

Rancang Bangun Pengisian Air Otomatis pada Setrika Boiler Menggunakan Sensor Taidacent *Non Contact* untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan

Novan Hendrananto¹, Dedi Nurcipto², Zaenal Arifin³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol No.207, Semarang 50131, Indonesia

e-mail: 511201700852@mhs.dinus.ac.id¹, dedi.nurcipto@dsn.dinus.ac.id²,
xzaenal@dsn.dinus.ac.id³

Abstract

Advances in science and technology in the current era are growing rapidly. Various kinds of equipment with manual systems are increasingly being abandoned and switching to automatic systems, so that automatic equipment is more often found in industry and in the field of micro, small and medium enterprises, one of which is the laundrybusiness, most of which still use manual steam irons. The process of filling water in ordinary steam irons still uses the manual method, it takes a lot of time and is less efficient, so an automatic tool is needed that functions to fill water automatically in the boiler tank. The manufacture of a water filling device on this steam iron uses a non-contact Taidacent sensor that functions as a water level detector, Arduino uno is the main component used to connect all components, as well as a relai that is used as a connector or voltage breaker on a 12V DC water pump. With this tool, filling water in the boiler tank becomes more efficient and can work continuously with a filling duration efficiency of 36.5%

Keywords: *Taidacent non contact, Arduino, Automatic water filling.*

Abstrak

Abstrak kemajuan ilmu teknologi pada era saat ini berkembang semakin pesat. Berbagai macam peralatan dengan sistem manual semakin ditinggalkan dan beralih ke sistem otomatis, sehingga peralatan otomatis lebih banyak dijumpai di bidang industri maupun dibidang usaha mikro, kecil dan menengah, salah satunya yaitu bidang usaha *laundry* yang Sebagian besar masih menggunakan setrika uap manual. Proses pengisian air pada setrika uap biasa masih menggunakan cara manual, hal tersebut memakan banyak waktu dan kurang efisien, maka dibutuhkan alat otomatis yang berfungsi mengisi air secara otomatis pada tangki boiler. Pembuatan alat pengisian air pada setrika uap ini menggunakan sensor *Taidacent non contact* yang berfungsi sebagai pendeteksi ketinggian air, Arduino uno merupakan komponen utama yang digunakan untuk menghubungkan semua komponen, serta relai yang digunakan sebagai penghubung atau pemutus tegangan pada pompa air 12V DC. Dengan adanya alat ini, pengisian air pada tangki boiler menjadi lebih efisien dan dapat bekerja secara terus menerus dengan efisiensi durasi pengisian sebesar 36,5%.

Kata kunci: Taidacent non contact, Arduino, Pengisian air otomatis

1. Pendahuluan

Binatu pakaian atau sering disebut dengan *laundry* merupakan suatu usaha jasa yang orientasi bisnisnya bergerak pada pelayanan pencucian serta pengeringan terutama untuk pakaian [1]. Bisnis ini menyebar di perkotaan besar terutama area sekitar rumah kost serta rumah kontrakan, yang mana penghuni kost dan kontrakan tidak memiliki waktu untuk mencuci maupun setrika pakaian dikarenakan kesibukan waktu sebagai mahasiswa maupun pekerja [2]. *Laundry* sering di jumpai di daerah seputar wilayah kampus [3]. Umumnya kegiatan bisnis jasa *laundry* ialah usaha yang berorientasi di bidang jasa cuci serta setrika [4]. Menyetrika merupakan

aktivitas yang berpola perulangan, dimana seorang penyetrika wajib menggerakkan setrika dengan pola maju dan mundur secara berulang agar dapat menjangkau keseluruhan area pakaian yang sedang disetrika [5]. Setrika merupakan satu kesatuan dalam usaha *laundry* yang mempunyai peran penting pada tahap akhir yaitu untuk merapikan pakaian. Ada banyak jenis setrika namun setrika uap boiler yang banyak digunakan di *laundry* atau industri garmen karena tidak perlu menggunakan listrik selain itu setrika uap meminimalkan kerusakan atau kebakaran pada kain akibat panas yang berlebih. Setrika uap dengan memakai gas yang mana setrika uap tersebut menerapkan teknologi perangkat boiler sebagai pemanas dari pembangkit uap panas yang berasal dari sumber gas LPG [3], dimana uap panas dari perangkat boiler tersebut dapat dialirkan menuju setrika bahkan langsung di buang saja melalui lingkungan [6].

Melalui observasi serta wawancara terhadap pengusaha *laundry*, kendala yang dihadapi adalah pengeringan pakaian dan proses setrika. Proses pemakaian dari setrika yang pada saat sekarang dinilai orang cukup banyak memakan waktu serta membuat tubuh penggunanya menjadi lelah bahkan bagian pinggang tubuh menjadi sangat pegal [8]. Di lain sisi, bagi pelaku usaha *laundry* akan mengalami kesulitan saat banjir order yang membutuhkan waktu yang cepat dalam menyelesaikan order. Untuk mengatasi hal tersebut proses penyetrikan pakaian pada mitra harus di lakukan secara cepat. Sebelum digunakan setrika boiler harus di persiapkan tekana uap yg tepat agar bisa digunkan. Untuk menghasilkan panas pada setrika maka dibutuhkan uap air yang dipanaskan pada tangki boiler. Sehingga apabila air pada boiler habis akibat penguapan maka harus diisikan kembali air pada tabung boiler. Pada pengusaha *laundry*, untuk pengisian air dalam tangki boiler masih menggunakan cara manual. Pengisian air dilakukan pada corong boiler yang tersedia dan harus pada keadaan tanpa tekanan. Untuk mengatasi permasalahan pengusaha mitra tersebut, maka dikembangkan suatu alat yaitu untuk mengisi air secara otomatis dengan daya kecil dan efisien, yang akan memudahkan pekerja *laundry*. Sehingga memberikan banyak manfaat berupa kemudahan, bahkan menjadi inovasi baru di dalam melakukan kegiatan kerja manusia [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dalam bentuk prototipe perangkat yang terdiri atas berbagai macam komponen sebagai berikut:

a. Boiler setrika Uap

Pada boiler setrika uap terdapat dua bagian yaitu bagian setrika dan bagian boiler seperti yang terlihat pada gambar 1. Prinsip kerja setrika ini adalah boiler akan menghasilkan uap panas dari pemanasan air yang kemudian uap akan di alirkan ke setrika sebagai sumber panas yang di manfaatkan untuk menyetrika pakaian/ kain.



Gambar 1. Boiler Setrika Uap

Saat kehabisan air pada boiler maka perlu adanya pengisian kembali melalui corong seperti pada gambar 1. Saat pengisian air, tekanan dalam boiler harus kecil agar tidak terjadi ledakan sehingga memerlukan waktu dalam pengisian.

b. Pompa *steam* DC

Pompa air disini mempunyai peranan penting dalam mendukung pengisian air ke dalam boiler. Spesifikasi pompa air yang digunakan adalah pompa air dapat bekerja dengan tekan tinggi sehingga saat pengisian air pada boiler tanpa harus menunggu boiler dingin atau tekanan sudah turun. Pada penelitian ini menggunakan pompa air *steam* DC dengan sumber tegangan DC sebesar 12 Volt dan tekanan sebesar 1,1MPa seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Pompa air DC tekanan tinggi

c. Relai

Relai adalah suatu komponen yang memiliki 2 bagian, diantaranya ialah kumparan serta poin. Komponen ini mempunyai dua chanel diantaranya ialah NC (*Normally Close*) serta NO (*Normally Open*) yang mempunyai fungsi masing-masing sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3. Simbol dan Modul Relai

Pompa yang digunakan adalah pompa DC 12 Volt yang memerlukan tegangan sendiri sehingga membutuhkan relai sebagai *driver* pompa air. Relai yang digunakan seperti pada gambar 2. Fungsi dari relai pada alat ini yaitu untuk penghubung atau pemutus arus listrik pada pompa air yang dikontrol oleh Arduino UNO.

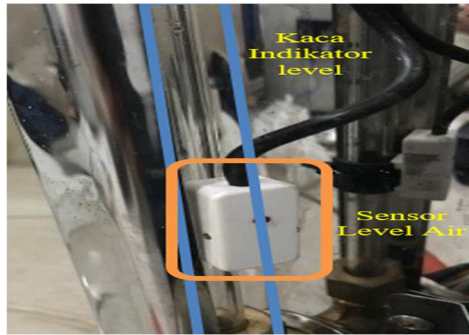
d. *Taidacent Non Contact*

Taidacent non contact merupakan sensor level air yang dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi ketinggian dari air dalam tangki boiler setrika uap otomatis. Umumnya sensor ini digunakan untuk jenis cairan panas atau cairan kimia yang berbahaya karena sensor ini dipasang tanpa bersentuhan dengan cairan.



Gambar 4. Taidacent Non Contact

Fungsi dari *Taidacent non contact* pada alat ini yaitu sebagai mendeteksi air pada tangki boiler setrika uap otomatis yang akan dikendalikan oleh mikrokontroler. Agar dapat mendeteksi lever air, sensor ini di tempatkan pada kaca level pada boiler seperti pada gambar 4.



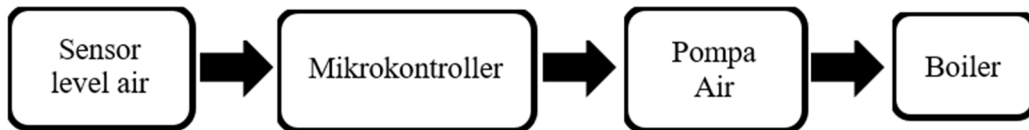
Gambar 5. Penempatan Sensor pada Tabung Kaca Level Boiler

Pada gambar 5 kaca level air di tujukan pada garis biru dan sensor pada kotak biru. Posisi sensor dapat diseting ke atas ataupun ke bawah sesuai dengan kebutuhan. Pada kaca lever terdapat angka volume air sebagai penanda untuk mengetahui volume air dalam boiler.

e. Mikrokontroller

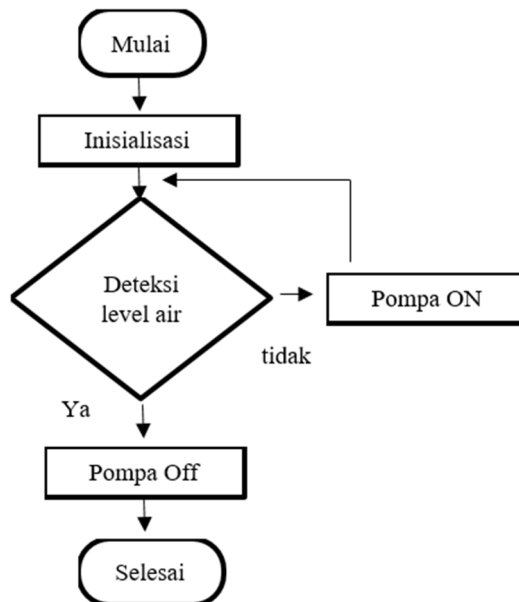
Mikrokontroller merupakan pusat control pada alat ini, dimana menggunakan arduino uno. Arduino IDE adalah suatu bentuk *software* untuk membuat program Arduino. Pada perangkat *software* inilah Arduino diprogram agar dapat melakukan tugas dan fungsi yang ditaruh melalui sintaks program. Arduino memakai bahasa program C yang diperbaharui.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengisian air otomatis dalam tangki boiler. Sistem deteksi air melalui alat ini memakai sensor *Taidacent non contact*, dimana sensor tersebut dikontrol oleh mikrokontroller. Berikut merupakan diagram sistem dari alat pengisian air ke boiler.



Gambar 6. Diagram Mekanisme Pengisian Air untuk Setrika Uap Otomatis

Sensor jenis *Taidacent non contact* akan mendeteksi level ketinggian air pada boiler jika level dari air di bawah dari batas yang di tentukan maka mikrokontroler akan menginstruksikan pompa air untuk mengisi air sampai batas yang di tentukan.



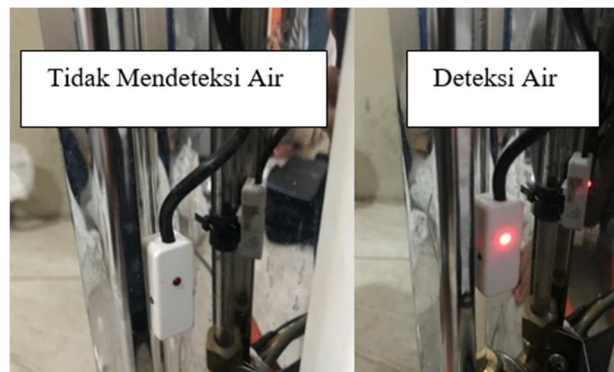
Gambar 7. Flowchart Sistem Kerja

Pada sistem deteksi air, sensor *Taidacent non contact* hanya fokus untuk mendeteksi volume air pada setrika uap otomatis yang telah di tentukan. Ketika setrika uap dinyalakan maka sensor taidacent non contact akan mendeteksi air pada tabung boiler. Jika tinggi dari air dalam tangki boiler kurang dari batas yang telah ditentukan maka pompa air akan menyala mengisi tangki boiler selanjutnya jika air mendekati batas maksimal maka pompa air akan mati. Proses tersebut akan berulang secara terus menerus Ketika air berkurang dari batas yang ditentukan.

Pengujian dilakukan dengan menghitung durasi lama pengisian pada boiler. Untuk memudahkan pengukuran digunakan *stopwatch* untuk menghitung waktu pengisian. Proses pengujian dilakukan dengan mengisi boiler mulai dari yang kosong sampai dengan batas yang di tentukan. Untuk menentukan efisiensi pengisian dilakukan perbandingan pengisian manual dengan menggunakan yang otomatis.

3. Hasil dan Analisis

Pengujian awal dilakukan dengan menguji sensor dengan mendeteksi level air. Hasil pengujian berupa sensor dapat mendeteksi air dengan indikator sensor dapat bekerja ditandai dengan nyala led merah.



Gambar 8. Indikator pada Sensor

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa lampu indicator sensor menyala yang menandakan sensor mendeteksi adanya air yang telah mencapai batas pada tangki boiler maka pompa air akan otomatis mati. Pengujian selanjutnya dengan pengujian pada saat pengisian air pada boiler yang dilakukan dengan volume yang berbeda.

Tabel 1. Durasi Pengisian Air pada Boiler

No	Volume	Durasi Pengisian	Durasi Pengisian
		Air Otomatis	Air Manual (Menit)
1	0-1.5 Lt	41,22 detik	2,10
2	0-2 Lt	49,46 detik	2,45
3	0-3 Lt	1,12 menit	3,15
4	0-4 Lt	1,40 menit	4,25
5	0-5 Lt	2,10 menit	5,10

Berdasarkan tabel hasil dari pengujian sebelumnya yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu yang dihasilkan berbeda-beda, semakin tinggi atau banyaknya air maka semakin lama nilai waktu yang dibutuhkan untuk dapat mengisi tangki boiler. Berikut merupakan tabel hasil efisiensi pengisian air boiler yang dilakukan selama lima kali percobaan dengan volume yang berbeda. Dari hasil pengukuran rata-rata efisiensi pengisian didapat sebesar 35,6 % pengisian lebih cepat menggunakan sistem pengisian otomatis.

Tabel 2. Durasi Persentase Efisiensi Pengisian Air pada Boiler

No	Volume	Persentase efisiensi pengisian
1	0-1.5 Lt	31,71
2	0-2 Lt	30,06
3	0-3 Lt	36,92
4	0-4 Lt	37,74
5	0-5 Lt	41,94

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pengisian air dapat berjalan dengan baik, ketika air di dalam boiler kurang dari batas yang telah ditentukan maka kemudian sensor alat bekerja serta pompa air dapat menyala, ketika air mencapai dari batas yang telah ditentukan maka perangkat sensor tersebut akan mendeteksi serta pompa air akan segera mati. Berdasarkan tabel pengujian yang dilakukan selama lima kali percobaan dapat disimpulkan bahwa pengisian air otomatis menggunakan sensor *Taidacent non contact* lebih efisien dan lebih cepat sebesar 35,6 % dibandingkan mengisi air secara manual.

Referensi

- [1] E. W. Lestari and D. Dahlia, "Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Pada Doctor Laundry Coin Depok," *INFORMATICS Educ. Prof. J. Informatics*, vol. 5, no. 1, p. 83, 2020, doi: 10.51211/itbi.v5i1.1384.
- [2] M. Y. Simargolang and N. Nasution, "Aplikasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis WEB (Studi Kasus : Pelangi Laundry Kisaran)," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, p. 9, 2018, doi: 10.36294/jurti.v2i1.402.
- [3] Efendi Agus, "M Rancang Bangun Mesin Pengering Dan Setrika Uap Untuk Meningkatkan Produktifitas Kelompok Usaha Laundry Agus Efendi," vol. VII, pp. 43–53, 2014.
- [4] D. A. K. P. Desak Ayu Sriary Bhegawati¹, Desak Made Sukarnasih², "Peningkatan Kemampuan Dalam Pelayanan Jasa Pada Usaha Prayatna Laundry 'Administrasi Keuangan,'" *J-AbdiJ urnal Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 3539–3544, 2022.
- [5] M. S. Ansari, "Universitas Telkom Position of the Most When Not Recommended That Can Cause Ironing Interruption of Muscle Muskloskeletal Telkom University," *Posisi Yang Paling Tidak Direkomendasikan Saat Menyetrika Yang Dapat Menyebabkan Gangguan Pada Otot Muskloskeletal Univ. Telkom Position*, vol. 1, p. 2, 2018.
- [6] A. Maulana, A. Setiawan, and Sunanto, "Kajian eksperimental boiler setrika uap yang terintegrasi dengan mesin pengering laundry," *Pros. Semin. Has. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy. Unjani Expo I 2019*, pp. 4–5, 2019.
- [7] M. Ngafifi, "Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya," *J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi: 10.21831/jppfa.v2i1.2616.