1st National Conference on Electrical, Informatics and Industrial Technology (NEIIT-2024)
July 20, 2024

Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Berbasis IoT

Muhammad Akmal Ghufron[1], Diah Arie Widhining Kusumastutie[2], Farrady Alif Fiolana[3]
[1,2,3]Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, Kediri
E-mail: [*1]ghufron.akmal26@gmail.com, [2]diahariewk@uniska-kediri.ac.id, [3]farradyalif@uniska-kediri.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Submited:
July 09, 2024

Accepted:
July 13, 2024

Published:
July 31, 2024

ABSTRACT

In an era of ever-developing technology, household appliances are increasingly adopting the Internet of Things (IoT) concept to increase functionality and user comfort. One application that can be improved is an IoT-based clothes dryer. The process of drying clothes itself is very dependent on sunlight, so during the rainy season the drying process is not optimal. This research aims to design and implement a clothes dryer connected to the internet. The research methodology includes hardware design using and integrating sensors to control the drying process, as well as developing an interface application to facilitate interaction with users. Tests were carried out to evaluate the performance of the tool based on measurement accuracy, reliability of the IoT communication system, and dryer performance in various room temperature conditions. To make an IoT-based clothes dryer, the Esp8266 component is needed as the main control, DHT 22 and Ds18b20 sensors for humidity detection and temperature detection, a load cell for clothes weight detection, and an I2C LCD as an information display. The process of drying clothes using one component is a dryer. The dryer will work when the room temperature is below 50o because when the room temperature is below a predetermined level, the drying process occurs. With an error percentage value of 1.55%, the accuracy of the DHT22 sensor is 98.45%. With a load cell reading error percentage value of 0.49%, the load cell accuracy in this study was 99.51%.

Keywords:

Esp8266, IoT, Sensors, Dryer

Kata Kunci:

Esp8266, IoT, Sensor, Dryer

ABSTRAK

Pada era teknologi yang terus berkembang, alat rumah tangga semakin mengadopsi konsep Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan fungsionalitas dan kenyamanan pengguna. Salah satu aplikasi yang dapat ditingkatkan adalah alat pengering pakaian berbasis IoT. Proses pengeringan pakaian sendiri sangat bergantung pada sinar matahari, sehingga saat musim hujan proses pengeringan menjadi tidak maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat pengering pakaian yang terhubung dengan internet.Metodologi penelitian meliputi perancangan perangkat keras menggunakan dan integrasi sensor-sensor untuk mengontrol proses pengeringan, serta pengembangan aplikasi antarmuka untuk memfasilitasi interaksi dengan pengguna. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa alat berdasarkan akurasi pengukuran, kehandalan sistem komunikasi IoT, dan kinerja dryer dalam berbagai kondisi suhu ruangan. Untuk membuat alat pengering pakaian berbasis Iot dibutuhkan komponen Esp8266 sebagai control utama, DHT 22 dan sensor Ds18b20 sebagai deteksi kelembaban dan deteksi suhu, load cell sebagai deteksi berat pakaian, serta LCD I2C sebagai penampil informasi. Proses pengeringan pakaian menggunakan salah satu komponennya adalah dryer. Dryer akan bekerja ketika suhu ruang dibawah 50°C dikarenakan pada saat suhu ruang dibawah yang telah ditentukan, maka proses pengeringan. Dengan nilai persentase kesalahan 1,55%, akurasi sensor DHT22 adalah 98,45%. Dengan nilai persentase kesalahan pembacaan load cell sebesar 0,49%, akurasi load cell dalam penelitian ini adalah 99,51%.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Corresponding Author:
Muhammad Akmal Ghufron,
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.

Email: ghufron.akmal26@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Secara umum, hujan adalah bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan di atmosfer. Titik-titik air di udara atau di awan yang menjadi terlalu berat karena kandungan airnya yang banyak akan jatuh kembali ke permukaan bumi sebagai hujan. Saat ini, perubahan iklim menyebabkan kondisi cuaca menjadi sulit diprediksi, mengakibatkan perubahan cuaca yang tiba-tiba dari panas ke hujan atau sebaliknya. Hal ini dapat mengganggu berbagai aktivitas, seperti kesulitan mengeringkan pakaian [1].

Dalam mengakses saat ini internet dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik menggunakan teknologi kabel maupun nirkabel. Di barisan dengan ini, maka penggunaan dan pemanfaatannya saat ini internet tidak hanya digunakan untuk berselancar di internet dunia maya (browsing) tetapi sejalan dengan ini inovasi Internet telah dikembangkan bersama dengan teknologi sensor, melalui integrasi teknologi informasi dan elektronik kemudian muncullah sebuah teknologi yang dikenal sebagai nama Internet Of Things (IoT) [2].

Penerapan teknologi komunikasi seperti Internet of Things (IoT) dapat membantu memantau proses mengeringkan pakaian secara langsung tanpa harus berada di rumah. IoT memungkinkan komunikasi antara perangkat berkemampuan pemrosesan untuk digunakan sebagai pertukaran informasi dalam jarak jauh menggunakan jaringan internet [3]. Teknologi IoT sangat cocok digunakan untuk pengembangan alat pengering pakaian [4].

Dengan teknologi serta ilmu pengetahuan yang tepat, dapat dirancang sebuah alat pengiring pakaian secara otomatis. Alat pengering pakaian otomatis dapat beroperasi tanpa harus bergantung pada kondisi cuaca. Salah satu contoh teknologi yang dapat digunakan adalah Arduino UNO. Dengan Menggunakan Arduino sebagai pengontrol, alat pengering pakaian dapat bekerja secara otomatis dan dapat ditentukan suhu sesuai keinginan pemakai [5].

Tujuan penelitian ini dalah untuk mengembangkan Alat Pengering Pakaian dimana prosesnya dapat dipantau melalui smartphone dalam jarak yang jauh. Terdapat beberapa penelitian relevan dalam hal pengembangan alat pengering. Salah satunya adalah pengembangan alat pengering pakaian yang dilengkapi dengan sensor pendeteksi kelembapan. Proses pengiriman informasi pada penelitian tersebut menggunakan teknologi bluetooth [2]. Hal ini mengakibatkan handphone dan alat tidak bias terlalu jauh untuk dilakukan proses monitoring dan juga tidak bias dilakukan monitoring secara jarak jauh. Maka dalam penelitian ini, perlu ditambahkan alat yang dapat mengatasi keterbatasan jarak pada peneltian sebelumnya.

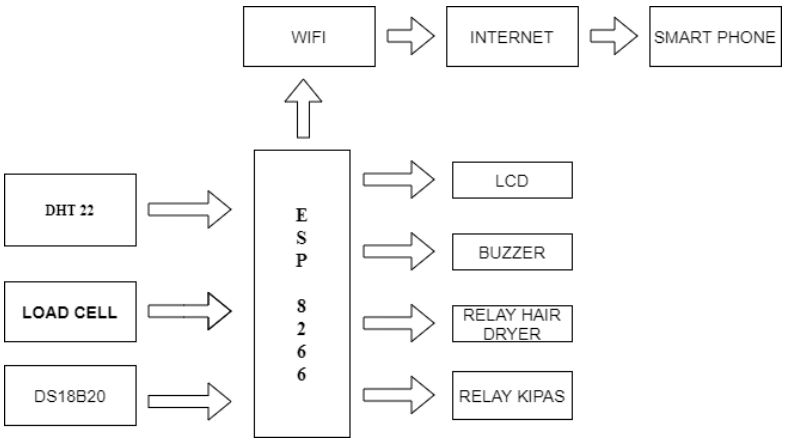
2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah Eksperimental. Selain itu, untuk melengkapi data pendukung penelitian juga dilakukan dengan mencari referensi dari buku dan sumber berasal dari jurnal di internet, sehingga dapat menunjang penelitian dan diterapkan sistem yang dirancang. Pada penelitian ini, tahap awal yang dilakukan adalah proses pengumpulan data, yang dikenal juga sebagai tahap preprocessing. Pada tahap ini, tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis kasus serta masalah yang terjadi. Proses ini diselesaikan melalui dua pendekatan utama. Pertama, studi literatur, yang melibatkan pencarian dan literasi dari berbagai sumber, baik cetak maupun elektronik, seperti buku teks dan jurnal yang relevan dengan penelitian. Kedua, sistem analisis, di mana tahap ini bertujuan untuk menganalisis masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Analisis ini juga berperan penting dalam menentukan langkah-langkah selanjutnya dalam penelitian.

Proses realisasi sistem ini terdiri dari beberapa tahapan desain yang krusial. Tahap pertama adalah tahap preprocessing, di mana dilakukan penelusuran referensi yang relevan dengan penelitian. Fase ini mencakup studi literatur dan analisis sistem untuk memahami konteks serta kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dirancang. Selanjutnya, tahap perancangan dan fabrikasi dilaksanakan, yang melibatkan perancangan perangkat keras dan desain perangkat lunak yang akan digunakan dalam sistem. Pada tahap ini, sistem yang diusulkan mulai diwujudkan secara konkret. Tahap terakhir adalah tahap pengujian, di mana sistem yang telah dirancang dan dibuat diuji untuk memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang telah ditetapkan.

Blok Diagram Kontroller

Blok diagram sistem akan menujukkan konsep dasar dari alat yang akan dibuat. Pada Gambar 1 dapat dilihat blok diagram sistem.

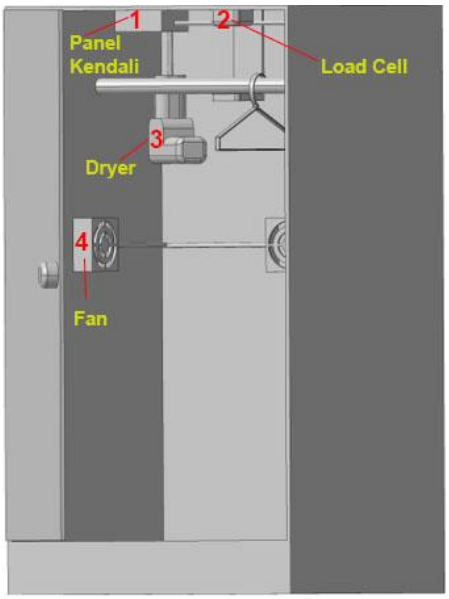


Gambar 1. Diagram Blok Kontroller

Cara kerja beberapa komponen pada diagram blok controller adalah sebagai berikut: Pertama, sensor DHT 22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam ruangan yang terdapat pada alat pengering. Selanjutnya, sensor DS18B20 berfungsi untuk mengukur suhu di dalam pakaian. Setelah pakaian dimasukkan, beratnya akan diukur menggunakan load cell. Kemudian, alat pengering akan diaktifkan, dan sensor DHT 22 serta DS18B20 mulai melakukan pembacaan. Kipas akan menyebarkan panas dalam ruangan, sementara dryer berfungsi sebagai pemanas. Suhu ruangan akan terus meningkat, dan ketika mencapai 50°C, dryer akan mati dan akan menyala kembali ketika suhu turun menjadi 40°C. Siklus penstabilan suhu ini akan berlanjut hingga suhu pakaian mencapai sekitar 56°C. Pada kondisi ini, buzzer akan menyala dan notifikasi akan dikirim ke perangkat Android.

Desain Alat

Sistem pemerosesan alat akan dimuat dalam suatu maket yang terbuat dari triplek berlapis menggunakan rangka agar lemari tetap kokoh, yang di dalamnya berisi sensor DHT22, dryer (sumber panas) dan juga extra fan. Sementara untuk panel kendali berada di samping maket yang berisi ESP 8266, relay, LCD, adaptor.



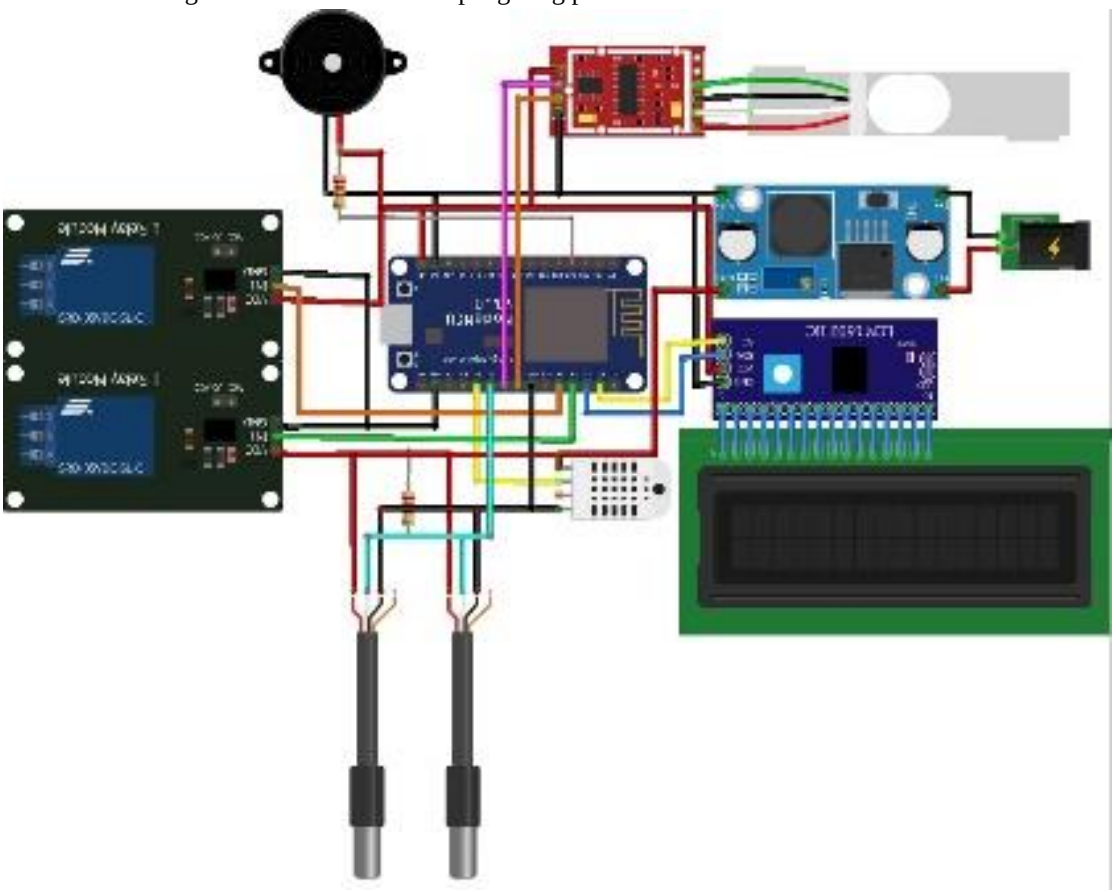
Gambar 2. Desain Alat

Pada gambar 2 merupakan hasil desain dari alat pengering pakaian berbasis IoT. Untuk cover yang melindungi sensor dan beberapa part bagian dari alat pengering ini dibuat dengan dimensi 60x60x100 (PxLxT). Didalam alat

terdapat 2 buah kipas angin dan 1 buah dryer. Dan bagian control utama yang berisikan mikrokontroller dibungkus pada sebuah box kecil yang diletakkan pada bagian dalam alat. Didalam dari cover tersebut terdapat sensor DHT 22. Bahan alat yang digunakan untuk cover dari alat pengering ini adalah multiplex.

Rangkaian Skematik Alat

Berikut ini adalah rangkaian skematik dari alat pengering pakaian berbasis IoT.

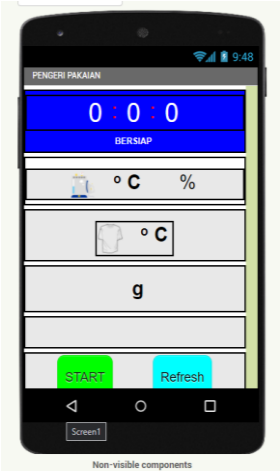


Gambar 3. Ragkaian Skematik Alat

Pada alat pengering pakaian berbasis IoT terdapat mikrokontroller ESP 8266 sebagai control utama dari input maupun output. Terdapat DHT 22 sebagai sensor suhu, dan ada Load Cell yang digunakan sensor beban. Pada sensor ini, terdapat elemen pegas yang dapat menghasilkan sinyal tegangan ketika sensor tersebut mengalami tarikan atau tekanan [6]. Sensor DS18B20 sebagai sensor kelembaban. Terdapat juga perangkat output diantaranya ada LCD yang digunakan sebagai penampil informasi/data [7]. Buzzer yang mempunyai output suara, dryer sebagai pengering yang digunakan untuk mengeringkan pakaian. Dan juga terdapat kipas angin yang digunakan sebagai penyebar panas yang dikeluarkan oleh dryer. Untuk koneksi yang dibutuhkan agar alat ini dapat dipantau secara jarak jauh, maka mikrokontroller terhubung oleh wifi. Apabila perangkat sudah terkoneksi dengan wifi, maka perangkat dapat diakses menggunakan smartphone.

Desain Aplikasi

Desain antarmuka aplikasi yang dikembangkan menggunakan Web App Inventor [8] terlihat pada Gambar 4 di bawah ini. Antarmuka ini dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan navigasi dan interaksi pengguna, memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengakses semua fitur yang tersedia. Desain ini juga mengintegrasikan elemen visual yang intuitif untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi.



Gambar 4. Desain Aplikasi

Dalam desain antarmuka aplikasi yang telah dikembangkan, penulis mengintegrasikan berbagai widget penting seperti pengukur suhu, timer, dan penimbang berat untuk memberikan informasi yang relevan kepada pengguna secara real-time. Selain itu, di bagian bawah aplikasi, penulis menambahkan tombol "Start" untuk memulai operasi dan tombol "Refresh" untuk memperbarui data secara instan, sehingga pengguna dapat mengoperasikan aplikasi dengan lebih mudah dan efisien. Desain ini dirancang untuk memastikan fungsionalitas yang maksimal dan memudahkan pengguna dalam menjalankan aplikasi sesuai kebutuhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil dari perancangan alat dan Sistem Pengering Baju Berbasis IoT yang telah dirancang sebelumnya. Selain itu juga akan dibahas pada pengujian alat dan pengujian aplikasi.

3.1 Hasil Implementasi

Gambar 5. Desain Aplikasi

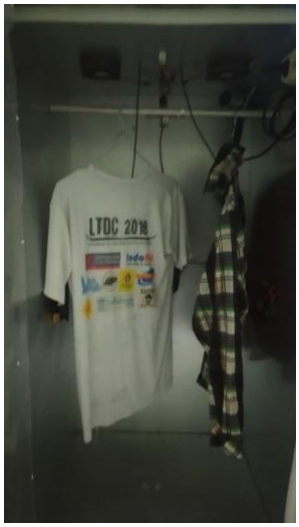
Gambar 6. Kontrol Utama alat pengering baju

Gambar 7. Tampilan LCD

Gambar 7. Tampilan Aplikasi Smartphone

3.2 Hasil Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan uji coba untuk mengeringkan baju menggunakan alat yang telah dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat tersebut dapat berfungsi sesuai dengan yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya. Proses pengujian ini mengikuti prosedur yang dijelaskan pada Gambar 7 di bawah ini, di mana setiap langkah dan parameter pengeringan dipantau secara cermat untuk memastikan alat bekerja dengan optimal dan memberikan hasil yang diharapkan. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dan penyempurnaan alat jika diperlukan.



Gambar 8. Proses pengeringan baju dengan kondisi basah

Proses pengeringan baju dilakukan dalam sebuah box yang telah disediakan. Baju yang basah dapat dipasangkan sebuah hanger, lalu digantungkan pada tiang horizontal yang disediakan di dalam box tersebut.

3.2.1 Pengujian Dryer

Pada pengujian ini digunakan sebagai acuan untuk melihat apakah dryer dapat berjalan sesuai rencana atau belum. Dryer ini akan menyala ketika kondisi suhu ruang < 50℃, dan sebaliknya apabila kondisi suhu ruang bernilai tepat 50℃ maka dryer akan berhenti bekerja. Pengujian dryer diperoleh hasil seperti pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian Dryer

Suhu Baju (°)	Suhu Ruang (°)	Berat	Waktu	Keterangan
24	32	713 gr	00:00:00	Mulai
27	50	708 gr	00:03:54	Mati
26	39	698 gr	00:11:17	Nyala
26	49,9	644 gr	00:16:01	Mati
27	40	607 gr	00:17:23	Nyala
30	51	480 gr	00:36:57	Mati
27	40	578 gr	00:41:12	Nyala
36	50	478 gr	00:42:08	Mati
55	39	489 gr	01:04:29	Nyala
56	50	350 gr	01:10:21	Selesai

Tabel 1 merupakan pengujian dryer yang digunakan sebagai pengering pakaian. Dryer akan menyala ketika suhu kurang dari 50 ℃, dan ketika suhu ruang sudah mencapai 50 ℃, maka dryer akan mati. Kondisi suhu ruang untuk mencapai 50 ℃ tidak menentu setiap berapa menit. Proses dryer akan mati ketika dalam rentang waktu 4-30 menit dan dryer akan bergantian nyala dan mati.

3.2.2 Pengujian Nilai Pengukuran Sensor DHT 22 Terhadap Nilai Sebenarnya

Pada pengujian ini dilakukan pengujian yang digunakan untuk mengetahui nilai error dari perbandingan pengukuran nilai yang diperoleh dari sensor DHT 22 dengan pengukuran nilai sebenarnya. Setelah diperoleh data pengukuran, selanjutnya dapat dianalisis tingkat error dari sensor DHT 22 menggunakan rumus sebagai beikut.

$$Error = \frac{(\text{Nilai sensor DHT 22} - \text{nilai } termometer)}{\text{Nilai sensor DHT 22}} \text{ x100} \quad [9]$$

Tabel 2. Hasil pengujian nilai pengukuran sensor DHT 22 terhadap nilai sebenarnya berada di suhu ruang

Pengukuran Ke-	Nilai Pembacaan DHT 22 (Celcius)	Nilai Pembacaan Termometer (Celcius)	Prosentase Kesalahan
1	20,1	19,8	0,3%
2	20,8	20,3	2,4%
3	22,3	22,2	0,44%
4	23,6	23,1	2,11%
5	25,1	24,7	1,59%
6	28,3	27,6	2,47%
7	28,8	28,3	1,73%
8	29,4	28,9	1,7%
9	30,1	29,8	0,99%
10	31,9	31,7	0,62%
Rata-rata kesalahan			1,55%

Hasil pengujian nilai deteksi dari sensor DHT 22 terhadap nilai pengukuran dari Termometer terlampir pada tabel 4.4. Hasil dari pengujian tersebut didapatkan nilai prosentase paling besar yaitu 2,47 % dan prosentase kesalahan tidak lebih dari 2,5%. Nilai prosentase kesalahan pembacaan sensor DHT 22 pada penelitian ini adalah 1,55%. Dengan nilai persentase kesalahan 1,55%, akurasi sensor DHT22 adalah 98,45%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor DHT22 cukup akurat dalam pembacaan nilai kelembaban dan suhu, sehingga dapat diandalkan untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran tersebut.

3.2.3 Pengujian Nilai Pengukuran Load Cell Terhadap Pengukuran Berat Sebenarnya

Pada pengujian ini dilakukan pengujian yang digunakan untuk mengetahui nilai error dari perbandingan pengukuran nilai yang diperoleh dari load cell dengan pengukuran nilai beban pakaian kering. Setelah diperoleh data pengukuran, selanjutnya dapat dianalisis tingkat error dari sensor load cell menggunakan rumus sebagai beikut.

$$Error = \frac{(\text{Nilai sensor DHT 22} - \text{nilai } termometer)}{\text{Nilai sensor DHT 22}} \text{ x100} \quad [9]$$

Tabel 3. Pengujian nilai pengukuran Load cell terhadap pembacaan nilai berat pakaian kering.

Jumlah Pakaian	Berat pakaian (gr)	Pembacaan Load Cell (gr)	Prosentase Kesalahan
1	180	180,7	0,38%
2	360	360,3	0,08%
3	540	540,6	0,11%
4	720	720,1	0,01%
5	900	900,4	0,04%
6	1080	1081,2	0,11%
7	1260	1260,8	0,06%
8	1440	1441,2	0,08%
9	1620	1620,7	0,04%
10	1800	1801,1	0,06%
Rata-rata kesalahan			0,49%

Hasil pengujian nilai pengukuran load cell terhadap nilai pengukuran dari beban pakaian dengan beberapa variasi jumlah dan berat terlampir pada tabel 4.5. Hasil dari pengujian tersebut didapatkan nilai prosentase paling besar yaitu 0,38 % dan prosentase kesalahan tidak lebih dari 0,4%. Nilai prosentase kesalahan pembacaan load cell

pada penelitian ini adalah 0,49%. Dengan nilai persentase kesalahan pembacaan load cell sebesar 0,49%, akurasi load cell dalam penelitian ini adalah 99,51%. Ini menunjukkan bahwa load cell memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, yang berarti pengukurannya sangat dekat dengan nilai sebenarnya.

4. KESIMPULAN

Untuk membuat alat pengering pakaian berbasis Iot dibutuhkan komponen Esp8266 sebagai control utama, DHT 22 dan sensor Ds18b20 sebagai deteksi kelembaban dan deteksi suhu, load cell sebagai deteksi berat pakaian, serta LCD I2C sebagai penampil informasi. Proses pengeringan pakaian menggunakan salah satu komponennya adalah dryer. Dryer akan bekerja ketika suhu ruang dibawah 50o dikarenakan pada saat suhu ruang dibawah yang telah ditentukan, maka proses pengeringan. Dengan nilai persentase kesalahan 1,55%, akurasi sensor DHT22 adalah 98,45%. Dengan nilai persentase kesalahan pembacaan load cell sebesar 0,49%, akurasi load cell dalam penelitian ini adalah 99,51%.

Pada pengembangan alat ini, penelitian selanjutnya bisa menggunakan system yang lebih canggih dari yang sudah ada. Pada penelitian ini, diharapkan untuk pengembangan alat kedepan pada sisi aplikasi dan alat bisa lebih banyak digunakan di kalangan masyarakat era digital. Untuk pengembangan selanjutnya, penggunaan dryer diharapkan dapat menggunakan alat yang lebih efisien dalam hal penggunaan daya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. I. Putri, "RANCANG BANGUN ALAT PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *Jurnal Perencanaan Sains, Teknologi dan Komputer (JuPerSaTek)*, vol. Vol. 2, No. 1, pp. 181–188, Dec. 2019.

[2] M. Jamil and M. Said, "The Utilization of Internet of Things (IoT) for Multi Sensor Data Acquisition using Thingspeak," *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. Vol. 3, No. 1, pp. 13–18, Apr. 2018.

[3] D. Erwanto, D. Wahyudi, and R. Fatkhur Rizal, "Sistem Electronic Nose Untuk Deteksi Aroma Pada Fasilitas Kamar Mandi Berbasis IoT," *JOURNAL ZETROEM*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i1.2620.

[4] W. Adhiwibowo, A. F. Daru, and A. M. Hirzan, "Temperature and Humidity MonitoringUsing DHT22 Sensor and CayenneAPI," *TRANSFORMATIKA* , vol. Vol. 17, No. 2, pp. 209–214, Jan. 2020.

[5] M. M. Febrianto, F. M. Akbar, and J. Bintoro, "Prototipe Alat Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino UNO," *Jurnal Autocracy*, vol. Vol. 4, No. 1, pp. 1–9, Jun. 2017.

[6] M. A. Fikri, D. Erwanto, and D. E. Yuliana, "Rancang Bangun Alat Prediksi Kondisi Tubuh Ideal Menggunakan Metode Fuzzy Logic Sugeno," *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, Jun. 2018, doi: 10.36055/setrum.v7i1.3409.

[7] D. E. Yuliana, "Temperature And Humidity Control Based On Quail Eggs," *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.26905/jeemecs.v3i2.4354.

[8] E. W. Patton, M. Tissenbaum, and F. Harunani, "MIT App Inventor: Objectives, Design, and Development," in *Computational Thinking Education*, 2019. doi: 10.1007/978-981-13-6528-7_3.

[9] A. H. Saptadi, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 Dan DHT22," *Jurnal Infotel*, vol. 6, pp. 49–56, Nov. 2014.