

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakaian atau sandang merupakan kebutuhan primer setiap manusia selain pangan dan papan. Pakaian dalam kondisi bersih merupakan salah satu hal yang diinginkan untuk memperoleh kenyamanan dalam melakukan aktivitas setiap harinya. Kebersihan pakaian didapatkan dengan cara melakukan pencucian. Pencucian pakaian menjadi aktivitas rutin yang wajib dilakukan untuk memenuhi kebutuhan. Setelah proses pencucian, ada proses akhir yaitu pengeringan yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dari pakaian tersebut.

Pengeringan pakaian secara umum dilakukan masyarakat dengan menggunakan sinar matahari secara langsung (Feriska dan Triyanto, 2017) serta dengan tambahan bantuan angin (Firmansyah, 2015). Berdasarkan data perkiraan cuaca pada tahun 2018 dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, beberapa daerah mengalami puncak musim hujan pada bulan September sampai Desember (BMKG, 2018). Cuaca yang tidak cerah dan hujan terkadang mengganggu proses pengeringan sehingga pakaian tidak mengering secara sempurna. Menurut Fauren dkk. (2016), proses pengeringan pakaian membutuhkan panas yang maksimal untuk menurunkan kadar air atau tingkat kelembaban pakaian. Selain faktor cuaca, pengeringan yang dilakukan secara konvensional mengakibatkan bahan pakaian menjadi rawan terhadap kontaminasi debu dan kotoran, kerusakan akibat interaksi bahan dengan angin, air, maupun benda-benda lain yang dapat menyebabkan rusak baik secara fisik maupun biologis (Yuwana dan Silvia, 2010). Cara lain yang dilakukan oleh masyarakat ketika musim hujan tiba adalah menumpuk dan menjemur pakaian di dalam rumah (Firmansyah, 2015) dan dilakukan tanpa perlakuan khusus (Tardiana dkk., 2017). Hal tersebut dapat menjadi sebuah solusi, namun memerlukan waktu yang lama untuk kering dan menimbulkan bau yang kurang sedap (Rachmawan, 2001).

Kendala pada proses pengeringan pakaian tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan teknologi yang dapat mengefektifkan kinerja. Pengeringan yang sebelumnya dilakukan secara konvensional, dewasa ini beralih ke sistem mutakhir dengan mengembangkan sebuah alat pengering pakaian. Hal ini sesuai dengan

Desi Silvia Astuti, 2019

PEMBUATAN PROTOTIPE PENERING BAHAN PAKAIAN BERBASIS AUTONICS TK45-14RN SEBAGAI KENDALI TEMPERATUR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Firmansyah (2015) yang telah melakukan studi kasus ke kampung Lengkong di Bandung tentang perancangan fasilitas pengering pakaian saat turun hujan yang hasilnya merekomendasikan perlu dibuatnya sebuah pengering pakaian yang efisien.

Penelitian pengembangan pengering pakaian telah dilakukan sebelumnya, yaitu mulai dari pengering pakaian dengan memanfaatkan panas matahari hingga listrik. Pengembangan teknologi mesin pengering pakaian yang memanfaatkan panas matahari telah dilakukan oleh Yuwana dan Silvia (2010) dengan membuat sistem rumah kaca. Tetapi di sisi lain kekurangan pengeringan pakaian dengan menggunakan matahari tidak maksimal pada musim hujan, karena matahari menutup awan sehingga radiasi matahari tidak dapat dimanfaatkan untuk mengeringkan pakaian dan tidak dapat dilakukan pada malam hari (Renaldi, 2015). Berbeda yang dilakukan oleh Adha dkk. (2015) yang menciptakan sebuah pengering pakaian yang masih memanfaatkan panas matahari secara langsung namun ditambah kipas sebagai sumber energi pengering tambahan dan sistem buka tutup atap jemuran otomatis berbasis mikrokontroler. Pengembangan pengering pakaian yang memanfaatkan panas matahari tersebut sudah beralih ke sistem otomatis pada atap jemuran untuk melindungi pakaian ketika hujan datang. Namun, kekurangan dari pengering tersebut membutuhkan tempat yang luas dalam pengaplikasiannya.

Selain memanfaatkan panas matahari peneliti-peneliti lainnya yaitu Agung dkk. (2016), Dermawan dkk. (2016), dan Nugraha (2018) memanfaatkan panas yang bersumber dari *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Berbeda dengan peneliti-peneliti yang memanfaatkan energi listrik menjadi sumber panas untuk pengeringan pakaian, seperti Darusman dkk. (2018) menggunakan lampu, Fauren dkk. (2016) menggunakan *heater tubular*, Feriska dan Triyanto (2017) menggunakan *baking pan*, Kurniawan dkk. (2016) menggunakan *Air Conditioner* dengan sistem kompresi uap siklus tertutup, Marpuah (2010) menggunakan lampu bohlam, Putra dkk. (2016) menggunakan *Air Conditioner* dengan sistem kompresi uap siklus terbuka, Putra (2016) menggunakan *electrical heating element*, dan Setyawan (2015) menggunakan pemanas SINTECH. Hal ini menunjukkan mayoritas peneliti lebih memilih menggunakan energi listrik sebagai sumber panas karena pemanfaatannya lebih efisien, sehingga dapat menjadi alternatif solusi sumber panas yang dapat digunakan pada pengering pakaian.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, pengering pakaian mengalami pergeseran dari sistem manual ke sistem otomatis. Salah satunya yang dilakukan oleh Fauren dkk. (2016) membuat sebuah rancang bangun sistem kontrol lemari pengering pakaian berbasis mikrokontroler Atmega8535. Sistem kontrol merupakan suatu perangkat yang dapat mengatur, memerintah, mengarahkan, atau mengatur perilaku perangkat atau sistem lain (Eltaieb dan Min, 2013). Istilah lain dari sistem kontrol adalah sistem pengaturan atau sistem pengendalian (Sulasno dan Prayitno, 2005). Sistem kontrol bertujuan untuk mengatur keluaran (*output*) sebuah sistem sesuai dengan rencana yang diharapkan. Sistem kontrol yang dibuat oleh Fauren dkk (2016) merupakan sistem *loop* tertutup untuk mengkondisikan besar temperatur dan kelembaban yang diharapkan dengan metode konveksi paksa. Besar temperatur dan kelembaban tersebut diukur dengan sebuah rangkaian sensor SHT11 yang diintegrasikan dengan mikrokontroler. Selain rangkaian sensor yang diintegrasikan, terdapat rangkaian *power supply*, LCD, pemanas, dan pendingin serta diprogram dengan bahasa pemrograman BASCOM (*Basic Compler*).

Pembuatan sistem kontrol berbasis mikrokontroler diperlukan komponen-komponen lain untuk mendukung sebuah sistem kontrol tersebut. Komponen-komponen yang diperlukan berupa rangkaian *power supply*, rangkaian *relay*, rangkaian LCD, rangkaian sensor, rangkaian pemanas, rangkaian pendingin, dan sebagainya secara kompleks. Hal tersebut membutuhkan waktu dan biaya lebih dalam pembuatannya. Selain itu pemrograman mikrokontroler dilakukan secara manual dengan bahasa pemrograman sebelum alat tersebut digunakan, sehingga bagi masyarakat awam akan sulit membuat sistem kontrol pada pengering pakaian secara mandiri menggunakan mikrokontroler.

Selain mikrokontroler, terdapat *Progammable Logic Controller* (PLC) yaitu sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengontrol suatu proses, dapat berupa sistem servo dan kontrol *on/off* (Setiawan, 2006). Adapun dengan berkembangnya teknologi, terdapat jenis kontroler lain yang didesain khusus untuk mengontrol suatu proses tertentu. Salah satunya adalah Autonics TK4S-14RN yang merupakan *temperature controller*, yaitu sebuah sistem untuk mengontrol temperatur. Berdasarkan pada *TK Series User Manual*, Autonics TK4S-14RN didesain memiliki sistem pengukur temperatur menggunakan sensor, sistem pemanas, sistem pendingin, *power supply*, multi SV setting, dan sistem penampil digital yang terintegrasi menjadi satu unit yang kompak. Sistem kontrol yang ada dapat bekerja secara maksimal dan dikehendaki oleh pengguna dengan mengatur parameter-parameter

yang dibutuhkan dengan akurasi $\pm 0,3\%$. Sistem kontrol pada Autonics TK4S-14RN diantaranya PID (Proporsional, Integral, dan Defrensial) dan *on/off*. Sistem kontrol tersebut dapat mengkondisikan temperatur pada sebuah ruang dengan mengatur besar temperatur yang diinginkan pada kolom *set value* (SV). Nilai temperatur yang diinginkan tersebut menjadi batasan sistem pemanas dan pendingin untuk bekerja dalam mengkondisikan ruangan agar stabil pada besar temperatur yang diinginkan. Keunggulan dibandingkan mikrokontroler dan PLC, penggunaan Autonics TK4S-14RN ini tidak memerlukan pemrograman secara khusus dengan bahasa pemrograman yang secara manual dibuat oleh pengguna. Hal ini menyebabkan alat ini menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat untuk membuat sistem kontrol pada pengering pakaian sendiri.

Berdasarkan beberapa keunggulan Autonics TK4S-14RN sebagai sistem kontrol dibandingkan mikrokontroler, pada penelitian ini akan merancang sebuah prototipe pengering bahan pakaian dengan menggunakan *temperature controller* Autonics TK4S-14RN. Prinsip utama dalam perancangan prototipe ini yaitu pada pengendalian temperatur. Hal ini sesuai dengan Siaahan (2014) yang menyatakan bahwa temperatur menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pengeringan. Berdasarkan panduan manual Autonics TK Series, *temperature controller* tersebut akan dirangkai dengan sensor RTD PT100 sebagai sensor temperatur, lampu sebagai sistem *heater*, dan kipas sebagai sistem *cooler* dengan menghubungkan rangkaian dengan pin-pin yang terdapat pada Autonics TK4S-14RN. Setelah itu akan dilakukan pengaturan parameter sesuai dengan petunjuk penggunaan Autonics TK4S-14RN. Rangkaian sistem kontrol tersebut akan diletakkan pada sebuah *chamber* yang terbuat dari fiber dan dilakukan pengujian terhadap sistem sehingga didapatkan karakteristik sistem dari Autonics TK4S-14RN sebagai sistem kontrol. Pengujian selanjutnya dengan objek bahan pakaian dengan ukuran tertentu dilakukan untuk mengetahui berapa waktu dan laju pengeringan yang terjadi pada prototipe pengering bahan pakaian.

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian dengan judul “Pembuatan Prototipe Pengering Bahan Pakaian Berbasis Autonics TK4S-14RN Sebagai Kendali Temperatur” besar harapan penelitian ini dapat menjadi salah satu rujukan pengembangan teknologi yang berbasis sistem kontrol temperatur di dalam masyarakat untuk mempermudah pekerjaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dalam latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan sistem kontrol temperatur pada prototipe pengering bahan pakaian berbasis Autonics TK4S-14RN?
2. Bagaimana karakteristik sistem kontrol temperatur Autonics TK4S-14RN pada prototipe pengering bahan pakaian?
3. Bagaimana hasil uji prototipe pengering bahan pakaian terhadap waktu dan laju pengeringan?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah, yaitu perancangan dan pembuatan prototipe pengering bahan pakaian berbasis Autonics TK4S-14RN, karakteristik sistem kontrol temperatur dilakukan pada prototipe pengering bahan pakaian, serta uji prototipe dilakukan terhadap bahan pakaian untuk mengetahui waktu dan laju pengeringan.

1.4 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem kontrol temperatur pada prototipe pengering bahan pakaian dengan menggunakan Autonics TK4S-14RN.
2. Menganalisis karakteristik sistem kontrol Autonics TK4S-14RN pada prototipe pengering bahan pakaian.
3. Menganalisis hasil pengujian prototipe pengering bahan pakaian sehingga mengetahui waktu dan laju pengeringan bahan pakaian.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan pengembangan teknologi berbasis sistem kontrol. Khususnya penggunaan Autonics TK4S-14RN sebagai sistem kontrol temperatur di masyarakat pada peralatan yang akan memudahkan pekerjaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini terdiri dari abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, daftar lampiran, laporan penelitian, lampiran, dan daftar pustaka. Laporan penelitian ini terdiri dari lima bab, sistematika penulisan laporan diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN: Bab ini berisi latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang hendak dicapai dari penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi

skripsi yang berisi uraian singkat sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA: Bab ini berisi konsep dasar temperatur, perpindahan panas, sistem kontrol, kontrol *on/off*, *temperature controller* Autonics TK4S-14RN, Sensor RTD PT100, kipas, lampu, pengeringan, bahan pakaian, dan karakteristik sistem.

BAB III METODE PENELITIAN: Bab ini membahas mengenai gambaran singkat metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, serta prosedur penelitian yang terdiri dari tahap perancangan, pengujian, pengambilan data, analisis data, dan menyimpulkan hasil analisis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN: Bab ini membahas hasil penelitian mengenai pengujian rancangan sistem kontrol Autonics TK4S-14RN dan prototipe pengering bahan pakaian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan dalam penelitian selanjutnya.