



**Analisis Perbandingan Sensor Suhu dan Kelembaban DHT-11 dan AHT-10 dengan Perangkat Lutron AM4205A**

**\*Natanael Michael Hanes<sup>1</sup>, Wahidin Wahab<sup>2</sup>, Endah Setyaningsih<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, DKI Jakarta, Jakarta Timur, Indonesia, 11440

Email: \*natanael.525210018@stu.untar.ac.id<sup>1</sup>, wahidinwahab@ft.untar.ac.id<sup>2</sup>, endahs@ft.untar.ac.id<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

Sensor suhu dan kelembaban adalah komponen kunci dalam berbagai sistem yang berkaitan dengan pemantauan lingkungan, pengendalian proses, dan keamanan produk. Keakuratan pengukuran suhu dan kelembaban sangat penting untuk menjaga kualitas produk, keselamatan operasi, dan meminimalkan risiko kerusakan atau kegagalan peralatan. Namun, sensor suhu dan kelembaban memerlukan kalibrasi secara teratur untuk memastikan konsistensi dan akurasi hasil pengukuran. Tanpa kalibrasi yang benar, sensor tersebut rentan terhadap drift atau perubahan karakteristik pengukuran seiring waktu, lingkungan, dan penggunaan, yang dapat menyebabkan kesalahan pengukuran signifikan dan berdampak negatif pada kualitas produk, keamanan operasi, dan efisiensi proses. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan keahlian dalam memprogram serta mengkalibrasi sensor suhu dan kelembaban untuk aplikasi lapangan. Fokus utama adalah membandingkan performa sensor DHT11 dan AHT10 menggunakan perangkat Lutron AM4205A sebagai acuan pengukuran. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai keandalan dan keakuratan sensor-sensor tersebut.

**Kata Kunci :** Sensor Suhu, Sensor Kelembaban, DHT-11, AHT-10

**ABSTRACT**

*Temperature and humidity sensors are key components in various systems related to environmental monitoring, process control, and product safety. Accurate measurement of temperature and humidity is crucial for maintaining product quality, ensuring operational safety, and minimizing the risk of equipment damage or failure. However, temperature and humidity sensors require regular calibration to ensure measurement consistency and accuracy. Without proper calibration, these sensors are prone to drift or changes in measurement characteristics over time, environment, and usage, which can lead to significant measurement errors and negatively impact product quality, operational safety, and process efficiency. This study aims to develop expertise in programming and calibrating temperature and humidity sensors for field applications. The primary focus is to compare the performance of the DHT11 and AHT10 sensors using the Lutron AM4205A device as a reference measurement. The results of this study are expected to provide insights into the reliability and accuracy of these sensors.*

**Keywords:** Temperature Sensor, Humidity Sensor, DHT-11, AHT-10

*Submitted :06-04-2024 Revision : 08-05-2024 Accepted : 30-05-2024*

## PENDAHULUAN

Sensor suhu dan kelembaban merupakan komponen kunci dalam berbagai sistem yang berkaitan dengan pemantauan lingkungan, pengendalian proses, dan keamanan produk. Keakuratan pengukuran suhu dan kelembaban sangat penting dalam menjaga kualitas produk, memastikan keselamatan operasi, dan meminimalkan risiko kerusakan atau kegagalan peralatan. Namun, seperti halnya semua perangkat pengukuran, sensor suhu dan kelembaban juga memerlukan kalibrasi secara teratur untuk memastikan konsistensi dan akurasi hasil pengukuran. Keandalan sensor suhu dan kelembaban sangat tergantung pada akurasi dan kalibrasi yang tepat. Tanpa kalibrasi yang benar, sensor tersebut rentan terhadap drift atau perubahan karakteristik pengukuran seiring waktu, lingkungan, dan penggunaan. Hal ini dapat mengakibatkan kesalahan pengukuran yang signifikan, yang pada gilirannya dapat berdampak negatif pada kualitas produk, keamanan operasi, dan efisiensi proses.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan keahlian dalam memprogram serta mengkalibrasi sensor suhu dan kelembaban untuk kerja lapangan. Studi independen ini akan menggunakan sensor suhu dan kelembaban seperti DHT11 dan AHT10, serta hasil pengukurannya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan perangkat Lutron AM4205A sebagai acuan. Tujuan utama dari studi independen perbandingan sensor suhu dan kelembaban ini adalah untuk mengembangkan keahlian dalam memprogram serta mengkalibrasi sensor-sensor tersebut untuk kerja lapangan. Studi independen ini akan menggunakan sensor suhu dan kelembaban seperti DHT11 dan AHT10. Hasil pengukurannya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan perangkat Lutron AM4205A sebagai acuan.

Penelitian ini akan menguji berbagai kondisi lingkungan dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keandalan sensor, seperti perubahan suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Dengan memahami bagaimana sensor-sensor ini bereaksi terhadap berbagai variabel lingkungan, peneliti dapat mengembangkan prosedur kalibrasi yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi daya tahan dan umur panjang

sensor dalam kondisi lapangan yang berbeda-beda. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi teknisi dan insinyur dalam memilih, menggunakan, dan merawat sensor suhu dan kelembaban, sehingga dapat meningkatkan keandalan sistem pemantauan dan pengendalian di berbagai aplikasi industri dan lingkungan.

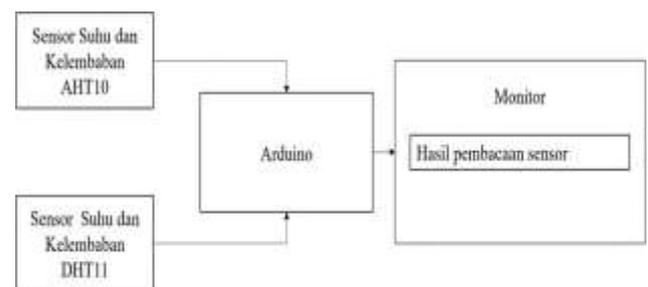
## METODOLOGI

Sistem sensor suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT-11 dan AHT-10. Bagian sensor dirangkai dan dihubungkan ke perangkat arduino Sebagai pengendali proses pengukuran yang dilakukan.

Perancangan sensor suhu dan kelembaban ini akan digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembaban sekitar lingkungan laboratorium dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari sensor-sensor yang berbeda, dan selanjutnya akan dilakukan analisis data hasil pengukuran tersebut untuk mengetahui keakuratan kedua sensor tersebut.

### Diagram Blok

Sistem yang akan dirancang didalam pelaksanaan Magang atau studi independen ini menggunakan sistem seperti diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembaban.

Sistem ini digunakan Sensor DHT11 dan AHT10 untuk mengukur suhu dan kelembaban dari lingkungan sekitarnya. Mikrokontroler Arduino didalam sistem ini digunakan untuk mengatur pembacaan hasil deteksi kedua sensor tersebut, dan menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk dan format data yang dapat dimanfaatkan untuk proses tahap berikutnya, seperti untuk analisis ketepatan pengukuran, perhitungan rata-rata

deviasi pengukuran, dan untuk penampilan secara grafis agar dapat memudahkan ekstraksi informasi dan pengartian data pengukuran..

### Sensor Suhu Dan Sensor Kelembaban

Suhu (temperature) dan sensor kelembaban udara (humidity) merupakan beberapa parameter pengukuran yang acapkali digunakan dalam proses akuisisi data. Sebagai bagian inti dari proses ini, sensor memiliki peran penting dalam mengubah kuantitas yang diperoleh dari alam (bersifat analog) menjadi kuantitas yang dapat diproses oleh komputer (bersifat digital). Sensor juga menentukan seberapa tepat hasil yang diperoleh dibandingkan dengan pengukuran yang sebenarnya melalui instrumen ukur. (Saptadi, AH. (2014))

Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pepadatan (Gunawan, IKW. & Bella, C. (2021)) Angka ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif

Suhu dan kelembaban merupakan dua objek pengukuran yang bisa di dapat dalam sistem akuisisi data. Terdapat banyak piranti sensor yang berfungsi untuk mengukur dua objek tersebut dan akurasi merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk memilih sensor tersebut.

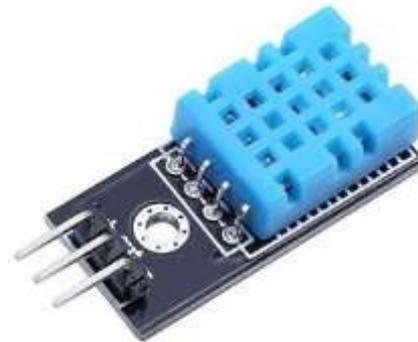
Sensor DHT11 adalah sensor yang banyak digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban dalam berbagai aplikasi elektronik. Sensor DHT11 menggunakan elemen kapasitif untuk mengukur kelembaban dan elemen termistor untuk mengukur suhu. Sensor ini terkenal dengan biaya rendah dan kemudahan penggunaan, meskipun memiliki batasan dalam hal akurasi dan rentang pengukuran dibandingkan dengan sensor yang lebih mahal.

Sensor DHT11 sering digunakan dalam berbagai proyek DIY dan pendidikan karena kemampuannya yang cukup baik dalam mengukur kondisi lingkungan dengan harga yang terjangkau. Sensor ini mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, dan platform lainnya,

serta memiliki komunikasi digital sederhana yang memudahkan pengambilan data.

Sensor AHT10 adalah perangkat penginderaan lingkungan yang dirancang untuk mengukur suhu dan kelembaban relatif dengan akurasi tinggi. Sensor ini menggunakan teknologi kapasitif untuk mendeteksi kelembaban dan elemen termistor untuk mengukur suhu. Sensor AHT10 memiliki keunggulan dalam hal ukuran yang kompak, konsumsi daya yang rendah, dan waktu respon yang cepat, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi seperti sistem HVAC, perangkat IoT, dan alat kesehatan.

Aplikasi sensor AHT10 sangat luas, mulai dari pemantauan lingkungan dalam ruangan hingga aplikasi industri. Misalnya, dalam sistem HVAC, sensor ini digunakan untuk mengontrol suhu dan kelembaban agar tetap pada tingkat yang nyaman dan aman. Dalam dunia IoT, sensor AHT10 sering digunakan dalam perangkat pintar yang memerlukan pemantauan lingkungan secara real-time. Penggunaan di bidang kesehatan termasuk pemantauan kondisi lingkungan di rumah sakit dan laboratorium.



Gambar 2. Sensor DHT11



Gambar 3. Sensor AHT10

## Perangkat Arduino

Perangkat Arduino adalah platform elektronik terbuka (open-source) yang terdiri dari perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang mudah digunakan. Perangkat keras Arduino biasanya berupa sebuah papan mikrokontroler yang dapat diprogram untuk melakukan berbagai fungsi, mulai dari mengontrol lampu LED hingga mengoperasikan robot. Papan ini menggunakan mikrokontroler yang dapat diprogram melalui bahasa pemrograman khusus Arduino atau bahasa pemrograman lain seperti C dan C++. Perangkat lunak Arduino (Arduino IDE) menyediakan lingkungan pengembangan yang intuitif dan mudah diakses, memungkinkan pengguna untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler. (Mulla, MM. dan Patil, RH. (2013))

Penggunaan Arduino sangat luas dan bervariasi, mencakup proyek-proyek sederhana hingga aplikasi yang lebih kompleks. Dalam pendidikan, Arduino sering digunakan untuk mengajarkan konsep dasar elektronik dan pemrograman, memungkinkan siswa untuk memahami cara kerja perangkat keras dan perangkat lunak melalui pengalaman praktis. Dalam industri, Arduino dapat digunakan untuk prototipe cepat dan pengembangan produk, karena fleksibilitas dan biaya rendahnya. Selain itu, komunitas pengguna Arduino yang besar dan aktif menyediakan berbagai sumber daya, termasuk pustaka kode, tutorial, dan forum diskusi yang membantu pengguna mengatasi tantangan dan mengembangkan proyek mereka. Arduino juga mendukung integrasi dengan berbagai sensor dan aktuator, menjadikannya platform yang ideal untuk pengembangan proyek Internet of Things (IoT) dan sistem otomatisasi. (Mulla, MM. dan Patil, RH. (2013)).



Gambar 4. Mikrokontroler Arduino

## Monitor

Monitor Liquid Crystal Display (LCD) adalah salah satu jenis monitor yang menggunakan teknologi tampilan kristal cair. Monitor ini terdiri dari panel berisi cairan kristal yang ditempatkan di antara dua lapisan kaca atau plastik, dengan lampu latar (backlight) yang menyinari dari belakang. Ketika arus listrik dialirkan melalui cairan kristal tersebut, orientasi molekul-molekul di dalamnya berubah sehingga mempengaruhi cara cahaya dari lampu latar diteruskan atau diblokir, menghasilkan gambar yang terlihat di layar. Keunggulan utama monitor LCD dibandingkan dengan teknologi monitor sebelumnya, seperti Cathode Ray Tube (CRT), adalah bentuknya yang tipis, konsumsi daya yang jauh lebih rendah, serta kemampuan menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi dan warna yang lebih tajam.

Penggunaan monitor LCD sangat luas, mulai dari komputer pribadi, televisi, hingga perangkat mobile seperti ponsel dan tablet. Seiring perkembangan teknologi, monitor LCD semakin ditingkatkan dengan berbagai fitur tambahan seperti resolusi 4K, refresh rate yang tinggi untuk gaming, dan teknologi IPS (In-Plane Switching) yang memberikan sudut pandang yang lebih luas serta reproduksi warna yang lebih akurat. Selain itu, monitor LCD juga telah mengalami inovasi dalam hal efisiensi energi dan desain yang lebih ramah lingkungan, menjadikannya pilihan populer di berbagai sektor industri dan rumah tangga. (Chen, PC. dan Yang, C. dan Chen, TH. (2012)). Penggunaan LCD ini digunakan untuk melihat output dari perangkat mikrokontroler.

## Perangkat Lutron Am4205a

Lutron AM4205A adalah alat pengukur kelembaban digital yang sangat efektif digunakan dalam berbagai aplikasi ilmiah dan industri. Alat ini mampu mengukur kelembaban relatif udara dalam rentang 0 hingga 100% RH (Relative Humidity) dengan akurasi tinggi,  $\pm 3\%$  RH. Selain itu, Lutron AM4205A juga mengukur suhu lingkungan dari  $-20^{\circ}\text{C}$  hingga  $60^{\circ}\text{C}$ , yang membuatnya sangat ideal untuk berbagai kondisi lingkungan. Alat ini dilengkapi dengan layar LCD besar untuk memudahkan pembacaan data, serta fitur penyimpanan data internal dan kemampuan

koneksi ke komputer untuk analisis data yang lebih lanjut.

Selain akurasi yang tinggi, Lutron AM4205A juga dirancang dengan fitur yang mempermudah penggunaan dan meningkatkan efisiensi operasional. Alat ini memiliki fungsi kalibrasi otomatis dan manual, yang memastikan pengukuran tetap tepat dan andal meskipun digunakan dalam jangka waktu yang lama. Perangkat Lutron AM4205A ditunjukkan pada gambar 5 berikut ini.

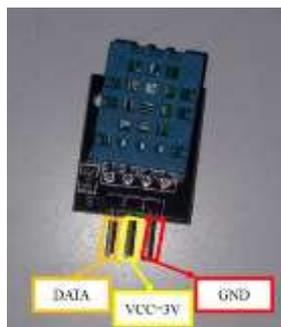


Gambar 5. Perangkat Lutron

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Realisasi Sensor

Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan adalah DHT11 dan AHT10. Kedua sensor ini dirangkai secara terpisah untuk mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan pembacaan dari alat Lutron AM4205A. Rangkaian untuk sensor DHT 11 dapat dilihat pada Gambar 6 Sedangkan rangkaian untuk sensor AHT10 dapat dilihat pada Gambar 7. Sensor DHT11 memiliki 3 pin koneksi yaitu pin VCC, pin GROUND dan pin DATA. Sedangkan sensor AHT10 memiliki 4 (empat) pin koneksi yaitu pin VIN, pin GROUND, pin SCL dan pin SDA.



Gambar 6. Realisasi Sensor DHT11



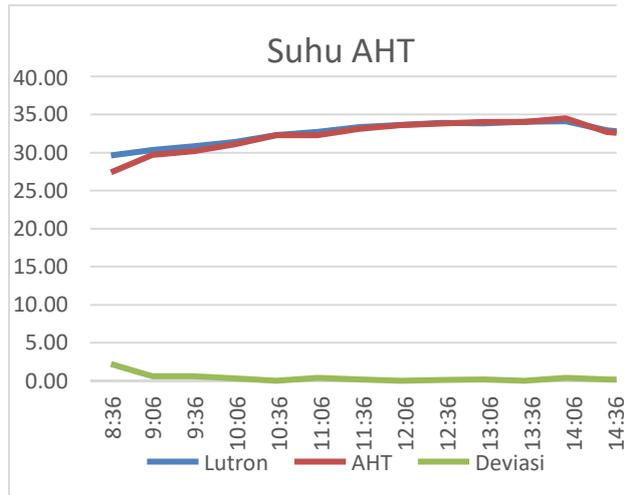
Gambar 7. Realisasi Sensor AHT10

Hasil dari pengukuran yang ditampilkan pada serial monitor tersebut kemudian dibandingkan dengan perangkat Lutron AM4205A, hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Tabel 1, dan tampilan data pengukuran suhu dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Luar Ruangan Menggunakan AHT 10 Dibandingkan Perangkat Lutron AM4205A

Waktu	Suhu(°C)		
	Lutron	AHT	Deviasi
08:36	29,60	27,4	2,2
09:06	30,30	29,7	0,6
09:36	30,80	30,2	0,6
10:06	31,40	31,1	0,3
10:36	32,30	32,3	0,0
11:06	32,70	32,3	0,4
11:36	33,30	33,1	0,2
12:06	33,60	33,6	0,0
12:36	33,90	33,8	0,1
13:06	33,80	34,0	0,2
13:36	34,00	34,0	0,0
14:06	34,10	34,5	0,4
14:36	32,90	32,7	0,2
15:06	32,40	32,3	0,1

$$\text{Nilai Rerata Deviasi} = (\sum \text{deviasi})/N = 4,94/14 = 0.3528$$



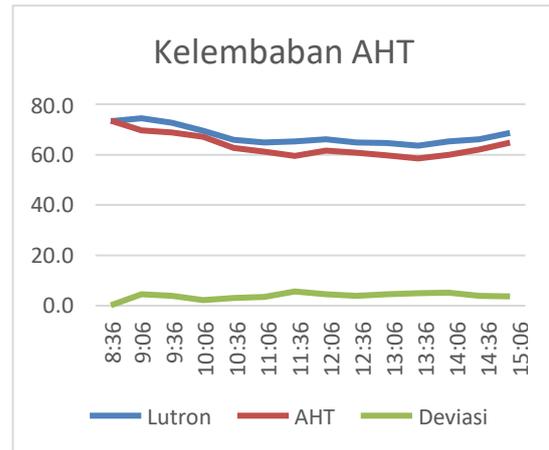
Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran Suhu

Dapat dilihat dari tabel dan gambar di atas, deviasi pengukuran suhu menggunakan sensor AHT 10 tidak begitu signifikan, rata-rata deviasi lebih kecil dari 0,36. sehingga dapat dikatakan bahwa Akurasi sensor AHT-10 cukup baik.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kelembaban menggunakan AHT 10 Dibandingkan Perangkat Lutron AM4205A

Waktu	Kelembaban(Rh)		
	Lutron	AHT	Deviasi
08:36	73,3	73,5	0,2
09:06	74,4	69,7	4,7
09:36	72,7	68,7	4,0
10:06	69,5	67,2	2,3
10:36	65,8	62,7	3,1
11:06	64,7	61,1	3,6
11:36	65,2	59,5	5,7
12:06	66,1	61,6	4,5
12:36	64,7	60,8	3,9
13:06	64,5	59,8	4,7
13:36	63,5	58,5	5,0
14:06	65,2	59,9	5,3
14:36	66,0	62,1	3,9
15:06	68,5	64,8	3,7

$$\text{Nilai Rerata Deviasi} = (\sum \text{deviasi})/N = 47/14 = 3.357$$



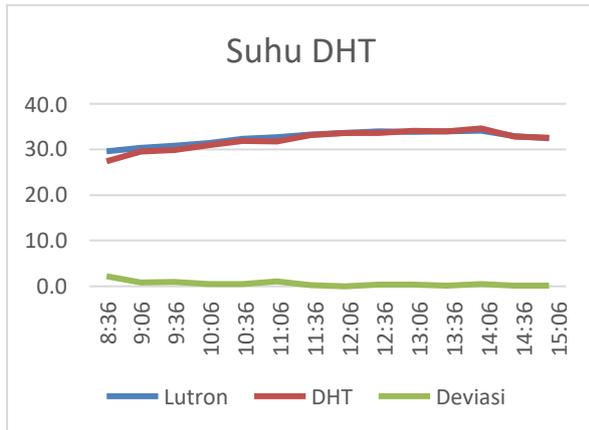
Gambar 8. Grafik Hasil Pengukuran Kelembaban AHT 10 Dibandingkan Dengan Perangkat Lutron AM4205A

Dapat dilihat dari tabel dan grafik di atas, pengukuran kelembaban menggunakan sensor AHT memiliki rata-rata deviasi sebesar 3.9%. Hasil dari pengukuran yang ditampilkan pada serial monitor tersebut kemudian dibandingkan dengan perangkat Lutron AM4205A, hasil pengukuran temperatur dapat dilihat pada Tabel 3, dan tampilan data pengukuran temperatur dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran temperatur Menggunakan DHT 11 Dibandingkan Perangkat Lutron AM4205A

Waktu	Suhu(°C)		
	Lutron	DHT	Deviasi
08:36	29,6	27,4	2,2
09:06	30,3	29,5	0,8
09:36	30,8	29,9	0,9
10:06	31,4	30,9	0,5
10:36	32,3	31,8	0,5
11:06	32,7	31,7	1,0
11:36	33,3	33,1	0,2
12:06	33,6	33,6	0,0
12:36	33,9	33,6	0,3
13:06	33,8	34,1	0,3
13:36	34,0	33,9	0,1
14:06	34,1	34,6	0,5
14:36	32,9	32,8	0,1
15:06	32,4	32,5	0,1

$$\text{Nilai Rerata Deviasi} = (\sum \text{deviasi})/N = 7,5/14 = 0.5357$$



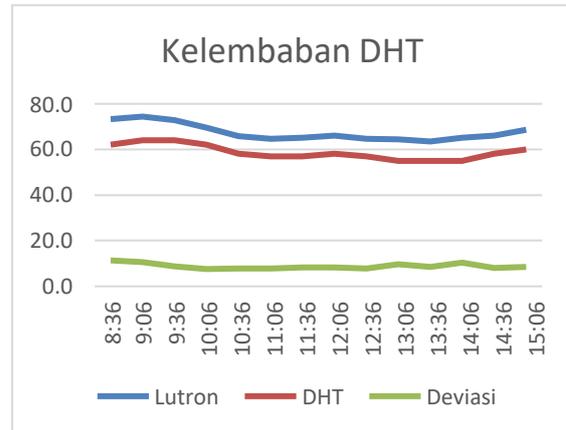
Gambar 9. Grafik Hasil Pengukuran suhu DHT 11 Dibandingkan Dengan Perangkat Lutron AM4205A

Dapat dilihat dari tabel dan gambar di atas deviasi pengukuran suhu menggunakan sensor DHT 11 tidak begitu signifikan, bahkan gambar hasil pengukurannya hampir berimpit. Ini menunjukkan bahwa akurasi pengukuran suhu dengan sensor DHT 11 sangat baik dan dapat dimanfaatkan untuk aplikasi yang membutuhkan pengukuran temperatur dengan biaya rendah.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kelembaban Menggunakan DHT 11 Dibandingkan Perangkat Lutron AM4205A

Kelembaban(Rh)			
Waktu	Lutron	DHT	Deviasi
08:36	73,3	62,0	11,3
09:06	74,4	64,0	10,4
09:36	72,7	64,0	8,7
10:06	69,5	62,0	7,5
10:36	65,8	58,0	7,8
11:06	64,7	57,0	7,7
11:36	65,2	57,0	8,2
12:06	66,1	58,0	8,1
12:36	64,7	57,0	7,7
13:06	64,5	55,0	9,5
13:36	63,5	55,0	8,5
14:06	65,2	55,0	10,2
14:36	66,0	58,0	8,0
15:06	68,5	60,0	8,5

$$\text{Nilai Rerata Deviasi} = (\sum \text{deviasi}) / N = 122,1 / 14 = 8,7214$$



Gambar 10. Grafik Alur Pengukuran Kelembaban DHT 11 Dibandingkan Dengan Perangkat Lutron AM4205A

Dapat dilihat dari tabel dan grafik di atas, pengukuran kelembaban menggunakan sensor DHT-11 memiliki rata-rata deviasi sebesar 3,9%. dan terlihat grafik hasil pembacaan dari sensor DHT 11 rata-rata lebih rendah 3,9% dari hasil pengukuran standar, ini menunjukkan konsistensi hasil pengukuran yang baik, sehingga jika diberikan koreksi pengukuran sebesar +3,9 maka Nilai pengukurannya akan menjadi sama, dan grafik hasil pengukuran ini akan menjadi berimpit juga.

### Akurasi Sensor Suhu

Di luar ruangan, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur suhu dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 0,35°C untuk AHT 10 dan 0,53°C untuk DHT 11. Pada pagi hari, sensor AHT 10 dan sensor DHT 11 memiliki rata-rata akurasi yang sama dengan rata-rata deviasi 1,1°C. Pada siang hari, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur suhu dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 0,1°C untuk AHT 10 dan 0,3°C untuk DHT 11. Pada sore hari, sensor AHT 10 dan sensor DHT 11 memiliki rata-rata akurasi yang sama dengan rata-rata deviasi 0,1°C.

### Akurasi Sensor Kelembaban

Di luar ruangan, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur kelembaban dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 3,3% untuk AHT 10 dan 8,7%

untuk DHT 11. Pada pagi hari, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur kelembaban dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 2,9% untuk AHT 10 dan 10,1% untuk DHT 11. Pada siang hari, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur kelembaban dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 4,4% untuk AHT 10 dan 7,9% untuk DHT 11. Pada sore hari, sensor AHT 10 lebih akurat dalam mengukur kelembaban dibandingkan dengan sensor DHT 11, dengan rata-rata deviasi 3,8% untuk AHT 10 dan 8,2% untuk DHT 11.

## KESIMPULAN

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sensor AHT10 dan DHT 11, kedua-duanya dapat mengukur temperatur dengan akurasi yang sangat baik, sedangkan untuk pengukuran kelembaban masih ada suatu nilai offset dari hasil pengukuran sebenarnya, dimana kedua sensor tersebut menunjukkan hasil yang lebih rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. H., Mohamed, S., & Ahmed, K. (2018). Performance Evaluation of DHT11 and DHT22 Sensors for Monitoring Temperature and Humidity. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 8(1), 37-40.
- Smith, J., Brown, L., & White, P. (2019). Implementing DHT11 Sensors in Smart Home Systems. *Journal of Smart Home Technology*, 5(2), 98-104.
- Chen, L., Zhao, Y., & Wang, Z. (2020). Comparative Study of Low-Cost Temperature and Humidity Sensors for Industrial Applications. *Sensors and Actuators A: Physical*, 303
- Saptadi, AH. (2014) "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform ATMEL AVR dan Arduino". *Jurnal Infotel.*, 6(2), 49-56.
- Siswanto, Rojikin, I. & Gata, W. (2019) "Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email". *Jurnal Resti.*, 3(3), 544-551.
- Riyanti, KPK. & Prastyo, Y. (2022) "Analisis Penggunaan Sensor Suhu Dan Kelembaban Untuk Monitoring Lingkungan Greenhouse Berbasis Arduino". *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika.*, 6(2), 200-210.
- Gunawan, IKW. & Bella, C. (2021) "Pemantauan Kelembaban Padi Dengan Memanfaatkan Sensor Kelembaban Berbasis Mikrokontroler" *Jurnal Portal Data.*, 1(3)
- Cahyono, YA. (2022) "Rancang Bangun Kendali Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino R3" *Jurnal Portal data.*, 2(3).
- Chen, PC. & Yang, C. dan Chen, TH. (2012). "An overview of the development and applications of LCD technology" *Display Technology Journal.*, 8(3), 141-148.
- Mellis, DA. & Banzi, M. dan Cuartielles, D. dan Igoe, T. (2007). "Arduino: An Open Electronics Prototyping Platform" *Proceedings of the CHI 2007 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems.*, 113-120.
- Mulla, MM. & Patil, RH. (2013). "Use of Arduino for Implementation of Wireless Sensor Network" *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(12), 171-175.
- Zhang, X. dan Liu, Y. & Wang, H. (2019). Performance evaluation of AHT10 humidity and temperature sensor in environmental monitoring. *Sensors and Actuators A: Physical*, 297.
- Kim, D. dan Lee, H. & Kim, S. (2021). Enhancing IoT systems with high-accuracy environmental sensors: A case study using AHT10. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 13(2), 127-138.