

# Analisa Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Otomatis

Marlius Ardi

Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Bengkalis, Polbeng  
Bengkalis, Indonesia  
marlius.ardi94@gmail.com

Hikmatul Amri

Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Bengkalis, Polbeng  
Bengkalis, Indonesia  
hikmatul\_amri@polbeng.ac.id

**Abstrak**— Pemanasan global yang melanda dunia akhir akhir ini menyebabkan perubahan iklim serta musim di seluruh dunia. Salah satu dampak yang terasa adalah perubahan cuaca yang tidak menentu menyebabkan kerepotan jika hujan datang tiba tiba. Permasalahan ini sering dialami oleh masyarakat maupun pemilik jasa laundry. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat sebuah alat pengering pakaian otomatis berbasis mikrokontroler. Sistem pengeringan bisa menggunakan hembusan udara yang mengandung panas seperti blower, heater dan hair dryer. Pengeringan dibuat dengan sistem otomatis sehingga diperlukan sensor untuk mendeteksi berat pakaian saat dimasukkan dan pakaian kering. Rancang bangun alat pengering pakaian otomatis dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20, sensor berat (load cell) dan beberapa rangkaian lainnya seperti: rangkaian power supply, rangkaian push button, rangkaian relay, LCD dan Arduino Uno. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa waktu pengeringan pakaian dengan berat 1138 gram membutuhkan waktu 200 menit dengan suhu maksimal 40,60C pada saat cuaca cerah sedangkan pada alat pengering pakaian otomatis dengan berat yang sama hanya membutuhkan waktu sekitar 60 menit dengan suhu maksimal 490C.

**Kata kunci**— *Pengering pakaian, hair dryer; DS18B20; load cell; Arduino Uno.*

## I. PENDAHULUAN

Metode pengeringan sudah lama ditemukan bahkan sudah ada sejak zaman purba. Ini dibuktikan dengan ditemukan fosil makanan dan buah buahan berumur ribuan tahun kengkap dengan peralatan memasaknya. Pengeringan digunakan untuk menguapkan air menjadi uap air sehingga bahan menjadi kering. Salah satunya proses pengeringan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari hari adalah pengering pakaian.

Namun seiring perkembangan zaman pengeringan tidak hanya menggunakan cara konvensional akan tetapi menggunakan bantuan mesin yang dapat menghasilkan bantuan panas. Mesin pengering pakaian yang ada di pasaran bermacam macam sumber panasnya, yaitu: menggunakan gas, minyak tanah, heater dan uap panas. Mesin pengeringan juga dibuat berdasarkan penggunaan serta kapasitasnya. Alat ini juga memberikan solusi bagi kalangan rumah tangga, anak kos, maupun jasa laundry yang sedang menjemur pakaian.

Permasalahan tersebut bisa diatasi dengan memberikan solusi bagi penulis untuk melakukan penelitian tentang alat

pengering pakaian otomatis berbasis mikrokontroler yang bisa digunakan mudah untuk mengeringkan pakaian serta tidak menggunakan sinar matahari sebagai media pengeringnya. Sistem pengeringan bisa menggunakan hembusan udara yang mengandung panas seperti blower, heater dan hair dryer. Sistem pengeringan dibuat dengan sistem otomatis, maka diperlukan suatu sensor untuk mendeteksi berat pakaian pada saat dimasukkan atau pada saat kondisi kering. Rancang bangun alat pengering pakaian otomatis ini dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20, sensor berat (load cell), selain itu juga dilengkapi beberapa rangkaian yaitu rangkaian power supply, rangkaian push button, rangkaian relay, LCD, hair dryer dan Arduino Uno. Serta memberikan solusi bagi usaha jasa laundry maupun rumah tangga..

## II. METODOLOGI

Penelitian adalah suatu rancangan penelitian yang memberikan arah bagi pelaksanaan penelitian sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul. Beberapa penelitian yang telah ada oleh beberapa peneliti terkait dengan alat pengering pakaian yaitu: penelitian tentang prototipe alat pengering pakaian berbasis mikrokontroler AT89S51. Sistem kerja alat single chip AT89S51 sebagai pengontrol, sensor SHT sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan ruangan, saklar push button sebagai saklar untuk menentukan batasan suhu dan kelembapan, lampu pijar 100 watt sebagai elemen pemanas dan kipas DC 12 volt. Pengering pakaian dipanaskan sampai suhu batas atas yang diatur dan turun sampai pada temperatur minimum begitu seterusnya sampai pakaian kering alat pengering akan mati secara otomatis [1].

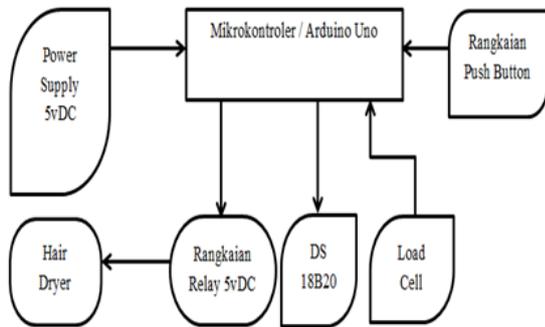
Penelitian selanjutnya tentang prototipe desain dan analisis kinerja solar pengeringan pakaian. Sistem kerja alat terdiri dari dua bagian, ruang aliran miring (kolektor surya) dan kotak pengeringan. Sebuah analisis kinerja dilakukan dengan menggunakan desain dua, yaitu: tahap bersarang dan tahap Anova [2].

Penelitian selanjutnya tentang rancang bangun pengering pakaian kapasitas 10 kilo gram berdaya 380 watt. Sistem kerja alat tegangan dari stop kontak dihubungkan dengan saklar sehingga arus listrik mengalir yang menyebabkan kipas angin berputar. Kemudian arus listrik mengalir ke stop kontak kedua untuk menyalakan dimmer. Setelah itu, dimmer diputar

sampai penuh yang berarti arus listrik masuk ke elemen pemanas [3].

Penelitian selanjutnya tentang mesin pengering pakaian energi listrik dengan mempergunakan siklus kompresi uap. Sistem kerja alat menggunakan sistem tertutup dimana udara yang telah dipergunakan untuk proses pengeringan pakaian di lemari pengering, dipergunakan lagi untuk proses pengeringan sehingga udara disirkulasikan kembali ke ruang mesin. Mesin pengering energi yang diuji pada penelitian ini dalam bekerjanya mempergunakan siklus kompresi uap dan mempergunakan daya listrik sekitar 1600 watt. Komponen mesin pengering terdiri dari kompresor, evaporator, kondesor, pipa kapiler dan penyaring fluida. Udara yang digunakan untuk proses pengeringan disirkulasikan oleh kipas yang ditempatkan diantara kompresor dan kondesor. Udara dari lemari pengering pakaian disirkulasikan berturut turut melewati evaporator, kompresor dan kondesor, kemudian kembali masuk ke lemari pengering pakaian [4].

Sistem pengeringan dibuat dengan sistem otomatis, maka diperlukan suatu sensor untuk mendeteksi berat pakaian pada saat dimasukkan atau pada saat kondisi kering. Rancang bangun alat pengering pakaian otomatis ini dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20, sensor berat (load cell). Selain itu juga dilengkapi beberapa rangkaian yaitu rangkaian power supply, rangkaian push button, rangkaian relay, LCD, hair dryer dan Arduino Uno. Berikut ini merupakan Gambar 1 blok diagram kerja rancang bangun alat pengeringan otomatis.



Gambar 1. Blok Diagram Kerja Rancang Bangun Alat Pengeringan Otomatis

Sistem kerja alat yaitu suplai dari rangkaian power supply, dimana rangkaian power supply ini menghasilkan keluaran berupa 5 VDC yang digunakan sebagai penyuplai Arduino Uno. Mikrokontroler Arduino Uno dilengkapi dengan beberapa komponen yaitu sensor berat load cell, sensor suhu DS18B20, rangkaian push button, rangkaian relay, LCD 16x2 dan hair dryer. Tiga tombol push button mempunyai fungsi yang berbeda beda yaitu: tombol satu untuk mengecek berat, tombol dua pada push button untuk mengaktifkan memulai proses pengeringan di dalam alat pengering pakaian dan tombol tiga pada push button digunakan untuk mematikan paksa pada saat sistem pengeringan berkerja.

### III. HASIL DAN ANALISA

Langkah awal dalam penelitian ini adalah melakukan kajian literatur dan perancangan sistem yang berkaitan

mengenai sistem diagram alir proses pengeringan pakaian otomatis seperti disajikan pada Gambar 2.

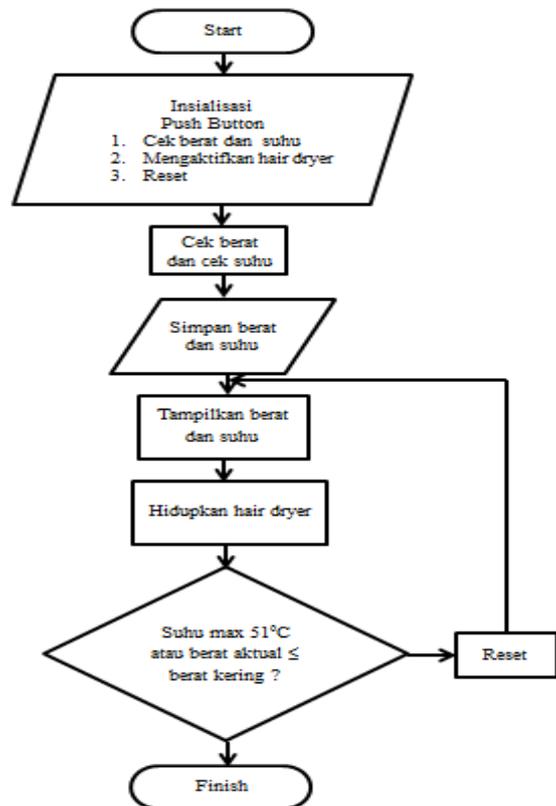
Beberapa pengujian dilakukan bertujuan untuk memeriksa dan analisa komponen komponen pendukung yang digunakan untuk proses pengeringan di dalam lemari pengeringan pakaian seperti pengujian *power supply*, sensor suhu DS18B20, sensor berat (*load cell*), *hair dryer*, *push button* dan pengujian lama proses pengeringan dengan perbandingan proses pengeringan alami menggunakan bantuan tenaga matahari.

Pengujian rangkaian *power supply* dilakukan bertujuan untuk mendapatkan nilai keluaran dari trafo CT sebesar 5 volt untuk digunakan sebagai *supply* Arduino Uno. Tabel 1 merupakan hasil pengujian rangkaian *power supply*

**Tabel 1.** Pengujian *Power Supply*

No	Vrms	Vout Dc
1.	06,95 Volt	05,20 Volt
2.	08,43 Volt	06,51 Volt
3.	09,92 Volt	07,80 Volt
4.	12,94 Volt	10,45 Volt
5.	16,23 Volt	13,42 Volt
6.	19,07 Volt	15,97 Volt
7.	21,05 Volt	17,77 Volt

Dari Tabel 1 data nilai yang mendekati 5 VDC yaitu 6 VDC, maka penulis menggunakan tegangan 6 VDC sebagai *input* rangkaian *power supply*.



Gambar 2. Diagram Alir Alat Pengeringan Pakaian Otomatis

Pengujian sensor DS18B20 yaitu dengan memvalidasikan data keluaran DS18B20 dengan data yang sama yaitu data dari termometer yang digunakan untuk mengukur suhu badan.

**Tabel 2.** Pengujian DS18B20

No	Termometer	DS18B20	Error (%)
1	32,3°C	32°C	0,94
2	33,2°C	33°C	0,63
3	34,3°C	34°C	0,88
4	35,2°C	35°C	0,57
5	36,1°C	36°C	0,28
6	37,3°C	37°C	0,81
7	38,1°C	38°C	0,26
8	39,4°C	39°C	1,02
9	40,2°C	40°C	0,5
10	41,1°C	41°C	0,24
Rata rata error			0,6

Dari Tabel 2 rata rata error DS18B20 sekitar 0,6%. Analisa eror pada DS18B20 dilakukan dengan rumus:

$$\text{Error} = \frac{\text{Termometer} - \text{DS18B20}}{\text{Termometer}} * 100\%$$

Pengujian rangkaian *push button* dilakukan dengan cara menekan tombol 1 sampai tombol 3 untuk mendapatkan tegangan masing masing tombol guna untuk program *coding* pada Arduino Uno.

**Tabel 3.** Pengujian *Push Button*

No	Pengukuran	Analisa	Error
1	0,44 Volt	0,45 Volt	2,2 %
2	0,89 Volt	0,90 Volt	1,1 %
3	1,33 Volt	1,36 Volt	2,2 %
Rata rata error %			1,8%

Dari Tabel 3 rata rata error *push button* sekitar 1,8%. Analisa eror pada *push button* dilakukan dengan rumus:

$$\text{Error} = \frac{\text{Analisa} - \text{Pengukuran}}{\text{Analisa}} * 100\%$$

Pengujian sensor *load cell* 5 Kg dilakukan dengan memvalidasikan data keluaran *load cell* dengan data yang sama yaitu data keluaran dari timbangan duduk 5 Kg. Selain itu guna untuk mencari berat rata rata untuk program *coding* Arduino Uno. Hasil pengujian *load cell* dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian *Load Cell*

No	Timbangan	Load Cell	Error (%)
1	150 gram	135 gram	10
2	300 gram	278 gram	7,3
3	420 gram	381 gram	9,3
4	560 gram	498 gram	11,1

5	680 gram	625 gram	8,1
6	840 gram	755 gram	10,1
7	980 gram	884 gram	9,8
8	1100 gram	998 gram	9,3
9	1240 gram	1129 gram	8,9
10	1380 gram	1249 gram	9,5
11	1600 gram	1438 gram	10,1
12	1800 gram	1624 gram	9,8
13	2020 gram	1834 gram	9,2
14	2300 gram	2067 gram	10,1
15	2440 gram	2190 gram	10,2
16	2560 gram	2313 gram	9,6
17	2740 gram	2476 gram	9,6
18	2900 gram	2611 gram	10
19	3260 gram	2906 gram	11
20	3460 gram	3097 gram	10,5
21	3780 gram	3425 gram	9,4
22	4100 gram	3700 gram	10
23	4460 gram	4020 gram	10
24	4850 gram	4400 gram	9,3
Rata rata error			9,7

Pengujian *hair dryer* dilakukan bertujuan untuk mengetahui suhu maksimal pada *hair dryer*. Pengujian pada *hair dryer* dapat dilihat pada Tabel 5 pengujian suhu maksimal *hair dryer*.

**Tabel 5.** Pengujian Suhu Maksimal *Hair Dryer*

No.	Waktu	Suhu Maksimal
1.	1 Menit	31 <sup>0</sup> C
2.	2 Menit	35,5 <sup>0</sup> C
3.	3 Menit	38 <sup>0</sup> C
4.	4 Menit	42 <sup>0</sup> C
5.	5 Menit	45 <sup>0</sup> C
6.	10 Menit	49 <sup>0</sup> C
7.	15 Menit	50,5 <sup>0</sup> C
8.	20 Menit	50,5 <sup>0</sup> C
9.	25 Menit	51 <sup>0</sup> C
10.	30 Menit	51 <sup>0</sup> C
11.	35 Menit	51 <sup>0</sup> C
12.	40 Menit	51 <sup>0</sup> C
13.	45 Menit	51 <sup>0</sup> C
14.	50 Menit	51 <sup>0</sup> C
15.	55 Menit	51 <sup>0</sup> C
16.	60 Menit	51 <sup>0</sup> C

Dari Tabel 5 dapat dianalisa bahwa suhu awal di dalam lemari pengering pakaian sekitar 29°C elemen pemanas dari *hair dryer* naik secara perlahan hingga mencapai suhu maksimal sekitar 51°C dalam waktu sekitar 25 menit dan menit selanjutnya suhunya konstan.

Pengujian keseluruhan yaitu melakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan, yang menitik beratkan pada pengujian terhadap lama pengeringan pakaian dengan membandingkan kecepatan pengeringan matahari dan alat pengering pakaian. Hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Berat Setengah Kering	Berat Kering	Suhu Pengeringan
1	728 g	549 g	28 - 50
2	1138 g	837 g	27 - 49
3	2033 g	1325 g	27,5 - 48
No	Suhu Matahari	Alat	Matahari
1	34 - 38,3	60 Menit	270 Menit
2	30 - 40,6	60 Menit	200 Menit
3	34,1 - 40,6	80 Menit	160 Menit

Dari Tabel 6 dapat diketahui proses lama pengeringan antara pengeringan pakaian secara alami menggunakan cahaya matahari dengan pengeringan menggunakan alat lemari pengering pakaian dan dapat dianalisa bahwa pengeringan alat lemari pengering pakaian lebih cepat proses pengeringannya dibandingkan dengan proses pengeringan secara alami, selain itu lemari pengering pakaian ini tidak terpengaruh oleh berbagai kendala cuaca baik itu cuaca mendung, panas dan hujan.

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata rata eror yang terjadi pada sensor suhu DS18B20 adalah 0,6%.
2. Rata rata eror yang terjadi pada push button adalah 1,8%.
3. Rata rata eror yang terjadi pada load cell adalah 9,7%.
4. Pada alat pengering dengan suhu maksimal 50oC dengan berat total kain setengah basah adalah 728

gram lama pengeringan 60 menit. Sedangkan menggunakan proses pengeringan cahaya matahari pada saat cuaca mendung dengan berat 728 gram memerlukan waktu pengeringan selama 270 menit dengan suhu maksimal 38,3°C

5. Pada alat pengering dengan suhu maksimal 49oC dengan berat total kain setengah basah adalah 1138 gram lama pengeringan 60 menit. Sedangkan menggunakan proses pengeringan cahaya matahari pada saat cuaca cerah dengan berat 1138 gram memerlukan waktu pengeringan selama 200 menit dengan suhu maksimal 40,6°C
6. Pada alat pengering dengan suhu maksimal 48°C dengan berat total kain setengah basah adalah 2033 gram lama pengeringan 80 menit. Sedangkan menggunakan proses pengeringan cahaya matahari pada saat cuaca cerah dengan berat 2033 gram memerlukan waktu pengeringan selama 160 menit dengan suhu maksimal 40,6°C

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marpuah D, 2010, Pembuatan Prototipe Alat Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroler AT89S51, Program D3 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [2] Amiebenomo S. O, Omorodion I. I. dan Igbino J.O, 2013, Prototype Design and Performance Analysis of Solar Clothes Dryer, Asian Review of Mechanical Engineering, ISSN 2249-6289 Vol. 2 No. 1, 2013, pp.35-34.
- [3] Setyawan B dan Irfa'i M. A, 2015, Rancang Bangun Pengering Pakaian Kapasitas 10 Kg Berdaya 300 Watt, JRM. Volume 02 Nomor 02 Tahun 2015, 17-20.
- [4] Purwadi P. K dan Wibowo K, 2015, Mesin Pengering Pakaian Energi Listrik Dengan Mempergunakan Siklus Kompresi Uap, Procceding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV), Banjarmasin, 7-8 Oktober 2015.