

# Bab 5

## Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Setelah latar belakang, tinjauan pustaka, perancangan sistem, dan analisis data dijelaskan pada bab 1 hingga bab 5, maka pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu

1. Efisiensi panel surya ditingkatkan dengan cara mengalirkan air ke atas permukaan panel surya. Air tersebut bersumber dari bak air yang berada di bawah panel surya. Di dalam bak air terdapat sebuah pompa yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bak air ke permukaan atas panel surya.
2. Sistem pendingin panel surya memiliki beberapa komponen utama yaitu air, bak air, pompa air DC 12 V, sensor temperatur, *relay*, baterai 12 V dan arduino. Lampu halogen yang berjumlah 36 buah memanaskan panel surya hingga panel surya mencapai temperatur 74,53° C. Apabila temperatur panel surya sudah mencapai 74,53° C, maka pompa air akan diaktifkan menggunakan *relay*.
3. Panel surya yang digunakan adalah panel surya *monocrystalline* GH Solar GH 50M-18 dengan efisiensi tanpa metode pendingin adalah 4,9

%. Instalasi panel surya yang digunakan adalah jenis *fixed panel* dengan sudut *tilt* sebesar  $10^\circ$ .

4. Durasi pendingin panel surya pada temperatur  $74,53^\circ\text{C}$  hingga  $32,87^\circ\text{C}$  adalah 1,17 menit dengan debit air 17,14 liter/menit.
5. Pompa air yang digunakan adalah pompa air *submersible* DC 12 V dan memiliki debit 17,14 liter/menit. Energi yang dibutuhkan pompa air selama 1,17 menit adalah 0,41 Watthour, sedangkan energi yang dihasilkan panel surya sebesar 3,25 Watthour selama 5,1 menit. Oleh karena itu, energi yang tersisa setelah pompa digunakan adalah 2,84 Watthour.
6. Efisiensi yang dihasilkan panel surya tanpa metode pendingin adalah 4,9 %, panel surya diletakkan di atas bak air adalah 4,9 % dan panel surya didinginkan dengan mengalirkan air di atas permukaan panel surya adalah 7,01 %. Oleh karena itu, metode *water treatments* yang paling efektif untung meningkatkan efisiensi panel surya *monocrystalline* GH Solar GH 50M-18 adalah metode panel surya yang didinginkan dengan mengalirkan air di atas permukaan panel surya.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan kualitas dari penelitian ini adalah

1. Panel surya lebih baik didinginkan dari permukaan bawah panel surya karena air tidak akan menghalangi cahaya matahari yang diterima oleh panel surya. Metode pendinginan panel surya seperti menyemprotkan air ke permukaan bawah panel surya, tidak akan menghalangi cahaya matahari yang diterima oleh sel surya.
2. Air yang digunakan untuk mendinginkan panel surya, sebaiknya diganti secara berkala karena air tersebut menjadi kotor dan mengakibatkan permukaan panel surya tertutup kotoran. Apabila permukaan atas panel surya tertutup oleh kotoran, maka panel surya tidak sepenuhnya dapat menerima cahaya matahari.



# Daftar Pustaka

- [1] S. Karellas, *Solar Cooling Technologies*. CRC Press, 2019.
- [2] A. Keyhani, *DESIGN OF SMART POWER GRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS*, 3rd ed. Wiley, 2019.
- [3] Z. Sen, *Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques*. Springer, 2008.
- [4] K. ESDM. (2019, sep) Peluang besar kejar target ebt melalui energi surya. [Online]. Available: <http://ebtke.esdm.go.id/post/2019/09/26/2348/peluang.besar.kejar.target.ebt.melalui.energi.surya>.
- [5] A. Walker, *Solar Energy Technologies and the Project Delivery Process for Buildings*, 3rd ed. Wiley, 2013.
- [6] D. J. MacKay, *Sustainable Energy - without the hot air*. UIT Cambridge, 2009.
- [7] M.Hosenuzzaman, N. Rahim, J. Selvaraj, and M. Hasanuzzaman, "Factors affecting the pv based power generation," *3rd IET International Conference on Clean Energy and Technology (CEAT) 2014*, nov 2014.
- [8] V. Fesharaki, M. Dehghani, and J. J. Fesharaki, "The effect of temperature on photovoltaic cell efficiency," *Proceedings of the 1st International Conference on Emerging Trends in Energy Conservation - ETEC Tehran, Tehran, Iran,,* nov 2011.

- [9] W. J. Melis, S. K. Mallick, and P. Relf, "Increasing solar panel efficiency in a sustainable manner," *ENERGYCON*, may 2014.
- [10] Y. K. Choi, "A study on power generation analysis of floating pv system considering environmental impact," *Elsevier*, vol. 8, no. 1, p. 75\*84, jul 2014.
- [11] H. Bahaidarah, A. Subhan, and P. Gandhidasan, "Performance evaluation of a pv (photovoltaic) module by back surface water cooling for hot climatic conditions," *Elsevier*, jul 2013.
- [12] Z. A. A. Majid and M. H. Ruslan, "Study on performance of 80 watt floating photovoltaic panel," *Journal of Mechanical Engineering and Sciences (JMES)*, vol. 7, no. 1, pp. 1150–1156, dec 2014.
- [13] T. Saga, "Advances in crystalline silicon solar cell technology for industrial mass production," *NPG Asia Materials*, vol. 2, pp. 96–102, jul 2010.
- [14] H. Pro. Pv temperature coefficient of power. [Online]. Available: [https://www.homerenergy.com/products/pro/docs/latest/pv\\_temperature\\_coefficient\\_of\\_power.html](https://www.homerenergy.com/products/pro/docs/latest/pv_temperature_coefficient_of_power.html)
- [15] E. Yandri, "Uniformity characteristic and calibration of simple low cost compact halogen solar simulator for indoor experiments," *International Journal of Low-Carbon Technologies*, vol. 13, pp. 218–230, 2018.
- [16] M. I. Garg HP, Shukla AR, "Development of a simple low-cost solar simulator for indoor collector testing," *Appl Energy*, vol. 21, p. 43–54, 1985.
- [17] S. B. Elgendy MA, Sundaram VM, "Design and construction of a low cost photovoltaic generator for laboratory investigations," *ICCEP*, pp. 79–83, 2013.
- [18] K. K. Thongpron J, Lohapetch S, "Static parameters of solar cells determined from solar simulators using quartz tungsten halogen lamps and super bright light emitting diodes," *IEEE*, 2006.
- [19] K. Moharram, M. Abd-Elhady, H. Kandil, and H. El-Sherif, "Enhancing the performance of photovoltaic panels by water cooling," *Ain Shams Engineering Journal*, mar 2013.

- [20] A. Watts, *Modern Construction Handbook*. Birkhäuser, 2016.



