



KAJIAN TERMODINAMIKA PADA ALAT PENGERING TANGAN (HAND DRYER) SEDERHANA

Maryana¹, Najla Dwi Putri², Nurmasyitah³

Universitas Samudra, Indonesia

maryanasman1peureulak@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Diterima : 05-02-2023

Direvisi : 18-02-2023

Disetujui : 20-02-2023

Kata kunci: Air; Waktu;
Suhu.

Hand dryer adalah sebuah alat mengeringkan tangan yang basah setelah mencuci tangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji hubungan air terhadap waktu dan hubungan waktu terhadap suhu. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan hand dryer yang mengalirkan udara panas yang dihasilkan oleh sebuah elemen panas dengan bantuan kipas angin kecil pada setiap tangan yang basah. Pada alat ini memiliki hubungan air terhadap waktu dengan jarak pertama 5cm, 10cm, 15 dan 25 cm dengan takaran air yang berbeda yaitu pada air 5ml, 10ml, 15ml, 20ml, 25ml, dan 30ml dengan waktu rata-rata dan nilai regresi (R^2) yang berbeda-beda; keempat jarak tersebut memiliki nilai regresi yang berbeda-beda, yang pertama dengan jarak 5cm memiliki waktu rata-rata 1,582 mrenit dengan nilai regresi yang akurat yaitu ($R^2 = 0,9967$), jarak 10cm dengan waktu rata-rata 1,878 menit dengan nilai ($R^2 = 0,9957$), jika pada jarak 15 cm dengan waktu rata-rata 2,746 menit maka nilai regresi sangat akurat yaitu ($R^2=0,0054$) dan pada jarak 20cm dengan waktu rata-rata 3,36 menit dan nilai regresi yang sangat akurat yaitu ($R^2 =0,9827$). Berdasarkan hasil dari percobaan dapat disimpulkan bahwa untuk mengeringkan tangan dengan memakai alat hand dryer maka hubungannya semakin besar volume air maka akan semakin besar suhu yang di perlukan dan untk arus yang di gunakan pada alat ini sebesar 2,27A.

ABSTRACT

Keywords: Water; Time;
Temperature.

Hand dryer is a tool to dry wet hands after washing hands. The purpose of this study is to examine the relationship of water to time and the relationship of time to temperature. In this study using the experimental method with a hand dryer that circulates hot air generated by a heat element with the help of a small fan on each wet hand. This tool has a water to time relationship with the first distance of 5cm, 10cm, 15 and 25 cm with different doses of water, namely 5ml, 10ml, 15ml, 20ml, 25ml, and 30ml of water with different average times and regression values (R^2) of the four distances have different regression values, the first with a distance of 5cm has an average time of 1, 582 minutes with an accurate regression value, namely ($R^2 = 0.9967$), a distance of 10cm with an average time of 1.878 minutes with a value of ($R^2 = 0.9957$), if at a distance of 15 cm with an average time of 2.746 minutes, the regression value is very accurate, namely ($R^2 = 0.0054$) and at a distance of 20cm with an average time of 3.36 minutes and a very accurate regression value, namely ($R^2 = 0.9827$). Based on the results of the experiment, it can be concluded that to dry hands using a hand dryer, the relationship is the greater the volume of water, the greater the temperature needed and the current used in this tool is 2.27A.

*Author: Maryana

Email : maryanasman1peureulak@gmail.com

Pendahuluan

Dalam keseharian, orang-orang biasanya mengeringkan tangan dengan menggunakan kain, tisu atau handuk. Akibat yang di dapatkan handuk cepat kotor sehingga perlu sering dicuci, sapu tangan dan handuk sering dicuci berkali-kali menjadi rapuh dan mudah robek sehingga perlu diganti. Sedangkan menggunakan tisu lebih higienis daripada menggunakan sapu tangan, tetapi harganya lebih mahal karena tisu hanya untuk sekali pakai langsung dibuang dan cepat habis. Hal ini dinilai kurang praktis, higienis dan efektif. Pada zaman sekarang ini banyak alat yang di jual belikan kepada masyarakat agar lebih praktis, salah satu alat yang di gunakan pada zaman sekarang adalah alat pengering tangan. Pada dasarnya prinsip kerja pada alat ini adalah tangan yang basah bisa kering karena elemen pemanas yang berada dalam alat pengering tersebut menghembuskan udara panas pada tangan ([Elbita & Eliza](#), 2021).

Hand dryer berfungsi sebagai alat mengeringkan tangan, hal ini tidak terlaulu efektif bila digunakan oleh pihak rumah sakit atau orang yang terlibat dalam perawatan atau merawat pasien di rumah sakit karena memiliki beberapa faktor penyebab penyebaran infeksi diantaranya adalah banyaknya mikroorganisme infeksius yang dibawa oleh setiap pasien.

Untuk itu diperlukan suatu alat yang sangat mudah digunakan namun dapat bermanfaat untuk tempat-tempat yang khusus. Pengering ini dapat membuat seseorang lebih mudah karena cara bekerja alat ini sangat mudah dan efektif ([Susana](#), 2016). Pengguna hanya perlu menghidupkan atau mematikan alat ini dengan menekan tombol saklar on/of pada saat mengeringkan tangan. Pengeringan tangan untuk menjaga kebersihan tangan pengguna saat meletakkan tangan di bawah alat tersebut ([Rumhayati](#), 2019).

Termodinamika adalah salah satu materi dalam ilmu fisika yang mempelajari mengenai usaha mengubah panas dan cara perpindahannya ([Yolanda](#), 2021). Hukum 1 Termodinamika adalah suatu persamaan kekekalan energi yang menyatakan bahwa satu-satunya jenis energi yang berubah sistem yaitu energi dalam. Dengan kata lain terdapat perpindahan energi karena panas dan kerja adalah nol untuk sistem, karena memiliki energi dalam yang konstan ([Fatiatun et al.](#), 2022). Hukum 1 Temodinamika menyatakan "Energi tidak dapat di hancurkan atau di musnahkan , tetapi energi dapat di ubah bentuknya".

Kaitan antara pengering tangan dengan hukum 1 termodinamika adalah perpindahan panas (heat transfer) yaitu ilmu yang memprediksi tenaga yang dihasilkan oleh perbedaan suhu antara benda atau bahan ([Syamsul Hadi](#), 2016). Energi yang dipindahkan adalah panas (Panas). Panas dikenal sebagai sesuatu yang bisa berubah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah ([Arif](#), 2016). Hukum pencampuran kalor dimungkinkan karena perpindahan kalor, dalam calorimeter perpindahan panas tidak berubah temperature suhu dalam suatu zat lokal, tapi panas yang menyebar dari bagian satu ke bagian yang lain.

Menurut paparan ([Harefa & Sarumaha, 2020](#)), pada dasarnya dalam kehidupan sehari-hari, semua kejadian disekitar lingkungan siswa tidak lepas dari proses fisika, karena pada dasarnya fisika sangat berhubungan erat dengan lingkungan disekitar siswa. Tetapi masih banyak siswa yang beranggapan bahwa materi fisika sangat sulit untuk di mengerti dan di pahami. Sebagai contoh yaitu pada materi suhu dan kalor, materi ini sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti hand dryer.

Konsep Hukum 1 Termodinamika pada hand dryer adalah ketika 2 komponen penting yaitu pada kipas dan elemen pemanas, kipas berfungsi menarik dan menghisap udara disekitar kipas kemudian dihembuskan kebagian elemen pemanas sehingga menyebabkan udara yang ada di sekitar kipas itu menjadi panas secara mikroskopis. Molekul-molekul udara yang tersedot oleh kipas di dorong ke bagian depan hand dryer, saat hand dryer sederhana bergerak ke bagian depan molekul-molekul udara menumbuk atau berintraksi secara langsung dengan elemen pemanasnya, panas berasal dari elemen pemanas yang diserap oleh molekul-molekul udara sehingga udara yang di hembuskan oleh alat tersebut akan terasa panas dibandingkan dengan udara yang berada di sekitar sehingga dapat mengeringkan tangan yang basah, Proses perpindahan kalor dari elemen pemanas menuju tangan yang basah disertai dengan berpindahnya molekul-molekul udara sehingga di sebut dengan konveksi.

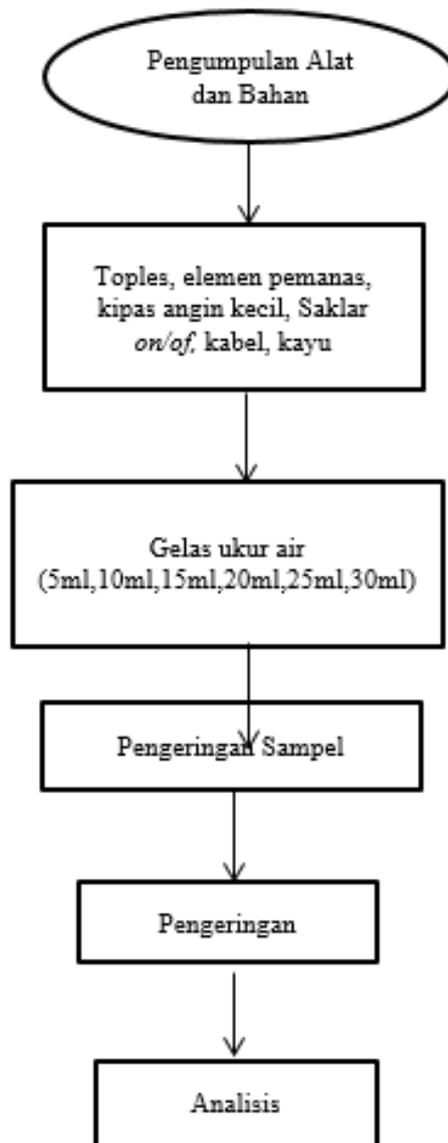
Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan yang harus di capai adalah untuk mengkaji hubungan air terhadap waktu dan hubungan waktu terhadap suhu.

Metode Penelitian

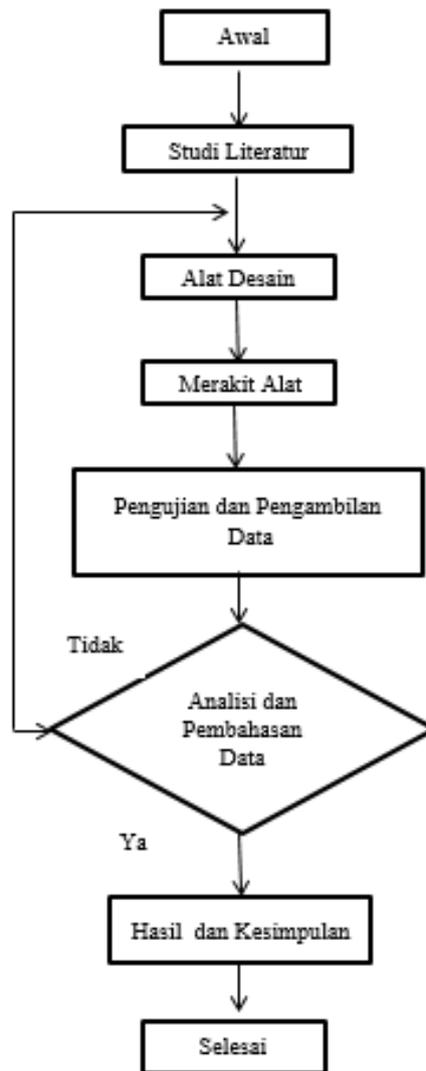
Kajian ini di lakukan di sekitar kampus Universitas Samudra. Kajian yang dilakukan pada tanggal 26 November 2022 sampai dengan 25 Desember 2022. Kajian ini di lakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Eksperimen yaitu mencoba, mencari dan mengkonfirmasi atau membuktikan ([Fitriani & Sugiyono, 2018](#)).

Keseluruhan hasil dari pengolahan data pada uji coba yang sudah dilakukan dan dianalisis berbentuk grafik, sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi hubungan jarak tangan antara suhu dan waktu pada hand dryer sederhana.

Langkah yang dilakukan pada kajian penelitian di tunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. Langkah eksperimen



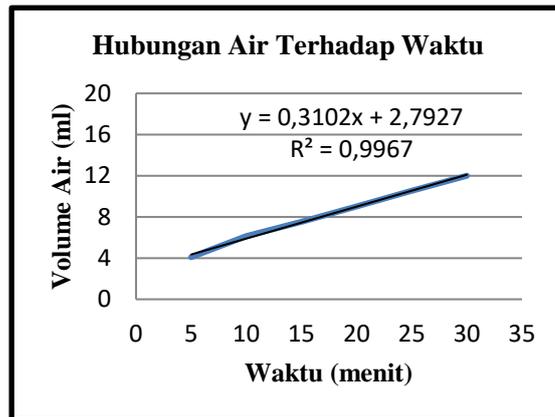
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil yang dilakukan maka di peroleh dengan waktu penggunaan alat dan jarak yang berbeda beserta dengan takaran air yang berbeda. Dengan menggunakan rumus kalor jenis air $Q_3 = m \times C_{\text{air}} \times \Delta t$.

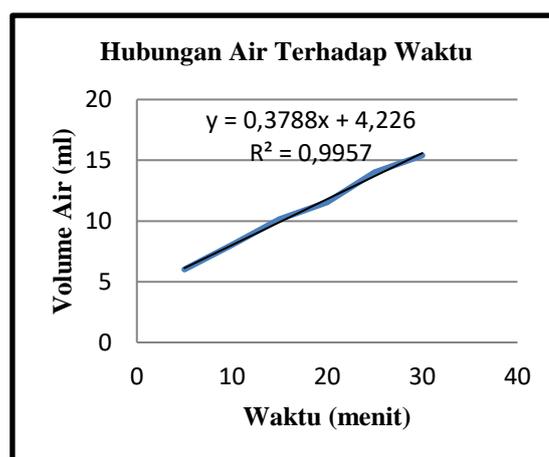
Menurut (Ekhsan, 2019) regresi adalah untk mengukur sebuah hubungan antara dua variable atau lebih dari satu variable, juga menunjukkan pada arah hubungan antara variable dependen dan independen.

1. Hubungan Air Terhadap Waktu



Gambar 3. Grafik Hasil percobaan terhadap jarak 5cm

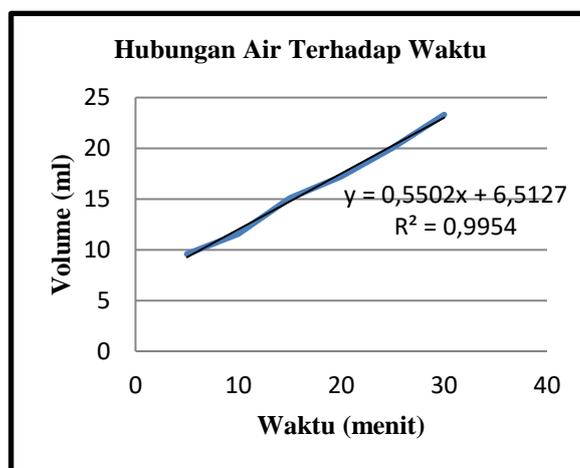
Adapun uji coba hasil pengukuran yang di dapatkan pada jarak 5 cm mempunyai takaran air sebesar 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml. Setiap takaran air yang dimiliki terdapat waktu kering yang berbeda-beda. Dimana takaran air 5 ml memiliki hasil waktu kering di menit 4.09 (4 menit 9 detik), yang kedua pada takaran air 10 ml memiliki hasil waktu kering di menit 6.13 (6 menit 13 detik), kemudian pada takaran 15 ml memiliki hasil waktu kering di menit 7.54 (7 menit 54 detik), selanjutnya pada takaran 20 ml memiliki hasil waktu kering di menit 9.02 (9 menit 2 detik), kemudian pada takaran 25 ml memiliki hasil waktu kering di menit 10.55 (10 menit 55 detik), dan yang terakhir pada takaran air 30 ml memiliki hasil waktu kering di menit 12 (12 menit). Untuk mengeringkan air 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan jarak 5 cm diperlukan waktu rata-rata adalah 1,582 menit dengan regresi (R²) yang di dapat pada grafik pada gambar 3 adalah 0,9967 yang berarti nilai sangat akurat pada grafik tersebut.



Gambar 4. Grafik Hasil percobaan terhadap jarak

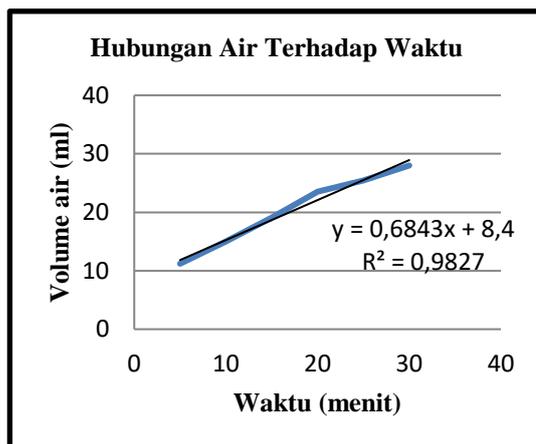
Untuk jarak yang kedua yaitu pada jarak 10 cm mempunyai takaran air sebesar 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml. Setiap takaran air yang

dimiliki terdapat waktu kering yang berbeda-beda. Dimana takaran air 5 ml memiliki hasil waktu kering di menit 6.01 (6 menit 1 detik), yang kedua pada takaran air 10 ml memiliki hasil waktu kering di menit 8.03 (8 menit 3 detik), kemudian pada takaran 15 ml memiliki hasil waktu kering di menit 10.14 (10 menit 14 detik), selanjutnya pada takaran 20 ml memiliki hasil waktu kering di menit 11.54 (11 menit 54 detik), kemudian pada takaran 25 ml memiliki hasil waktu kering di menit 14.01 (14 menit 1 detik), dan yang terakhir pada takaran air 30 ml memiliki hasil waktu kering di menit 15.4 (15 menit 4 detik). Untuk mengeringkan air 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan jarak 10 cm diperlukan waktu rata-rata 1,878 menit regresi yang didapat pada grafik ini sangat akurat dengan nilai ($R^2=0,9957$).



Gambar 5. Grafik Hasil percobaan terhadap jarak 15 cm

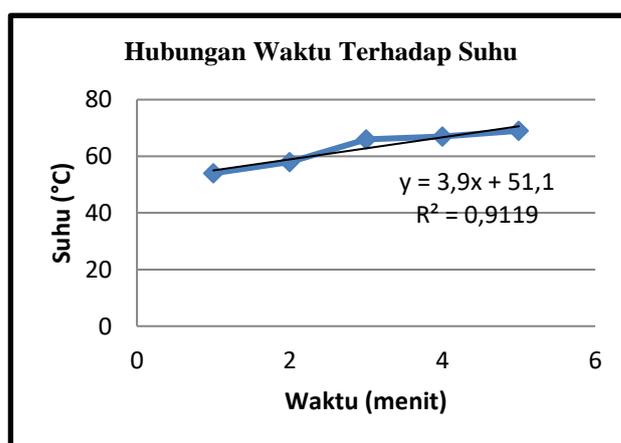
Untuk uji coba hasil pengukuran yang ketiga di dapatkan pada jarak 15 cm mempunyai takaran air sebesar 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml. Setiap takaran air yang dimiliki terdapat waktu kering yang berbeda-beda. Dimana takaran air 5 ml memiliki hasil waktu kering di menit 9.58 (9 menit 58 detik), yang kedua pada takaran air 10 ml memiliki hasil waktu kering di menit 11.57 (11 menit 57 detik), kemudian pada takaran 15 ml memiliki hasil waktu kering di menit 15.09 (15 menit 9 detik), selanjutnya pada takaran 20 ml memiliki hasil waktu kering di menit 17.23 (17 menit 23 detik), kemudian pada takaran 25 ml memiliki hasil waktu kering di menit 20.07 (20 menit 7 detik), dan yang terakhir pada takaran air 30 ml memiliki hasil waktu kering di menit 23.31 (23 menit 31 detik). Untuk mengeringkan air 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan jarak 15 cm diperlukan waktu rata-rata 2,746 menit dan untuk nilai regresi sangat akurat yaitu ($R^2=0,0054$).



Gambar 6. Grafik Hasil percobaan terhadap jarak 20 cm

Dan pada uji coba hasil pengukuran yang kelima di dapatkan pada jarak 20 cm mempunyai takaran air sebesar 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml. Setiap takaran air yang dimiliki terdapat waktu kering yang berbeda-beda. Dimana takaran air 5 ml memiliki hasil waktu kering di menit 11.2 (11 menit 2 detik), yang kedua pada takaran air 10 ml memiliki hasil waktu kering di menit 15 (15 menit), kemudian pada takaran 15 ml memiliki hasil waktu kering di menit 19.08 (19 menit 8 detik), selanjutnya pada takaran 20 ml memiliki hasil waktu kering di menit 23.54 (23 menit 54 detik), kemudian pada takaran 25 ml memiliki hasil waktu kering di menit 25.43 (25 menit 43 detik), dan yang terakhir pada takaran air 30 ml memiliki hasil waktu kering di menit 28 (28 menit). Untuk mengeringkan air 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 25 ml, dan 30 ml dengan jarak 15 cm diperlukan waktu rata-rata 3,36 menit dengan.

2. Hubungan Waktu Terhadap Suhu



Gambar 7. Grafik Hasil percobaan waktu terhadap suhu

Berdasarkan grafik hubungan waktu terhadap suhu dengan jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Memiliki waktu 1 menit dan

mendapatkan peroleh hasil suhu sebesar 54°C, kemudian waktu yang di dapatkan dalam 2 menit dengan hasil suhu 58°C, selanjutnya pada waktu 3 menit mempunyai hasil suhu 66°C, kemudian pada saat waktu 4 menit hasil yang di dapatkan oleh suhu sebesar 67, dan yang terakhir pada waktu 5 menit hasil yang diperoleh suhu sebesar 69°C. Adapun jarak yang diperoleh antara 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, dan 30 cm. Memiliki waktu 1 menit sampai 5 menit dengan perolehan hasil suhu 54°C, 58°C, 66°C, 67°C, dan 69°C dengan nilai regresi yang sangat akurat yaitu ($R^2=0,9119$).

Untuk pengering tangan (Hand dryer) memiliki arus listrik, arus pada alat ini di hitung dengan menggunakan rumus $I=P/V$ dengan daya yang dimiliki pada alat ini 500 W untuk tegangan listrik 220V dan arus yang dimiliki adalah 2,27A.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari percobaan dapat disimpulkan bahwa untuk mengeringkan tangan dengan memakai alat hand dryer maka hubungannya semakin besar volume air maka akan semakin besar suhu yang di perlukan dan untuk arus yang di gunakan pada alat ini sebesar 2,27A.

Bibliografi

- Arif, M. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Mapel Sains melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains SD/MI. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 123–148.
- Ekhsan, M. (2019). Pengaruh Motivasi dan Disiplin Kerja terhadap Kinerja Karyawan. *Optimal: Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.33558/optimal.v13i1.1734>
- Elbita, S. E., & Eliza, F. (2021). Perancangan Ruang Jemur Pakaian Berbasis Mikrokontroler. *MSI Transaction on Education*, 2(2), 85–96. <https://doi.org/10.46574/mted.v2i2.57>
- Evanita, E., Dahlan, M., & Susanto, A. (2022). The SIS CUPITA (Sistem Sensor Cuci dan Pengering Tangan Otomatis) pada Desa Ngroto, Kabupaten Jepara. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 17(1), 28–34.
- Fatiatun, F., Pratiwi, A. D., Wirdati, A. C., & Avifatun, N. (2022). PENERAPAN TERMODINAMIKA HEATING DAN COLLING PADA DISPENSER. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 9(2), 146–150. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i2.2658>
- Fitriani, R., & Sugiyono, S. (2018). Perilaku Peduli Lingkungan Pada Siswa Kelas X Sma Muhammadiyah 1 Yogyakarta. *Journal of Culinary Education and Technology*, 7(2).
- Harefa, D., & Sarumaha, M. (2020). *Teori Pengenalan Ilmu Pengetahuan Alam Sejak Dini*. Pm Publisher.
- Rumhayati, B. (2019). *Sedimen Perairan: Kajian Kimiawi, Analisis, dan Peran*. Universitas Brawijaya Press.
- Susana, I. G. B. (2016). Rancangan ruang pengering berbasis ergonomi menurunkan keluhan muskuloskeletal perajin ikan. *Dinamika Teknik Mesin*, 6(1).
- Syamsul Hadi, M. T. (2016). *Teknologi Bahan*. Penerbit Andi.
- Tjahjanti, P. H., Akbar, A., Firdaus, R., Wicaksono, A. S., Fajar, M. A., & Dananjoyo, A. (2022). PEMBUATAN PERALATAN TWO IN ONE (HAND SANITIZER DAN HANDDRYER OTOMATIS). *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(1), 1–5.
- Yolanda, Y. (2021). Pengembangan Modul Ajar Fisika Termodinamika Berbasis Kontekstual. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(03), 80–95.

© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

