimpulkan bahwa sensor akan berjalan lancar jika kecepatan internet baik, dan terakhir pengujian keakuratan sensor, pengujian tersebut menggunakan perbandingan dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan keduanya menghasilkan nilai data yang akurat. Secara keseluruhan, sensor HY-SRF05 terbukti efektif, stabil, dan akurat untuk pengukuran jarak, menjadikannya alat yang andal untuk aplikasi-aplikasi terkait.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada Tim Jurnal JOINCOS yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

Referensi

- [1] Persada Sembiring, J., Jayadi, A., Putri, N. U., Sari, T. D. R., Sudana, I. W., Darmawan, O. A., ... Ardiantoro, N. F. (2022). PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 181. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2021>
- [2] Sorongan, E., Hidayati, Q., & Priyono, K. (2018). ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 3(2), 219. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i2.2018.219-224>
- [3] Beban, P., & Server, K. (2022). G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan, 6(2), 166–173.
- [4] Nasir, M., Mudhoffar, M. A., & -, N. (2019). Perancangan Sistem Monitoring Volume Bahan Bakar Pada Prototype Sephull Bubble Vessel. *Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 4(1), 29–34. <https://doi.org/10.29122/jurnalwave.v4i1.3540>
- [5] Mangaraja, D. P., Wibowo, T. A., & ... (2015). Implementasi Sistem Pengukuran Otomatis Bahan Bakar di Tangki Genset dengan Sistem Monitoring Berbasis Jaringan. *eProceedings ...*, 1(3), 2587–2594. Diambil dari <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/4266%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/viewFile/4266/3996>
- [6] Dewi, Y., S, S., Dini, A., M, M., & Mauli, R. (2022). Dampak Kenaikan Harga Bahan Bakar Minyak (BBM) Terhadap Sembilan Bahan Pokok (Sembako) Di Kecamatan Tambun Selatan Dalam Masa Pandemi. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 320–326. <https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1533>
- [7] Dicoding. (2021). Memahami Apa Itu Internet of Things. Diambil 20 Februari 2024, dari <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-internet-of-things/>
- [8] Sulaeman, F. S., & Permana, I. H. (2021). Sistem Monitoring Penerapan Rencana Anggaran Biaya Berbasis Web. *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, 5(1), 24–31.