

PENERAPAN TERMODINAMIKA *HEATING* DAN *COLLING* PADA DISPENSER

Fatiatun Fatiatun^{1*}, Arsita Dwi Pratiwi¹, Alvina Chusnul Wirdati¹, Nur Avifatun¹

Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,

Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo

Email: fatia@unsiq.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 02 Maret 2022

Disetujui : 02 Mei 2022

Kata Kunci :

Termodinamika, Pemanas,

Pendingin, Dispenser

ABSTRAK

Termodinamika adalah ilmu tentang sebuah energy yang membahas secara khusus mengenai hubungan energi panas dengan energi lain. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan dari hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada sistem kerja dispenser. Subjek pada penelitian adalah dua komponen utama dari sistem *heating* dan *cooling* yang mana sistem tersebut merupakan penerapan dari ilmu termodinamika. Obyek dari penelitian ini yaitu kombinasi antara komponen pada dispenser yaitu *heater* (sebagai mesin pemanas air pada tabung) dan *kompresor* (sebagai mesin pendingin air pada tabung) yang bekerja dalam sistem penggunaan dispenser tiga suhu. Metode penelitian ini menggunakan metode kepustakaan. Sehingga dalam penelitian ini disimpulkan bahwa penerapan ilmu termodinamika dalam dispenser menghasilkan perubahan energi listrik yang menjadi 2 sistem berupa system *heating* dan *colling*.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : 02 Maret 2022

Accepted : 02 Mei 2022

Keywords:

Thermodynamics, Heating,

Cooling, Dispenser

ABSTRACT

Thermodynamics is the science of energy that deals specifically with the relationship between heat energy and other energies. This research was conducted to determine the application of the laws of thermodynamics in everyday life, especially in the dispenser work system. The subjects of this research are the two main components of the cooling and heating system, which is the application of the science of thermodynamics. While the object of this research is a combination of components in the dispenser, namely the heater (as a water heater in the tube) and a compressor (as a water cooling machine in the tube) which works on a three-temperature dispenser system. . This research method uses the library method. So in this study it was concluded that the application of thermodynamics to the dispenser resulted in changes in electrical energy into 2 systems, namely the cooling system and heating system.

1. PENDAHULUAN

Termodinamika adalah salah satu teori utama fisika yang membahas hubungan energi suatu sistem dan dapat digambarkan sebagai ilmu yang mempelajari besaran fisika tertentu dan menjelaskan perilaku zat di bawah pengaruh panas. Termodinamika memiliki beberapa peran penting dalam analisis pada sebuah sistem yang terlibat dalam proses transfer energi (Sari, 2013). Termodinamika merupakan ilmu energi yang mendalami mengenai hubungan antara panas, kerja, entropi, dan kesespontanan proses (Yolanda, 2021). Energi bisa diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya, baik secara alami atau buatan manusia (Hetharia, 2018).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berusaha menggunakan energi serta memanfaatkan energi tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakatnya. Salah satunya adalah kebutuhan akan pemanasan dan pendinginan. Dengan meningkatnya permintaan dan kebutuhan, orang berusaha mencari sumber energi alternatif baru dan lebih efisien. Salah satu solusi hemat energi yang dapat digunakan untuk pemanasan dan pendinginan ramah lingkungan adalah dispenser. Dispenser merupakan peralatan rumah tangga yang serta merta menggunakan energi listrik sebagai komponen pusat untuk memanaskan suatu elemen pemanas dan digunakan pada sistem operasi pendinginan (Harahap, 2021).

Dispenser menggunakan penerapan dari hukum I termodinamika yang mana menggunakan prinsip dari perubahan suhu di dalam komponennya. Perubahan yang terjadi yaitu perubahan suhu dari normal menjadi suhu yang panas ataupun dingin. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh arus listrik yang dihubungkan pada dispenser. Aliran listrik yang mengalir dari kabel pada dispenser menjadikan komponen di dalamnya beroperasi sesuai dengan fungsinya.

Dispenser umumnya tidak dapat membedakan preferensi penggunaan pada suhu air minum. Ketika pengguna lupa mematikan kran, air akan terus mengalir dari dispenser. Sehingga dirancanglah dispenser pintar untuk menyesuaikan suhu pada air secara tidak sama untuk mencegah hal-hal yang tidak diharapkan (Benny, 2015).

Sebagian masyarakat menggunakan pemanas air minum dengan merk yang berbeda-

beda, namun sebagian tidak memahami atau bahkan tidak mengetahui sistem operasi dispenser yang menggunakan penerapan hukum termodinamika yang benar pada kehidupan sehari-hari.

Artikel penerapan termodinamika pada heating dan colling pada dispenser dibuat dengan latar belakang tersebut. Penulis berkeinginan menambah pemahaman yang lebih kepada pembaca terhadap penerapan hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada dispenser.

2. METODE

Pada dispenser dilakukan sebuah penelitian dengan menggunakan metode kepustakaan. Metode tersebut digunakan untuk memperoleh landasan teori yang kuat, sehingga mempermudah dalam proses pelaksanaan penelitian. Literatur yang digunakan dalam metode penelitian ini menggunakan buku dan jurnal ilmiah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hukum 1 Termodinamika

Hukum 1 Termodinamika menyatakan “Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah bentuknya” (Agreement, 2006).

Dalam hukum 1 Termodinamika, dipaparkan mengenai perubahan energi dalam sistem tertutup, Δt ($^{\circ}\text{C}$), akan sama dengan kalor yang ditambahkan ke sistem dikurangi kerja yang dilakukan oleh sistem dalam bentuk persamaan:

$$\Delta t = Q - W$$

Dimana:

Q = Total kalor yang ditambahkan ke sistem (Joule/kalori)

W = Total kerja yang dilakukan

Hukum I Termodinamika merupakan persamaan kekekalan energi yang menyebutkan bahwa satu-satunya jenis energi yang berubah dalam suatu sistem adalah energi dalam. Maksud dari pernyataan tersebut yaitu mentransfer energi sebagai panas dan kerja untuk sistem adalah nol, karena memiliki energi internal yang konstan (Suryantari, 2013). Berdasarkan hal tersebut,

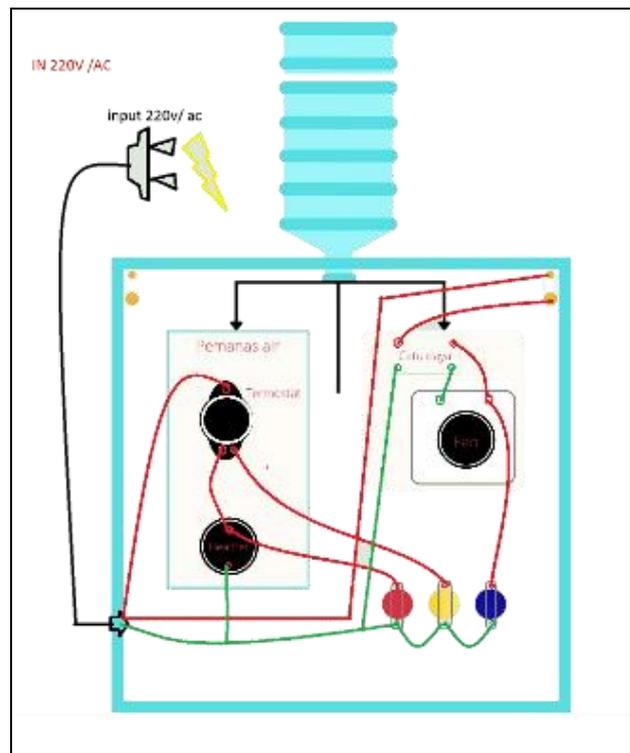
dapat disimpulkan bahwa dalam keadaan ini energi internal adalah nol atau konstan.

3.2 Perpindahan Panas

Perpindahan panas (*Heat Transfer*) merupakan ilmu yang memprediksi energi yang terjadi karena perbedaan suhu antara benda atau bahan. Energi yang berpindah adalah panas (kalor). Kalor dikenal sebagai benda yang bisa berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah (Rokhimi, 2015). Hukum pencampuran kalor dimungkinkan karena kalor berpindah, sedangkan pada kalorimeter perpindahan kalor tidak hanya mengubah temperatur suhu suatu zat lokal, tetapi panas menyebar dari satu bagian ke bagian lain.

3.3 Prinsip Kerja Dispenser Pada Hukum 1 Termodinamika

Dispenser merupakan perabot rumah tangga yang memakai listrik untuk memanaskan elemen pemanas dan mengoperasikan. Dispenser atau pemanas air juga merupakan perangkat elektronik yang juga menggunakan pemanas dan kompresor untuk komponen utamanya (Singgeta, 2019). Fungsi *heater* adalah untuk memanaskan air di dalam tangki yang biasanya berkapasitas 200 hingga 300 watt (Harahap, 2021). Dispenser juga dapat mendinginkan air dengan menggunakan alat pendingin seperti kompresor pendingin. Kedua komponen tersebut saling berkesinambungan satu sama lain dalam menjalankan serta memaksimalkan fungsi dari sistem kerja dispenser. Pada dispenser juga terdapat komponen pendukung yang ikut bekerja di dalamnya. Komponen tersebut berupa komponen dalam pada dispenser (Noor, 2017). Gambar 1 menunjukkan gambar komponen-komponen dispenser.



Gambar 1. Elemen-elemen dalam dispenser

Alur dari sistem kerja dispenser adalah untuk menyediakan air steril atau air minum, seperti air yang dikemas dalam galon. Air mengalir melalui dispenser dan kemudian diolah sehingga menyebabkan perubahan suhu, baik dingin maupun panas. Proses pemanasan terjadi ketika air memasuki tabung heater. Tabung pemanas pada dispenser terbentuk dari logam-logam yang dikelilingi elemen pemanas, maka air akan mengalir dari tampungan yang mengarah pada sensor temperatur yang berada pada tangki tinggi dan kemudian air yang temperaturnya lebih rendah akan menyerapnya, kemudian setelah itu temperatur air yang berada pada tabung pemanas mencapai temperatur tinggi maka sensor suhu akan memutuskan arus listrik yang berada dalam elemen-elemen pemanas. Lampu yang bertindak sebagai petunjuk pemanas bagi elemen pemanas yang seharusnya menyala menjadi mati atau redup (Darmawan, 2020).

Tabung dispenser dilengkapi dengan elemen pemanas (*heater*) dan sensor suhu (*thermostat*) yang bekerja dengan membatasi kerja pemanas agar tidak mengalami kerja konstan atau terus menerus karena dapat menghasilkan suhu air yang berlebihan, hal ini terjadi karena heater bekerja terlalu keras dan heater akan rusak (Megido, 2016). Hal ini dapat

dicegah dengan memasang termostat untuk membuat suhu lebih teratur.

Pada saat temperatur air dipanaskan pada temperatur tertentu dan melebihi dari temperature kerja sensor thermostat akan bekerja serta memutus aliran yang mengalir heater (Megido, 2016). *Heater* akan menghentikan proses kerja dan memperoleh temperatur air tetap sesuai kebutuhan, lampu indikator yang semula berwarna merah akan menjadi kuning. *Heater* tersebut melakukan proses kerja kembali seiring dengan temperatur air dalam tabung pada *heater* sensornya dirangkai secara seri dan hal ini membuat fungsi kerja dari sensor mirip dengan saklar.

Pada pendingin dispenser dibedakan menjadi dua yaitu *fan* (kipas DC) dan *refrigeran* (kulkas). Pada metode fan bekerja dengan cara menyerap air yang bersuhu tinggi seperti yang ada di dalam tabung. Selain menyerap panas panas, *fan* akan meniupkan udara sehingga tabung pendingin terisi air pendingin. *Fan* biasanya memiliki kapasitas 12VDC, arus listrik sekitar 5 Amps dan kapasitas sekitar 50W hingga 80W (Arifin, 2017).

Pada metode *refrigeran* menggunakan 2 komponen, yaitu kompresor dan evaporator (Harahap, 2021). Sistem kerja dari metode ini yaitu dengan menempatkan evaporator pada tangki di bawah tangki air utama sehingga air di sekitar evaporator berubah menjadi dingin.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan tersebut dapat diketahui bahwa dispenser merupakan sebuah alat atau produk yang menerapkan hukum termodinamika. Dengan menggunakan dua komponen utama yaitu *heater* (mesin pemanas air pada tabung) dan *kompresor* (mesin pendingin air pada tabung). Sistem kerja heater pada dispenser adalah sebagai pemanas air yang berada pada tangki sedangkan sistem kerja dari kompresor adalah sebagai pendingin air yang berada pada tangki. Air akan dikeluarkan sesuai dengan suhunya melalui kran pada dispenser. Proses yang terjadi pada dispenser dipengaruhi oleh adanya daya listrik. Dimana ketika arus listrik mengalir pada dispenser maka komponen dalam dispenser akan bekerja secara maksimal sesuai dengan prinsipnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, j., Dewanti, I.E., Kurnianto, D. 2017. Prototipe Pendingin Perangkat Telekomunikasi Sumber Arus DC Menggunakan Smartphone. *Media ElektriKa*, 10(1), 13-29.
- Benny, Nugraha, B., 2015. "Smart Dispenser" Dispenser Pintar dengan Pengontrol Suhu dan Penghemat Energi. *POLITEKNOLOGI*, 14(2), 1-8.
- Darmawan, I. D.G., Widoro, E., Herwanto, D. 2020. Rancangan Sistem Pemanas untuk Proses Pengerasan Panel Komposit dengan Metode *Wet Lay Up* di Program Studi Teknik Pesawat Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aviassi Langi Biri*, 13(1), 1-10.
- Harahap, P., Adam, M. 2021. Efisiensi Daya Listrik pada Dispenser dengan Jenis Merk yang Berbeda Menggunakan Inverter. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 37-42.
- Hetharia, M. 2018. Analisis Energi Pada Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan Cycle Tempo. *Jurnal Voering*, 3(1), 1-8.
- Megido, A., Ariyanto, A. 2016. Sistem Kontrol Suhu Air Menggunakan Pengendali Pid. Dan Volume Air Pada Tangki Pemanas Air Berbasis Arduino Uno. *GEMA TEKNOLOGI*, 18(4), 21-28.
- Noor, G. M., Winarso, R., Wibowo, R. 2017. Desain Mesin Dispenser Pallet Dengan Penggerak Sistem Pneumatik. *Prosiding SNATIF*, 585-592.
- Rokhimi, I.N., Pujayanto. 2015. Alat Peraga Pembelajaran Laju Hantaran Kalor Konduksi. *Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 270-274.
- Sari, D.M., Ekawati, E.Y. 2013. Analisis Kesalahandalam Menyelesaikan soal Materi Termodinamika Pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 3(1), 5-8.
- Singgeta, R.L., Manembu, P.D.K. 2019. Rancang Bangun Dispenser Air Bersih Otomatis Berbasis Web Menggunakan

- Teknologi RFID. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(3), 153-160.
- Suryantari, R. 2013. Problem Solving dengan Metode Identifikasi Variabel berdasarkan Skema: Tinjauan terhadap Formulasi Hukum Pertama Termodinamika. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(1), 28-31.
- Yolanda, Y. 2021. Pengembangan Modul Ajar Fisika Termodinamika Berbasis Kontekstual. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(3), 80-95.
- L. Agreement And W. Material, 2006, *Stirling Engine Assessment*, 3(3).