

PERANCANGAN PERANGKAT KERAS PENGERING PAKAIAN

Fachrudin^{1*}, Adhi Kusmantoro², Muhammad Amiruddin³

¹Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Tim.,
Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

^{2,3}Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur Jalan Dokter Cipto No.24, Karangtempel, Kec. Semarang Tim.,
Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

Email: *1udinaselole48@gmail.com, 2adihits17@yahoo.com, 3amiruddin@upgris.ac.id

Abstrak— Seiring berjalannya waktu, teknologi terus berkembang. Indonesia mempunyai dua musim, musim panas dan musim hujan. Di musim panas, sumber energi terbesar untuk menjemur pakaian adalah sinar matahari. Saat musim hujan tiba, sebagian orang mempunyai permasalahan atau kendala yang sama dalam menjemur pakaian. Menjemur pakaian merupakan salah satu contoh rutinitas sehari-hari yang biasa dilakukan di rumah. Dulu dan sekarang, pakaian kebanyakan dijemur di luar ruangan dan di bawah sinar matahari langsung. Dari permasalahan pengeringan pakaian tersebut maka di rancanglah sebuah alat lemari pengering pakaian dengan mengimplementasikan sistem kontrol menggunakan pemanas yang dihasilkan melalui *burner* LPG. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan studi Pustaka. Hasil penelitian ini menghasilkan respon *output* suhu dari suhu ruangan kisaran 30°C kemudian naik sampai keadaan tunak dengan Waktu awal naik sebesar 32 detik serta *settlingtime* sebesar 362 detik dan suhu tunak sebesar 109-110°C.

Kata kunci: Gas LPG, Pengering Pakaian, Kontrol Pemanas

I. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, teknologi terus berkembang [1]. Indonesia mempunyai dua musim, musim panas dan musim hujan. Di musim panas, sumber energi terbesar untuk menjemur pakaian adalah sinar matahari. Saat musim hujan tiba, sebagian orang mempunyai permasalahan atau kendala yang sama dalam menjemur pakaian, khususnya laundry. Menjemur pakaian merupakan salah satu contoh rutinitas sehari-hari yang biasa dilakukan di rumah. Dulu dan sekarang, pakaian kebanyakan dijemur di luar ruangan dan di bawah sinar matahari langsung. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan teknologi yang memudahkan pekerjaan jasa laundry atau tugas-tugas rumah tangga yang berhubungan dengan menjemur pakaian. Keterbatasan pakaian membuat sebagian orang membutuhkan waktu lama untuk mengeringkan pakaiannya, apalagi saat hujan deras. Semakin basah kondisi baju, maka semakin lama proses pengeringannya [2]. Pengeringan pakaian yang berlebihan memerlukan energi tambahan [3]. Dari permasalahan pengeringan pakaian tersebut maka di rancanglah sebuah alat lemari pengering pakaian dengan mengimplementasikan sistem kontrol menggunakan pemanas yang dihasilkan melalui burner gas LPG. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan studi.

II. STUDI PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Kadriadi, Kadex Widhy Wirakusuma, Angga Bahri Pratama, & Jeri Ariksha, Welly Yandi dengan judul Rancang Bangun Alat Pengering Baju Menggunakan Udara Panas tahun 2023[2]. Penelitian ini membahas tentang Electric Heater yang dilengkapi dengan kipas yang dapat menghasilkan suhu dalam ruangan hingga $\pm 52,3$ derajat sehingga panas yang dihasilkan Electric Heater dapat mengubah air yang terkandung dalam pakaian menjadi uap air yang kemudian akan dilepas ke lingkungan dengan bantuan kipas. Pengontrol menggunakan AC dimmer modul triac dengan sumber panas heater.

Pakaian merupakan bahan tekstil dan serat yang digunakan untuk melindungi tubuh. Pakaian merupakan kebutuhan pokok manusia, selain pangan dan papan/shelter (rumah). Manusia membutuhkan pakaian untuk melindungi diri mereka sendiri.

Penelitian yang dilakukan oleh Amir, & Ali Rosyidin Pungki Satria W dengan judul Analisa Kinerja Mesin Pengering Laundry Antara Pemakaian Tenaga Listrik Dengan Pemakaian Gas LPG Pada Industri Rumah Tangga [1]. Penelitian dilakukan dengan bervariasi kondisi awal basah pakaian: (a) perasan tangan, (b) peras mesin cuci dan jumlah fan udara balik yang dipergunakan. Mesin pengering pakaian dengan sistem tenaga listrik yang bekerja dengan baik. Untuk mengeringkan 20 pakaian hasil peras mesin

cuci dengan menggunakan 2 fan udara balik, mesin pengering memerlukan waktu 70 menit. Untuk mengeringkan 20 pakaian hasil peras mesin cuci dengan menggunakan 1 fan udara balik, mesin pengering memerlukan waktu 90 menit, dan untuk mengeringkan 20 pakaian hasil peras tangan dengan menggunakan 2 fan udara balik, mesin pengering memerlukan waktu 150 menit di dalam lemari pengering yaitu suhu udara bola kering sekitar 55,1 derajat. Pengontrol Thermocontrol, yang berguna sebagai pengatur suhu.

Menurut Winarno (1980), pengeringan adalah proses pengeluaran kadar air untuk memperoleh kadar air tertentu. Pengering adalah mesin yang efisien. Mesin pengering merupakan mesin yang digunakan untuk mengeringkan pakaian secara praktis dan efisien. Penggunaan mesin disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penggunaan. Mesin pengering ini menggunakan tenaga Burner LPG sebagai pemanasnya dan kipas sebagai sirkulasi udara pengeringan. Untuk mengeringkannya, diperlukan listrik sebagai control dan gas LPG untuk sumber panasnya. Prinsip kerja mesin ini mirip dengan manual, yakni. metode pengeringan yang sama tetapi metode pengeringan yang berbeda. Pada saat pengeringan digunakan alat energi panas yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Kita dapat secara otomatis mengontrol sistem pengeringan mesin ini yang efisien dan cerdas sesuai keinginan kita.

Menurut Abdul Kadir [6], Arduino Uno merupakan suatu produk bernama Arduino, yang sebenarnya merupakan sebuah papan elektronik yang berisi mikrokontroler ATmega328 (sebuah chip yang berfungsi secara fungsional sebagai komputer). Perangkat ini dapat digunakan untuk membuat rangkaian elektronik dari kendali LED yang sederhana hingga yang kompleks, dan kendali robot dapat diwujudkan pada papan yang relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan beberapa komponen, perangkat ini dapat digunakan untuk memantau kondisi pasien di rumah sakit dan perangkat kontrol di rumah [7].

Data waktu dan suhu dibaca dan diolah dengan *Microsoft Excel* menggunakan *add-in (macro)* PLX-DAQ, *Parallax Data Acquisition tool*. Dengan PLX-DAQ, grafik antara waktu *versus* suhu dapat langsung diamati [8]. *Software Parallax Data Acquisition (PLX-DAQ)* merupakan *add-ons* data logger dari data akuisisi mikrokontroler *parallax* pada *Microsoft Excel* dikembangkan oleh *parallax*. Setiap mikrokontroler yang dihubungkan ke sensor dan port serial PC dapat mengirim data langsung ke Excel. Dengan menggunakan *add-ons* ini semua data dari plant yang dibutuhkan user secara real-time.



Gambar 2.1 PLX-DAQ

III. METODE/DESAIN

A. Metode Penelitian

Penelitian dan pembuatan desain dengan merancang sistem kendali dua nilai (juga disebut kendali *on-off*) merupakan strategi kendali ikal terbuka yang cukup sederhana. Dalam hal ini, pemanas dapat menghasilkan nilai variabel (besaran) yang dikendalikan dalam keadaan tenaga penuh atau tanpa tenaga sama sekali. Pada saat pemanas *off*, besaran yang dikendalikan kembali posisi awalnya semula. Contoh dari sistem kendali jenis ini adalah sistem pemanas yang dikendalikan oleh waktu nyala dan mati atau *on off*. Tinjau suatu ruangan dengan sistem pemanasan *off*. Setelah beberapa saat suhu ruangan akan mengalami penurunan menjadi sama besar dengan suhu luar. Metode penggunaan control menggunakan system *on off* yang mana waktu *on* serta waktu *off* di tentukan. Dengan demikian suhu pada ruangan pemanas pakaian terbatas. Perancangan dan penelitian desain pemanas dengan menggunakan *system time on* dan *time off* pada pengering pakaian berada di Kampus 3 Universitas PGRI Semarang yang beralamat Jl. Pawitan Luhur III No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50233. ada beberapa tahapan dalam pembuatan desain modul ini yaitu :



Gambar 3.1 Flowchart simulasi kontrol pemanas

B. Tahapan Pembuatan Desain kontrol pemanas

Desain dan rekayasa sirkuit Desain dan rekayasa sirkuit melibatkan beberapa tahapan, antara lain:

- Menguji siklus on off pada pemanas gas LPG, pengujian ini menguji bagaimana jika diberikan logika masukan 1 dan juga 0 pada siklus on dan off.

Pengujian selanjutnya merupakan uji pembatasan suhu dengan cara membatasi waktu on (nyala) serta waktu off (mati) sehingga bertujuan menaikkan suhu sampai keadaan tunak. Adapun tahapan selanjutnya yaitu:

- Membuat system on dengan waktu sebesar 12 detik keadaan nyala dan akan mati Ketika waktu melebihi 12 detik, kemudian akan reset jika waktu mati selesai dan akan terus looping sampai suhu tunak.
- Pengambilan data dengan memasukkan data serial menuju ke laptop yang sudah support PLX-DAQ.

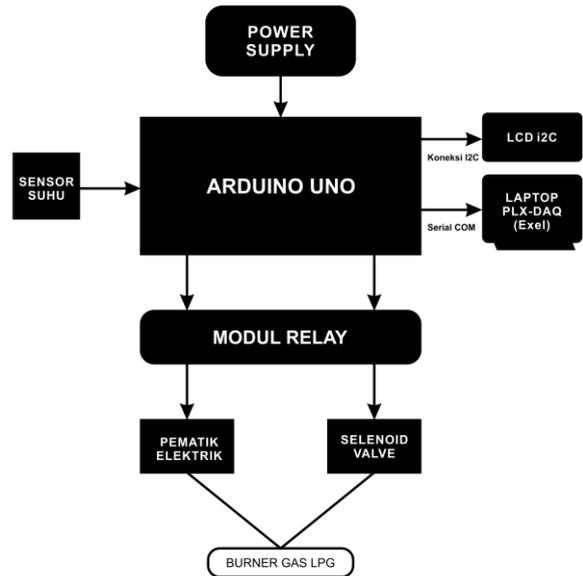
Tentukan komponen Pengontrol mana yang akan digunakan sehingga tidak ada kesalahan operasional dalam aplikasi yang dapat menimbulkan akibat berbahaya atau merusak burner pemanas atau peralatan listrik yang ada disekitarnya. Dalam penggunaan komponen, perlu juga memperhatikan sisi keekonomian dan kondisi yang berlaku di pasar, sehingga tidak kesulitan dalam mencari komponen.

Terdapat beberapa aspek pendukung perancangan maupun desain pada alat meliputi relay, selenoid serta burner gas LPG. Beberapa bagian komponen penting serta realisasi alat yang akan digunakan.

C. Perancangan Alat

Diperlukan perancangan/rekayasa untuk membuat suatu alat agar praktis digunakan dan mampu menahan tuntutan beban. Secara umum suatu alat atau prototype yang

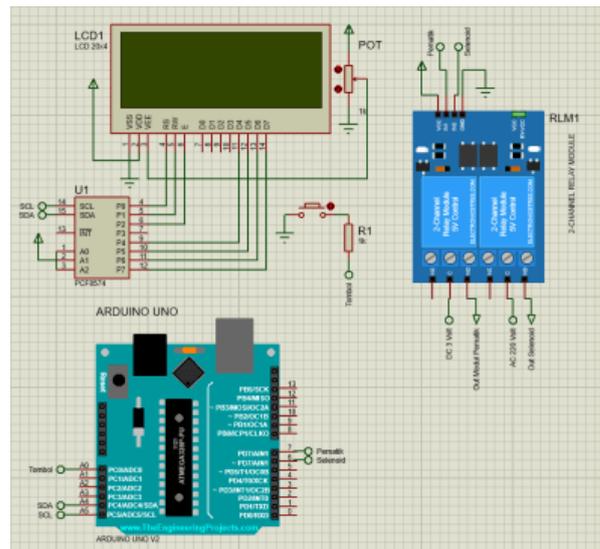
diproduksi tentunya akan mempunyai bagian-bagian atau blok rangkaian yang saling menunjang dan saling terhubung dengan blok rangkaian yang lain, seperti yang ditunjukkan pada simulasi diagram blok pemanas sebagai berikut:



Gambar 1.2 Simulasi diagram blok pemanas

D. Rancangan Diagram Hardware

Rancangan hardware pada penelitian ini merupakan sebuah rancangan atau tahapan proses penghubungan atau biasa disebut dengan wiring diagram pada rangkaian elektronik. Adapapun wiring diagram pada alat sebagai berikut:



Gambar 3.3 Wiring diagram sistem pemanas

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian kondisi on/off

Studi ini menentukan respon suhu yang disebabkan oleh pengeringan, waktu naik, dan waktu pengendapan atau waktu pengeringan yang disebabkan oleh pengeringan. Pengujian dilakukan selama periode waktu tertentu hingga suhu seragam atau stabil dan data dikumpulkan setiap detik.

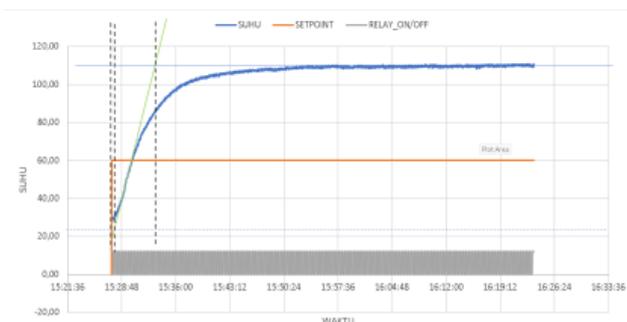
Hasil dari pengujian diberikan masukan logika 1 dan logika 0 pada program akan menghasilkan keadaan pemanas *on* (nyala) logika 1 dan *off* (mati) logika 0. Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses system pada burner gas LPG yang akan dirubah menjadi energi panas dengan step membuka valve solenoid terlebih dahulu kemudian nyalakan pematik elektrik untuk membuat percikan selama 1000 ms selanjutnya mematikan pematik. Berikut tabel pengamatan dari system pemanas nyala dan mati. Maka dapat disajikan berupa tabel pengujian sebagai berikut:

No	Logika Input	Hasil
1	1	NYALA
2	0	MATI
3	1	NYALA
4	0	MATI

Tabel 4.1 Respon pemberian logika

B. Pengujian Time On dan Time Off

Hasil dari pengujian yang dilakukan setelah membuat system pemanas nyala mati selama periode penuh 24 detik meliputi nyala selama 12 detik dan mati selama 12 detik secara berulang kemudian mendapatkan kenaikan suhu, kemudian stabil diangka suhu max 110°C dan suhu min 109°C. Dapat menghasilkan respon output suhu dari suhu rungangan kisaran 30 derajat kemudian naik sampai keadaan tunak dengan Waktu awal naik sebesar 32 detik serta setlingtime sebesar 362 detik dan suhu tunak sebesar 109-110 derajat. Terlihat pada gambar 4.2 grafik dibawah ini.



Gambar 4.2 Respon ON 12 detik OFF 12 detik sampai keadaan tunak (open loop)

V. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini dengan kendali dua nilai (juga disebut kendali on-off) merupakan strategi kendali ikal tertutup yang cukup sederhana. Dalam hal ini, pemanas dapat menghasilkan nilai variabel (besaran) yang dikendalikan dalam keadaan tenaga penuh atau tanpa tenaga sama sekali. Pada saat pemanas off, besaran yang dikendalikan kembali posisi awalnya semula. Tinjau suatu ruangan dengan sistim pemanasan off. Setelah beberapa saat suhu ruangan akan mengalami penurunan menjadi sama besar dengan suhu luar. Ini merupakan suhu

ruangan dalam kesetimbangan. Jika kemudian sistim pemanas ruangan diaktifkan (on) dan on of diatur untuk bekerja pada suhu rata-rata 109-110 derajat. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar [5], suhu dalam ruangan mulai meningkat, dengan cepat pada awalnya, dan kemudian melambat (disebabkan proses kehilangan panas mulai meningkat). menghasilkan respon output suhu dari suhu rungangan kisaran 30 derajat kemudian naik sampai keadaan tunak dengan Waktu awal naik sebesar 32 detik serta setlingtime sebesar 362 detik dan suhu tunak sebesar 109-110 derajat.

REFERENSI

- [1] AMIR, ALI ROSYIDIN, & PUNGKI SATRIA W (2019). Analisa Kinerja Mesin Pengering Laundry Antara Pemakaian Tenaga Listrik Dengan Pemakaian Gas LPG Pada Industri Rumahan. Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang, 3(2), 1-5.
- [2] Kadriadi, K., Wirakusuma, K. W., Pratama, A. B., Arikxa, J., & Yandi, W. (2023). RANCANG BANGUN ALAT PENERING BAJU MENGGUNAKAN UDARA PANAS. Machine: Jurnal Teknik Mesin, 9(1), 18-22.
- [3] Sulistya, Eko. (2020). Penggunaan Arduino dan Sistem Akuisisi Data Excel Pada Praktikum Kesetaraan Kalor Listrik. Jurnal Fisika Indonesia. 22.12.10.22146/jfi.v22i2.40031.
- [4] Wisnu, D., Wahjudi, A., & Nurhadi, H. (2016). Perancangan Sistem Kontrol PID untuk Pengendali Sumbu Azimuth Turret pada Turret-gun Kaliber 20mm. Jurnal Teknik ITS, 5 (2), A512-A516..
- [5] Abd Kadir, Abdul Aziz, et al. "Inertial Sensor Self-Calibration Module for Autonomous Underwater Vehicle Navigation." Evolution in Electrical and Electronic Engineering 2.1 (2021): 138-147.
- [6] Nanang, R. (2023). RANCANG BANGUN ALAT PENERING PAKAIAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ELEMEN PEMANAS KERAMIK YANG DILENGKAPI DENGAN SENSOR PEMANAS REX C100 (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- [7] Krisna, I. P., Wirajati, I., & Putra, I. (2023). Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Otomatis Kapasitas 2Kg (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).
- [8] Maxim Integrated, 2021. MAX6675 Cold-Junction Compensated Thermocouple-to-Digital Converter, [online] di akses pada tanggal 2 februari 2024.
- [9] Rofi'i, M., Syaifudin, S., Titisari, D. dan Utomo, B., 2019. Waterbath Calibrator with Nine Channels Sensor. Indonesian Journal of electronics, electromedical engineering, and medical informatics, 1(1), hal. 1-6.
- [10] Krisna, I. P., Wirajati, I., & Putra, I. (2023). Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Otomatis Kapasitas 2Kg (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bali).