

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari eksperimen dan analisis data yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan model *heat exchanger* dapat mempengaruhi pemanasan bahan bakar untuk mereduksi opasitas gas buang pada mesin diesel *commonrail*. Pemanasan bahan bakar yang dapat mencapai temperatur tertinggi dalam percobaan ini menggunakan *heat exchanger* tidak beralur yang dikombinasikan dengan radiator tipe 1 pada debit 0,14 lpm mencapai temperatur sebesar 46,1°C dan dapat mereduksi opasitas paling optimal sebesar 17,6% dibandingkan dengan *heat exchanger* beralur yang dikombinasikan dengan radiator tipe 1 pada debit yang sama mencapai temperatur sebesar 44,4°C dan dapat mereduksi opasitas sebesar 9%. Akan tetapi *heat exchanger* beralur dikombinasikan dengan radiator tipe 1 pada debit 0,27 lpm dan 0,40 lpm dapat menghasilkan temperatur yang lebih tinggi dibandingkan *heat exchanger* tidak beralur. Begitu juga dengan *heat exchanger* beralur yang di kombinasikan dengan radiator tipe 2 dengan debit 0,14 lpm, 0,27 lpm dan 0,40 lpm menghasilkan termperatur lebih tinggi dan opasitas yang lebih rendah dari pada *heat exchanger* tidak beralur.
2. Penggunaan variasi radiator berpengaruh pada hasil temperatur minimum TEC, hal tersebut disebabkan karena semakin baik radiator melepas kalor/panas maka bahan bakar yang masuk ke dalam *heat exchanger* akan lebih rendah, penyerapan panas pada TEC akan semakin baik sehingga akan mempengaruhi temperatur minium yang dihasilkan. *Heat exchanger* tidak beralur dan beralur dikombinasikan dengan radiator tipe 2 dapat mencapai temperatur minimum lebih baik daripada dikombinasikan dengan radiator tipe 1. Temperatur minimum yang paling optimal TEC 1 mencapai -5,8°C dan TEC 2 mencapai -3,3°C yang diperoleh dari *heat exchanger* beralur dikombinasikan dengan radiator tipe 2 pada debit 0,27 lpm.

V.2 Saran

Dari eksperimen yang telah dilakukan, berikut terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi manfaat kedepannya :

1. Menambahkan *thermocouple* pada sisi panas TEC untuk mengetahui panas yang biasa dicapai TEC terhadap besaran arus listrik yang digunakan.
2. Menambahkan *thermocouple* pada saluran masuk bahan bakar ke dalam radiator dan saat keluar dari radiator untuk mengetahui pengaruh radiator secara langsung.
3. Mengganti modul TEC dengan spesifikasi yang lebih tinggi untuk mengetahui hasil yang bisa lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiansyah, R. F., Derlini, Ritonga, D. A. A., Aldori, Y. R., Lestari, P. P., Lumbanbatu, F., Wijayanto, E. H., & Idris, M. (2023). Pengaruh Penambahan Ukuran Tebal Pipa Air Heater Terhadap Efisiensi Termal Serta Konsumsi Bahan Bakar Pada Boiler PT. Socimas Kapasitas 50T/H. *Journal of Mechanical Engineering Manufactures Materials and Energy*, 7(2), 158–167. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v7i2.6193>
- Admin. (2013). *Fungsi Dan Cara Kerja Transistor*. April. <http://hobbielektronika.blogspot.com/2013/06/fungsi-dan-cara-kerjatransistor.html#>. Diakses pada 24 Juni 2014
- Administrator, S., Sharpe, L., Burhanuddin, N., Majcan, T., & Rebolledo, J. (2020). Increasing the efficiency of a Peltier device by assessing the thermal performance of liquid-cooled microchannel heat sinks. *PAM Review Energy Science & Technology*, 7, 3–22. <https://doi.org/10.5130/pamr.v7i0.1592>
- Alidifan, F., & Chalim, A. (2024). Pengaruh Variasi Suhu Dan Laju Alir Terhadap Kinerja Pertukaran Kalor Sistem Fluida Formalin-Gliserol Menggunakan Shell and Tube Heat Exchanger Pada Aliran Laminer. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), 322–328. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4889>
- Alim, M. W., Windarko, N. A., & Rakhmawati, R. (2020). Fuzzy Logic Control Design On Buck Converter For Thermo Electric Air Cooler Power Supply. *JAREE (Journal on Advanced Research in Electrical Engineering)*, 4(2), 111–116. <https://doi.org/10.12962/j25796216.v4.i2.137>
- Anthony Ademola, A. (2020). Theoretical and Experimental Analysis of a Thermoelectric Air-conditioning System. *Low-Temperature Technologies*, 1–17. <https://doi.org/10.5772/intechopen.88664>
- Anugrah, R. A. (2021). Analisis Pengaruh Kalibrasi Pompa Injeksi Tipe Inline dan Injektor Motor Diesel Terhadap Volume dan Tekanan Penginjeksian. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.22441/jtm.v10i1.10192>
- Ariwibowo, T. H., Permatasari, P. D., Ardhiyanga, N., & Triyono, S. (2017). Studi Eksperimen Karakteristik Shell-And-Tube Heat Exchanger Dengan Variasi Jenis Baffle Dan Jarak Antar Baffle. *Jurnal Ilmu Fisika / Universitas Andalas*, 8(2), 87–97. <https://doi.org/10.25077/jif.8.2.87-97.2016>
- Arizona, R., Syawaldi, S., Karni, D., Yulianto, D., & Anwar, I. (2019). Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat Training Diagnosa Common Rail Diesel Fuel Syster. In *Repository UIR*. [https://repository.uir.ac.id/2824/1/Diagnosa common rail%2C diesel%2C fuel system November 2019.pdf](https://repository.uir.ac.id/2824/1/Diagnosa%20common%20rail%20diesel%20fuel%20system%20November%202019.pdf)
- Arya Wigraha, N. (2011). Pengaruh Sudut Louvered Strips Terhadap Laju Perpindahan Panas Pada Counter Flow Heat Exchanger. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 8(2), 75–88. <https://doi.org/10.23887/jptk.v8i2.2854>
- Aryatama, F., & Hardjono, H. (2023). Uji Efektivitas Perpindahan Panas Radiator Coolant Menggunakan Double Pipe Heat Exchanger. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(1), 106–113.

<https://doi.org/10.33795/distilat.v9i1.532>

- Barokah, B., Semin, S., Cahyono, B., Sampurno, B., Ramadhani, A. I., & Fikri, M. B. (2022). The Phenomenon of Biodiesel Heating: Its Effect on Viscosity, Density, and Emission. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 7(4), 213–217. <https://doi.org/10.12962/j25481479.v7i4.14827>
- Bayusari, I., Caroline, Hermawati, Rahmawati, & Baskara, M. R. (2022). Pendingin Portable Menggunakan Thermoelectric Cooler Tipe TEC1-12706. *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, 3(2), 202–208. <https://doi.org/10.36706/jres.v3i2.54>
- Bei, T. D. I. (2014). Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. *E - ISSN, Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 2014(April), 2014.
- Books, F. E. (n.d.). *HEAT TRANSFER - heat_transfer_revised.pdf*. http://www.polydynamics.com/heat_transfer_revised.pdf
- Briyartendra, widi widayat. (2019). *Jurnal Inovasi Mesin*. 4(2), 2–7.
- Cai, Y., Wang, Y., Liu, D., & Zhao, F. Y. (2019). Thermoelectric cooling technology applied in the field of electronic devices: Updated review on the parametric investigations and model developments. *Applied Thermal Engineering*, 148(September 2018), 238–255. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.11.014>
- Denur, D. (2019). Analisa Kerja Injector Terhadap Performace Engine pada Mesin Isuzu Cyz 51. *Jurnal Surya Teknika*, 1(04), 64–74. <https://doi.org/10.37859/jst.v1i04.1190>
- Farida, N. N., Monasari, R., Gunawan, C., & Aji, S. K. (2024). Studi Penggunaan Manipulator Tegangan Pada Sensor Tekanan Bahan Bakar Mesin Diesel Common Rail Ditinjau Dari Daya & Konsumsi Bahan Bakar. *Otopro*, 19(2), 71–77. <https://doi.org/10.26740/otopro.v19n2.p71-77>
- Fenanda, D. A., Farid, I. W., & Priananda, C. W. (2021). Kontrol Flow Gas pada Pengembangan Sistem Distribusi Gas Rumah Tangga Menggunakan PLC dan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 191–196. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.68298>
- Firmansyah, H., Kejuruan, S. M., Keahlian, B., Mesin, T., Keahlian, P., & Otomotif, M. (2004). Modul pemeliharaan/servis. *Modul Pemeliharaan/Servis Mesin Diesel*, 89.
- Gao, Z., Li, G., Li, H., Xu, C., & Kang, Y. (2021). Experiment investigation of injection parameters effects on injection stability of a high pressure common rail system. *Science Progress*, 104(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/0036850420983625>
- Gao, Z., Li, G., Xu, C., Li, H., & Wang, M. (2021). A calculation method and experiment study of high-pressure common rail injection rate with solenoid injectors. *Science Progress*, 104(2), 1–25. <https://doi.org/10.1177/00368504211026157>

- Gurevich, Y. G., & Logvinov, G. N. (2005). Physics of thermoelectric cooling. *Semiconductor Science and Technology*, 20(12). <https://doi.org/10.1088/0268-1242/20/12/R01>
- GUREVICH, Y. G., & VELAZQUEZ-PEREZ, J. E. (2014). Peltier Effect in Semiconductors. *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, 14, 1–21. <https://doi.org/10.1002/047134608x.w8206>
- Hailang, S., Guangzhao, Y., Zhihua, L., Shizhen, L., Zhanteng, Z., Tao, Q., Yan, L., & Jing, P. (2012). Study of diagnosis algorithm for coherence of fuel injection of high-pressure common rail fuel system. *Applied Mechanics and Materials*, 229–231, 648–651. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.229-231.648>
- Han, S., Shin, Y., Kim, H., & Lee, G. (2020). *applied sciences Study on the Common Rail Type Injector Nozzle Design Based on the Nozzle Flow Model*.
- Hendri Rantau. (2023). Optimalisasi Kinerja Perpindahan Panas Alat Plate Heat Exchanger Pada Proses Pemurnian Glycerin Water. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 4(2), 19–25. <https://doi.org/10.54387/jpp.v4i2.27>
- Hidayat, N., Arif, A., & Martias, M. (2019). Perbandingan Kemampuan Pelepasan Panas Pada Alat Penukar Panas Radiator Straight Fin Jenis Circular Cylinder Tube Dengan Flat Tube. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 17–24. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.437>
- Hidayat, N., Setiawan, M. Y., & Arif, A. (2020). Studi Eksperimental Kemampuan Pelepasan Panas pada Radiator Straight Fin Jenis Flat Tube dengan Variasi Cooling Liquid. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(3), 23–30. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i3.627>
- Hsueh, M. H. (2012). The cooling device of drum brake system by using thermoelectric cooling module. *Proceedings - 2012 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2012*, 3, 833–836. <https://doi.org/10.1109/IS3C.2012.214>
- Ibrahim, F. I. B. (2017). *Studi Eksperimental Karakteristik Dan Performa TEC (Thermoelectric Cooler) 1-12706*. 87. <http://repository.its.ac.id/46577/>
- Ilham, F. (2021). Analisa Pemanfaatan Termoelektrik Sebagai Sumber Energi Listrik. *Jurnal EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 4(1), 18–21. <https://doi.org/10.31602/eeict.v4i1.4566>
- Inambao, F. L. (2022). Diesel Engines and Biodiesel Engines Technologies. In *Diesel Engines and Biodiesel Engines Technologies*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.97954>
- Kennedy, Anwar, K., Muis, A., Basri, B., & Ilhamsyah, M. (2021). Erratum: Effect of thermoelectric placement on the commercial waterblock to the liquid cooling system performance (J. Phys.: Conf. Ser. (2021) 1763 (012039) DOI: 10.1088/1742-6596/1763/1/012039). *Journal of Physics: Conference Series*, 1763(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1763/1/012095>
- Khanh, D. V. K., Vasant, P., Elamvazuthi, I., & Dieu, V. N. (2014). Optimization of thermo-electric coolers using hybrid genetic algorithm and simulated

- annealing. *Archives of Control Sciences*, 24(2), 155–176. <https://doi.org/10.2478/acsc-2014-0010>
- Kitchen, T. (n.d.). *to a technical overview of Common Rail Diesel Fuel Systems presented by*.
- Lapisa, R., Kurniawan, A., Jasman, Yuvenda, D., Putra, R. P., Waskito, Karudin, A., & Krismadinata. (2023). Experimental Investigation of Water To Air Heat Exchanger Performance As Passive Cooling Strategy on Ventilation System in Tropical Region. *EUREKA, Physics and Engineering*, 2023(1), 32–41. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002591>
- Lee, K., & Cho, H. (2022). A Study on Solenoid Injector Characteristics in a Common Rail Diesel Engine. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 11(11), 865–869. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.11.11.865-869>
- Lubis, F., & S Lubis. (2022). Analisis Baffle Cut Pada Alat Penukar Kalor Shell and Tube Pada Susunan Tabung Segi Empat. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 3(1), 39–44. <https://doi.org/10.53695/jm.v3i1.707>
- Lyu, Y., Siddique, A. R. M., Gadsden, S. A., & Mahmud, S. (2021). Experimental investigation of thermoelectric cooling for a new battery pack design in a copper holder. *Results in Engineering*, 10(March), 100214. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2021.100214>
- Mainil, A. K., Aziz, A., & Akmal, M. (2018). Portable Thermoelectric Cooler Box Performance with Variation of Input Power and Cooling Load. *Aceh International Journal of Science and Technology*, 7(2), 85–92. <https://doi.org/10.13170/aijst.7.2.8722>
- Makri, K., & Lockett, R. (2019). *Dynamics of post-injection fuel flow in mini-sac diesel injectors part 1: Admission of external gases and implications for deposit formation*. <https://doi.org/10.1177/1468087419895425>
- Manik, T. U. H. S. G., Sitorus, T. B., & Irfandi, R. (2018). Analisa Dan Uji Eksperimental Performansi Alat Penukar Kalor Kompak Jenis Radiator Kendaraan Berkapasitas Mesin 1300 Cc. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(2), 1–8. <https://doi.org/10.32734/jsti.v20i2.482>
- Mirmanto, M., Padang, Y. A., & Ardian, Z. (2019). Performances of thermoelectric cooling system for cooling flowing water in a water block. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(5), 268–272. <https://doi.org/10.25046/aj040533>
- Nandy Putra & Axel Hidayat. (2006). Pengembangan Alat Uji Kualitas dan Karakteristik Elemen Peltier. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) V, November*, 21–23.
- Nichols, Z. (2022). *Application of Peltier Temperature Control Using*. 9(2), 1250–1258.
- Nogueira, É. (2023). Theoretical thermal performance of cross-flow finned heat pipe heat exchanger used for air conditioning in surgery rooms. *Mechanical Engineering Advances*, 1(1), 131. <https://doi.org/10.59400/mea.v1i1.131>

- Nuryanto, B. N. D., Istanto, T., & Juwana, W. E. (2018). Pengaruh laju aliran coolant campuran air dengan ethylene glycol terhadap laju perpindahan panas dan penurunan tekanan radiator otomotif. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 11(2), 71–76. <https://doi.org/10.36289/jtmi.v11i2.56>
- Pemanasan, P., Bakar, B., Penambahan, D., Gumilang, D. C., Susilo Wijayanto, D., & Bugis, H. (2016). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar dan Penambahan Biodiesel dalam Solar terhadap Opasitas Mesin Diesel Mitsubishi L300. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal*, 1(3), 83–86.
- Pendahuluan, A. (2020). *SISTEM INJEKSI BAHAN BAKAR DIESEL*.
- Prasetyo, B. Y., Badarudin, A., Sukamto, A. P. E., & Muliawan, R. (2022). Investigasi Eksperimental Performa Sistem Pendingin Multi-Termoelektrik Dengan Konfigurasi Termal Seri Dan Paralel. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 8(2), 123. <https://doi.org/10.31884/jtt.v8i2.427>
- Prasetyo, C. F., Yudo, H., Zakki, A. F., & Muhammad, A. H. (2022). Analisa Perawatan Berbasis Keandalan Sistem Bahan Bakar pada Main Engine di Kapal KM. Kelimutu. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 25(2), 132–140. <https://doi.org/10.25042/jpe.112021.08>
- Putri, A. D., Ahman, A., Hilmia, R. S., Almaliyah, S., & Permana, S. (2023). Pengaplikasian Uji T Dalam Penelitian Eksperimen. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1978–1987. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i3.527>
- Qalbi, C., Deliasgarin Radyantho, K., & Nickolas, Y. (2023). Pengaruh Penggunaan Pendingin Baterai Terhadap Temperatur Baterai Sepeda Motor Listrik Viar. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.33379/metrotech.v2i1.2047>
- Rahman, M. M., Yahya, W. J., Kadir, H. A., Ithnin, A. M., Tamam, Q. M., & Rahman, H. A. (2022). Comparison of Diesel Engine Performance between a Mechanical Pump and a Common Rail Fuel Injection System Equipped with Real-Time NonSurfactant Emulsion Fuel Supply System. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 91(2), 41–50. <https://doi.org/10.37934/arfmts.91.2.4150>
- Ramadhan, F. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendingin Sekunder Untuk Kabin Mobil Dengan Memanfaatkan Termoelektrik (TEC). *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.31543/jtm.v3i1.244>
- Rihaldi Syahputra, Armila, & Rudi Kurniawan Arief. (2021). Analisis Pengaruh Laju Aliran Massa Fluida Terhadap Perubahan Temperatur Pada Radiator Honda CBR 150 CC. *JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.37373/jttm.v2i2.138>
- Rizqullah, N. A., Cahyono, B., Teknik, D., Perkapalan, S., & Kelautan, F. T. (2019). PENGARUH PEMANASAN BAHAN BAKAR B20 DAN B30 TERHADAP PERFORMA MESIN DIESEL SILINDER TUNGGA TF 85 MH EFFECT OF FUEL HEATING B20 AND B30 ON PERFORMANCE OF SINGLE CYLINDER DIESEL ENGINE TF 85 MH.

- Rokhim, Endahwati, L., & Sutiyono, S. (2023). Pemanfaatan Energi panas menggunakan Termoelektrik Generator dengan Variasi Peltier. *Jurnal Flywheel*, 14(1), 19–23. <https://doi.org/10.36040/flywheel.v14i1.6522>
- Rowane, A. J., Mahesh Babu, V., Rokni, H. B., Moore, J. D., Gavaises, M., Wensing, M., Gupta, A., & McHugh, M. A. (2019). Effect of Composition, Temperature, and Pressure on the Viscosities and Densities of Three Diesel Fuels. *Journal of Chemical and Engineering Data*, 64(12), 5529–5547. <https://doi.org/10.1021/acs.jced.9b00652>
- Rozaq, F., Wirawan, W. A., Rachman, N. F., & Darmawan, A. (2024). *Investigation of The Application of Water Injection to The Performance of Commonrail Diesel Engine* (Vol. 2023, Issue Icort 2023). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-384-9_21
- Setiawan, G. P., Lukmana, O. B., Prayogo, D., Setiyo, M. (2018). Studi Eksperimental Pendingin Udara (Air Cooler) Dengan Thermo-Electric Pada Kabin Mobil. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 11(1), 79–84.
- Setiawan, I. C. (2019). Automotive Experiences. *Automotive Experiences*, 2(1), 8.
- Shanahan, R., & Chalim, A. (2023). Studi Literatur Tentang Efektivitas Alat Penukar Panas Shell and Tube 1-1 Sistem Fluida Gliserin – Metanol Dengan Aliran Counter Current. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 6(2), 164–170. <https://doi.org/10.33795/distilat.v6i2.103>
- Siahmargoi, M., Rahbar, N., Kargarsharifabad, H., Sadati, S. E., & Asadi, A. (2019). An Experimental Study on the Performance Evaluation and Thermodynamic Modeling of a Thermoelectric Cooler Combined with Two Heatsinks. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56672-9>
- Siregar, Z. G. T., Rizda Amalia Putri, Revieta Noor Fitri, Mukhlis Abdullatif, Rini Juita Sianipar, Trida Ridho Fariz, & Abdul Jabbar. (2023). Potensi Emisi Co2 Dari Kendaraan Bermotor Di Kawasan Universitas Negeri Semarang. *Kurvatek*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.33579/krvtk.v8i1.4017>
- Surono, A., Farid Setiyawan, M., & Iwan, M. (2021). Studi Efektivitas Radiator Kendaraan dengan Berbagai Variasi Laju Aliran Coolant. *Jurnal Suara Teknik 1 Jurnal*, 12(2), 2579–4698.
- Syarifudin, S. (2020). Pengaruh Penggunaan EGR Panas Terhadap Daya Dan Emisi Jelaga Mesin Diesel. *Nozzle: Journal Mechanical Engineering*, 9(2), 47–49. <https://doi.org/10.30591/nozzle.v9i2.2264>
- Syukran, S. (2018). Kaji efisiensi temperatur penukar panas dengan variasi aliran untuk aplikasi pengering. *Jurnal POLIMESIN*, 16(2), 39. <https://doi.org/10.30811/jpl.v16i2.562>
- Tang, Y., Jin, D., Wang, Z., & Han, F. (2023). The extreme high cooling capacity thermoelectric cooler optimal design for kilowatts scale thermoelectric air-conditioner of high-speed railway carriage. *Energy and Built Environment*, September. <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2023.11.011>
- Tappy, M. S., Huwae, J. C., Ratela, J., Barokah, B., Semin, S., Wibisono, Y., &

- Purnomo, H. (2020). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Pada Mesin Diesel Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dengan Metode Heat Recovery Jacket Cooler. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.15578/jbf.v2i1.61>
- Urbaningtyas, H., Hendrawati, N., & Choirudin, F. (2023). Evaluasi Performa Spiral Heat Exchanger He-201 Pada Unit Demonomerisasi. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(1), 58–65. <https://doi.org/10.33795/distilat.v7i1.185>
- Utomo, B. R., Kusnanto, H., Atmoko, N. T., Gustiani, D., & Wjayanto, H. L. (2022). Investigasi Kinerja Luaran Listrik Modul Thermoelectric Menggunakan Pemanas Heater dan Pendingin Air. *Creative Research in Engineering*, 2(2), 88. <https://doi.org/10.30595/cerie.v2i2.14019>
- Vasant, P., Kose, U., & Watada, J. (2017). Metaheuristic techniques in enhancing the efficiency and performance of thermo-electric cooling devices. *Energies*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/en10111703>
- Wagino, W., Sugiarto, T., Yuvenda, D., Putra, R. P., & Arif, A. (2020). Pengaruh Aplikasi Teknologi EGRICS Tipe Cold terhadap Emisi Asap pada Mesin Diesel. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(2), 89–96. <https://doi.org/10.24036/invotek.v20i2.716>
- Yudiyanto, E., Setiabudi, R. S., Hardjito, A., Adiwidodo, S., & Pranoto, B. (2022). Effect of Velocity and Type of Cooling Fluid on Peltier Heat Transfer for Car Cabin Cooling Applications. *Journal of Science and Applied Engineering*, 5(2), 76. <https://doi.org/10.31328/jsae.v5i2.4036>
- Yusuf, M., & Wisnujati, A. (2017). Analisis Performa Sistem Pendingin Ramah Lingkungan Untuk Kabin Mobil City Car Menggunakan Modul Termo Electric Cooler Terhadap Konsumsi Bahan Bakar. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(2), 178–184. <https://doi.org/10.24127/trb.v6i2.580>
- Zhou, J., Ouyang, G., & Wang, M. (2010). Hardware-in-the-loop testing of electronically-controlled common-rail systems for marine diesel engine. *2010 International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, ICICTA 2010*, 2, 421–424. <https://doi.org/10.1109/ICICTA.2010.40>