



## Investigasi Pengaruh *Flow* terhadap Pembacaan Suhu Air Sensor DS18B20 pada *Shower Therapy*

Eko Arianto<sup>1✉</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Elektromedis, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

[eko.arianto@usd.ac.id](mailto:eko.arianto@usd.ac.id)

### Abstract

The shifting lifestyle trends towards prolonged periods of sitting have led to an increase in health issues such as stress, depression, and even hypertension. In the pursuit of maintaining health, therapy, particularly shower therapy, has become a popular choice for its perceived ability to provide warmth, relaxation, and alleviate fatigue. However, questions arise regarding whether the water temperature in shower therapy changes as water flows at specific rates and how this might influence the therapy's effectiveness. This research aims to observe whether the water temperature in shower therapy is affected by the flow rate using the DS18B20 temperature sensor. The method involves measuring the water temperature at rest and while it flows at various flow rates. Water flow is controlled using a dimmer on the booster pump, while temperature measurements are taken using the DS18B20 temperature sensor and water flow meter sensor. The test results indicate that water at temperatures of 38-43°C flowing through pipes experiences an average temperature decrease of approximately 1.53°C. However, the temperature decrease does not exhibit a linear relationship with the flow rate. These findings suggest the possibility of other factors, such as the surface area of the conduit (pipes), influencing the temperature reduction in shower therapy. Hence, further research to examine the impact of the surface area of the conduit on the temperature reduction in shower therapy is warranted to obtain a more comprehensive understanding.

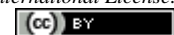
Keywords: Shower Therapy, Water Temperature, Flow Rate, DS18B20 Temperature Sensor, Impact of Flow Velocity

### Abstrak

Studi ini membahas dampak perubahan gaya hidup manusia yang cenderung melakukan aktivitas duduk lebih lama terhadap kesehatan mereka, yang menyebabkan meningkatnya risiko stres, depresi, dan kondisi seperti hipertensi. Dalam menjaga kesehatan, terapi yang menawarkan relaksasi, seperti shower therapy, semakin populer karena dianggap mampu memberikan efek relaksasi dan mengurangi kelelahan. Namun, terdapat pertanyaan mengenai perubahan suhu air dalam shower therapy saat air mengalir pada kecepatan tertentu, serta dampaknya terhadap efektivitas terapi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati apakah suhu air dalam shower therapy terpengaruh oleh kecepatan aliran air (flow) dengan menggunakan sensor suhu DS18B20. Metode yang digunakan melibatkan pengukuran suhu air dalam kondisi diam dan saat air mengalir pada berbagai kecepatan aliran. Aliran air diatur menggunakan dimmer pada pompa pendorong, sementara pengukuran suhu menggunakan sensor suhu DS18B20 dan water flow meter sensor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air dengan suhu awal 38-43 °C yang mengalir dalam pipa mengalami penurunan suhu rata-rata sekitar 1,53 °C, walaupun penurunan suhu tidak menunjukkan hubungan linier dengan kecepatan aliran air. Temuan ini mengindikasikan kemungkinan adanya faktor lain, seperti luas permukaan media aliran (pipa), yang memengaruhi penurunan suhu air dalam shower therapy. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada aspek luas permukaan media alir tersebut guna memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap perubahan suhu air dalam shower therapy. Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang variabel-variabel yang memengaruhi efektivitas shower therapy dapat diperoleh. Kesimpulan yang bisa diambil, penelitian ini memberikan landasan penting untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks shower therapy, menyoroti perlunya mempertimbangkan aspek-aspek lain yang turut berperan dalam efektivitas terapi ini.

Kata kunci: Terapi Shower, Suhu Air, Aliran Air, Sensor Suhu DS18B20, Pengaruh Kecepatan Aliran.

*Jurnal Teknologi is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.*



### 1. Pendahuluan

Semakin hari aktivitas dan gaya hidup manusia terus berubah, aktivitas fisik semakin berkurang dan manusia lebih banyak menghabiskan aktivitasnya dengan duduk. Perubahan ini menyebabkan berbagai penyakit stress, depresi, nyeri badan, bahkan sampai hipertensi. Pengobatan alternatif seperti terapi adalah salah satu pilihan untuk menjaga kesehatan, salah satu yang mungkin paling banyak digunakan adalah *shower*

*therapy*. Suatu riset mengatakan 80% orang menyukai *shower therapy* karena merasakan kehangatan, rileks, dan mampu menurunkan tingkat kelelahan sehingga bisa tidur dan beristirahat lebih baik [1], [2], [3].

*Shower therapy* bisa menggunakan air dingin atau air panas dengan cara di semprotkan (mandi *shower*) yang mampu meningkatkan kenyamanan seseorang karena proses degeneratif. *Shower therapy* dengan suhu dan tekanan air tertentu mampu menyebabkan vaso dilatasi

pada pembuluh darah [4], [3], [5]. Pada beberapa penelitian *shower therapy* yang menggunakan suhu hangat dan tekanan air selalu terjadi perubahan suhu air saat air di distribusikan. Suhu air di tanki berbeda dengan suhu air yang keluar dari shower head. Masalah ini menjadi dasar pertanyaan, apakah suhu air itu berubah saat di alirkan pada kecepatan aliran tertentu? Atau pembacaan sensor suhu yang mengalami perubahan saat aliran air pada kecepatan tertentu? Sehingga perlu dilakukan pengujian pada sensor suhu, apakah pembacaannya dipengaruhi oleh kecepatan aliran (*flow*) air atau tidak dan seberapa besar pengaruhnya [6], [7].

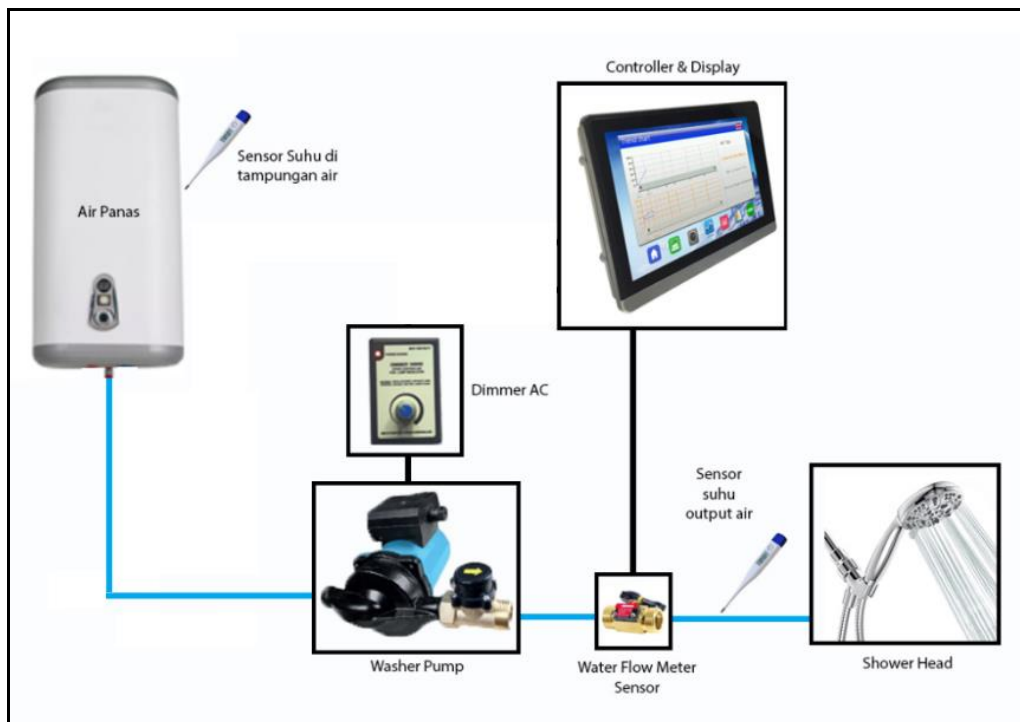
*Shower therapy* dengan air hangat dapat dipengaruhi oleh suhu ruang. Perbedaan suhu ruang (suhu udara luar) dengan suhu air yang besar bisa menyebabkan masalah fisiologis yang serius. Salah satu akibatnya adalah kenaikan tajam tekanan darah sistolik yang menyebabkan perubahan *heart rate* dan tekanan darah yang sangat cepat, hal ini bisa mengakibatkan kematian mendadak di kamar mandi. Karena masalah ini maka suhu air menjadi bagian penting dari *shower therapy* dan perlu di perhatikan. Apapun yang mungkin bisa mempengaruhi suhu air pada *shower therapy* perlu di teliti lebih lanjut untuk mendapatkan data selengkap mungkin [8], [9],[10].

Sensor suhu DS18B20 adalah salah satu sensor suhu yang paling banyak digunakan dalam pengukuran suhu air. Beberapa penelitian *shower therapy* juga menggunakan sensor DS18B20, sehingga perlu dilakukan pengamatan terhadap karakteristik pembacaan sensor suhu DS18B20 terhadap air yang

mengalir. Pengamatan ini dilakukan dengan mengukur air yang sama pada beberapa posisi dengan kondisi yang berbeda, yaitu saat air diam dan saat air mengalir. Pengukuran suhu air saat mengalir akan di amati pada tiap perubahan kecepatan aliran (*flow*) dan akan diamati hasil pembacaan sensor DS18B20 kemudian dianalisis hasilnya. Menurut beberapa artikel bahwa cairan yang mengalir akan mengalami penurunan suhu karena terdapat perpindahan panas ke media alir, dari data ini ada kemungkinan besar terjadi penurunan suhu air saat di alirkan dari tanki air ke *shower head* sehingga perlu diamati[11]. Untuk pembacaan kecepatan aliran air digunakan *water flow meter sensor* yang mampu mengukur kecepatan aliran sampai 30 L/min. Untuk kontroler digunakan mikrokontroler Arduino Uno yang digunakan untuk mengendalikan sensor suhu DS18B20 dan *water flow meter sensor* [12], [13].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengamatan apakah suhu air dipengaruhi oleh kecepatan aliran atau *flow*, dengan pengamatan menggunakan sensor DS18B20 sebagai sensor suhunya. Metode yang digunakan sangat sederhana yaitu mengukur suhu air pada dua kondisi yaitu pada saat air diam dan pada saat air mengalir. Pada gambar 1 adalah diagram kerja dari metode yang digunakan, pada tampungan ada air yang sudah dipanaskan pada suhu tertentu kemudian air akan dialirkan menggunakan pompa pendorong (*washer pump*) lalu akan diukur kecepatannya diujung pipa (*output*). Suhu akan di ukur di dua tempat yaitu di tampungan air untuk mendapatkan suhu air diam dan di ujung (*output*) pipa untuk suhu air mengalir.



Gambar 1. Diagram kerja pengamatan pengaruh *flow* terhadap suhu

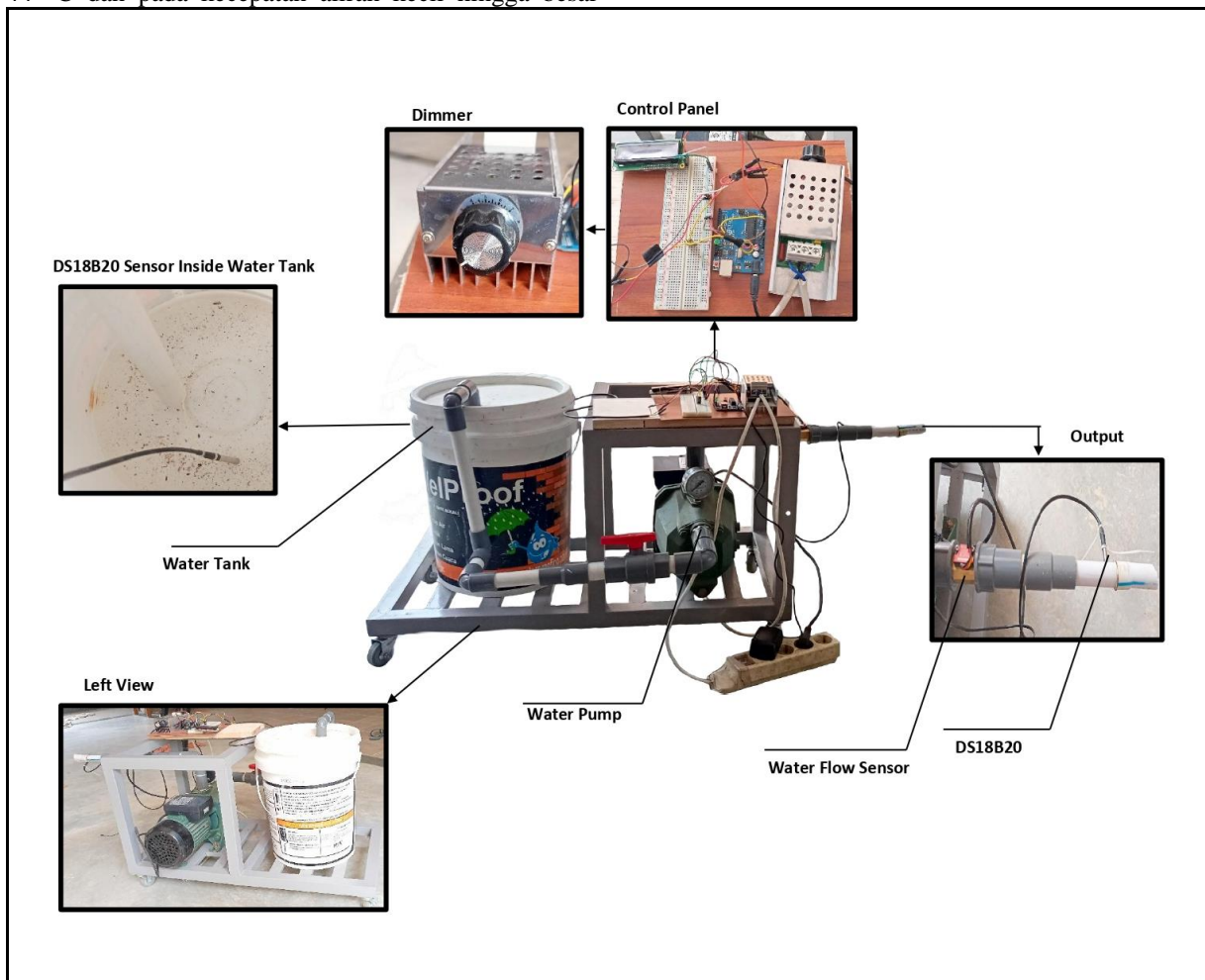
Untuk mengatur kecepatan aliran digunakan *dimmer* yang berfungsi untuk mengubah (mengatur) tegangan dari pompa pendorong yang artinya juga mengatur kekuatan dorongan pompa yang berpengaruh pada kecepatan aliran air yang dihasilkan [14], [15]. Sebelum digunakan pompa pendorong akan di ujicoba kebutuhan tegangan dan kekuatan dorongan yang dihasilkan dengan cara mengukur tegangan input pompa dan mengukur *flow* air yang di hasilkan. Hal ini dilakukan agar tahu tekanan maksimum yang dihasilkan karena sensor *flow* yang digunakan mempunyai kapasitas maksimal 30 liter per menit. Jika tekanan yang melalui sensor *flow* melebihi batas maka sensor *flow* akan rusak.

Pengujian akan dilakukan pada suhu air di kisaran 38-44 °C dan pada kecepatan aliran kecil hingga besar

yaitu sampai 30 L/min. Pengukuran kecepatan aliran menggunakan *water flow meter sensor* yang bisa mengukur kecepatan aliran air pada pipa sampai dengan kapasitas 30 L/min [16]. Data yang didapat akan di analisis berapa perbedaan suhu air saat diam dan mengalir yang dibaca menggunakan sensor suhu DS18B20.

### 3. Hasil dan pembahasan

Untuk bisa melakukan pengamatan dan investigasi pengaruh *flow* terhadap pembacaan suhu pada sensr DS18B20 dibuat prototipe sistem alat sesuai dengan diagram kerja pada gambar 1. Alat ini dibuat agar bisa dipindah-pindahkan dengan desain yang sederhana dan dilengkapi roda untuk mempermudah pemindahan. Hasilnya bisa di lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Prototipe alat pengujian investigasi pengaruh flow terhadap pembacaan suhu pada sensor DS18B20

Langkah pertama yang dilakukan adalah menguji rangkaian *dimmer* yang berguna sebagai pengatur kecepatan aliran pada pompa pendorong (*flow*). Pengujian *dimmer* ini dilakukan dengan cara mengatur *dimmer* dari posisi paling kecil dan menaikannya perlahan sampai batas maksimum *water flow meter sensor*. Ada tiga variabel yang diamati yaitu tegangan input pompa pendorong output dari *dimmer*, kondisi

pompa pendorong, dan pembacaan *water flow meter sensor*.

Pengaturan pompa menggunakan *dimmer* dengan mengatur tegangan kerja pompa mempunyai kerugian karena saat tegangan kerja diturunkan selain kecepatan putar motor pompa menurun tetapi torsi dari motor pompa juga ikut turun [17], [18], [19]. Tetapi karena kebutuhan kecepatan aliran dalam penelitian ini tidak

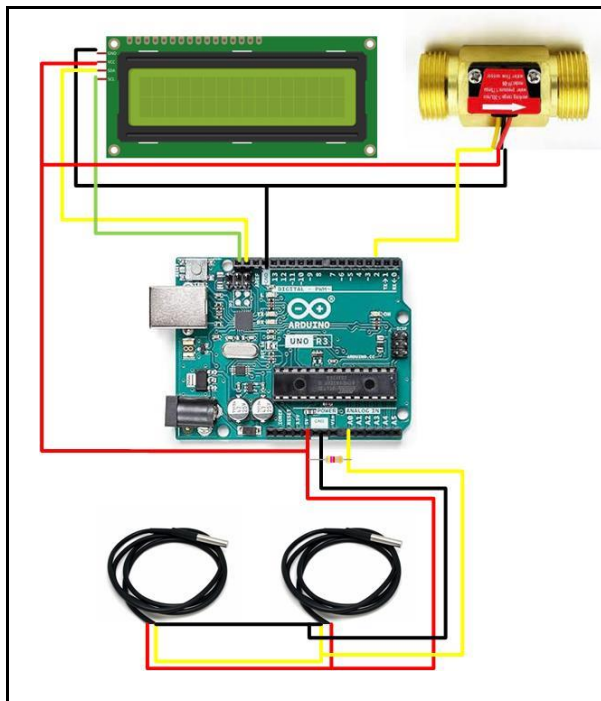
terlalu tinggi hanya sampai 30 L/min, maka penggunaan *dimmer* sebagai pengatur pompa menjadi sangat efektif.

Tabel 1. Tabel pengujian *dimmer* pengatur kecepatan aliran air

No	Vin (Volt)	Kondisi Pompa	Flow (L/min)
1	10	Off	0
2	20	Off	0
3	30	Hidup lemah	0
4	40	Hidup lemah	0
5	50	Hidup lemah	0
6	60	Hidup lemah	0
7	70	Hidup sedang	14
8	80	Hidup agak besar	20
9	90	Hidup agak besar	25
10	100	Hidup besar	*37

Saat tegangan input 100V *water flow meter* sensor menunjukkan angka 37 L/min sebentar kemudian berubah menjadi 0 L/min, ini menunjukkan bahwa aliran terlalu besar sehingga sensor tidak mampu membacanya.

Untuk bagian kontroler digunakan Arduino Uno untuk mengendalikan sensor suhu DS18B20 dan *water flow meter sensor* secara sederhana. *Wiring diagram* dari kontroler bisa di lihat pada gambar 3.

Gambar 3. *Wiring diagram* prototipe alat pengujian investigasi pengaruh *flow* terhadap pembacaan suhu pada sensor DS18B20

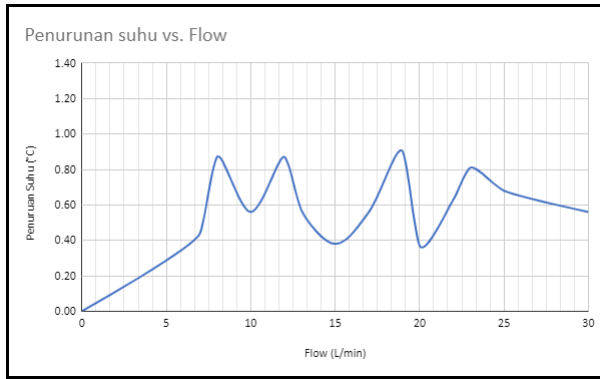
Untuk kalibrasi kedua sensor suhu DS18B20 dilakukan ujicoba dengan cara digunakan untuk mengukur air yang sama dan dibandingkan dengan thermometer yang dijual umum dipasaran (dengan asumsi thermometer di pasaran baik) untuk memastikan bahwa pembacaan kedua sensor benar-benar sama. Sensor suhu DS18B20 ini cukup baik dengan *error* yang relatif kecil yaitu kurang dari 2% [20].

Setelah semua siap kemudian dilakukan pengambilan data dengan mengukur suhu air di dalam tanki air dan di ujung pipa (*output*) dari kecepatan aliran kecil hingga kecepatan aliran 30L/min. Hasilnya dapat di lihat pada tabel 2, dengan Td adalah suhu air di dalam tanki (diam), Tg adalah suhu air mengalir di ujung pipa, dan *flow* adalah kecepatan aliran air.

Tabel 2. Tabel hasil pembacaan suhu air

No	Flow (L/min)	Td (°C)	Tg (°C)	Gap (%)
1	7	39,50	39,06	1,11
2	8	43,25	42,38	2,01
3	10	39,94	39,38	1,40
4	12	43,31	42,44	2,01
5	13	40,13	39,56	1,42
6	15	40,38	40,00	0,94
7	17	40,31	39,75	1,39
8	19	42,09	41,19	2,14
9	20	40,50	40,13	0,91
10	22	39,94	39,31	1,58
11	23	42,44	41,63	1,91
12	25	40,31	39,63	1,69
13	30	40,50	39,94	1,38
Rata-rata penurunan suhu				1,53

Dari data pengujian pada tabel 2, hasilnya saat air pada kondisi mengalir mengalami penurunan, hal terjadi konsisten dari mulai kecepatan aliran 7 L/min sampai dengan 30 L/min dengan penurunan suhu rata-rata adalah 1,53%. Penurunan suhu air saat mengalir terlihat tidak linear terhadap kecepatan aliran, hal ini terlihat bahwa sepertinya kecepatan aliran (*flow*) tidak terlalu berpengaruh pada penurunan suhu pada pengujian ini. Faktor yang mempengaruhi penurunan suhu air saat mengalir lebih kepada distribusi suhu air ke media alir (pipa) [11]. Faktor kecepatan aliran air hanya mempengaruhi kecepatan distribusi suhu air ke pipa tetapi tidak berpengaruh pada besarnya penurunan suhu air [21]. Pada gambar 4 menunjukkan penurunan suhu pada tiap kecepatan aliran yang tidak linear.



Gambar 4. Grafik penurunan suhu terhadap *flow* yang tidak linear

#### 4. Kesimpulan

Metode penelitian ini berhasil dilakukan dengan menggunakan alat pengujian yang bekerja dengan baik. Berdasarkan data yang didapatkan ada beberapa hasil yang bisa di simpulkan sebagai berikut ini.

- Air dengan suhu 38-43 °C yang biasa digunakan untuk *shower therapy* yang mengalir atau di alirkan pada suatu media alir seperti pipa misalnya akan mengalami penurunan suhu.
- Penurunan suhu air dengan suhu 38-43 °C yang di alirkan pada media alir pipa PVC mengalami penurunan suhu rata-rata 1,53 °C.
- Kecepatan aliran air (*flow*) tidak linear terhadap penurunan suhu air pada air dengan suhu 38-43 °C yang di alirkan pada media alir pipa.
- Ada kemungkinan penurunan suhu air dipengaruhi oleh luas permukaan media alir (pipa) karena faktor pemindahan panas. Perlu dilakukan penelitian lain yang melakukan pengamatan penurunan suhu air *shower therapy* terhadap luas permukaan media alir. Penelitian bisa dilakukan dengan melakukan pengamatan penurunan suhu air pada panjang media alir yang berbeda, apakah semakin panjang pipa akan menambah pengaruh terhadap penurunan suhu atau tidak.

#### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada LPPM Universitas Sanata Dharma yang telah memberikan dukungan pendanaan penelitian ini, sehingga tulisan ini bisa terbit.

#### Daftar Rujukan

- [1] Aryani, Y., Masrul, M., & Evareny, L. (2015). Pengaruh Masase pada Punggung Terhadap Intensitas Nyeri Kala I Fase Laten Persalinan Normal Melalui Peningkatan Kadar Endorfin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1), 70–77. <https://doi.org/10.25077/jka.v4i1.193>
- [2] Goto, Y., Hayasaka, S., Kurihara, S., & Nakamura, Y. (2018). Physical and Mental Effects of Bathing: A Randomized Intervention Study. *Evidence-Based Complementary and*

*Alternative Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9521086>

- [3] Mahmud, Hasan, M., Hidayat, A., Aqila, A. S., T, S., & Taufiq, A. (2007). Terapi air : keampuhan air dalam mengatasi aneka penyakit berdasarkan wahyu & sains. *Qultum Media*.
- [4] Ellapen, T. J., Hammill, H. V., Swanepoel, M., & Strydom, G. L. (2018). The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries. *African Journal of Disability*, 7(January 2019). <https://doi.org/10.4102/ajod.v7i0.a450>
- [5] Goto, Y., Hayasaka, S., & Nakamura, Y. (2012). Bathing in hot water, bathing in Japanese Style hot spring and drinking green tea may contribute to the good health status of Japanese. *Journal of the Japanese Society of Balneology, Climatology & Physical Medicine*, 75(4), 256–267. <https://doi.org/https://doi.org/10.11390/onki.75.256>
- [6] Arianto, E. (2022). Design a sitting shower therapy with water temperature and pressure controller. *JHeS (Journal of Health Studies)*, 6(1), 9–16. <https://doi.org/10.31101/jhes.2436>
- [7] Arianto, E. (2022). Perancangan Sistem Pengendalian Suhu Air Pada Shower Therapy Dengan Fuzzy Logic. *Jurnal Teknologi*, 12, 40–46. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v12i2.71>
- [8] Hashiguchi, N., & Tochihara, Y. (2005). Effects of bathroom temperature on thermal responses during whole-body bathing, half-body bathing and showering. *Elsevier Ergonomics Book Series*, 3(C), 163–169. [https://doi.org/10.1016/S1572-347X\(05\)80028-X](https://doi.org/10.1016/S1572-347X(05)80028-X)
- [9] Tochihara, Y. (2022). A review of Japanese-style bathing: its demerits and merits. *Journal of Physiological Anthropology*, 41(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40101-022-00278-0>
- [10] Lee, S., Ishibashi, S., Shimomura, Y., & Katsuura, T. (2012). Physiological functions of the effects of the different bathing method on recovery from local muscle fatigue. *Journal of Physiological Anthropology*, 31, 26. <https://doi.org/10.1186/1880-6805-31-26>
- [11] Husen, A., Akbar, M. I., & Cholish, N. (2020). Analisis Pengaruh Kecepatan Aliran Fluida Dingin Terhadap Efektivitas Shell and Tube Heat Exchanger. *Bina Teknika*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.54378/bt.v16i1.1324>
- [12] Banzi, M. (2011). *Getting Started with Arduino* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- [13] Sokop, S. J., Mamahit, D. J., Eng, M., Sompie, S. R. U. A., Mahasiswa, ), & Pembimbing, ). (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.35793/jtek.5.3.2016.11999>
- [14] Herlan, H., & Prabowo, B. A. (2009). Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis Internally Triggered TRIAC. *INKOM Journal of Informatics, Control Systems, and Computers*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/j.inkom.38>
- [15] Hazrina, F. (2023). Implementasi Dimmer Ac Berbasis Arduino Pada Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3400>
- [16] Suharjono, A., Rahayu, L. N., & Afwah, R. (2015). Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. *Jurnal TELE*, 13(1), 7–12.
- [17] Fitriawati, Utis Sutisna, M. (2018). Analisis Pengaruh Perubahan Tegangan Terhadap Torsi Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulasi Matlab. *Iteks*, 1, 93–101. <http://www.ejournal.st-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/view/270%0Ahttp://w>

- [www.ejournal.stt-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/viewFile/270/262](http://www.ejournal.stt-wiworotomo.ac.id/index.php/iteks/article/viewFile/270/262)
- [18] Harahap, P. (2016). Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulink MATLAB. *Media Elekrika*, 9(2), 1–18.
- [19] Hamdani, H., & Hasibuan, A. (2019). Analisis Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis Matlab. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 70–76. <https://doi.org/10.30596/rele.v1i2.3014>
- [20] Bagus, M., Huda, R., & Kurniawan, W. D. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jrm*, 07(02), 18–23.
- [21] Darma Setiawan, Tri Made Arsana, I. (2019). Pengaruh Kondisi Temperatur Dan Laju Aliran Massa Terhadap Kapasitas Radiator (Assy St-100) Mobil Suzuki Carry. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(1), 55–60.