

DAFTAR PUSTAKA

- Adikusumah, N., & Suryantoro, A. (2015). Kondensasi Hidrometeor Benua Maritim Indonesia. *16*(1), 12–17.
- Alim, M. I., Mardiana, D., Anita Dwi, A., & Anggoro, D. (2017). Uji Konduktivitas Termal Material Non Logam. *Departemen Fisika Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Surabaya.*
- Ambarita, H., Abdullah, I., Siregar, C. A., Siregar, R. E. T., & Ronowikarto, A. D. (2017). Experimental study on melting and solidification of phase change material thermal storage. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 180*(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012030>
- Hakim, E. L. Z. R., Hasan, H., & Syukriyadin, S. (2017). Perancangan mesin pengering Hasil Pertanian secara konveksi dengan elemen pemanas Infrared berbasis mikrokontroler arduino uno dengan sensor DS18B20. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro, 2*(3).
- Hersandi, M., Supriadi, B., & Yushardi, Y. (2021). Pengaruh Bentuk Elemen Pemanas Terhadap Jumlah Kalor Yang Dihasilkan. *JURNAL pembelajaran fisika, 3*(1), 23–27.
- Iskandar, I. S., & MT, M. P. (2015). Perpindahan Panas: Teori, Soal dan Penyelesaian. Deepublish.
- Jafaryar, M., & Sheikholeslami, M. (2023). Simulation of melting paraffin with graphene nanoparticles within a solar thermal energy storage system. *Scientific Reports, 13*(1), 8604.
- Kamkari, B., Shokouhmand, H., & Bruno, F. (2014). Experimental investigation of the effect of inclination angle on convection-driven melting of phase change material in a rectangular enclosure. *International Journal of Heat and Mass Transfer, 72*, 186–200.
- Korawan, A. D. (2019a). Evolusi Peleburan Paraffin Sebagai Material Penyimpan Kalor (Studi Kasus Pada Model Tube-and-shell Versus Model Cone-and-shell). *SIMETRIS, 13*(2), 32–37.
- Korawan, A. D. (2019b). Paraffin Sebagai Material Penyimpan Kalor Laten. *Simetris, 13*(1), 15–17.
- Korawan, A. D., Sarjono, S., Achmadi, A., & Sutarto, E. (2016). Distribusi Temperatur Peleburan Paraffin Sebagai Penyimpan Kalor (Studi Kasus Pada Tipe Tube-And-Shell Dan Cone-And-Shell). *Sens2*.

- Marausna, G., & Waluyo, J. (2019). Studi Pelelehan PCM di Dalam Tabung Penyimpanan Kalor Pada Solar Water Heater Sistem Aktif. *Journal of Mechanical Design and Testing*, 1(1), 47–56.
- Okzama, R., & Arwizet, K. (2019). Pembuatan Dan Pengujian Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 906–913.
- Peng, G., Dou, G., Hu, Y., Sun, Y., & Chen, Z. (2020). Phase change material (PCM) microcapsules for thermal energy storage. *Advances in Polymer Technology*, 2020.
- Perdana, A. T., Selly, J. B., Randjawali, E., Sriwahyuni, E., Sari, D. N., Ansyarif, A. R., Setiawan, J., Saputri, F. R., Rochyani, N., & Al Ghifari, A. D. (2023). *Termodinamika*. Get Press Indonesia.
- Prianto, G. O., Amaliyah, A., & Kirom, M. R. (2021). Analisis Pemanfaatan Parafin Di Thermal Energy Storage Pada Solar Water Heater. *EProceedings of Engineering*, 8(5).
- Rahmat, M. R. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Tungku Heat Treatment. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(2), 133–148.
- Rashid, F. L., Basem, A., Khalaf, F. A. A., Abbas, M. H., & Hashim, A. (2022). Recent Breakthroughs and Improvements in Phase Change Material Melting in a Triple-Tube Thermal Storage Unit. *Revue Des Composites et Des Materiaux Avances*, 32(6), 295.
- Siregar, C. A., Abdullah, I., & Ambarita, H. (2018). Kajian Peleburan dan Pembekuan Material Berubah Fasa Pada Thermal Storage. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 1(1), 129–136.
- Syuhada, A. (2013). Kaji Eksperimental Perpindahan Panas Peleburan Parafin Sebagai Material Penyimpan Panas pada Alat Penukar Kalor Bersirip. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(4), 194–196.
- Syukri, R., & Arwizet, K. (2019). Perencanaan Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 921–927.
- Umar, H. (2020). Penggunaan material berubah fasa sebagai penyimpan energi termal pada bangunan gedung. *Jurnal Polimesin*, 18(2), 105–115.
- Xiao, L. X., He, Y. T., & Wang, J. Q. (2021). Experimental study on the effect of phase change material melting point on TG/PCM thermal control properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 701(1), 012021.

- Yang, G., Yim, Y.-J., Lee, J. W., Heo, Y.-J., & Park, S.-J. (2019). Carbon-filled organic phase-change materials for thermal energy storage: A review. *Molecules*, *24*(11), 2055.
- Yuan, K., Shi, J., Aftab, W., Qin, M., Usman, A., Zhou, F., Lv, Y., Gao, S., & Zou, R. (2020). Engineering the thermal conductivity of functional phase-change materials for heat energy conversion, storage, and utilization. *Advanced Functional Materials*, *30*(8), 1904228.

LAMPIRAN



Gambar 1. Alat uji termal menggunakan bahan kaca
(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 2. Hasil pelelehan *paraffin*
(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 3. Hasil pelelehan *stearic acid*
(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 4. Hasil pempdatan paraffin
(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 5. Hasil pemadatan *stearic acid*

(sumber: dokumen pribadi)



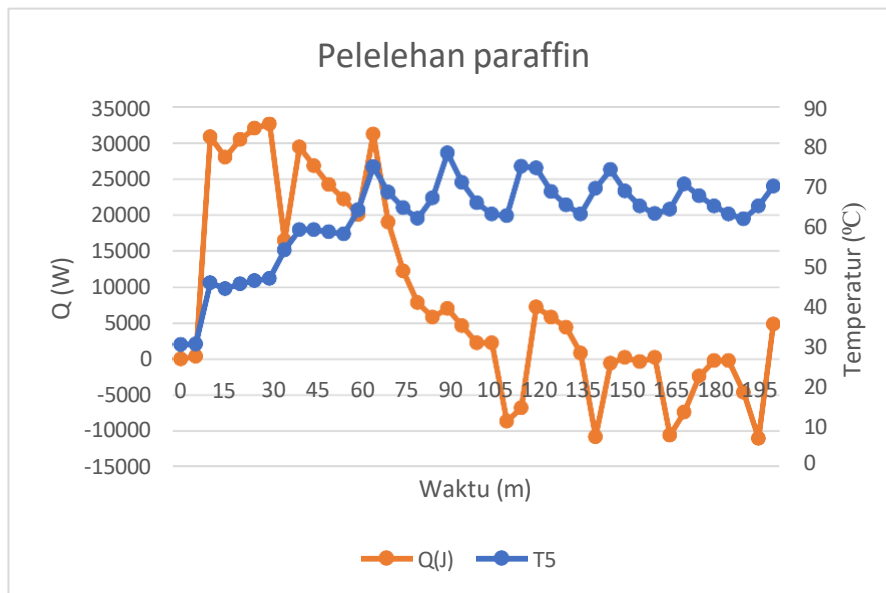
Gamabar 6. Kebocoran alat uji termal menggunakan bahan akrilik

(sumber: dokumen pribadi)

Tabel 1. Laju perpindahan kalor persamaan konduksi pada saat pelelehan *paraffin*

m (kg)	c (J/kg°C)	ΔT (°C)	Q(J)	t (s)	P (W)
1	2000	0	0	0	0
1	2000	0.2	400	300	1.33333
1	2000	15.4	30800	600	51.3333
1	2000	14	28000	900	31.1111
1	2000	15.2	30400	1200	25.3333
1	2000	16	32000	1500	21.3333
1	2000	16.3	32600	1800	18.1111
1	2000	8.2	16400	2100	7.80952
1	2000	14.7	29400	2400	12.25
1	2000	13.4	26800	2700	9.92593
1	2000	12.1	24200	3000	8.06667
1	2000	11.1	22200	3300	6.72727
1	2000	10	20000	3600	5.55556
1	2000	15.6	31200	3900	8
1	2000	9.5	19000	4200	4.52381
1	2000	6.1	12200	4500	2.71111
1	2000	3.9	7800	4800	1.625
1	2000	2.9	5800	5100	1.13725
1	2000	3.5	7000	5400	1.2963
1	2000	2.3	4600	5700	0.80702
1	2000	1.1	2200	6000	0.36667
1	2000	1.1	2200	6300	0.34921
1	2000	-4.3	-8600	6600	-1.303
1	2000	-3.4	-6800	6900	-0.9855
1	2000	3.6	7200	7200	1
1	2000	2.9	5800	7500	0.77333
1	2000	2.2	4400	7800	0.5641
1	2000	0.4	800	8100	0.09877
1	2000	-5.4	-10800	8400	-1.2857
1	2000	-0.3	-600	8700	-0.069
1	2000	0.1	200	9000	0.02222
1	2000	-0.2	-400	9300	-0.043
1	2000	0.1	200	9600	0.02083
1	2000	-5.3	-10600	9900	-1.0707
1	2000	-3.7	-7400	10200	-0.7255
1	2000	-1.2	-2400	10500	-0.2286
1	2000	-0.1	-200	10800	-0.0185
1	2000	-0.1	-200	11100	-0.018
1	2000	-2.3	-4600	11400	-0.4035
1	2000	-5.5	-11000	11700	-0.9402
1	2000	2.4	4800	12000	0.4

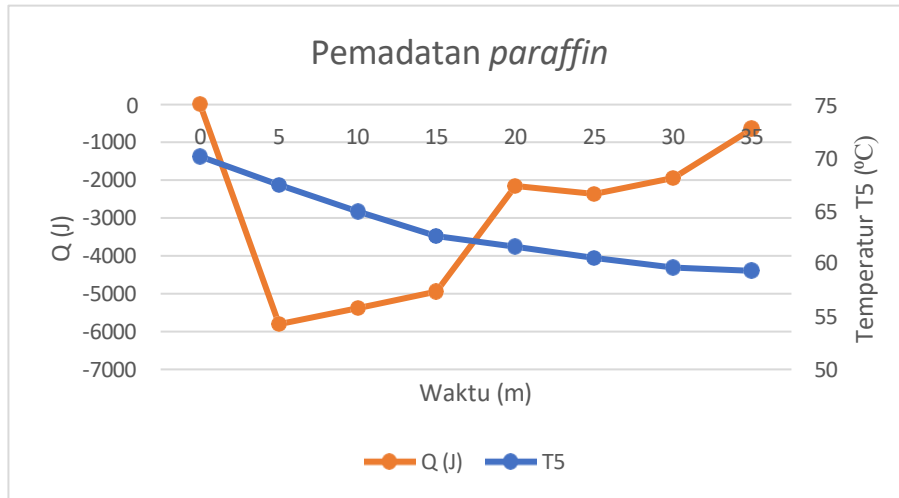
Grafik 1. Pelelehan *paraffin* terhadap laju kalor dan temperatur di titik T5



Tabel 2. Laju perpindahan kalor persamaan konduksi pada saat pematatan *paraffin*

m (kg)	c (J/kg°C)	ΔT (°C)	Q (J)	t (S)	P (W)
1	2150	0	0	0	0
1	2150	-2.7	-5805	300	-19.35
1	2150	-2.5	-5375	600	-8.95833333
1	2150	-2.3	-4945	900	-5.49444444
1	2150	-1	-2150	1200	-1.79166667
1	2150	-1.1	-2365	1500	-1.57666667
1	2150	-0.9	-1935	1800	-1.075
1	2150	-0.3	-645	2100	-0.30714286

Grafik 2. Pematatan *paraffin* terhadap laju kalor dan temperatur di titik T5

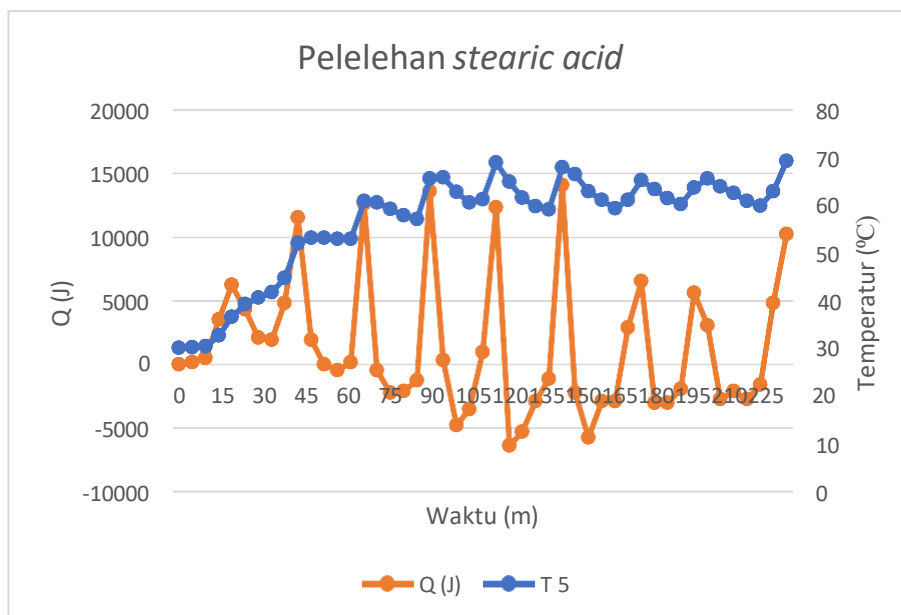


Tabel 3. Laju perpindahan kalor persamaan konduksi pada saat pelelehan *stearic acid*

m (kg)	c (J/kg°C)	ΔT (°C)	Q (J)	t (s)	P (W)
1	1600	0	0	0	0
1	1600	0.1	160	300	0.533333
1	1600	0.3	480	600	0.8
1	1600	2.2	3520	900	3.911111
1	1600	3.9	6240	1200	5.2
1	1600	2.7	4320	1500	2.88
1	1600	1.3	2080	1800	1.155556
1	1600	1.2	1920	2100	0.914286
1	1600	3	4800	2400	2
1	1600	7.2	11520	2700	4.266667
1	1600	1.2	1920	3000	0.64
1	1600	0	0	3300	0
1	1600	-0.3	-480	3600	-0.133333
1	1600	0.1	160	3900	0.041026
1	1600	7.9	12640	4200	3.009524
1	1600	-0.3	-480	4500	-0.10667
1	1600	-1.4	-2240	4800	-0.46667
1	1600	-1.3	-2080	5100	-0.40784
1	1600	-0.8	-1280	5400	-0.23704
1	1600	8.5	13600	5700	2.385965
1	1600	0.2	320	6000	0.053333
1	1600	-3	-4800	6300	-0.7619
1	1600	-2.2	-3520	6600	-0.533333
1	1600	0.6	960	6900	0.13913

1	1600	7.7	12320	7200	1.711111
1	1600	-4	-6400	7500	-0.85333
1	1600	-3.3	-5280	7800	-0.67692
1	1600	-1.8	-2880	8100	-0.35556
1	1600	-0.7	-1120	8400	-0.13333
1	1600	8.8	14080	8700	1.618391
1	1600	-1.4	-2240	9000	-0.24889
1	1600	-3.6	-5760	9300	-0.61935
1	1600	-1.8	-2880	9600	-0.3
1	1600	-1.8	-2880	9900	-0.29091
1	1600	1.8	2880	10200	0.282353
1	1600	4.1	6560	10500	0.624762
1	1600	-1.9	-3040	10800	-0.28148
1	1600	-1.9	-3040	11100	-0.27387
1	1600	-1.2	-1920	11400	-0.16842
1	1600	3.5	5600	11700	0.478632
1	1600	1.9	3040	12000	0.253333
1	1600	-1.7	-2720	12300	-0.22114
1	1600	-1.3	-2080	12600	-0.16508
1	1600	-1.7	-2720	12900	-0.21085
1	1600	-1	-1600	13200	-0.12121
1	1600	3	4800	13500	0.355556
1	1600	6.4	10240	13800	0.742029

Grafik 3. Pelelehan *stearic acid* terhadap laju kalor dan temperatur di titik T5



Tabel 4. Laju perpindahan kalor persamaan konduksi pada saat pemadatan *stearic acid*

m (kg)	c (J/kg°C)	ΔT (°C)	Q (J)	t (s)	P (W)
1	2200	0	0	0	0
1	2200	-1.1	-2420	300	-8.06667
1	2200	-1.4	-3080	600	-5.13333
1	2200	-1.5	-3300	900	-3.66667
1	2200	-1.2	-2640	1200	-2.2
1	2200	-0.9	-1980	1500	-1.32
1	2200	-0.5	-1100	1800	-0.61111
1	2200	0	0	2100	0
1	2200	-0.1	-220	2400	-0.09167
1	2200	0	0	2700	0
1	2200	-1.1	-2420	3000	-0.80667
1	2200	-0.3	-660	3300	-0.2
1	2200	-0.9	-1980	3600	-0.55

Grafik 4. Pemadatan *stearic acid* terhadap laju kalor dan temperatur di titik T5

