

SISTEM PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBAPAN LAB KOMPUTER BERBASIS ARDUINO DAN SENSOR DHT 11

Kamaluddin¹, Dwi Krisnandi²

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK PAMITRAN, Indoensia

E-mail: ¹kamaluddinkemal123@gmail.com, ²dwikrisnandi8@gmail.com

INFO ARTIKEL Sejarah Artikel: Diterima Tgl. 15-12-2025 Diperbaiki Tgl. 28-12-2025 Disetujui Tgl. 31-12-2025 Tersedia daring Tgl. 31-12-2025 e-ISSN p-ISSN DOI:	Abstract: Temperature and humidity two environmental parameters that significantly influence the performance, and lifespan of electronic devices, particularly in high-activity computer laboratories. This study aims to design and implement a temperature and humidity monitoring system using an Arduino Uno equipped with a DHT11 sensor, a 16x2 I2C LCD module, and an automatic cooling fan. The system is designed to monitor environmental conditions in real time, display data directly, and provide automatic responses when temperature or humidity exceeds predefined thresholds. The research methodology includes literature study, hardware and software design, and testing under various laboratory room conditions. The test results show that the system accurately detects environmental changes, with an average measurement deviation of only $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ for temperature and $\pm 1\%$ for humidity compared to reference instruments. The system also successfully activates the cooling fan automatically during extreme conditions. Therefore, the proposed monitoring system is proven to be effective, responsive, and suitable for maintaining environmental stability in computer laboratories and preventing potential hardware damage. Keywords: Arduino, DHT11, LCD I2C, relay, suhu, kelembapan, monitoring. Abstrak: Suhu dan kelembapan dua parameter lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap kinerja, dan umur pakai perangkat elektronik, khususnya di laboratorium komputer yang memiliki tingkat aktivitas yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Arduino Uno yang dilengkapi sensor DHT11, modul LCD I2C 16x2, serta kipas otomatis. Sistem dirancang untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time, menampilkan data secara langsung, serta memberikan respons otomatis ketika suhu dan kelembapan melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian dalam berbagai kondisi ruangan laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan secara akurat dengan rata-rata selisih pengukuran $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ untuk suhu dan $\pm 1\%$ untuk kelembapan dibandingkan alat pembanding. Sistem juga berhasil
--	--

	mengaktifkan kipas secara otomatis pada kondisi ekstrem. Dengan demikian, sistem monitoring ini terbukti efektif, responsif, dan layak diterapkan untuk menjaga stabilitas lingkungan laboratorium komputer dan mencegah potensi kerusakan perangkat.. Kata Kunci: Arduino, DHT11, LCD I2C, relay, suhu, kelembapan, monitoring.
©2025. Diterbitkan oleh Jurnal Teknik dan Sistem Informasi, Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah lisensi CC BY (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)	

PENDAHULUAN

Laboratorium komputer merupakan lingkungan yang rentan terhadap fluktuasi suhu dan kelembapan. Perubahan ekstrem dapat menyebabkan kerusakan perangkat keras seperti *motherboard*, *harddisk*, dan *power supply*, serta menurunkan efisiensi pendingin sistem. Selain itu, kelembapan tinggi dapat memicu kondensasi yang berpotensi menyebabkan korsleting listrik dan mempercepat korosi pada komponen logam. Edar dan Wahyuni (2021) menyatakan bahwa kestabilan termal dan kelembapan sangat berpengaruh terhadap efisiensi sistem pendingin dan umur perangkat elektronik.

Dalam praktiknya, banyak laboratorium belum dilengkapi dengan sistem pemantauan lingkungan yang otomatis dan terintegrasi. Pemantauan manual tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rawan terhadap keterlambatan deteksi kondisi ekstrem yang dapat menimbulkan kerusakan permanen. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring yang mampu bekerja secara real-time dan memberikan respons otomatis terhadap perubahan lingkungan.

Teknologi mikrokontroler menjadi solusi yang efisien dan ekonomis dalam menjawab tantangan tersebut. Arduino sebagai platform mikrokontroler open source menawarkan fleksibilitas tinggi dalam pengembangan sistem monitoring berbasis sensor. Dengan dukungan komunitas yang luas dan ketersediaan berbagai modul sensor, Arduino memungkinkan pengembangan sistem yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik lingkungan laboratorium (Satria & Rahmani, 2022).

Salah satu sensor yang umum digunakan adalah DHT11, yang mampu membaca suhu dan kelembapan secara bersamaan dengan konsumsi daya rendah dan integrasi sederhana. Sensor ini cocok untuk aplikasi monitoring lingkungan skala kecil hingga menengah. Untuk memberikan respon aktif terhadap kondisi ekstrem, sistem ini juga dilengkapi dengan modul relay yang mengendalikan kipas pendingin secara otomatis. Penggunaan relay memungkinkan pengendalian beban listrik yang lebih besar dibandingkan *output* langsung dari *mikrokontroler*, sehingga kipas dapat diaktifkan secara aman dan efisien.

Dengan kombinasi sensor DHT11, Arduino, dan relay, sistem ini tidak hanya mampu memantau kondisi lingkungan secara real-time, tetapi juga memberikan peringatan dini dan tindakan korektif otomatis. Hal ini penting untuk menjaga stabilitas operasional, memperpanjang umur perangkat, dan meningkatkan efisiensi energi di lingkungan laboratorium.

Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis Arduino yang dapat digunakan di laboratorium komputer dan mengimplementasikan sensor DHT11, LCD I2C, dan kipas sebagai komponen utama sistem serta menguji akurasi dan responsivitas sistem dalam mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan secara *real-time*.

LANDASAN TEORI

Sensor DHT11 merupakan sensor digital yang umum digunakan dalam sistem monitoring suhu dan kelembapan karena kemudahan integrasinya dengan mikrokontroler serta harga yang terjangkau (Hakiki, Darusalam, & Nathasia, 2020). LCD I2C 16x2 digunakan untuk menampilkan data secara *real-time* dengan efisiensi penggunaan pin yang tinggi. Kipas aktif digunakan sebagai pendingin ketika suhu atau kelembapan melebihi ambang batas yang telah ditentukan.

Penelitian oleh Dzulkiflih dan Chuzaini (2022) menunjukkan bahwa sistem *monitoring* berbasis Arduino yang mengintegrasikan sensor suhu dan indikator peringatan dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap kondisi lingkungan secara signifikan. Baskoro, Ivory, dan Kholis (2021) juga menekankan pentingnya akurasi pembacaan sensor suhu dalam aplikasi yang sensitif terhadap perubahan lingkungan.

Arduino Uno sebagai platform mikrokontroler *open-source* telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi *monitoring* lingkungan. Gunawan et al. (2020) merancang sistem monitoring kelembapan gabah padi berbasis Arduino dan menunjukkan bahwa Arduino mampu menangani sensor lingkungan secara stabil dan efisien. Hal ini menunjukkan potensi Arduino untuk digunakan dalam lingkungan laboratorium yang membutuhkan sistem monitoring berkelanjutan.

LCD I2C 16x2 merupakan modul tampilan yang efisien karena hanya memerlukan dua pin komunikasi (SDA dan SCL), sehingga menghemat penggunaan pin pada Arduino. Modul ini memungkinkan pengguna untuk menampilkan data suhu dan kelembapan secara langsung dan mudah dibaca, sebagaimana ditunjukkan oleh Nathasia et al. (2020) dalam sistem monitoring suhu dan kelembapan ruang data *center*.

Relay digunakan sebagai aktuator yang mengendalikan kipas secara otomatis ketika suhu atau kelembapan melebihi ambang batas yang ditentukan. Penggunaan kipas sebagai

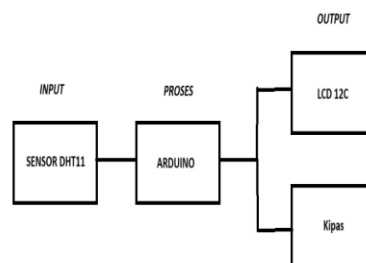
METODE PENELITIAN

mengumpulkan informasi dari sumber-sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian. Peneliti melakukan pengumpulan informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan artikel teknis yang membahas sistem *monitoring* suhu dan kelembapan, penggunaan sensor DHT11, serta implementasi relay dalam sistem otomatisasi berbasis Arduino. Studi literatur ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori, memahami tren teknologi terkini, dan merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan laboratorium komputer.

Perancangan sistem dilakukan melalui pendekatan berbasis mikrokontroler dengan mempertimbangkan efisiensi, keandalan, dan kemudahan integrasi komponen. Tahapan perancangan meliputi:

- **Diagram Blok**

Diagram blok digunakan untuk memberikan gambaran fungsional dari sistem secara keseluruhan. Diagram ini menunjukkan hubungan antar komponen utama seperti sensor DHT11, Arduino Uno, LCD I2C, dan modul relay yang mengendalikan kipas. Setiap elemen dalam sistem memiliki fungsi spesifik dan saling terintegrasi untuk mendeteksi, menampilkan, dan merespons perubahan suhu dan kelembapan secara otomatis.

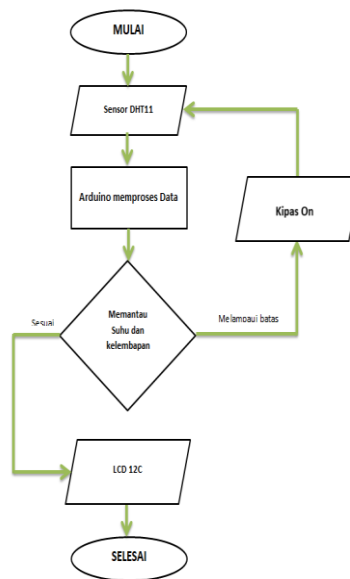


Gambar: Diagram Blok sistem
Sumber : Penulis

Gambar diagram blok ini menjelaskan bahwa Sensor DHT11 membaca suhu dan kelembapan, lalu Arduino memproses data dan menampilkannya di LCD. Jika suhu > 30°C atau kelembapan > 70%, kipas aktif sebagai pendingin.

- **Flowchart**

Logika program diilustrasikan dengan *flowchart* berikut :

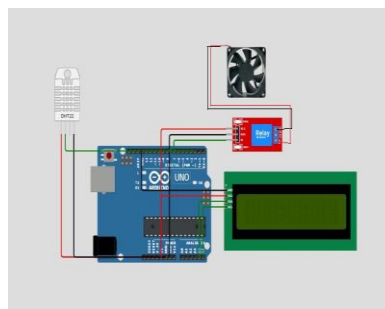


Gambar : *Flowchart*
Sumber : Penulis

- **Desain Perangkat Keras**

Berikut merupakan desain perangkat keras beserta pengkabelannya :

1. Arduino Uno sebagai *mikrokontroler* utama untuk mengontrol seluruh operasi sistem.
2. Relay terhubung ke pin digital Arduino sebagai penghubung kipas.
3. LCD 12C terhubung ke pin analog Arduino sebagai *Output* tampilan visual.
4. Sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan. Sensor ini terhubung ke salah satu pin digital Arduino dan mengirimkan data secara berkala untuk ditampilkan di LCD.



Gambar: Desain Perangkat Keras
Sumber : Penulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Alat

Komponen dirakit sesuai dengan skema yang sudah dirancang. Seluruh perkabelan komponen dihubungkan sesuai dengan pinnya dan dilakukan secara rapih dan aman untuk memastikan tidak ada *sort circuit*.



Gambar: Foto Alat di ruangan
Sumber : Penulis

2. implementasi Software

Membuat program di Arduino IDE berdasarkan dengan *flowchart* yang sudah dibuat. Pastikan library sensor DHT11 dan lcd 12c sudah diinstal dan diimpor.

```

#include <Wire.h> // Komunikasi I2C untuk LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library LCD I2C 16x2
#include <DHT.h> // Library sensor suhu & kelembapan DHT

#define DHTPIN 2 // Pin data sensor DHT11
#define DHTTYPE DHT11 // Tipe sensor
#define RELAYPIN 7 // Pin relay untuk kipas

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); // Inisialisasi sensor DHT11
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C (0x27 biasanya umum)

void setup() {
  lcd.init(); // Inisialisasi LCD
  lcd.backlight(); // Nyalakan backlight LCD
  dht.begin(); // Mulai sensor
  pinMode(RELAYPIN, OUTPUT); // Set pin relay
  digitalWrite(RELAYPIN, LOW); // Kipas mati di awal
}

void loop() {
  float suhu = dht.readTemperature(); // Baca suhu (float)
  float kelembapan = dht.readHumidity(); // Baca kelembapan (float)

  // Jika pembacaan gagal (NaN)
  if (isnan(suhu) || isnan(kelembapan)) {
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sensor Error ");
    delay(2000);
    return;
  }

  // Tampilkan suhu
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Suhu: ");
  lcd.print(suhu, 1);
  lcd.print(" C ");

  // Tampilkan kelembapan
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Lembap: ");
  lcd.print(kelembapan, 1);
  lcd.print(" % ");

  // Logika kipas otomatis
  if (suhu > 35 || kelembapan > 70) {
    digitalWrite(RELAYPIN, LOW); // Hidupkan kipas
    lcd.setCursor(13, 1);
    lcd.print("ON ");
  } else {
    digitalWrite(RELAYPIN, HIGH); // Matikan kipas
    lcd.setCursor(13, 1);
    lcd.print("OFF");
  }

  delay(2000); // jeda 2 detik sebelum pembacaan ulang
}

```

Gambar : Foto kode program
Sumber : Penulis

Pengujian dan Analisis

Sistem diuji dalam berbagai kondisi lingkungan. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan menampilkan data secara *real-time* serta memberikan peringatan yang sesuai.

Hasil Pengujian

Tabel 1 *Monitoring* suhu kelembapan ruangan

Kondisi Ruangan	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Status Kipas
Normal	27.5	55	OFF
Panas	35.1	60	ON
Lembap	28.3	72	ON

Sumber : Penulis

Tabel 2 Hasil Pengukuran Suhu Dan Kelembapan Ruangan

Lokasi Pengujian	Kondisi Ruangan	Waktu	Sensor DHT11(°C / %)	Termometer (°C / %)	Keterangan
Laboratorium Komputer	Kosong	09:00	25.8°C / 56%	25.5°C / 55%	AC Bekaerja normal kondisi stabil (Status kipas off)
Laboratorium Komputer	Kosong	12:00	26.2°C / 58%	26.0°C / 57%	Sedikit peningkatan suhu siang hari (Status kipas off)
Laboratorium Komputer	10 Orang	09:00	27.8°C / 61%	27.5°C / 60%	Aktivitas sedang, komputer aktif (Status kipas off)
Laboratorium Komputer	10 Orang	12:00	29.4°C / 64%	29.0°C / 63%	AC mulai bekerja lebih keras (Status kipas off)
Laboratorium Komputer	20 Orang	09:00	32.2°C / 68%	32.0°C / 67%	Aktivitas tinggi, kelembapan meningkat (Status kipas off)
Laboratorium Komputer	20 Orang	12:00	35.1°C / 69%	34.8°C / 68%	Kondisi panas, beban pendingin tinggi (Status kipas on)

Sumber : Penulis

Tabel 3 Data Rata-rata

Kondisi Ruangan	Suhu Rata-rata (°C)	Kelembapan Rata-rata (%)
Kosong	26.0	57
10 Orang	28.1	62
20 Orang	33.1	70

Sumber : Penulis

Dari data tersebut adanya peningkatan suhu dan kelembapan seiring bertambahnya jumlah orang didalam ruangan.

1. Kondisi Ruangan Kosong

Ketika ruangan dalam keadaan kosong, suhu berada di sekitar 25.8–26.2°C dengan kelembapan 55–58%. Kondisi ini tergolong nyaman dan

stabil, karena AC mampu menjaga suhu konstan tanpa tambahan beban panas dari tubuh manusia atau aktivitas komputer yang intens.

2. Kondisi Ruangan 10 Orang

Ketika 10 orang berada di ruangan dan komputer aktif, suhu meningkat menjadi 28.1°C dengan kelembapan 62%. Peningkatan ini disebabkan oleh:

1. Panas tubuh manusia (sekitar 70–100 watt/orang)
2. Panas dari unit komputer yang aktif
3. Udara lembap akibat napas manusia Namun, AC masih dapat menjaga kondisi agar tetap berada pada batas kenyamanan (maksimum 28°C).

3. Kondisi Ruangan 20 Orang

Pada kondisi ini, suhu naik hingga 33.1°C dan kelembapan mencapai 70%. AC bekerja dengan beban maksimum, namun belum mampu sepenuhnya menstabilkan suhu. Kelembapan meningkat karena banyaknya uap air dari pernapasan dan peningkatan suhu menyebabkan udara menahan lebih banyak kelembapan Kondisi ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan potensi gangguan pada performa komputer akibat suhu ruangan yang tinggi.

Sensor DHT11 menunjukkan hasil pengukuran yang selaras dengan termometer digital, dengan selisih rata-rata hanya $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ - 0.4°C untuk suhu dan $\pm 1\%$ untuk kelembapan. Hal ini menunjukkan bahwa DHT11 dapat diandalkan untuk monitoring suhu dan kelembapan laboratorium secara *real-time*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan di laboratorium komputer dengan luas ruangan 7 x 4 meter, menggunakan dua unit A berkapasitas 1 PK dan sensor DHT11 Sensor DHT11 mampu mengukur suhu dan kelembapan ruangan dengan akurat dengan rata-rata selisih hasil pengukuran terhadap termometer digital hanya sebesar $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ – 0.4°C untuk suhu dan $\pm 1\%$ untuk kelembapan. Sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan fitur *Internet of Things (IoT)*, seperti pemantauan jarak jauh melalui jaringan *Wi-Fi*, integrasi dengan aplikasi seluler, serta sistem notifikasi berbasis email atau pesan instan. Dengan pengembangan tersebut, sistem dapat memberikan perlindungan yang lebih proaktif terhadap perangkat elektronik dan meningkatkan efisiensi operasional lingkungan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Dzulkifli, D., & Chuzaini, F. (2022). *IoT monitoring kualitas air dengan menggunakan sensor suhu, pH, dan TDS*. *Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3), 46–56. [Chuzaini: IoT monitoring kualitas air dengan menggunakan... - Google Scholar](#)
- Edar, A. N., & Wahyuni, A. (2021). Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap rasio kelembaban dan entalpi (Studi kasus: Gedung UNIFA Makassar). *LOSARI: Jurnal Arsitektur Kota dan Pemukiman*, 6(2), 102–114. [Edar: Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap rasio... - Google Scholar](#)
- Hadi, S., Labib, R. P. M. D., & Widayaka, P. D. (2022). Perbandingan akurasi pengukuran sensor LM35 dan sensor DHT11 untuk monitoring suhu berbasis IoT. *STRING*, 6(3), 269–278. [Hadi: Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor LM35... - Google Scholar](#)
- Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Konfigurasi Arduino IDE untuk monitoring suhu dan kelembaban pada ruang data center menggunakan sensor DHT11. [Hakiki: Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring... - Google Scholar](#)
- Ridwan, M., & Sari, K. M. (2021). Penerapan IoT dalam sistem otomatisasi kontrol suhu, kelembaban, dan tingkat keasaman hidroponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(4), 481–487. [Ridwan: Penerapan IoT dalam Sistem Otomatisasi Kontrol... - Google Scholar](#)
- Santosa, R., Sari, P. A., & Sasongko, A. T. (2023). Sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT pada gudang penyimpanan PT Sakafarma Laboratories. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 391–400. [Santosa: Sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis... - Google Scholar](#)
- Saptadi, A. H., & Arifin, J. (2020). Sistem pemantau suhu dan kelembaban ruangan dengan notifikasi via email. *Jurnal Infotel*. [Saptadi: Perbandingan akurasi pengukuran suhu dan... - Google Scholar](#)
- Saptadi, A. H. (2020). Perbandingan akurasi pengukuran suhu dan kelembaban antara sensor DHT11 dan DHT22. *Jurnal Infotel*, 6(2), 49–56. [Saptadi: Perbandingan akurasi pengukuran suhu dan... - Google Scholar](#)
- Sasono, S. H., Nugroho, A. S., Supriyanto, E., & Kusumastuti, S. (2020). IoT smart health untuk monitoring dan kontrol suhu dan kelembaban ruang penyimpan obat berbasis Android. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XV*, 53–62. [Sasono: Iot Smart Health Untuk Monitoring Dan Kontrol... - Google Scholar](#)
- Satria, B., & Rahmaniar, R. (2022). IoT monitoring suhu dan kelembaban udara dengan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(3), 136–144. [Satria: IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara... - Google Scholar](#)