



PROTOTYPE PENGERINGAN PAKAIAN (SMART HANGER) BERBASIS IOT DENGAN SENSOR KELEMBABAN DAN SENSOR ULTRAVIOLET DI AREA TERBATAS

Adinda Novriza¹, Mhd Basri²

Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Jurusan Teknologi Informasi
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email : novrizaadinda@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan proses pengeringan pakaian di area hunian padat perkotaan seperti kos-kosan dan apartemen sering kali terkendala oleh keterbatasan lahan, sirkulasi udara yang kurang optimal, serta paparan sinar matahari yang tidak merata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe *Smart Hanger* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mengotomatisasi proses pengeringan dan pemindahan posisi pakaian secara mandiri. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor kelembaban dan suhu DHT22 untuk mengukur tingkat kekeringan pakaian, serta sensor ultraviolet GUVA-S12SD untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari. Mekanisme pergerakan pakaian memanfaatkan motor DC dengan *driver* BTS7960, sementara servo digunakan untuk memposisikan sensor DHT22 ke permukaan pakaian secara tepat. Pemantauan data dilakukan secara *real-time* melalui platform ThingSpeak dan antarmuka *dashboard website* yang terintegrasi dengan API Open-Meteo untuk data cuaca eksternal. Pengujian sistem dilakukan dalam 4 siklus pengeringan pakaian dari pukul 07.31 hingga 13.28 WIB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh komponen bekerja dengan akurasi tinggi, di mana rata-rata *error* sensor DHT22 adalah 1,22% untuk suhu dan 0,62% untuk kelembaban, serta *error* maksimum sensor UV GUVA-S12SD sebesar 1,92%. Sistem berhasil menghentikan dan memindahkan siklus pengeringan setiap kali kelembaban pakaian mencapai *threshold* $\leq 60\%$. Total waktu pengeringan untuk 4 siklus adalah 357 menit dengan rata-rata 89 menit per siklus. Laju pengeringan meningkat signifikan dari 0,33%/menit pada pagi hari (UV Index 5,21) menjadi 0,51%/menit pada siang hari (UV Index 10,06). Hal ini membuktikan bahwa prototipe *Smart Hanger* berbasis IoT efektif meningkatkan efisiensi pengeringan pakaian di area terbatas.

Kata Kunci: Smart Hanger, Internet of Things (IoT), ESP32, Sensor DHT22, Sensor GUVA-S12SD, ThingSpeak, Area Terbatas.

Article History

Received: September 2026

Reviewed: September 2026

Published: September 2026

Plagiarism Checker

No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, khususnya melalui penerapan Internet of Things (IoT). Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat fisik saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet secara nirkabel, sehingga aktivitas dapat berjalan lebih efisien, otomatis, dan mudah dipantau. Di lingkungan hunian padat perkotaan seperti apartemen, kos-kosan, dan pemukiman dengan lahan terbatas, proses pengeringan pakaian secara tradisional sering menghadapi kendala minimnya ruang dan sirkulasi udara, serta paparan sinar matahari yang terbatas atau tidak merata. Pakaian yang berada di sisi luar terkena sinar matahari dapat kering lebih cepat, sedangkan bagian dalam



tetap lembap. Kondisi pakaian yang lembap dalam waktu lama berisiko menimbulkan bau apek serta jamur.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini merancang prototipe Smart Hanger berbasis IoT. Sistem ini memanfaatkan sensor suhu dan kelembaban DHT22 untuk mengukur tingkat kekeringan kain secara langsung, serta sensor ultraviolet (UV) GUVA-S12SD untuk mendeteksi intensitas radiasi matahari. Dengan adanya mekanisme rotasi otomatis berbasis motor DC dan aktuator servo, sistem secara mandiri mengatur posisi pakaian agar mendapat paparan sinar matahari dan sirkulasi udara secara merata. Pemantauan data pengeringan dilakukan secara real-time melalui platform ThingSpeak dan antarmuka website terintegrasi API Open-Meteo.

II. LANDASAN TEORI DAN METODOLOGI

a. Internet of Things (IoT)

IoT adalah teknologi canggih yang menghubungkan banyak *device* dan sistem di seluruh dunia melalui internet, memungkinkan mereka saling berbagi data. Perangkat ini dilengkapi sensor dan *software* untuk berkomunikasi dan bertukar data secara nirkabel (tanpa kabel), sering disebut *machine-to-machine* (M2M) atau perangkat cerdas (*smart devices*) yang membantu pekerjaan manusia (Selay et al., 2022).

b. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

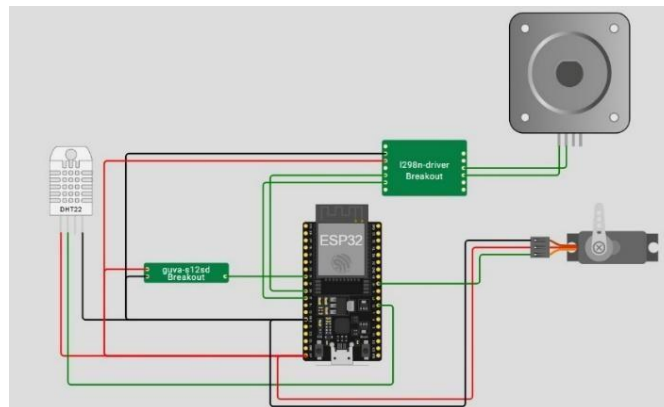
1. Mikrokontroler ESP32 :
Berfungsi sebagai pusat pengendali sistem *smart hanger*, yang menerima dan mengolah data dari sensor kelembaban dan sensor ultraviolet..
2. Sensor DHT22 :
Berfungsi untuk mengukur suhu udara dan kelembaban relatif udara pada suatu lingkungan.
3. Sensor UltraViolet (GUVA-S12SD) :
Berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur intensitas cahaya ultraviolet yang umum digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan pemantauan radiasi ultraviolet di lingkungan.
4. Motor Driver BTS7960 :
BTS7960 adalah modul jembatan H arus tinggi yang terintegrasi penuh untuk aplikasi penggerak motor
5. Motor Dc :
Motor DC merupakan salah satu jenis motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik
6. Kabel jumper :
Digunakan sebagai penghubung antar komponen yang di gunakan dalam membuat perangkat prototype.
7. Arduino Ide :
Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat sketsa pemrograman, atau untuk memprogram papan.
8. ThingSpeak :
ThingSpeak adalah penyimpanan data berbasis web yang mengoptimalkan protokol HTTP untuk kebutuhan komunikasi data IoT.
9. Open-Meteo :
Merupakan Application Programming Interface (API) cuaca berbasis open-source yang memungkinkan pengguna untuk melakukan kueri dan mengekstrak data prakiraan cuaca dari berbagai model meteorologi secara mudah.

10. Website :

Didefinisikan sebagai platform digital yang terdiri atas kumpulan halaman web yang saling terkoneksi melalui hyperlink. Media ini berfungsi untuk mendistribusikan beragam bentuk informasi, mulai dari teks, gambar, audio, hingga elemen animasi bagi pengguna pengembangan aplikasi berbasis sensor, sistem pemantauan lokasi, hingga pembaruan status perangkat secara otomatis dalam jaringan IoT yang terintegrasi.

c. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan ini disimulasikan menggunakan Wokwi Simulator untuk memastikan keterhubungan antar komponen serta konfigurasi pin berjalan dengan baik sebelum dilakukan implementasi secara fisik.



Gambar 1. Rangkain alat

Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama dengan keterhubungan pin sebagai berikut :

Tabel 1. Konfigurasi Pin ESP32 dan Koneksi Perangkat

No	Komponen	Pin GPIO	Keterangan
1	GUVA S12SD	GPIO 32	ADC1_CH4 (Sensor UV)
2	DHT22	GPIO 16	Sensor Suhu
3	SERVO	GPIO 18	Aktuator penggerak
6	Bts7960 IN1	GPIO 26	Motor A - Kontrol 1
7	Bts7960 IN2	GPIO 27	Motor A - Kontrol 2
8	Bts7960 ENA	GPIO 25	PWM Kecepatan Motor A

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian Akurasi Komponen Perangkat Keras

Pengujian komponen dilakukan untuk memastikan seluruh perangkat keras bekerja sesuai spesifikasi datasheet dengan membandingkannya terhadap alat ukur standar (multimeter dan thermohygrometer digital) :

*Tabel 2. Pengujian Akurasi Komponen Perangkat Keras*

Komponen pengujian	Rentang pengukuran	Nilai referensi	Rata rata galat	Status
Pin tegangan ESP32	0.0V - 5.0V DC	Multimeter digital	0,42% (Max 1,52%)	Baik
Sensor UV GUV - s12sd	Uv indeks 0 - 9,02	Datasheet Vout (mV)	1,31% (Max 1,92%)	Baik
Suhu DHT22	24,2°C - 34,0°C	Thermohygrometer digital	1,22% (rata rata 0,37°C)	Baik
Kelembaban DHT22	45,8% - 77,5% RH	Thermohygrometer digital	0,62% (Rata rata 0,37 % RH)	Baik

b. Analisis Durasi dan Efektivitas Setiap Siklus Pengeringan

Pengujian eksperimental dilaksanakan pada tanggal 3 Juli 2026 dari pukul 07.31 hingga 13.28 WIB di area terbatas mencakup 4 siklus pengeringan pakaian:

Tabel 3. Analisis Durasi dan Efektivitas Setiap Siklus Pengeringan

Siklus	Waktu uji (wib)	Durasi (menit)	Kelembaban awal (%)	Kelembaban akhir (%)	Laju pengeringan (%/menit)	Rata rata UV indeks	Kondisi dominasi cuaca
1	07:31 - 09:22	111	96,08%	59,17%	0,33	5,21	Cerah
2	09:23 - 11:13	110	96,99%	59,94%	0,34	8,74	Berawan
3	11:14 - 12:22	68	94,61%	59,73%	0,51	10,06	Berawan
4	12:23 - 13:28	65	93,58%	59,82%	0,52	9,75	Berawan/Berawan Tebal

c. Pengujian Komunikasi ThingSpeak via HTTP

Pengujian dilakukan dengan mengirim data suhu dan kelembaban yang diproses pada ESP32 dan dikirim melalui protokol HTTP. Gambar 2 menampilkan hasil data yang berhasil terkirim ke server Thingspeak



Gambar 2. Hasil Pembacaan Sensor pada Saat Pengujian Thingspeak

d. Pengujian Akses Data Open-Meteo via API

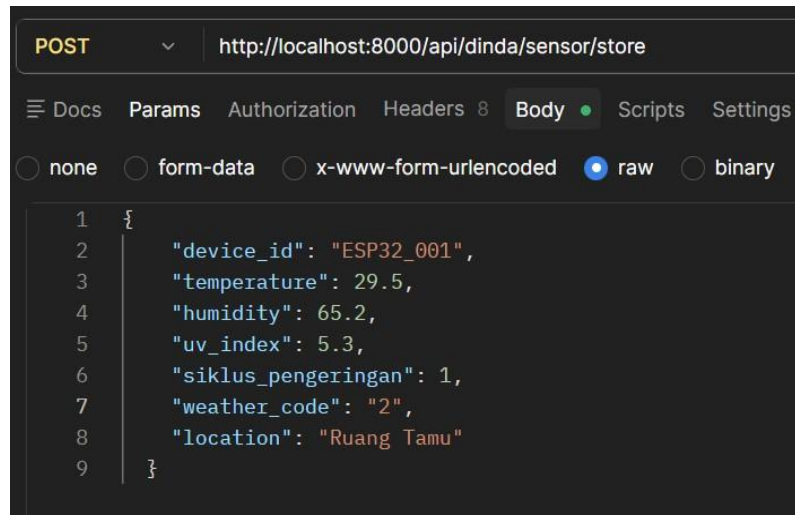
Pengujian dilakukan dengan mengambil data dengan mengakses API GET yang disediakan melalui dokumentasi resmi Open-Meteo. Berdasarkan Gambar 3, sistem berhasil mengambil data yang disediakan oleh Open-Meteo

```
{
  "latitude": 3.5500877,
  "longitude": 98.67909,
  "generationtime_ms": 0.0815391540527344,
  "utc_offset_seconds": 28800,
  "timezone": "Asia/Singapore",
  "timezone_abbreviation": "GMT+8",
  "elevation": 28,
  "current_units": {
    "time": "iso8601",
    "interval": "seconds",
    "rain": "mm",
    "temperature_2m": "°C",
    "relative_humidity_2m": "%",
    "weather_code": "wmo code"
  },
  "current": {
    "time": "2026-07-07T15:00",
    "interval": 900,
    "rain": 0,
    "temperature_2m": 32,
    "relative_humidity_2m": 59,
    "weather_code": 3
  }
}
```

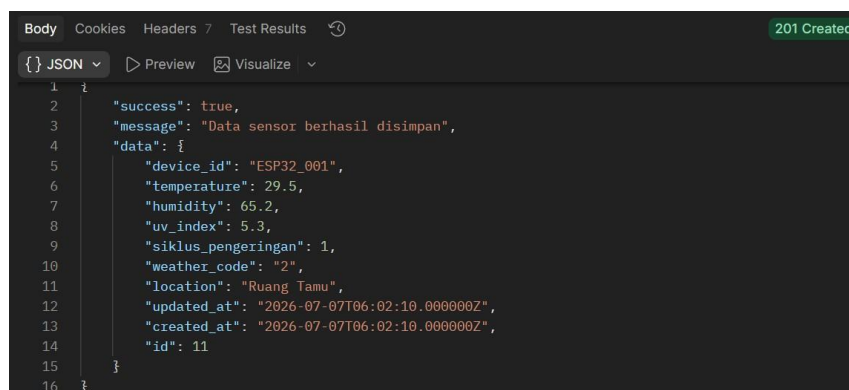
Gambar 3. Hasil Pembacaan Data Cuaca dari Open-Meteo

e. Pengujian POST GET API Menggunakan POSTMAN

Pengujian komunikasi API pada sistem Smart Hanger dilakukan menggunakan Postman untuk memastikan proses pertukaran data antara ESP32, server website, dan Open-Meteo berjalan optimal. Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan data sensor dari ESP32 ke endpoint server website yang berhasil menghasilkan response kode status 200 OK.



Gambar 4. Pengiriman Data Api Menggunakan Postman



Gambar 5. Hasil Respon

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Prototipe Smart Hanger berbasis IoT menggunakan ESP32, sensor DHT22, sensor UV GUVVA-S12SD, motor driver BTS7960, dan servo berhasil dirancang serta terintegrasi secara *real-time* dengan ThingSpeak dan dashboard website.
2. Seluruh komponen perangkat keras bekerja dengan akurasi tinggi (error kelembaban DHT22 0,62%, suhu 1,22%, dan error maksimum sensor UV 1,92%). Logika *threshold* $\leq 60\%$ terbukti efektif memicu rotasi pakaian secara otomatis.
3. Pengujian komunikasi API melalui Postman menunjukkan bahwa seluruh proses *request* berhasil dilakukan dengan optimal, sehingga pengguna dapat memantau dan merencanakan aktivitas penjemuran dengan lebih terencana.
4. Sistem *Smart Hanger* berhasil mengeringkan pakaian secara signifikan di area terbatas. Total durasi pengeringan untuk 4 buah pakaian adalah 357 menit (5 jam 57 menit), dengan rata-rata durasi per siklus 89 menit. Peningkatan intensitas radiasi UV (dari UV



Index 5,21 menjadi 10,06) terbukti meningkatkan laju pengeringan dari 0,33%/menit menjadi 0,51%/menit secara signifikan.

b. Saran

1. Menambahkan mekanisme lengan penarik (*retractable arm*) otomatis untuk memindahkan jemuran ke area teduh saat API cuaca memprediksi hujan.
2. Menguji sistem pada material tekstil yang lebih tebal seperti wol dan denim/jeans.
3. Menggunakan material konstruksi rangka aluminium dan motor DC ber-torsi lebih besar untuk meningkatkan kapasitas pakaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, Z. (2020). *Pengaruh Kelembaban Relatif (Relative HUMIDITY) TERHADAP LAJU PERPINDAHAN MASSA PADA PROSES PENGERINGAN*. Universitas Negri Semarang.
- Elgamar. (2020). *Konsep Dasar Pemograman Website dengan PHP* (N. Pangesti (ed.)). CV. Multimedia Edukasi.
- Ikhwanusshofa, M., Nuramal, A., & Supardi, N. I. (2020). Pemanfaatan Internet of Things Untuk Monitoring Suhu Di Bppt-Meppo. *Rekayasa Mekanika*, 4(1), 19-24. <https://doi.org/10.33369/rekayasamekanika.v4i1.13274>
- Jacobus, L., Dwiputranto, S., Sentosa Gule, R., Patty, E. N. S., Kristen, U., Yogyakarta, I., & Bumigora, U. (2023). Peformance Test Of Solar Cabinet Dryer And Solar Tunnel Dryer On Drying Cocoa Beans. *Jurnal Scientia*, 12(2), 2023. <http://infor.seaninstitute.org/index.php>
- Kone, K. P., & Fumo, N. (2020). Dehumidification performance of a variable speed heat pump and a single speed heat pump with and without dehumidification capabilities in a warm and humid climate. *Energy Reports*, 6, 1696-1701. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2020.06.024>
- Kuncoro Jati Taruna Pratama, A., Oktorio Nur Fajri, A., Mendi Hidayatullah, A., Purnama Jones Allexandro, A., & Susanto, R. (2025). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan untuk Penyimpanan Pakaian Tradisional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 484-490. <https://doi.org/10.47701/2d766a34>
- Kusumawati, N., & Inggi, R. (2022). Prototype Sistem Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Menggunakan SMS. *Simkom*, 6(2), 95-103. <https://doi.org/10.51717/simkom.v6i2.87>
- Luqman, M., Anggraheny, B., & Murtono, A. (2025). Aplikasi dan unjuk kerja motor driver L-298 dan BTS7960 sebagai power switching pada inverter. 23(1), 9-15. <https://doi.org/10.33795/eltek.v23i1.6656>
- Mahanin Tyas, U., Apri Buckhari, A., Studi Pendidikan Teknologi Informasi, P., & Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, P. (2023). Implementasi Apliaksi Arduino IDE Pada matakuliah Digit. 1(1). <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/tekno/article/download/40/42>
- Nizam, M. N., Haris Yuana, & Zunita Wulansari. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767-772. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>