

NASKAH PUBLIKASI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KETINGGIAN
MEDIUM BENSIN *PERTALITE* BERBASIS LABVIEW**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat
Strata-1 pada Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

ANI WAHYU NUUR KHASANAH

20170120161

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KETINGGIAN MEDIUM BENSIN *PERTALITE* BERBASIS LABVIEW

Ani Wahyu Nuur Khasanah

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta
E-mail : aniwahyunur@gmail.com*

Telah dilakukan penelitian tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Ketinggian Medium Bensin *Pertalite* Berbasis LabView”. Latar belakang penelitian ini adalah untuk memudahkan pengukuran ketinggian dan suhu tangki pendam dengan menggunakan sensor Ping dan NTC *Thermistor*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaplikasian, cara kerja program dan membandingkan data hasil kalibrasi dari rancang bangun tersebut.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian membandingkan alat rancang bangun dengan alat standar untuk mengetahui selisih nilai data. Komponen elektronik yang digunakan sensor Ping, NTC *Thermistor*, resistor 10K Ω , trimpot 10k Ω , LCD 16x2, Arduino Uno, kabel USB, dan laptop/PC. *Software* yang dibutuhkan yaitu Arduino IDE, LabView, dan Microsoft Excel.

Dari penelitian ini, penulis memperoleh hasil bahwa cara kerja dari alat rancang bangun yang dibuat adalah wadah percobaan yang digunakan sebagai penampung bensin *pertalite* yang dipasang sensor Ping dan NTC *Thermistor*. Sensor Ping digunakan untuk mengukur ketinggian bensin *pertalite* dan sensor NTC *Thermistor* untuk mengukur suhu. Arduino Uno sebagai mikrokontroler komponen utama yang mengatur *input* dan *output* data. Data hasil pengujian akan muncul di LCD 16x2, serial monitor Arduino IDE, LabView dan tersimpan di Microsoft Excel. Data hasil kalibrasi perbandingan ketinggian dari rata-rata 0 dan 5 cm memiliki selisih rata-rata sebesar 0,4 cm dan 1,6 cm. Sedangkan pada ketinggian 10, 15, 20 dan 25 cm memiliki selisih rata-rata sebesar 0 cm. Selain itu, perbandingan suhu pada ketinggian 0, 5, 10, 15, 20, dan 25 cm memiliki nilai selisih rata-rata sebesar 0,47 °C, 0,36 °C, 0,22 °C, 0,36 °C, 0,7 °C, dan 0,34°C.

Kata kunci: tangki pendam, sensor Ping, sensor NTC *Thermistor*, LCD 16x2, LabView

1. PENDAHULUAN

Pada tangki pendam dapat diukur ketinggiannya secara manual menggunakan mistar/tongkat ukur disebut dengan *deepstick* dan pengukuran suhu secara manual menggunakan termometer. Pengukuran secara manual membutuhkan waktu yang lama dan data yang dihasilkan kurang akurat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk memudahkan pengecekan pada SPBU tersebut dengan membuat “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Ketinggian Medium Bensin *Pertalite*

Berbasis *LabVIEW*”. Cara kerja dari penelitian tersebut adalah menggunakan sensor Ping dan sensor NTC *thermistor*. Sensor Ping ini digunakan untuk mengukur ketinggian bensin sedangkan sensor NTC *Thermistor* digunakan untuk mengukur suhu. Dari kedua pengukuran sensor tersebut maka akan mendapatkan data hasil pengukuran kemudian dikontrol oleh mikrokontroler arduino ke komputer sehingga dapat dilakukan pemantauan secara berkala serta data yang dihasilkan akurat dan efisiensi waktu yang cepat.

2. DASAR TEORI

2.1. BBM

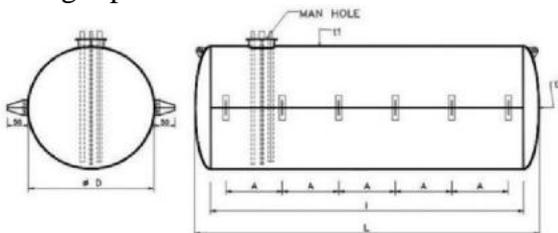
Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan bahan bakar yang dihasilkan dari pengilangan minyak bumi. BBM ini memiliki zat aditif yang digunakan untuk meningkatkan nilai oktan yang disebut *Research Octane Number*. Nilai oktan merupakan suatu nilai yang menunjukkan sifat anti ketukan (detonasi). RON (*Research Octane Number*) terbagi menjadi 3, yaitu:

Tabel 1. Nilai Oktan dan Densitas BBM

No.	Karakteristik	Premium	Pertalite	Pertamax Plus
1.	<i>Research Octane Number</i> (RON)	88	90	95
2.	Densitas (kg/m^3 at 15°C)	780	715-770	770

2.2. Tangki Pendam

Tangki pendam merupakan wadah penyimpanan Bahan Bakar Minyak (BBM) di SPBU yang terletak di bawah tanah. Berikut ini gambar tangki pendam:



Gambar 1. Tangki Pendam
(M Saputra Tambun, dkk, 2015)

Operator yang mengukur tangki pendam biasanya menggunakan alat ukur deepstick. Alat ukur *deepstick* adalah alat untuk mengukur kedalaman tangki pendam atau tangki ukur mobil.



Gambar 2.. *Deep stick*
(www.duniaflowmeter.com)

2.3. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan suatu produk yang berlabel arduino yang terdiri dari papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega 328. Berikut ini gambar Arduino Uno:



Gambar 3. *Arduino Uno*

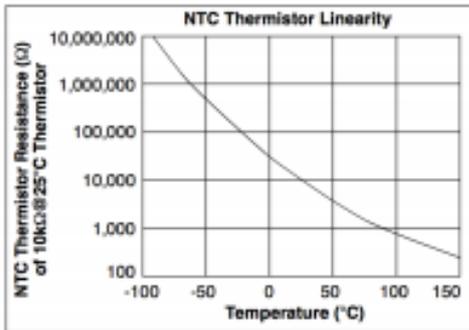
2.4. Sensor NTC Thermistor

Sensor thermistor merupakan salah satu perangkat yang digunakan untuk mengukur suhu. Sensor ini memiliki resistor yang berubah dengan suhu dan berbahan semikonduktor. Sensor ini juga memiliki 2 pin sebagai VCC dan ground.



Gambar 4. *Sensor NTC Thermistor*

Termistor ini terbagi menjadi dua tipe yaitu NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan PTC (*Positive Temperature Coefficient*). Pada NTC suhu akan meningkat mengakibatkan resistansinya menurun dan berbeda dengan PTC. Sensor suhu tipe NTC thermistor 10K \pm 1% 3950, memiliki ukurannya yang kecil yaitu 5 x 25 mm dan anti air (*waterproof*).



Gambar 5. Grafik NTC Thermistor Linierity
(M. Yusvin & Rama, 2016)

2.5. Sensor Ping

Sensor Ping merupakan sensor 40 KHz yang diproduksi oleh Parallax yang digunakan untuk mendeteksi jarak suatu objek. Berikut ini gambar sensor Ping:



Gambar 6. Sensor Ping

Sensor Ping memiliki 3 pin, antara lain:

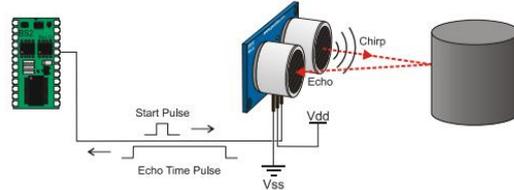
Tabel 3. Pin Sensor Ping

GND	Ground (Vss)
5V	5 VDC (Vdd)
SIG	Signal (I/O pin)

Spesifikasi sensor Ping, antara lain:

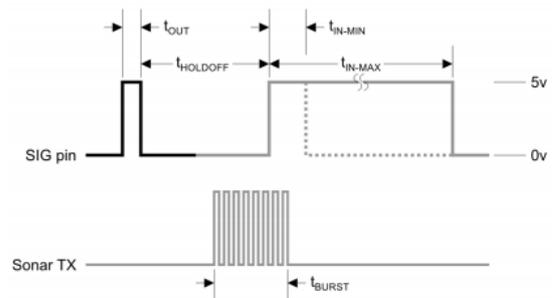
1. Tegangan = +5 VDC
2. Arus = 30 mA- 35 mA
3. Komunikasi: pulsa TTL positif

4. Paket: SIP 3-pin, spasi 0,1 ”
(*ground, power, signal*)
5. Suhu 0-70°C
6. Ukuran: 22 mm x 46 mm x 16 mm
atau 0.84 in x 1.8 in x 0.6 in
7. Berat: 9 g (0.32 oz)



Gambar 7. Cara Kerja Sensor Ping
(www.parallax.com)

Prinsip kerja sensor Ping yaitu sensor Ping mendeteksi objek dengan memancarkan sinyal ledakan ultrasonik kemudian ditangkap oleh gema. Di bawah kendali mikrokontroler *host* (pulsa pemicu), sensor memancarkan ledakan 40 kHz (sensor Ping) pendek. Semburan ledakan sinyal ini bergerak di udara, mengenai suatu benda dan kemudian memantul kembali ke sensor. Sensor Ping menyediakan pulsa *output* ke *host* yang akan berakhir ketika gema terdeteksi, karenanya lebar pulsa ini sesuai dengan jarak ke target.



Gambar 8. Prinsip Kerja Sinyal Sensor Ping
(www.parallax.com)

2.6. Kalibrasi

Kalibrasi adalah metode pengukuran yang membandingkan alat ukur standar dan alat yang akan diukur dengan berpedoman standar acuan sebagai standar pengukuran. Tujuan utama untuk mengetahui nilai kesalahan pengukuran suatu alat yang

diukur dengan alat ukur standar sehingga konsumen tidak mengalami kerugian yang signifikan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengkalibrasi, yaitu: operator yang mengukur, faktor lingkungan, alat yang diukur, metode pengukuran dan faktor-faktor lainnya.

2.7. Rata-rata dan Selisih

Dalam menghitung rumus rata-rata dalam suatu sampel maka perlu menjumlahkan semua data yang ada kemudian dibagi dengan berapa jumlah data seperti terlihat pada rumus berikut:

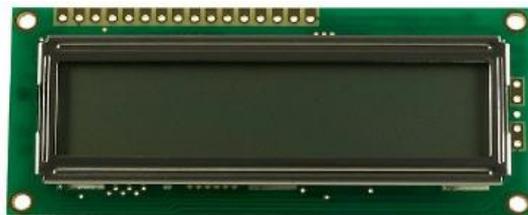
$$\bar{X} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{Xn} \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Selisih adalah untuk mengetahui kesalahan pengujian antara alat standar dan alat yang diujikan. Di bawah ini merupakan rumus selisih:

$$\text{Selisih} = \text{Alat ukur yang diuji} - \text{Alat ukur standar} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

LCD

LCD disebut sebagai *Liquid Crystal Display*. LCD digunakan untuk menampilkan sebagai media refleksi. Aplikasi dari penggunaan LCD ini pada perancangan alat yang menggunakan mikrokontroler untuk menampilkan hasil pengukuran berupa nilai hasil sensor, teks tulisan tertentu dan lain-lain.

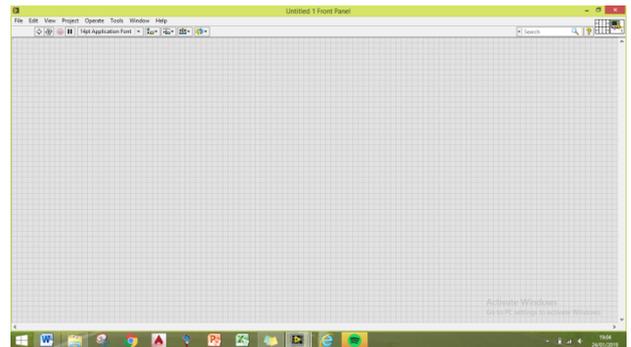


Gambar 9. LCD 16x2

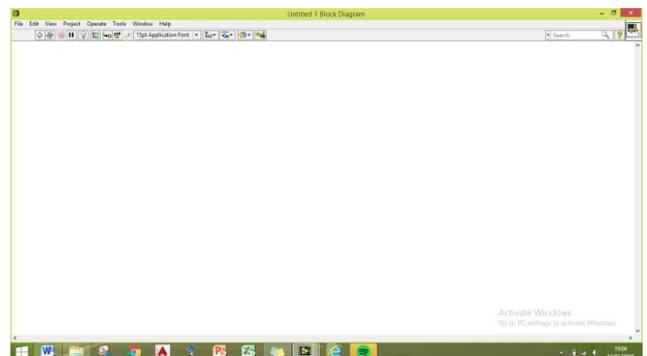
LabVIEW

LabVIEW berasal dari kata *Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench* yang merupakan bahasa pemrograman secara grafis dengan menggunakan ikon tertentu yang dihubungkan

menggunakan *wire*. Perangkat lunak ini hasil produksi *National Instrument* yang digunakan untuk *interface* dan pengontrolan suatu sistem dengan menggunakan komputer. Kegunaan dari LabVIEW, antara lain: dapat mengoperasikan program instrumen tertentu, pengontrolan suatu sistem, menganalisa data hasil dan menampilkan hasil dari suatu sistem.

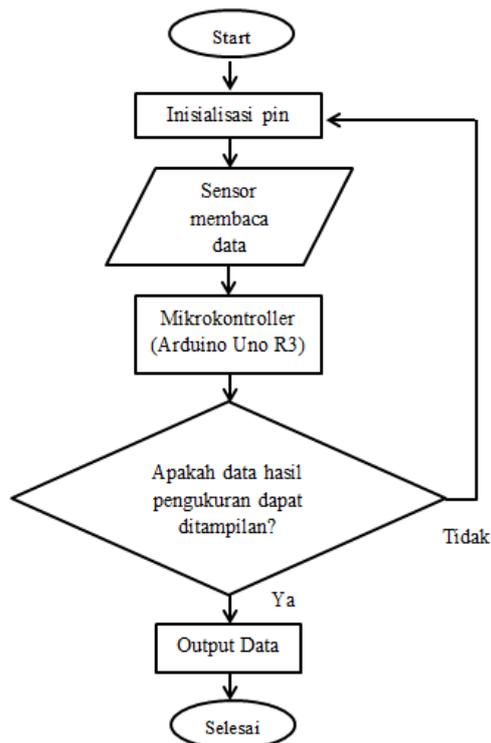


Gambar 10. Front panel pada LabVIEW



Gambar 11. Blok diagram pada LabVIEW

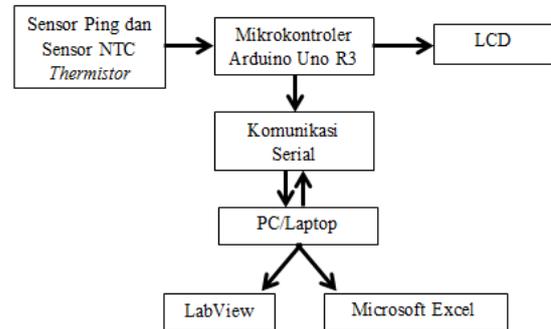
3. RANCANG BANGUN



Gambar 12. *Flowchart* Cara Kerja Rancang Bangun

Berdasarkan Gambar 3.5., adalah *flowchart* rancang bangun terdapat bagan yang menggambarkan cara kerja rancang bangun tersebut dapat beroperasi dengan baik. Mulai dari start kemudian kodingan program *Arduino IDE* dan *LabVIEW* yang sudah dibuat untuk dijalankan programnya. *Input* dari sensor Ping dan NTC *thermistor* akan mendeteksi hasil pengukuran data ketinggian dan suhu kemudian akan masuk ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan memproses semua *input* dan *output*. Apabila proses program dapat beroperasi dengan benar maka dilanjutkan dengan langkah selanjutnya dan sebaliknya apabila tidak sesuai maka diulangi lagi dari kodingan program untuk diperbaiki. Apabila proses sudah sesuai maka data *output* yang diperoleh dapat tampil di LCD 16x2, *serial monitor*

Arduino IDE, *LabVIEW* dan *Microsoft Excel*.



Gambar 13. Blok Diagram Keseluruhan Sistem

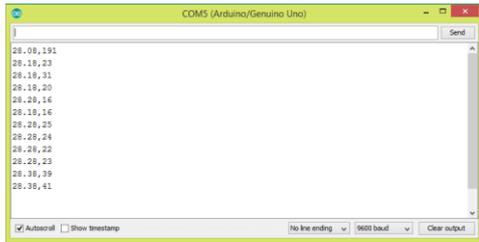
Dapat dilihat pada Gambar 3.4., merupakan blok diagram keseluruhan sistem yang terbagi menjadi blok *input*, blok mikrokontroler dan blok *output*. Blok *input* terdapat sensor Ping untuk mendeteksi ketinggian medium bensin dan sensor NTC *thermistor* sebagai pengukur suhu. Selanjutnya, blok mikrokontroler terdapat *Arduino Uno R3* sebagai komponen pokok untuk mengatur beroperasinya *input* dan *output*. Blok *output* dari keseluruhan sistem menghasilkan data hasil pengukuran yang dapat ditampilkan di LCD 16x2, *serial monitor Arduino IDE*, tampilan *LabVIEW* dan *Microsoft Excel*.

4. HASIL DAN ANALISA

4.1. Hasil Pengujian

4.1.1. *Serial Monitor*

Pengujian *serial monitor* untuk membuktikan kodingan program-program dapat berfungsi dengan benar dan dapat menampilkan nilai suhu dan ketinggian. Berikut ini gambar tampilan hasil data pengukuran yang muncul di *serial monitor Arduino IDE*:



Gambar 14. Data Suhu dan Ketinggian

4.1.2. LCD 16x2

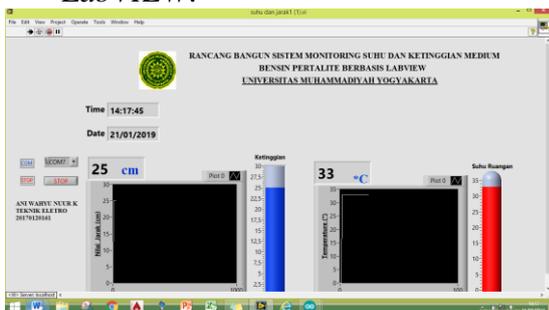
Tampilan LCD 16x2 dapat dilakukan pengujian untuk memudahkan pengaplikasian pengukuran alat di lapangan. Pengaturan tampilan LCD ini berkaitan dengan kodingan yang ada di program *Arduino IDE*. Tampilan LCD ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



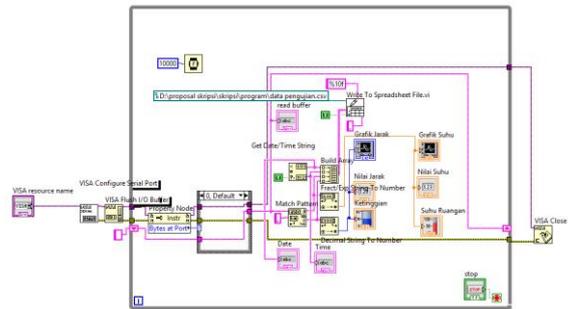
Gambar 15. LCD 16x2

4.1.3. Antarmuka LabVIEW

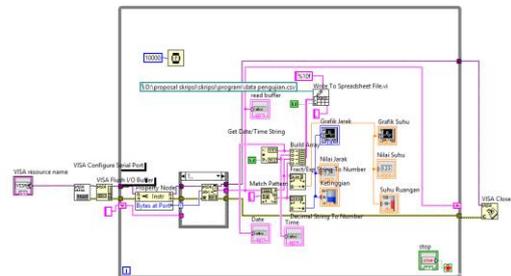
Pada *LabVIEW* sebagai antarmuka di laptop/PC untuk menampilkan data. *LabVIEW* ini juga berhubungan dengan kodingan program di *Arduino IDE*. Data yang muncul sama dengan di *serial monitor Arduino IDE* dan LCD 16x2. Berikut ini adalah tampilan dari *LabVIEW*:



Gambar 16. Front Panel dari LabVIEW



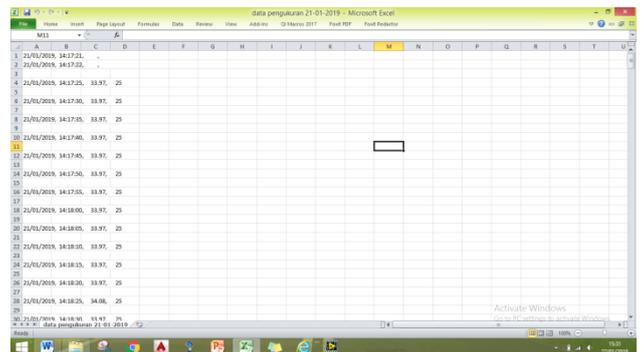
Gambar 17. Tampilan Block Diagram LabVIEW Structure Case 0



Gambar 18. Tampilan Block Diagram LabVIEW Structure Case 1

4.1.4. Penyimpanan Data di Microsoft Excel

Dalam suatu pengukuran membutuhkan penyimpanan data yang otomatis sebagai *data base*. Selain itu, memudahkan pengukuran di lapangan tidak perlu mencatat manual dan file lebih aman.

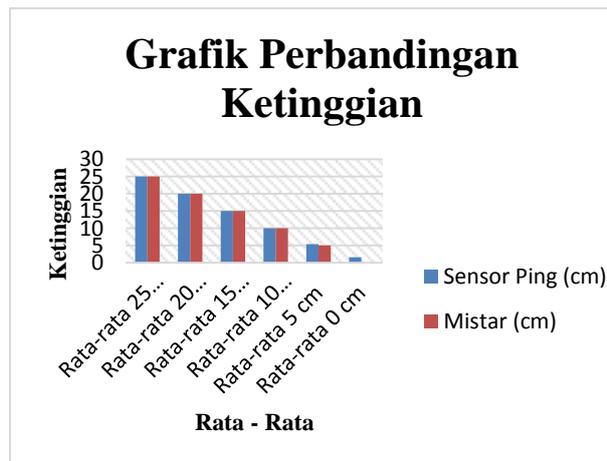


Gambar 19. Tampilan di Microsoft Excel

Kalibrasi

Tabel 4. Data Selisih Rata-Rata Pengujian Ketinggian

No.	Ketinggian (cm)	Rata-rata Sensor Ping (cm)	Rata-rata Mistar (cm)
1.	25	25	25
2.	20	20	20
3.	15	15	15
4.	10	10	10
5.	5	5,4	5
6.	0	1,6	0

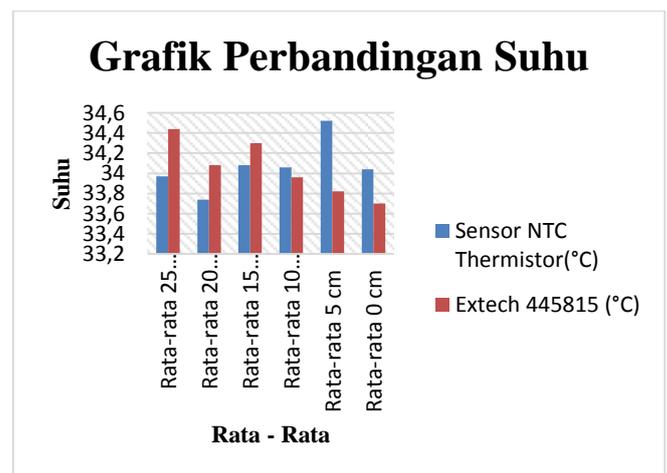


Gambar 20. Grafik Perbandingan Ketinggian

Pada Gambar 4.8., dapat dilihat bahwa nilai selisih data antara sensor Ping dan mistar memiliki selisih yang mendekati. Selisih yang terbesar pada ketinggian 0 cm dengan selisih rata-rata 1,6 cm. Hal tersebut dapat terjadi karena dipengaruhi oleh wadah medium bensin *pertalite* berbahan kaca yang dapat transparan sehingga pantulan signal sensor kurang akurat.

Tabel 5. Data Selisih Rata-Rata Pengujian Suhu

No.	Ketinggian (cm)	Rata-rata Sensor NTC <i>thermistor</i> (°C)	Rata-rata Extech 445815 (°C)
1.	25	33,97	34,44
2.	20	34,74	34,08
3.	15	34,08	34,30
4.	10	34,46	34,96
5.	5	34,52	33,82
6.	0	34,04	33,70



Gambar 21. Grafik Perbandingan Suhu

Pada Gambar 4.9., dapat dilihat bahwa nilai selisih data antara sensor NTC *thermistor* dan *Extech 445815* memiliki selisih yang mendekati. Selisih suhu yang terbesar pada ketinggian 25 cm dan 5 cm. Hal tersebut dapat terjadi karena dipengaruhi oleh media percobaan bensin *pertalite* berbahan kaca yang dapat transparan sehingga pantulan sinyal sensor kurang akurat, kondisi cuaca dan angin.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancang bangun yang sudah dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat diaplikasikan pengujian di lapangan. Selain itu, hasil yang diperoleh dapat dibuktikan tidak memiliki selisih data yang jauh.
2. Cara kerja dari alat rancang bangun yang dibuat adalah media percobaan yang digunakan sebagai penampung bensin *pertalite* yang dipasang sensor Ping dan NTC *thermistor*. Sensor Ping digunakan untuk mengukur ketinggian bensin *pertalite* dan sensor NTC *thermistor* untuk mengukur suhu. *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler komponen utama yang mengatur *input* dan *output* data. Data hasil pengujian akan muncul di LCD 16x2, *serial monitor Arduino IDE*, *LabVIEW* dan data tersimpan di *Microsoft Excel*.
3. Data hasil kalibrasi perbandingan ketinggian dari rata-rata 0 dan 5 cm memiliki selisih rata-rata sebesar 0,4 cm dan 1,6 cm. Sedangkan pada ketinggian 10, 15, 20 dan 25 cm memiliki selisih rata-rata sebesar 0 cm. Selain itu, perbandingan suhu pada ketinggian 0, 5, 10, 15, 20, dan 25 cm memiliki nilai selisih rata-rata sebesar 0,47 °C, 0,36 °C, 0,22 °C, 0,36 °C, 0,70 °C, dan 0,34 °C.

5.2 Saran

Saran yang dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Media percobaan yang digunakan menggunakan tangki yang berbahan besi agar supaya tahu

perbedaan suhu penyimpanan bensin di dalam tangki tersebut.

2. Ditambahkan *power supply* sebagai sumber tegangannya atau menggunakan sumber tegangan lain yang lebih stabil supaya pada saat pengujian di lapangan tegangan lebih stabil dan rancang bangun dapat mudah dibawa ke berbagai tempat.
3. Dibuat IOT (*Internet of Things*) agar dapat memudahkan operator untuk mengecek isi bensin dan suhu tangki.

DAFTAR PUSTAKA

- Albana, Muhammad Hasan. 2016. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar dengan Angka Oktan yang Berbeda terhadap Unjuk Kerja dan Emisi Gas Buang Mesin. *Jurnal*. Batam: Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Batam.
- Irawan, Arif. 2017. Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukuran Bahan Bakar Minyak pada Tangki Pendam SPBU. *Tugas Akhir*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Kurniawan, Indra, Hendro Priyatman, dan Ade Elbani. 2015. Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Temperatur pada Generator Menggunakan SMS Berbasis Pengendali Mikro. *Jurnal*. Kalimantan Barat: Control Systems Laboratory, Tanjungpura University.
- Jamzuri. 2016. Pembuatan Sistem Akuisisi Data Pengukur Suhu Menggunakan Labview Interface For Arduino (LIFA). *Jurnal*. Surakarta: Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Sebelas Maret.
- Mustar, Muhamad Yusvin, dan Rama Okta Wiyagi. 2017. Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan

dan Suhu Berbasis Sensor secara Real Time. *Jurnal Semesta Teknik*, 20 (1), 20-28.

- Nugroho, Gigih Prio, Ary Mazharuddin S, dan Hudan Studiawan. 2013. Sistem Pendeteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Kecepatan Air dan Sensor Ketinggian Air pada Mikrokontroler Arduino. *Jurnal*. Surabaya: Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Simbar, Ritha Sandra Veronika dan Alfi Syahrin. 2016. *Prototype* Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 dengan Komunikasi Wireless. *Jurnal*. Universitas Mercu Buana.
- Tambun, M. Saputra, Noer Sudjarwanto, dan Agus Trisanto. 2015. Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal*. Lampung: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung.
- Rafiq, Arif Ainur. 2018. Implementasi LabView sebagai *Interface* dengan Arduino Uno untuk Kontrol dan *Monitoring* Jarak, Suhu dan Pergerakan 2WD *Mobile Robot*. *Jurnal*. Cilacap: Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap.
- Zulkifli, Abdul, Rozeff Pramana, dan Deny Nusyirwan. 2014. Perancangan Perangkat Pendeteksi Ketinggian Air Bak Pembenihan Ikan Nila Berbasis Mikrokontroler. Tanjungpinang: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Maritim Raja Ali Haji.