

Rancang Bangun *Boiler* Panci Presto untuk Setrika Uap dengan Penambahan Komponen Indikator Level Air

Muhamad Zainudin^{1*}, Ziyadatul Husna²

¹Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tegal, Indonesia

²Mahasiswi Program Studi Desain Produk Universitas Muhammadiyah Tegal, Indonesia

Alamat: kampus 2 : Jl.Melati No 27 Kota Tegal Telp. 0877-7137-3366/0815-804-2009

Korespondensi penulis: madzain89@gmail.com*

Abstract. This research was motivated by several laundries that use pressure cooker steam iron boilers for the ironing process. However, there are still users who find it difficult to estimate water level. If the water in the pressure cooker dries up or runs out without knowing it, then this can be dangerous and have a bad impact both on the user and in terms of the quality of the pot. So the aim of this research is to modify the pressure cooker steam iron boiler by adding a water level indicator whose function is to determine the water capacity during the ironing process, so that it is hoped that it can minimize work accidents. The method use is descriptive quantitative. From the design process, the tool was then tested to determine the starting time for using the iron using pressure variations of 15 psi, 20 psi, and 22 psi. From the research results, it was found that the design process was carried out through several stages, including the measurement process, drilling process, and assembly process. The test results started that the optimal pressure was 20 psi, because at this pressure the steam produced was optimal with a heating time of a 58 minutes.

Keywords: Design, Pressure Cooker, Steam Iron, Pressure, Time

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi dari beberapa laundry yang menggunakan boiler setrika uap panci presto untuk proses penyetricaannya. Namun, masih ada pengguna yang merasa kesulitan dalam memperkirakan ketinggian air. Jika air dalam panci presto tersebut kering atau habis tanpa diketahui, maka dapat menimbulkan bahaya dan berdampak buruk baik bagi pengguna maupun dari segi kualitas panci. Sehingga tujuan penelitian ini adalah memodifikasi boiler setrika uap panci presto dengan menambahkan indikator level air yang fungsinya untuk mengetahui kapasitas air selama proses penyetricaan, sehingga diharapkan dapat meminimalisir kecelakaan kerja. Metode yang digunakan bersifat kuantitatif deskriptif. Dari proses perancangan kemudian dilakukan pengujian alat untuk mengetahui waktu mulai penggunaan setrika dengan menggunakan variasi tekanan 15 psi, 20 psi dan 22 psi. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa proses perancangan dilakukan melalui beberapa tahap, diantaranya proses pengukuran, proses pengeboran, dan proses perakitan. Hasil pengujian menyatakan bahwa tekanan optimal berada di tekanan 20 psi, karena pada tekanan ini uap yang dihasilkan sudah mulai optimal dengan waktu pemanasan selama 58 menit.

Kata kunci: Rancang Bangun, Panci Presto, Setrika Uap, Tekanan, Waktu

1. PENDAHULUAN

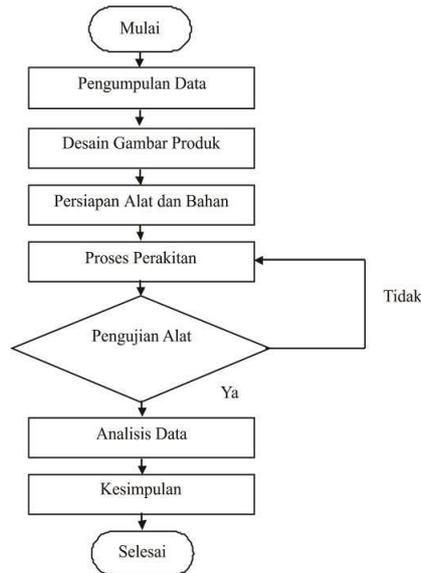
Boiler atau ketel uap merupakan bejana tertutup berisi pemanasan air guna menghasilkan uap. Pada industri besar, *boiler* digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan menggerakkan turbin melalui generator untuk kemudian menghasilkan listrik. Namun, industri kecil dan menengah juga sudah mulai banyak memanfaatkan *boiler* untuk proses produksinya. Salah satunya pada bidang laundry yang memanfaatkan *boiler* untuk proses penyetricaan pakaian. Sebagian besar laundry menggunakan setrika uap berbasis gas, seperti setrika uap tabung *boiler*. Hal ini karena setrika uap lebih menghemat waktu, ekonomis, dan minim kerusakan. Namun, kini penggunaan setrika uap berbasis gas dengan

memanfaatkan panci presto sudah mulai banyak digunakan di beberapa laundry, khususnya laundry dengan skala menengah ke bawah. Hal ini karena setrika uap panci presto menawarkan keunggulan dari segi harga, kapasitas, dan juga perawatan, dibanding setrika uap tabung *boiler*. *Boiler* panci presto pernah dilakukan penelitian oleh Pratama dan Pribadi dengan melakukan rancangan miniatur *boiler* sederhana untuk menghasilkan energi.

Salah satu pengendalian proses pada *boiler* adalah level ketinggian air. Namun, pada *boiler* setrika uap panci presto masih ada pengguna yang merasa kesulitan dalam memperkirakan ketinggian air. Jika air dalam panci presto tersebut kering atau habis tanpa diketahui, maka akan mengalami *overheat* atau kelebihan panas. Hal ini memungkinkan dapat menyebabkan ledakan akibat tekanan ataupun mengalami keausan yang bisa menyebabkan kebocoran pada panci. Untuk mengetahui ketinggian air pada *boiler* panci presto, biasanya para pengguna memperkirakan kapasitas air dengan menggoyangkan panci. Apabila panci presto terasa ringan, maka artinya air akan segera habis. Dan diharuskan untuk segera mematikan kompor. Cara ini tentu tidak efektif. Adapun cara lain biasanya dengan melihat tekanan pada manometer. Namun, cara ini juga masih asing diketahui oleh orang awam dalam hal setrika uap. Hingga saat ini, tidak sedikit pengguna yang mengalami kecelakaan kerja saat menggunakan setrika.. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah memodifikasi *boiler* setrika uap panci presto dengan menambahkan suatu indikator level air yang bisa untuk mengukur ketinggian air secara langsung sehingga diharapkan dapat meminimalisir kecelakaan kerja yang mungkin bisa terjadi akibat kelalaian pengguna (*human error*).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan, dokumentasi, dan studi literatur. Analisis data bersifat deskriptif dengan memberikan gambaran mengenai hasil pengujian setrika dengan mendapatkan data tekanan dan waktu yang optimal pada setrika uap panci presto berkapasitas 14 liter agar menghasilkan uap yang baik untuk proses penyetricaan. Metode analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Berikut diagram alur penelitian pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Alat dan Bahan

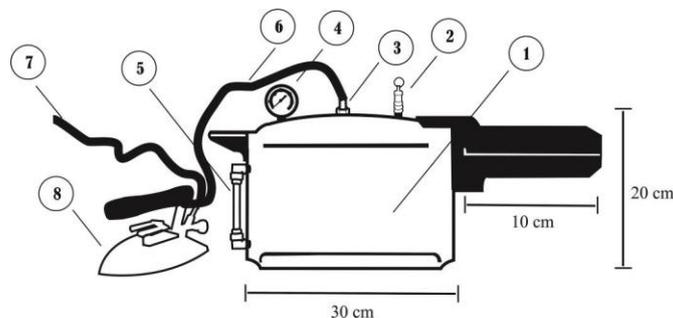
Perancangan ini menggunakan alat mesin bor, kunci inggris, obeng, meteran, dan alat pemotong. Dengan spesifikasi bahan tercantum pada tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Bahan

No	Bahan	Spesifikasi
Bahan Utama		
1.	Panci presto	Kapasitas 14 liter, Ø30cm
2.	Selang setrika	Panjang 6m
3.	Kepala setrika uap	Model geser
Bahan Komponen		
1.	Manometer	Ukuran ¼" dengan max 4 bar
2.	Safety valve	Ukuran ¼"
3.	Nepel selang	Bawaan panci presto
4.	V ring	Ukuran ¼" × ¾"
5.	Vlock sock	Ukuran drat luar ¼" × drat dalam ¼" dan ukuran drat luar ¼" × drat dalam ½"
6.	Nepel L kaca boiler	Ukuran drat luar ½"
7.	Kaca level air boiler	Diameter 13mm, ketebalan 2,4mm, panjang 105mm
8.	Seal kaca dan klem selang	

Desain Gambar Produk

Berikut skema desain boiler setrika uap panci presto pada gambar 2



Gambar 2 Skema Desain Boiler Setrika Uap Panci Presto

Keterangan :

1. Panci Presto
2. *Safety valve*
3. Nepel selang
4. Manometer
5. Indikator level air
6. Selang *input*
7. Selang *output*
8. Kepala setrika uap

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dirancang. Tujuannya untuk mengetahui waktu mulai penggunaan setrika uap panci presto agar menghasilkan uap yang baik untuk proses penyetricaan dengan mengukur variabel tekanan dan waktu. Variasi yang digunakan dalam pengujian adalah variasi tekanan, dengan tekanan 15 psi, tekanan 20 psi, dan tekanan 22 psi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang Bangun Alat

Rancang bangun alat merupakan kegiatan dari awal hingga akhir proses perancangan alat hingga menjadi suatu produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dalam rancang bangun *boiler* setrika uap panci presto dibutuhkan beberapa proses perancangan, di antaranya:

1. Proses pengukuran

Pada tahap awal perancangan, proses pengukuran sangat penting untuk dilakukan. Pada tahap ini dimulai dari pengukuran kaca indikator level air (10,5cm) agar menyesuaikan dengan panjang badan panci. Kemudian mengukur panjang selang. Panjang selang yang menghubungkan panci dan setrika (selang *input*) 4m, sedangkan panjang selang untuk pembuangan (selang *output*) 2m. Alat yang digunakan dalam proses pengukuran ini berupa meteran.

2. Proses Pengeboran

Proses pengeboran dimaksudkan untuk membuat lubang ataupun meluaskan atau memperbesar lubang dengan menggunakan mata bor. Mata bor yang digunakan berukuran 14. Proses pengeboran dilakukan di tutup panci untuk pemasangan nepel manometer dan *safety valve*, kemudian di badan panci untuk nepel L kaca *boiler*. Alat yang digunakan dalam proses pengeboran ini berupa mesin bor.

3. Proses Perakitan

Proses perakitan artinya menggabungkan seluruh komponen ke dalam panci presto. Pertama, pasang manometer dan katup pengaman yang telah dilapisi *seal tape* beserta karet seal dan ring nya ke lubang yang sudah di bor pada tutup panci, kemudian kencangkan dengan v ring. Kedua, pasang kaca level air beserta seal kaca di antara nepel L kaca *boiler*, kemudian kencangkan dengan mur. Terakhir, pasang selang pada nepel selang di panci presto ke kepala setrika uap, kemudian kencangkan dengan klem selang. Alat yang digunakan dalam proses perakitan ini berupa kunci inggris dan obeng.



Gambar 3 Hasil Akhir Produk

Pengujian Alat

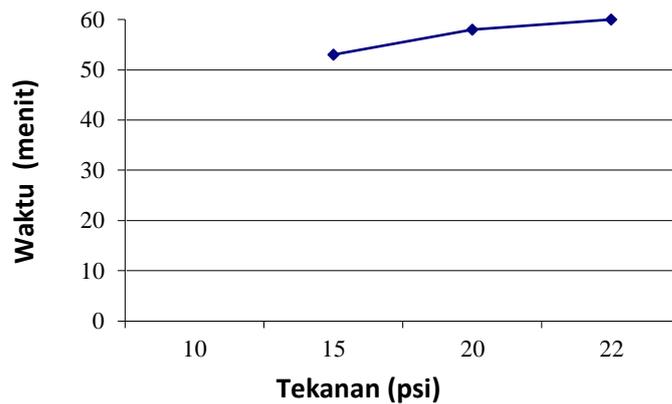
Prinsip kerja pada *boiler* setrika uap panci presto dimulai dari pengisian air yang kemudian diteruskan dengan proses pemanasan air dilanjutkan proses pendidihan air hingga terjadi proses penguapan (air menjadi uap), di sini uap-uap air akan meningkat dan tekanan akan mulai naik hingga mencapai titik tertentu hingga menghasilkan uap optimal. Tekanan di titik tertentu ini yang akan menjadi bahan pengujian terhadap uap yang dihasilkan. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang dirancang agar alat tersebut sudah dapat beroperasi dengan baik dan sesuai tujuan. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui kapan saat setrika uap sudah bisa mulai digunakan dengan mengukur tekanan dan waktu agar bisa memperoleh uap yang baik.

Dalam pengambilan data pengujian dilakukan sebanyak 3 kali uji, yang pertama dengan tekanan 15 psi, kemudian dengan tekanan 20 psi, dan terakhir 22 psi. Batas maksimal dari pengoperasian *boiler* panci presto ini hanya pada tekanan 22 psi, karena jika melebihi batas tersebut maka katup pengaman (*safety valve*) akan berbunyi dan mengeluarkan uap yang menandakan bahwa *boiler* telah melebihi batas sehingga tekanan akan turun secara otomatis. Uap yang dihasilkan dari *boiler* panci presto ini menghasilkan uap jenuh. Uap jenuh merupakan uap yang mulai terbentuk pada saat air mencapai titik didihnya dimana uap-cair berada dalam kesetimbangan. dari hasil pengujian didapatkan data yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data Hasil Pengujian

No	Tekanan (psi)	Waktu (menit)	Keterangan
1.	15	53	Belum Baik
2.	20	58	Baik
3.	22	60	Baik

Berdasarkan data hasil pengujian, tekanan 15 psi menghasilkan waktu pemanasan selama 53 menit, uap yang dihasilkan masih kurang optimal dikarenakan masih banyaknya air yang menetes di baju saat proses penyetricaan, sehingga dikategorikan belum baik untuk proses penyetricaan. Pengujian dengan tekanan 20 psi menghasilkan waktu pemanasan selama 58 menit, uap yang dihasilkan sudah mulai optimal, dimana kadar air sudah mulai berkurang saat proses penyetricaan, sehingga sudah dapat dikategorikan baik untuk bisa memulai proses penyetricaan. Pengujian dengan tekanan 22 psi menghasilkan waktu pemanasan selama 60 menit, uap yang dihasilkan juga sudah optimal dan tidak ada lagi kadar air pada setrika, sehingga dapat juga dikategorikan baik untuk proses penyetricaan.



Gambar 4 Grafik Hubungan Tekanan dan Waktu

Dari grafik tersebut didapatkan bahwa semakin tinggi tekanan dan waktu pemanasan maka uap yang dihasilkan semakin baik. Jadi jika ingin menghasilkan uap yang lebih baik, maka perlu dilakukan peningkatan pada tekanan dan waktu pemanasan agar kapasitas uap yang dihasilkan lebih optimal. Dapat pula diartikan bahwa waktu pemanasan mempengaruhi tekanan yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Pribadi [4] yang menyatakan bahwa waktu pemanasan terhadap *boiler* mempengaruhi tekanan yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang diuraikan dan pengujian yang dilakukan pada *boiler* setrika uap panci presto, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam rancang bangun *boiler* setrika uap panci presto ini dibutuhkan beberapa proses perancangan, diantaranya proses pengukuran, proses pengeboran, dan proses perakitan.
2. Berdasarkan hasil pengujian, tekanan yang optimal untuk memulai proses penyetricaan berada di tekanan 20 psi dengan waktu pemanasan selama 58 menit. Pada tekanan ini, uap yang dihasilkan sudah mulai optimal sehingga dapat dikategorikan baik untuk memulai menyetrica.

Saran

Saran pada penelitian diharapkan *boiler* sederhana ini dapat dikembangkan guna menyempurnakan perancangan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharma, A. (2021). Rancang bangun sistem kontrol level air pada boiler panci presto. *Jurnal Teknik Mesin*, 16(2), 112-120. <https://doi.org/10.1234/jtm.2021.16.2.112>
- Efendi, A. (2014). IBM rancang bangun mesin pengering dan setrika uap untuk meningkatkan produktifitas kelompok usaha laundry. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 7(1), 43-53.
- Hartono, P., & Suryani, L. (2020). *Pengendalian temperatur dan tekanan pada boiler industri*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Iskandar, M., & Pratama, Y. (2018). Pengaruh komponen indikator level air pada kinerja boiler panci presto. *Jurnal Teknologi Energi*, 14(1), 45-51.
- Manggala, A., Lestari, S. P., Naim, B. M., & Sastama, N. (2020). Pengaruh level ketinggian air terhadap saturated steam pada cross section water tube boiler menggunakan bahan bakar gas dan solar. *Jurnal Kinetika*, 11(2), 26-30.
- Nugraha, M. F. (2022). Perancangan dan pembuatan tabung boiler untuk setrika uap kapasitas 15 liter dengan tekanan kerja 3 bar (Tugas Akhir). Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap.
- Nugroho, F., & Ramli, H. (2022). Sistem otomatisasi boiler industri dengan komponen indikator level air. *Jurnal Otomasi dan Kontrol*, 9(4), 205-211.
- Nurjannah, A., & Purnomo, H. (2018). Rancang desain produk setrika pegas menggunakan metode Kano. *Jurnal Teknik*, 39(1), 9-15.

- Pramono, E., & Dwianto, A. (2020). Analisis efisiensi boiler panci presto untuk sistem setrika uap. *Jurnal Rekayasa Energi*, 8(3), 123-130.
- Prastiyo, V. O. E. (2018). Rancang bangun mini ketel uap kapasitas 30 liter / 30 menit dengan penggabungan jenis pipa api dan jenis pipa air. *Jurnal Simki-Techsain*, 2(10), 1-8.
- Pratama, F. D., & Pribadi, Y. J. (2021). Penerapan siklus Rankine pada prototype pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) sederhana sebagai media pembelajaran (Tugas Akhir). Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulaiman, H., & Gunawan, M. (2019). *Pemeliharaan dan perbaikan sistem boiler pada industri tekstil*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyudi, T. (2019). *Prinsip dasar dan aplikasi sistem pemanas uap pada industri* (Vol. 2). Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada.
- Wibowo, M., & Suryadi, R. (2021). Studi desain dan komponen utama pada boiler untuk industri kecil dan menengah. *Jurnal Teknologi Industri*, 18(2), 35-40.
- Yohana, E., & Askhabulyamin. (2009). Perhitungan efisiensi dan konversi dari bahan bakar solar ke gas pada boiler Ebara HKL 1800 KA. *Jurnal Rotasi*, 11(3), 13-16.
- Zainal, A., & Setiawan, R. (2020). Penerapan indikator level air pada boiler untuk meningkatkan keselamatan kerja. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 11(1), 67-73.