

ANALISA SISTEM PENGENDALIAN TEMPERATUR MENGGUNAKAN SENSOR DS18B20 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Muhammad Bagus Roudlotul Huda

D3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhammad.17050423019@mhs.unesa.ac.id

Wahyu Dwi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: wahyukurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

Suhu termasuk faktor alam yang sangat penting dalam kehidupan. Dalam dunia industri suhu atau temperatur merupakan informasi yang penting untuk diketahui dalam penentuan kualitas air maupun tanah. Pada industri modern system control menjadi bagian yang penting pada proses- proses produksi. Beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan siklus persentasi tingkat akuratan dalam sistem kontrol salah satunya pengendalian suhu yang tepat. Penggunaan sensor suhu DS18B20 merupakan sensor untuk memonitor suhu suatu kondisi mesin atau peralatan yang suhunya dapat berubah-ubah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan karakter sensor DS18B20 yang digunakan pada beberapa alat atau teknologi. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sensor DS18B20. Metode yang digunakan pada artikel ini yaitu study literatur atau *literatur riview* yang didalamnya mencakup beberapa pengujian untuk memperoleh hasil yg maksimal. Dalam beberapa manfaat sensor DS18B20 adalah sebagai pendeteksi suhu air maupun dalam bidang perikanan ataupun perkebunan bebrapa sensor juga diperlukan dalam bidang keahlian. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa system pengendalian temperatur sensor DS18B20 berbasis mikrokontroler arduino mempunyai akurasi yang sangat baik rata-rata sebesar 99% pada pengukuran suhu <40°C dan memiliki keakurasian rata-rata 97,6% pada pengukuran >40°C. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 sangat efektif jika digunakan untuk mengukur suhu <40°C.

Kata Kunci: Akurasi, Arduino, Sensor DS18B20

Abstract

Temperature is a very important natural factor in life. In the industrial world, temperature is important information to know in determining water and soil quality. Control systems have also become an important and integrated part of processes in modern factories and industries. Several factors that affect the change in the percentage level of accuracy in the control system, one of which is proper temperature control. The use of the DS18B20 temperature sensor is a sensor to monitor the temperature of a machine or equipment condition whose temperature can change. The purpose of this study is to explain the character of the DS18B20 sensor used in several tools or technologies. This study also aims to determine the advantages and disadvantages of the DS18B20 sensor. The method used in this article is a literature study or literature review which includes several tests to obtain maximum results. In some of the benefits of the DS18B20 sensor, it is as a water temperature detector as well as in the field of fisheries or plantations, some sensors are also needed in the field of expertise. The results of this study showed that the DS18B20 sensor temperature control system based on the Arduino microcontroller has a very good average accuracy of 99% at <40°C temperature measurements and has an average accuracy of 97,6% at >40°C measurements. With this it can be concluded that the DS18B20 sensor is very effective when used to measure temperatures <40°C

Keywords: Accuracy, Arduino, Sensor DS18B20

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang sangat cepat dan memiliki peran penting bagi industri maupun non industri. Seiring dengan kemajuan teknologi, aplikasi sensor

banyak digunakan dalam berbagai bidang industri maupun home industri. Dikehidupan sehari-hari banyak kegiatan otomatisasi yang dapat kita temukan. Contohnya yang ada dalam keseharian kita yaitu cctv yang dapat bergerak mengikuti pergerakan orang, alat pengukur suhu badan

yang seperti kita ketahui dimasa pandemi ini banyak ditemui di beberapa tempat. Dimasa pandemi seperti ini banyak orang yang dapat pemutusan hak kerja untuk itu usaha dirumah sangat banyak yang baru memulai. Penggunaan sensor suhu pada usaha dirumah yaitu penjualan ikan hias yaitu sebagai penyetabil suhu air yang digunakan dalam usaha ikan hias sebab suhu sangat mempengaruhi metabolisme ikan dan genetika ikan dalam pengembangbiakan. Dalam proses penyerapan organisme dan proses kehidupan suhu menjadi penyebab yang sangat penting (Yoga, 2016). Salah satu parameter temperature suhu juga sangat penting untuk mengetahui kualitas air.

Dalam beberapa usaha sensor suhu dibutuhkan sebagai penunjang usahanya. Suhu sendiri dapat diartikan sebagai ukuran berdasarkan jumlah terhadap temperatur, panas dan dingin. Temperature yang dikenal berjumlah empat adalah celcius, reamur, fahrenheit dan kelvin. Temperatur atau suhu adalah ukuran tingkat atau panas pada benda yang menunjukkan tingkat banyaknya energi kalor yang ada di dalam benda. Semakin tinggi suhu benda maka semakin panas benda itu karena semakin banyak energi kalor didalamnya. Sedangkan sensor sendiri memiliki pengertian perintah yang akan disampaikan atau diterima. Macam-macam sensor yaitu sensor pasif, sensor aktif, sensor analog, sensor digital dan lain lainnya. Thermometer suhu udara diperlukan sebagai alat untuk mengukur suhu udara. Dalam dunia elektronika yang berfokus pada elektronika digital, sebuah sensor sangat dibutuhkan untuk pengukuran suatu parameter suhu. Sensor suhu memiliki banyak tipe dan ketelitian yang berbeda beda. Jenis sensor suhu DS18B20 inilah yang akan diteliti pada penelitian ini.

Development board mikrokontroler menerima data pembacaan suhu yang telah terbaca oleh sensor. Development board mikrokontroler yang digunakan untuk analisa ini adalah Arduino. Mikrokontroler sendiri dapat diartikan sebagai computer mini yang dikemas dalam satu chip dan mempunyai program operasi tertentu didalamnya. Arduino yaitu sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Dimana 14 pin input atau output yang dimiliki Arduino yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai PWM, 6 analog input, crystal oscillator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ISCP, dan tombol reset. Mikrokontroler yang telah disupport Arduino membutuhkan kabel USB untuk mengkoneksikan ke dalam komputer. Kelebihan Arduino dibanding dengan mikrokontroler lainnya yang bersifat selain open source, Bahasa C merupakan Bahasa yang digunakan pada pemrograman arduino. Dalam board Arduino memiliki loader yang berupa USB sehingga mempermudah kita untuk memprogram mikrokontroler didalam Arduino. Board mikrokontroler pada umumnya masih menggunakan loader yang terpisah untuk menginput

program yang sudah kita program dalam mikrokontroler port USB memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai loader pemrograman, atau juga bisa digunakan sebagai port komunikasi serial. port tersebut juga dapat digunakan untuk port komunikasi serial. Bahasa C yang merupakan bahasa pemrograman Arduino yang sudah disederhanakan dengan bahasa pemrogramannya maka dari itu dapat mempermudah kita dalam mempelajari dan memahami mikrokontroler (Alfian, 2017). Beberapa penelitian di Universitas Negeri Surabaya khususnya di jurusan Teknik Mesin dan jurusan Teknik Elektronika kerap menggunakan Arduino sebagai pelengkap dalam pembuatan alat.

Berlandaskan uraian-uraian diatas serta sebelumnya, maka dapat diambil dalam rumusan pokok, yaitu (1) manfaat sensor suhu DS18B20, (2) kelebihan dan kekurangan sensor suhu DS18B20 pada mikrokontroler arduino dan (3) keakuratan sensor suhu DS18B20. Hasil dan tujuan yang diharapkan penulis pada analisa ini adalah sebagai sarana mempermudah untuk belajar dan untuk mengetahui tentang sensor suhu DS18B20.

METODE

Dalam analisis ini metode yang dilakukan adalah menggunakan study literatur atau study kepustakaan. Pengertian study literatur sendiri dapat diartikan ialah mengumpulkan beberapa artikel jurnal maupun buku yang berkaitan dengan masalah (Danial DAN Warsiah, 2009). Hasil kompilasi dari beberapa penelitian terdahulu digunakan untuk menyimpulkan: (1) manfaat sensor suhu DS18B20, (2) kelebihan dan kekurangan sensor suhu DS18B20 pada mikrokontroler arduino dan (3) keakuratan sensor suhu DS18B20.

Sebelum penelitian ini dilakukan ada beberapa langkah-langkah yang dilakukan, sebagai berikut:

1. Menentukan tema
2. Pendalaman informasi
3. Menentukan tujuan analisa
4. Mencari beberapa referensi
5. Penyampaian data
6. Membuat laporan

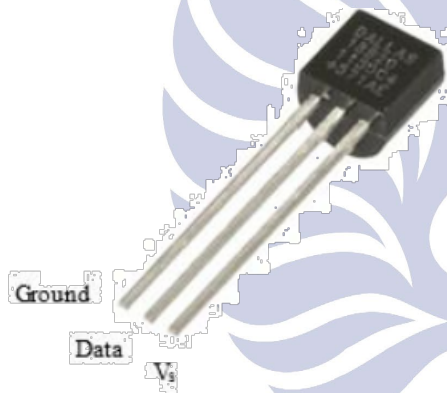
Untuk mendapatkan inversi yang valid analisis ini menggunakan cara menganalisis beberapa referensi. Dalam analisis ini dilakukan beberapa proses pemilihan, membandingkan dan menggabungkan penelitian yang relevan. Pemeriksaan antar pustaka dan persepsi pembimbing juga dilakukan sebagai evaluasi mencegah menghilangkan informasi yang salah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan artikel ini ditulis dengan menggunakan metode literatur studi yaitu dengan mengkaji dari beberapa artikel dan sumber yang valid. Dalam proses mengkaji literatur studi tentang

pengembangan sensor suhu DS18B20 juga sedikit menjelaskan tentang mikrokontroler Arduino. kajian mengenai penjelasan sensor suhu DS18B20 serta manfaat sensor suhu DS18B20, kelebihan dan kekurangan sensor suhu DS18B20 pada mikrokontroler arduino dan keakurasian sensor suhu DS18B20.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Yoga, 2016) pengertian sensor suhu DS18B20 merupakan suatu komponen yang dapat mengkonversi perubahan temperature lingkungan menjadi besaran listrik. Sensor tersebut berkomunikasi dengan mikrokontroler melewati sensor digital yang menggunakan 1 wire. Kode serial yang dimiliki tipe sensor ini memiliki keunikan yaitu masing-masing sensor mempunyai kode serial yang membolehkan untuk menggunakan DS18B20 lebih dari satu pada satu komunikasi 1 wire. Dallas Semikonduktor adalah orang yang menciptakan sensor suhu digital DS18B20. Sensor suhu DS18B20 menetapkan protokol 1 wire komunikasi untuk pembacaan suhu. Ketelitian sensor ini mampu membaca 9-12 bit. Kaki-kaki DS18B20 dapat dilihat pada gambar 1



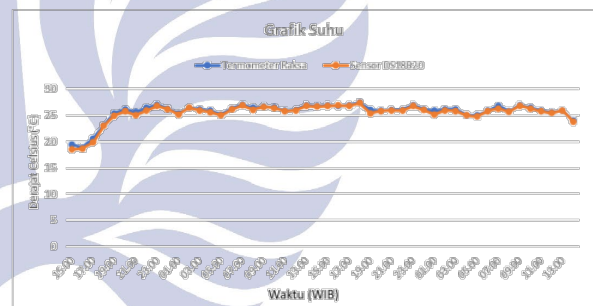
Gambar 1. Konfigurasi kaki DS18B20

DS18B20 memiliki 3 pin kaki yang terdiri dari Vs, ground dan data input/output. Vs sendiri berfungsi sebagai tegangan sumber. Tegangan yang dimiliki sensor DS18B20 sebesar 3V-5,5V namun Vs memberikan tegangan kepada mikrokontroler sebesar 5V karena tegangan mikrokontroler memiliki tegangan 5V. Kaki ground dihubungkan dengan ground pada rangkaian. Sebagai acuan sensor DS18B20 memiliki spesifikasi atau fitur utama sebagai berikut:

1. Komunikasi antar muka yang digunakan hanya satu kabel (menggunakan protokol unique 1-wire)
2. ROM onboard menjadi tempat penyimpanan perangkat sensor yang memiliki kode serial 64-bit
3. Tidak membutuhkan tambahan komponen
4. Dapat juga digunakan pada rentang daya 3 sampai 5,5v

5. Suhu temperatur yang dapat di ukur antara -55°C -125°C
6. Memiliki keakurasian $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang -10° hingga +85°C
7. Penggunaan resolusi sensor dapat dipilih mulai dari 9 hingga 12 bit
8. Kecepatan maksimal konversi suhu ke 12-bit digital word hanya 750 ms

Dari penelitian selanjutnya adalah pemanfaatan sensor DS18B20 untuk penstabil suhu air pada bidang budidaya ikan hias oleh (Rizqi, 2021). Dengan banyaknya pembudidaya ikan hias dikala pandemi penulis ingin menciptakan alat pengukur suhu dengan sensor suhu DS18B20 berbasis Arduino. Tujuan penelitian ini dibuat yaitu untuk mendapatkan hasil tingkat akurasi dan eror pada pengujian sensor suhu dengan alat sistematis. Pengujian ini menggunakan thermometer suhu sebagai perbandingan tingkat akurasi dan hasil pengkuran sensor DS18B20. Percobaan pengukuran suhu air dilakukan secara 48 kali dalam kondisi suhu air normal. Data grafik hasil pengukuran pada gambar 2 Berikut ini:



Gambar 2. Gambar Grafik Pengukuran Suhu (Rizqi, 2021)

Berdasarkan gambar 2 garis biru merupakan data suhu menggunakan thermometer raksa sedangkan garis orange merupakan hasil data suhu menggunakan sensor DS18B20. Dari grafik diatas dapat diperoleh hasil pengukuran suhu dengan sensor DS18B20 mendapatkan tingkat keakurasian yang sangat tinggi Pada grafik dapat dilihat pukul 19.00 WIB sudah stabil. Hasil perhitungan nilai eror menetapkan pada persamaan terhadap data hasil pengukuran. Berikut tabel hasil pengujian alat.

Dari Tabel 1 setiap jam dalam media penelitian memberikan hasil perubahan suhu Penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa alat dapat beroperasi dengan baik karena sensor DS18B20 memiliki nilai eror sang rendah. sebab sensor suhu DS18B20 memiliki tingkat eror relative kecil dan memiliki keakurasian 99%.

Penelitian berikutnya adalah digunakannya sensor DS18B20 menjadi pengontrol suhu air nutrisi hidroponik

berbasis Arduino (Nurul, 2019). Sensor DS18B20 waterproof prinsip alat kerja ini adalah untuk mendeteksi air nutrisi yang mengalir diujung pipa PVC tersebut mencapai $>35^{\circ}\text{C}$ maka pompa akan mengalirkan air nutrisi dengan suhu yang masih normal.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian Alat (Rizqi, 2021)

Pengukuran ke.	Pukul (WIB)	Termometer Raksa ($^{\circ}\text{C}$)	Sensor DS18B20 ($^{\circ}\text{C}$)	Error	Error sistematis
1	15.00	19,5	18,5	0,96	5%
2	16.00	18,9	18,7	0,2	1%
3	17.00	20,6	19,9	0,75	4%
4	18.00	23,2	23	0,19	1%
5	19.00	25,4	25	0,45	2%
6	20.00	26,2	25,8	0,39	1%
7	21.00	25,7	25,1	0,6	2%
8	22.00	26,5	25,9	0,59	2%
9	23.00	27,1	26,8	0,3	1%
10	24.00	26,3	26,2	0,08	0%
11	01.00	25,4	25,2	0,2	1%
12	02.00	26,5	26,5	0,02	0%
13	03.00	26,2	26	0,23	1%
14	04.00	25,9	25,7	0,24	1%
15	05.00	25,2	25	0,19	1%
16	06.00	26,3	26,1	0,18	1%
17	07.00	27,1	26,9	0,18	1%
18	08.00	26,5	26,1	0,4	2%
19	09.00	26,7	26,6	0,07	0%
20	10.00	26,6	26,4	0,2	1%
21	11.00	25,9	25,8	0,1	0%
22	12.00	26,1	26	0,11	0%
23	13.00	27	26,8	0,2	1%
24	14.00	26,8	26,7	0,09	0%
25	15.00	19	18,6	0,39	2%
26	16.00	18,6	18,2	0,4	2%
27	17.00	19,3	19,3	0,29	2%
28	18.00	23,9	23,9	0,02	0%
29	19.00	26,1	25,4	0,7	3%
30	20.00	25,9	25,9	0,03	0%
31	21.00	26,1	26	0,11	0%
32	22.00	26,1	25,9	0,18	1%
33	23.00	27	26,8	0,2	1%
34	24.00	26,2	26	0,19	1%
35	01.00	25,9	25,2	0,7	3%
36	02.00	26,2	26	0,22	1%
37	03.00	26,2	25,9	0,32	1%
38	04.00	25,1	25	0,08	0%
39	05.00	25	24,8	0,2	1%
40	06.00	25,9	25,9	0,02	0%
41	07.00	26,9	26,3	0,6	2%
42	08.00	25,8	25,7	0,1	0%
43	09.00	27	26,9	0,14	1%
44	10.00	26,5	26,3	0,2	1%
45	11.00	26	25,8	0,2	1%
46	12.00	25,5	25,5	0,04	0%
47	13.00	26	26	0	0%
48	14.00	24	23,9	0,14	1%
Rata-rata				0,2	1%

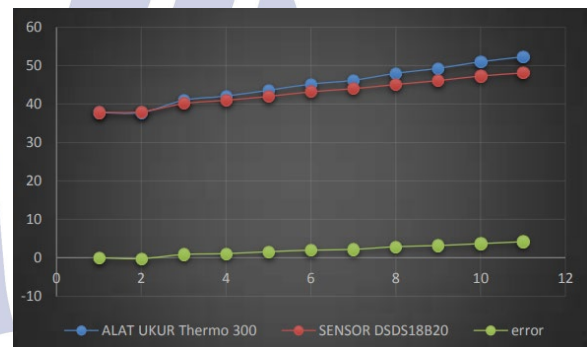
Selanjutnya penelitian oleh (Imam, 2017) yang dilakukan di Labolatorium Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Matematika (FSM) Universitas Diponegoro yaitu mengenai uji karakteristik sensor suhu DS18B20 waterproof berbasis Arduino uno sebagai salah satu parameter kualitas air. Proses pengkalibrasian dilakukan dengan 2 alat ukur yaitu alat ukur Thermo 300 dan dengan alat ukur thermometer air raksa. Perbandingan sensor suhu DS18B20 dengan alat ukur Thermo 300 hasil yang didapat dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa tingginya suhu yang akan diukur dapat menyebabkan besarnya kesalahan tingkat keakurasiannya. Sebaiknya untuk pengukuran tidak lebih dari 37°C . Gambar 2. dibawah merupakan untuk grafik perbandingan antara sensor.

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 memiliki tingkat kesalahan yang kecil tidak melebihi 2%. Sensor DS18B20 sebaiknya digunakan dalam suhu kurang dari 37°C .

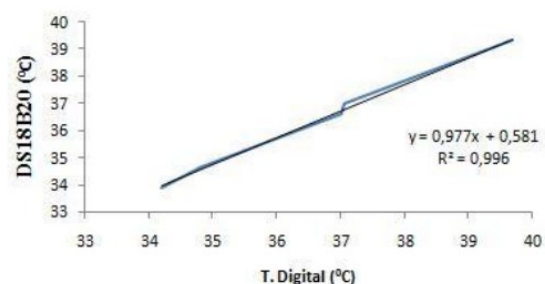
Tabel 2. Hasil Kalibrasi Sensor DS18B20 Dengan Alat Ukur Thermo 300 (Imam, 2017)

No	Alat ukur Thermo 300	Sensor DS18B20	error
1	37.8	37.8	0
2	37.8	38	-0.2
3	41	40.13	0.87
4	42.1	41	1.1
5	43.6	42	1.6
6	45.2	43.2	2
7	46.2	44	2.2
8	48	45.1	2.9
9	49.3	46.1	3.2
10	51	47.3	3.7
11	52.3	48.1	4.2
Rata-rata			1,9



Gambar 2. Grafik Perbandingan Antara Sensor DS18B20 Dengan Alat Ukur Thermo 300 (Imam,2017)

Penelitian berikutnya adalah sistem pengukuran suhu tanah menggunakan sensor DS18B20 (Dwi,2016). Pada penelitian berikut ini sensor DS18B20 digunakan sebagai sensor untuk mengukur suhu tanah dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wanner. Sebelum melakukan pengambilan data sensor DS18B20 sudah dilakukan kalibrasi dengan thermoseter digital. Penginputan data dimasukkan pada program yang dibuat data. kedua kalibrasi dibuat grafik excel dan persamaan grafik. Nilai grafik suhu keduanya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kalibrasi Sensor Suhu (Dwi, 2016)

Dalam proses pengendalian suhu air sesor DS18B20 sebagai pembaca suhu air yang akan ditampilkan melalui LCD. Hasil pengukuran suhu melalui sensor DS18B20 dapat bekerja dengan baik. Pada proses ini sensor DS18B20 meneruskan data suhu pada Arduino IDE dan LCD yang nantinya Arduino akan memberikan perintah pada relay untuk memutuskan dan menyambung tegangan yang masuk (Muammarul, 2019).

Perancangan system detector suhu fermentasi *acetobacter xylinum* menggunakan sensor DS18B20 (Harianingsih, 2018). Pada perancangan ini Arduino sebelum digunakan dilakukan pengujian dengan menghubungkan power supply. Pada sensor DS18B20 juga dilakukan uji validasi dengan cara pengujian keakuratan suhu dan pengecekan program pengaturan suhu. Hasil dari pengujian sensor suhu DS18B20 pada alat detectorsuhu fermentasi acetobator xylinum tersebut memiliki keakuratan yang cukup baik setelah dilakukan pengkalibrasian. Pada penelitian ini penempatan sensor DS18B20 juga mempengaruhi keakuratan suhu sebab pengaruh panas dari lingkungan sekitarnya. Pada artikel ini dapat diperoleh data hasil pengujian sensor suhu DS18B20 sebelum dikalibrasi dan sudah dikalibrasi. Hasil pengujian sebelum dikalibrasi dapat dilihat pada tabel 3.

Table 3. Hasil Pengujian Suhu Sensor DS18B20 Untuk Suhu 25°C-35°C Sebelum Kalibrasi (Harianingsih, 2018).

T pada termometer (°C)	T pada pembacaan monitor laptop (Ω)	Error (%)
25	26.10	12.67
26	29.51	11.86
27	30.88	11.42
28	31.69	11.64
29	32.76	11.50
30	33.64	10.82
31	34.67	10.55
32	35.72	10.41
33	36.76	10.23
34	37.46	9.24
35	38.23	8.45
Rata-rata		9.65

Pada proses pengujian sensor suhu DS18B20 sebelum dilakukan kalibrasi menghasilkan tingkat eror yang sangat besar. Namun jauh berbeda setelah dilakukannya proses kalibrasi pada sensor suhu DS18B20. Hasil pengujian setelah proses kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada pengujian (Rindi, 2020). Sensor suhu DS18B20 digunakan sebagai alat ukur suhu tubuh berbasis Arduino. Pada penelitian ini menggunakan sensor suhu DS18B20 karena memiliki tingkat ketelitian yang bagus. Temperatur suhu yang diterima sensor DS18B20 akan

diinput ke Arduino dan led display yang dapat dilihat dalam smartphone karena sudah support Bluetooth. Kekurangan pada alat ini yaitu harus diletakkan pada dahi sebab jarak sangat mempengaruhi hasil dari pengukuran suhu. Beberapa hasil pengukuran suhu tubuh dengan sensor DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20 Untuk Suhu 25°C-35°C Setelah Proses Kalibrasi (Harianingsih, 2018).

T pada termometer (°C)	T pada pembacaan monitor laptop (Ω)	Error (%)
25	24.76	0.96
26	25.81	0.73
27	26.78	0.81
28	27.75	0.89
29	28.82	0.62
30	29.74	0.87
31	30.73	0.87
32	31.74	0.81
33	32.80	0.61
34	33.79	0.62
35	34.69	0.89
Rata-rata		0.70

Tabel 4. Hasil pengukuran suhu tubuh dengan sensor DS18B20 (Rindi, 2020).

Orang ke -	Pengukuran 1 (°C)	Pengukuran 2 (°C)	Pengukuran 3 (°C)	Pengukuran 4 (°C)
1	36.50	36.70	36.30	36.50
2	37.30	37.50	36.50	37.36
3	36.80	36.60	36.80	36.73

Penelitian selanjutnya dari (Rachmad, 2021). Pada penelitian ini sistem pengendalian temperatur pada tabung reaktor berbasis Arduino dengan membandingkan beberapa sensor. Sensor DS18B20 berfungsi sebagai pengukur suhu tabung reaktor pada proses penyulingan. Tabung reaktor berfungsi sebagai alat pembuatan bahan bakar alternatif. Hasil dari pengujian sensor RTD PT100, termokopel Type-K dan sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada gambar 5.

Menurut grafik pada Gambar 5 hasil yang diperoleh yaitu sensor DS18B20 lebih baik dengan memiliki tingkat eror yang rendah dari kedua sensor. Sebab suhu yang diukur tidak melebihi 90°C. karena pada sensor RTD PT100 memiliki spesifikasi range 90°C- s.d 400°C dan termokopel type-K memiliki spesifikasi range 200°C- s.d 1200°C.

Mengutip dari beberapa referensi jurnal artikel, sensor DS18B20 merupakan sensor yang layak digunakan pada suhu <40°C karena memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik. Beberapa referensi jurnal artikel yang menjadi referensi dan menyebutkan bahwa sensor tersebut layak dapat dilihat pada table 5.

Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran termokopel type-k, RTD PT100 dan DS18B20 (rachmad,2021).

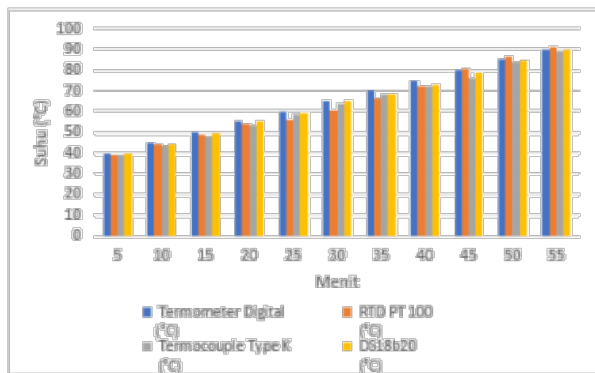


Table 5. penelitian yang relevan tentang keakurasian sensor DS18B20

No.	Nama	Judul penelitian	Tahun	Hasil
1.	Rizky Nurul Ikhsan dan Niken Syafitri	Pemanfaatan Sensor Suhu DS18B20 sebagai Penstabil Suhu Air Budidaya Ikan Hias	2021	Pada penelitian ini didapatkan bahwa tingkat keakurasian sensor DS18B20 sebesar 99% yang dapat diartikan memiliki tingkat error sebesar 1% karena pengujian dilakukan pada suhu 40°C.
2.	Imam Abdul Rozaq Dan Noor Yulita DS	Uji Karakterisasi Sensor Suhu DS18B20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air	2017	Tingkat kesalahan sensor tidak melebihi 2% dan sebaiknya sensor digunakan pada suhu dibawah 37°C.
3.	Rachmad Wahyu Priambudi	Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Berbasis Arduino Uno Pada Prototype Tabung Reaktor	2021	Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Analisa akurasi sensor RTD PT100, Termokopel type K dan DS18B20 terhadap pengukuran thermometer digital. Maka dapat disimpulkan sensor DS18B20 memiliki akurasi yang lebih baik daripada RTD PT100 maupun Termokopel type K dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar pengukuran suhu 98,91%.
4.	Rindi Wulandari	Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19	2020	Pada pengukuran suhu tubuh yang tidak melebihi 40°C mendapatkan hasil uji presisi alat dengan termometer yang ada dipasaran memiliki hasil galat error sebesar 1.16-2.02%.
5.	Harianingsih, Suwardiyono, Nugroho Eko dan Rouy Wijanarko	Perancangan Sistem Detektor Suhu Fermentasi Acetobacter Xylinum menggunakan Sensor DS18B20.	2018	Pada pengujian sensor DS18B20 pada suhu 25°C-35°C dapat dihasilkan bahwa tingkat error sensor DS18B20 sebesar 1% setelah proses kalibrasi.
6.	William Arionang, Insani Abdi Bangsa dan Reni Rahmadewi3	Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan Mikrokontroler Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress	2021	Dari hasil pengujian modul suhu dapat dilihat bahwa karakteristik masing-masing alat memiliki nilai yang fluktuatif, namun nilai rata-rata yang didapatkan sensor suhu DS18B20 tidak jauh berbeda dengan alat ukur perbandingan/benchmark yang sudah berstandarisasi CE, ISO 13485, ISO 9001. Hal tersebut dibuktikan dengan besarnya nilai rata-rata akurasi pada kedua jenis karakteristik yaitu sebesar 99% dan nilai rata-rata error sebesar 1%.
7.	Yoga Alif Kurnia Utama	Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini	2016	Dari pengujian didapatkan hasil bahwa sensor DS18B20 merupakan sensor suhu udara yang memiliki ketelitian yang paling tinggi dibandingkan dengan LM35, DHT11, DHT22 dengan rata-rata error pengukuran sebesar 1.6% pada pengukuran suhu <37°C.

Pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 memiliki tingkat keakurasian yang sangat baik dengan tingkat error yang relatif kecil dibandingkan dengan beberapa sensor dalam pengujian yang dilakukan pada suhu <40°C. Dengan ini sensor DS18B20 layak digunakan untuk pengukuran suhu pada pengukuran suhu <40°C. karena pada beberapa sensor memiliki spesifikasi range suhu relatif lebih tinggi. Seperti sensor DS18B20 memiliki spesifikasi range -50°C-120°C, RTD PT100 memiliki spesifikasi range 90°C- s.d 400°C dan termokopel type-K memiliki spesifikasi range 200°C- s.d 1200°C. maka jika suhu yang diujikan tingkat keakurasiannya kurang dari 40°C maka sensor DS18B20 menjadi sensor yang paling baik. Karena tingkat keakurasiannya yang sangat baik di rentan suhu tersebut.

PENUTUP

Sensor DS18B20 memiliki manfaat sebagai penunjang pengujian suhu. Maka yang didapatkan dalam penelitian ini bahwa sistem pengendalian temperatur sensor DS18B20 berbasis mikrokontroler arduino mempunyai akurasi yang sangat baik rata-rata sebesar 99% pada pengukuran suhu <40°C dan memiliki keakurasian rata-rata 97,4% pada pengukuran >40°C. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa sensor DS18B20 sangat efektif jika digunakan untuk mengukur suhu <40°C. karena semakin besar suhu yang diterima maka semakin besar tingkat eror keakurasiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, 2017. Pengontrol Suhu Air Menggunakan Sensor DS18B20 Berbasis Arduino Uno.
- Denny, Laila 2013. Rancang Bangun Prototype System Kontrol Temperature Menggunakan Sensor DS18B20 Pada Inkubator Bayi.
- Dwi, Arif, Warsito. 2016. Sistem Pengukuran Suhu Tanah Menggunakan Sensor DS18B20 Dan Perhitungan Resistivitas Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner
- Ellia, Mohamad, Achmad. 2017. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk Penyandang Tunanetra.
- Fitroh, Andy. 2019. Analisa Sensor Suhu Dan Tekanan Udara Terhadap Ketinggian Air Laut Berbasis Mikrokontroler.
- Harianingsih dkk. 2018. Perancangan Sistem Detector Suhu Fermentasi Acetobacter Xylinum Menggunakan sensor DS18B20
- Imam, Noor. 2017. " Uji Karakterisasi Sensor Suhu Ds18b20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air.
- Muammarul, Esa, Djuniadi. 2019. Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu Ds18b20.
- Nurul, 2019. System Pengendalian Suhu Air Nutrisi Hidroponik Nft (Nutrient Film Tehnique) Menggunakan Sensor Suhu Dan Sms Gateway Berbasis Arduino.
- Permana, A. N., Wibawa, I. M. S., & Putra, I. K. 2021. DS18B20 Sensor Calibration Compared with Fluke Hart Scientific Standard Sensor
- Priambudi, Rachmad Wahyu. 2021. Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Berbasis Arduino Uno Pada Prototype Tabung Reaktor. Surabaya. Unesa
- Rindi Wulandari 2020. Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19
- Rizqi, Niken 2021. Pemanfaatan Sensor Suhu DS18B20 Sebagai Penstabil Suhu Air Budidaya Ikan Hias.
- William, Insani, Reni, 2021. Implementasi Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor Tekanan MPX5700AP menggunakan Mikrokontroler Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress
- Yoga, 2016. Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini