

RANCANG BANGUN PROTOTIPE LEMARI PENGERING
PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)Muhammad Iqbal¹, Sagit Tri Desrehan¹, Aan Febriansyah¹, Yudhi¹¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: muhammadiqbal@gmail.com

ABSTRAK

Pengeringan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang terdapat pada bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas, pada saat ini pengembangan teknologi modern dan otomatisasi peralatan elektronik telah mengubah cara pekerjaan dilakukan, termasuk pengering pakaian. Alat ini mampu mengeringkan berbagai jenis pakaian seperti kaos, katun, jeans, dan jaket, yang umum digunakan sehari-hari. Penulis mengembangkan alat pengering pakaian otomatis berbasis IoT dengan menggunakan energi listrik. Alat ini bekerja dengan sistem pemanas yang berasal dari heater yang disebarkan oleh kipas AC agar merata ke seluruh bagian lemari. Dan pada IoT berfungsi sebagai monitoring keadaan di dalam lemari seperti suhu, kelembapan dan waktu, Pengeringan dapat dilakukan tidak tergantung pada cuaca dan mengikuti waktu dan suhu yang telah ditentukan, dengan tingkat kelembapan ruangan yang optimal: kaos 75%, katun 74%, jeans 77%, dan jaket 77%.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Heater PTC, Internet of Things

ABSTRACT

Drying is a process of simultaneous transfer of heat and water vapor that requires heat energy to evaporate the water content contained in the material being dried by a drying medium that is usually heat, at this time the development of modern technology and automation of electronic equipment has changed the way work is done, including clothes dryers. This tool is able to dry various types of clothes such as t-shirts, cotton, jeans, and jackets, which are commonly used daily. The author developed an IoT-based automatic clothes dryer using electrical energy. This tool works with a heating system that comes from a heater that is spread by an AC fan so that it is evenly distributed throughout the closet. And the IoT functions as monitoring conditions in the closets such as temperature, humidity and time, Drying can be done independent of the weather and following a predetermined time and temperature, with an optimal room humidity levels: 75% t-shirt, 74% cotton, 77% jeans, and 77% jacket.

Key words: Arduino Mega 2560, Heater PTC, Internet Of Things

1. PENDAHULUAN

Semua orang menjemur cucian basah di bawah sinar matahari selama beberapa waktu hingga airnya menguap dan pakaian layak digunakan (Rosmanila, R, dkk). Pengeringan dengan sinar matahari digunakan hampir setiap rumah tangga di Indonesia. Salah satu kelemahan dari pengeringan dengan sinar matahari adalah tidak dapat diandalkan dalam situasi ketika cuaca tidak dapat diprediksi, seperti ketika hujan tiba-tiba turun, sehingga proses pengeringan menjadi tidak sempurna.

Kaloko, E. L. (2016) menyebutkan bahwa peningkatan emisi gas seperti CO₂, CH₂, dan N₂O sebagai penyebab pemanasan global. Hal ini membuat cuaca sulit untuk diprediksi, yang menjadi masalah ketika mencoba mengeringkan pakaian. Masalah muncul ketika pakaian baru dicuci membutuhkan waktu yang terlalu lama untuk kering, terutama ketika cuaca buruk berlangsung selama sehari-hari. Proses pengeringan menggunakan sinar matahari membutuhkan area yang cukup luas, yang semakin memperparah masalah keterbatasan tempat yang dapat diakses.

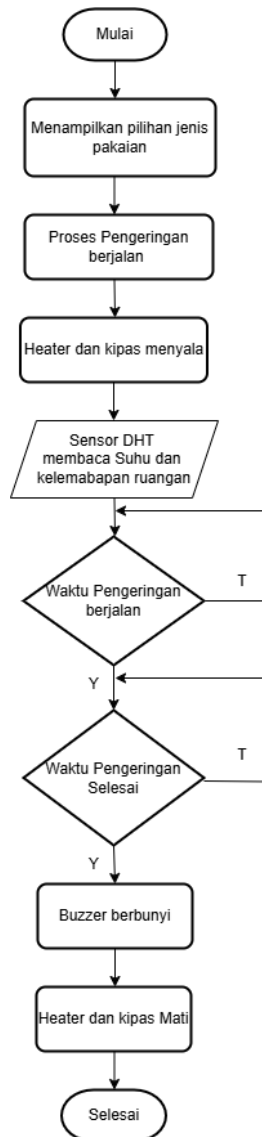
Penulis bermaksud untuk membuat pengering pakaian otomatis bergaya lemari yang memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring jarak jauh dan mikrokontroler untuk kontrol keseluruhan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang disebutkan di atas. Lemari pengering pakaian berbasis *Internet of Things* (IoT), diharapkan dapat meringankan masalah yang terkait dengan pengeringan pakaian.

2. METODE

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lukman Aditya dan Didi Wahyudin pada tahun 2021 dengan judul “Lemari Pengering Pakaian Menggunakan *Heater* Berbasis Arduino Mega2560” yang membahas mengenai permasalahan masyarakat dalam melakukan kegiatan pengeringan dengan hasil penelitian (1) lemari pengering pakaian menggunakan *Heater* dan sensor DHT22 berbasis arduino mega dapat dibuat dengan suhu ruangan mencapai 44°C dan mengurangi kelembapan dari 90% hingga 45%. (2) proses pengeringan efektif berdasarkan 3 kali percobaan, dari kondisi awal pakaian basah sampai kering untuk bahan katun rata - rata membutuhkan waktu 65 menit, dan bahan jeans membutuhkan waktu rata – rata 95 menit. (3) rata – rata konsumsi daya pada pengeringan bahan katun adalah 583,38 W, dengan konsumsi energi listrik 632,30 Wh. Sedangkan untuk pengeringan bahan jeans daya yang dikonsumsi 583,84 W, dan energi listrik yang diperlukan 924,43 Wh [3]. Penelitian yang dilakukan memiliki persamaan yaitu sama – sama meneliti tentang pengeringan pakaian yang dimana penelitian tersebut sama sama berbentuk lemari dan menggunakan arduino mega, sedangkan perbedaannya adalah pada sistem tambahan dimana pada judul proyek penulis ini menambahkan sistem IoT (*Internet of Things*) untuk memonitoring waktu, suhu dan kelembapan pada alat yang dibuat. perbedaan lain nya yaitu pada penggunaan *Heater* dan ukuran alat yang dibuat, dimana peneliti ini menggunakan *Heater* tubular dan *Heater* yang digunakan penulis adalah *Heater PTC*.

2.1 *Flowchart* Sistem Kontrol

Flowchart sistem kontrol dibuat untuk mengetahui gambaran kerja alat pada sistem Kontrol yang telah dirancang. Berikut merupakan *Flowchart* pada sistem kontrol terletak di Gambar 1.

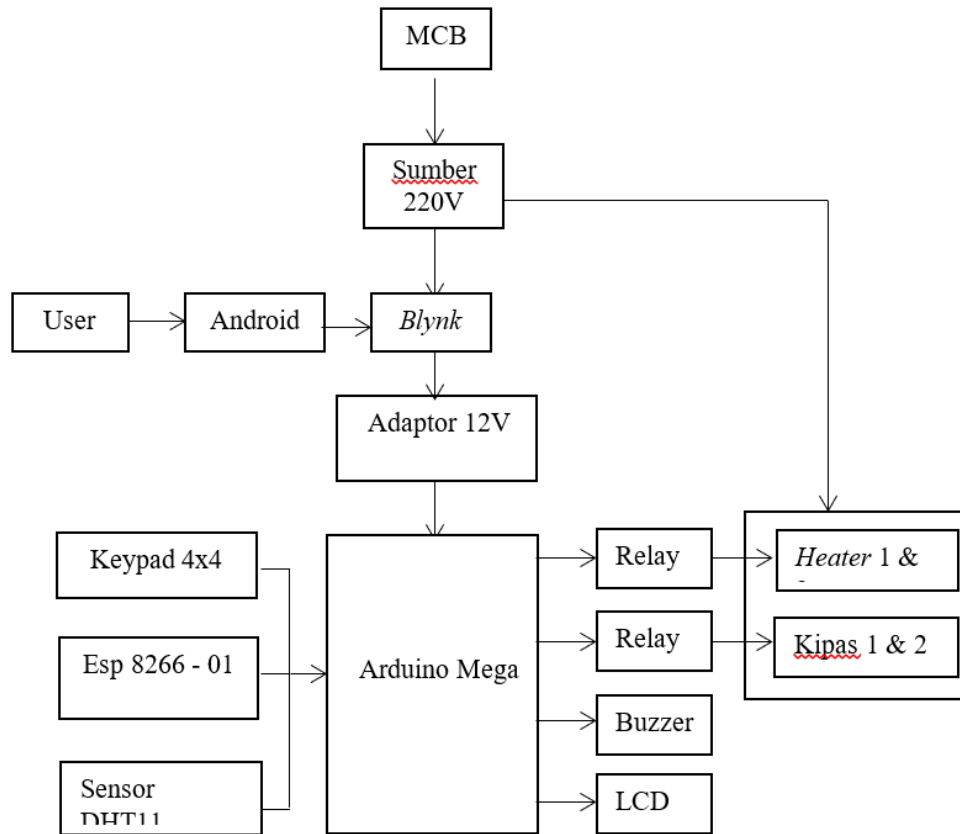


Gambar 1. *Flowchart* Sistem Kontrol

Pada Gambar 1 merupakan *Flowchart* dari sistem kontrol lemari pengering pakaian. Cara kerja Lemari pengering pakaian ini akan berjalan ketika Arduino dan Relay diberikan tegangan. Nantinya pada lcd akan menampilkan pilihan jenis pakaian, setelah dipilih proses pengeringan akan berjalan, selanjutnya *Heater* dan kipas akan aktif untuk memanaskan ruangan di dalam lemari dan akan disebarkan oleh kipas Ac secara merata, kemudian sensor DHT akan membaca suhu dan kelembapan ruangan di dalam lemari dan ditampilkan pada layar lcd dan pada aplikasi *Blynk*. dan waktu pengeringan akan berjalan dan ditampilkan pada layar lcd dan aplikasi *Blynk*, apabila pada saat waktu pengeringan berjalan tetapi belum selesai maka akan tetap dilanjutkan sampai waktu pengeringan selesai, ketika waktu pengeringan telah selesai maka buzzer akan berbunyi dan menghentikan *Heater* dan kipas yang berjalan.

2.2 Rancangan Blok Diagram

Adapun blok diagram ini dibuat untuk mengetahui bagaimana rancangan sistem bekerja. Dapat dilihat blok diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram

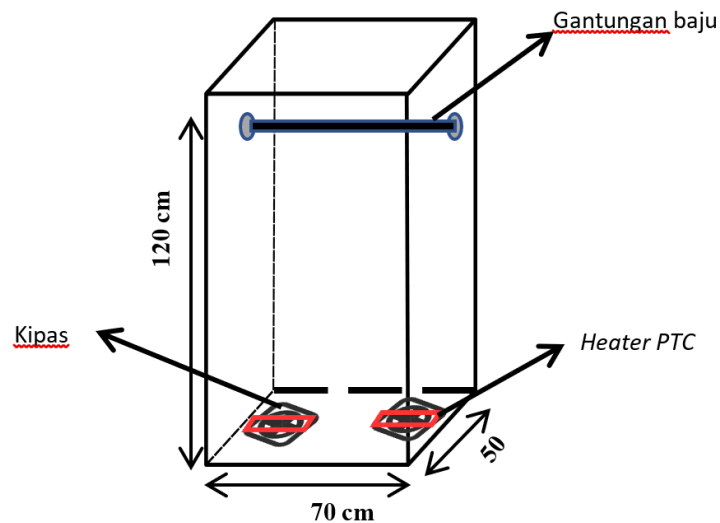
Rancangan lemari pengering pakaian berbasis *Internet of Things* (IoT) ditunjukkan pada Gambar 2. Dilengkapi dengan arduino mega, konverter 12V, MCB, sensor DHT11, LCD 20x4, Relay 2 Channel, PTC pemanas, kipas angin AC, dan buzzer.

Setelah mencolokkan adaptor 12V ke sumber daya 220V, sistem akan menyala dan menampilkan menu untuk memilih pengaturan yang diinginkan. Sistem akan menjalankan perintah atau pilihan yang Anda pilih setelah Anda menekan salah satu tombol input. Di sini, arduino mega akan menampilkan pembacaan kelembaban dan suhu pada layar LCD, sedangkan sensor DHT 11 yang mengukur keduanya akan mengirimkan data tentang kelembaban dan suhu lemari ke arduino. Langkah selanjutnya adalah arduino mega akan menjalankan sistem, yang akan memberi tahu relay untuk menyalakan komponen yang diperlukan. Lemari akan mengaktifkan buzzer dan secara otomatis menghentikan operasi pengeringan ketika pengatur waktu mencapai batas yang telah ditentukan atau ketika pakaian sudah kering.

2.2 Rancangan Desain Alat

Perancangan dan konstruksi alat dilakukan untuk merancang bentuk dari lemari pengering. Kemudian perancangan sistem Kontrol lemari pengering untuk

menyalakan dan mematikan proses pemanasan. Konstruksi alat yang dibuat pada pembuatan Kontrol Rancang Bangun Prototipe Lemari Pengering Pakaian Otomatis Berbasis IoT yaitu perancangan lemari dan perangkat elektrik.



Gambar 3. Desain Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sensor Suhu DHT11

Terdapat 2 sampel berbeda yang digunakan dalam pengujian sensor suhu DHT11 yaitu sampel 1 menggunakan *Heater PTC* sebagai sumber pemanas dan sampel 2 menggunakan suhu yang ada di ruangan rumah. Hasil pengujian sensor suhu DHT11 disajikan pada tabel dibawah ini. Sensor suhu DHT11 dan alat ukur suhu digunakan secara bersamaan dengan cara mengukur suhu yang dihasilkan *Heater PTC* dan suhu ruangan. Berikut tabel hasil pengujian sensor suhu DHT11 yang dilakukan.

Tabel 1. Data Pengujian Sensor Suhu DHT11.

No	Tempat uji coba	Sensor suhu DHT11	Alat ukur suhu	Selisih suhu	Presentase <i>Error</i> (%)
1	<i>Heater PTC</i>	32,8°C	33,2°C	0,4	1,2
2	Ruangan	31,5°C	32°C	0,5	1,5
Rata – rata					1,35

3.2 Pengujian Pengeringan Sistem Lemari Pengering Pakaian

Tabel 2. Pengujian Pengeringan Dengan Menggunakan Mesin Cuci Beberapa Baju.

Jenis Pakaian	Jumlah Pakaian	Berat Pakaian (gr)			Lama Penegringan (Menit)	Suhu ruangan °C	Lembap ruangan %
		Awal	Basah	Hasil			
Katun	Katun 1	110	160	115	70	35,6	74
	Katun 2	140	205	150			
	Katun 3	210	250	215			
Kaos	Kaos 1	190	305	195	100	36,9	75

	Kaos 2	200	295	205			
	Kaos 3	165	280	170			
Jaket	Jaket 1	305	420	310	120	37,4	77
	Jaket 2	395	475	400			
Jeans	Jeans 1	370	420	375	120	37,4	77
	Jeans 2	430	510	440			

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa berat awal 110 g untuk katun 1, 140 g untuk katun 2, dan 210 g untuk katun 3. Kemudian direndam dalam air dan diperas menggunakan mesin cuci untuk mendapatkan berat basah 160 g untuk katun 1, 205 g untuk katun 2, dan 250 g untuk katun 3. Setelah itu, katun tersebut dikeringkan di dalam lemari pengering pakaian selama 70 menit. Berat akhir katun 1, 2, dan 3 setelah dikeringkan masing-masing adalah 115, 150, dan 215 gram. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan air pada pakaian katun yang dicuci. Secara spesifik, katun 1 menunjukkan perbedaan 5 gr dari kondisi awal, katun 2 menunjukkan perbedaan 10 gr, dan katun 3 menunjukkan perbedaan 5 gr. Setelah 90 menit pengeringan, baju katun mencapai suhu ruangan 35,6°C dan kelembapan ruangan akhir 74%, dibandingkan dengan 90% pada kondisi kelembapan ruangan awal. Meskipun terdapat sedikit perbedaan berat, ketiga pakaian katun tersebut berhasil dikeringkan.

Tiga kaos dengan masing-masing memiliki berat 190, 200, dan 165 gram. Setelah itu, direndam dalam air dan diperas dalam mesin cuci untuk mendapatkan masing-masing 305, 295, dan 280 gram untuk berat basah. Terakhir, mereka dikeringkan dalam pengering pakaian selama 100 menit. Berat akhir kaos 1-3 setelah dikeringkan masing-masing adalah 195 gram, 205 gram, dan 170 gram. Dapat disimpulkan bahwa kandungan air pada kaos 1, 2, dan 3 sedikit berbeda dari kondisi awal. Secara spesifik, kaos 1, 2, dan 3 memiliki perbedaan 5 gram dari kondisi awal. Setelah 90 menit pengeringan, kaos mencapai suhu ruangan 36,9°C dan kelembapan ruangan akhir 75%, dibandingkan dengan 95% pada kondisi kelembapan ruangan awal. Hasilnya, kaos 1, 2, dan 3 sudah kering meskipun memiliki sedikit perbedaan berat.

Awalnya, Jaket 1 memiliki berat 305 gram dan Jaket 2 memiliki berat 395 gram sebelum direndam dalam air. Setelah itu, keduanya direndam dalam air dan diperas menggunakan mesin cuci untuk mendapatkan berat basah 390 gram untuk Jaket 1 dan 475 gram untuk Jaket 2. Setelah itu, kedua jaket tersebut dikeringkan dengan mesin pengering selama 120 menit. Ketika kedua jaket telah kering, beratnya masing-masing menjadi 310 dan 400 gram. Setelah memeras pakaian di mesin cuci, bahwa jaket 1 dan 2 kehilangan 5 gram air dibandingkan dengan titik awal, dan jaket 2 kehilangan 10 gram. Setelah 120 menit pengeringan, suhu ruangan mencapai 37,4°C dan kelembapan ruangan akhir 77%, turun dari 98% kelembapan ruangan awal. Hasilnya, jaket 1 dan 2 sudah kering meskipun ada sedikit perbedaan berat.

Jeans pertama memiliki berat 370 gram sebelum direndam dalam air, sedangkan jeans kedua memiliki berat 430 gram. Setelah direndam dalam air dan diperas dalam mesin cuci, berat basah jeans 1 adalah 490 gram, dan berat basah jeans 2 adalah 510 gram. Setelah itu, jeans tersebut dikeringkan dalam pengering pakaian selama 120 menit. Berat jeans 1 dan 2 masing-masing akan menjadi 380 dan 440 gram setelah dikeringkan. jeans 1 dan 2 kehilangan 10 gram air dibandingkan dengan kondisi awalnya. Jeans 2 kehilangan 10 gram air selama

proses pengeringan, yang memakan waktu 120 menit dan menghasilkan suhu ruangan $37,4^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan ruangan akhir 77% dibandingkan dengan 98% pada kelembapan ruangan kondisi awal. Hasilnya, jeans 1 dan 2 menjadi kering meskipun memiliki sedikit perbedaan berat.

3.3 Tampilan keseluruhan saat pengujian yang ditampilkan pada LCD dan *Blynk*

Berikut tampilan keseluruhan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Keseluruhan Pada Saat Pengujian Pada LCD dan *Blynk*

Pada Gambar 4 bisa dilihat bahwa hasil tampilan pada *Blynk* mampu untuk menampilkan data yang sama seperti data yang ditampilkan pada layar LCD pada saat pengujian berlangsung.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tabel data hasil percobaan di atas dapat diambil kesimpulan yaitu:

- 1) Hasil berikut ini diperoleh untuk kaos, katun, jaket, dan jeans ketika pengeringan menggunakan lebih dari satu pakaian setiap jenisnya selama proses pengeringan ini: 100 menit pada suhu ruangan $36,9^{\circ}\text{C}$, 70 menit pada suhu ruangan $35,6^{\circ}\text{C}$, 120 menit pada suhu ruangan $37,4^{\circ}\text{C}$, dan 120 menit pada suhu ruangan $37,4^{\circ}\text{C}$.
- 2) Lama Proses pengeringan ini dipengaruhi oleh suhu dan waktu, akan tetapi pada *Heater PTC* yang penulis gunakan hanya bisa menghasilkan suhu maksimal sebesar 40°C yang dimana memerlukan waktu yang cukup lama sebesar 3 jam, yang bisa disimpulkan bahwa semakin lama waktu yang dihasilkan maka proses pakaian yang dikeringkan akan kering sempurna.
- 3) Kapasitas yang bisa ditampung pada lemari pengering ini adalah sebanyak 5 pakaian.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah mempermudah penulis dalam menyelesaikan artikel ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini yaitu Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku pembimbing 1, Bapak Yudhi selaku pembimbing 2, orangtua penulis, teman-teman seperjuangan, sahabat, serta pihak-pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan secara satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, L., & Wahyudin, D. (2021). LEMARI PENDING PAKAIAN MENGGUNAKAN HEATER BERBASIS ARDUINO MEGA 2560. *JURNAL ELEKTRO*, 9(2), 72-81.
- Kaloko, E. L. (2016). *Persepsi Dan Tingkat Pengetahuan Siswa Tentang Keanekaragaman Hayati Dan Pemanasan Global Di Sma Se-Kecamatan Tigalingga Tahun Pembelajaran 2015/2016* (Doctoral Dissertation, Unimed).
- Rosmanila, R., Radillah, T., & Sofiyana, A. (2018). Prototype Lemari Pending Pakaian Otomatis. *Informatika*, 10(1), 32-38.