

## Bab V

### Penutup

#### 5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan penjabaran serta hasil perhitungan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa proyek *solar panel system* yang dilakukan oleh PT. Decathlon Sports Indonesia layak secara finansial dan ekonomi. Secara finansial nilai NPV (pada tingkat suku bunga 10%) menunjukkan kelayakan dengan hasil Rp.8.998.805.319, IRR 14%, dan *Payback Period* selama 7 tahun. Hasil analisis ekonomi dengan indikator yang sama menunjukkan hasil yang lebih tinggi, yaitu nilai NPV (pada tingkat suku bunga 10%) sebesar Rp. 15.144.998.719, IRR 18% dan *Payback Period* 5 Tahun.

Hal ini disebabkan oleh eksternalitas positif yang muncul karena adanya proyek ini, yaitu penurunan emisi karbon dan penambahan nilai properti.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis mengajukan beberapa saran atau rekomendasi yang ditujukan kepada pemerintah pusat untuk bisa mendorong penggunaan solar panel di Indonesia.

1. Insentif bagi pengguna solar panel melalui skema *net-metering* yang sebelumnya 1:0,65 dapat diubah menjadi 1:1. Hal ini adalah salah satu langkah untuk meningkatkan minat pelaku industri dan masyarakat untuk memakai solar panel. Contoh diterapkannya *net-metering* 1:1 adalah pemilik solar panel bisa menggunakan 100% listrik dari yang sebelumnya hanya 65% dari total produksi di siang hari. Hal ini diharapkan dapat menurunkan *payback period* 1-2 tahun.
2. Memberlakukan standarisasi produk dan prosedur. Standarisasi produk diperlukan untuk memastikan kualitas modul solar panel, baik itu yang impor maupun lokal yang beredar di Indonesia. Selain standarisasi produk, standarisasi prosedur negosiasi ke PLN atau *power purchase agreement* (PPA) diperlukan untuk mempercepat proses negosiasi. Di beberapa negara di Eropa, PPA sudah terstandar sehingga negosiasi tidak menghabiskan waktu berbulan-bulan hingga tahunan.

3. Bekerja sama dengan pemerintah daerah sebagai wujud komitmen bersama dalam melakukan transisi energi menjadi energi baru terbarukan. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat contoh yang sudah berjalan sekarang, yaitu Pemerintah Jawa Tengah yang ikut berkomitmen merealisasikan target pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Komitmen ini direalisasikan lewat Surat Edaran Gubernur nomor 671.25/0004468 pada tanggal 1 Maret 2019 tentang implementasi PLTS Atap. Lewat surat edaran ini, gubernur menghimbau kepada seluruh organisasi perangkat daerah (OPD) dan kepada beberapa perusahaan swasta di Jawa Tengah untuk membangun solar panel di institusinya masing-masing (EBTKE, 2020). Mengikuti himbauan ini, Pabrik Danone-Aqua membangun PLTS atap berkapasitas 2.919 kWp dan merupakan PLTS atap dengan kapasitas terbesar di Jawa Tengah.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan. Dalam jangka panjang, solar panel berpotensi menghasilkan limbah panel yang tidak bisa di daur ulang, dimana hal ini bisa dikategorikan sebagai eksternalitas negatif. Penelitian ini tidak menghitung hal tersebut dalam analisis ekonomi karena minimnya data dan penelitian yang tersedia terkait limbah panel di Indonesia. Hal ini dapat dijadikan topik penelitian selanjutnya, sehingga hasil analisis ekonomi bisa memiliki perspektif yang lebih luas karena memperhitungkan baik eksternalitas positif maupun negatif.

## Daftar Pustaka

- Aditya. (2020, June 23). *Mengenal perbedaan sistem panel surya on grid dan off grid*. Retrieved November 11, 2021, from Xurya: <https://www.xurya.com/news/7>
- Barnett, H. J., & Morse, C. (1963). Scarcity and growth: The economics of natural resource availability. *Natural Resources Journal*, 3(3), 14-17.
- Budiman, A. F., & Prawiraatmadja, W. (2021, August 19). *Bangun industri PLTS untuk turunkan emisi karbon*. Retrieved December 9, 2021, from CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/opini/20210819192325-14-269762/bangun-industri-plts-untuk-turunkan-emisi-karbon>
- Chow, T. (2010). A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology. *Appl Energy*, 87, 365-379.
- Citraningrum, M. (2021, Aug 31). *Energi surya adalah 'raja listrik' namun pelaksanaannya butuh lebih banyak insentif*. Retrieved January 19, 2022, from The Conversation: <https://theconversation.com/energi-surya-adalah-raja-listrik-namun-pelaksanaannya-butuh-lebih-banyak-insentif-166902>
- Ditjen EBTKE. (2021, August 27). Konferensi pers: pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya atap. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia. Retrieved January 19, 2022, from <https://www.youtube.com/watch?v=CxumWsfmT5k>
- EBTKE. (2020, October 6). *Akselerasi energi bersih di Jawa Tengah, PLTS atap terbesar diresmikan*. Retrieved January 19, 2022, from Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi (EBTKE): <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/10/08/2655/akselerasi.energi.bersih.di.jawa.tengah.plts.atap.terbesar.diresmikan>
- EBTKE. (2020, December 17). *Pemerintah dorong inisiatif lumbung energi surya di sumba*. Retrieved January 18, 2022, from Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/12/18/2739/pemerintah.dorong.inisiatif.lumbung.energi.surya.di.sumba>
- EBTKE. (2021, September 2). *Indonesia kaya energi surya, pemanfaatan listrik tenaga surya oleh masyarakat tidak boleh ditunda*. Retrieved December 2, 2021, from Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/09/02/2952/indonesia.kaya.energi.surya.pemanfaatan.listrik.tenaga.surya.oleh.masyarakat.tidak.boleh.ditunda>
- Etika, N., & Rachmawan, B. (2021). Design of sustainability of solar panel integration in a green building complex of wonogiri regent office. *IOP Conference Series Earth and Environment Science*, 738(1), 1-10.
- European Commission. (2021). *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Retrieved November 27, 2021, from Official EU Website: [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en)
- Faradiba, N. (2021, August 29). *Sumber daya alam: pengertian, jenis, manfaat, dan contohnya*. Retrieved November 10, 2021, from Kompas:

<https://www.kompas.com/sains/read/2021/08/29/110100523/sumber-daya-alam--pengertian-jenis-manfaat-dan-contohnya>

- Gambone, S. (2018). *The difference between off-grid and on-grid solar energy*. Retrieved January 18, 2022, from Paradise Solar Energy: <https://www.paradisolarenergy.com/blog/difference-between-off-grid-and-on-grid-solar-energy>
- Gray. (1992). *Pengantar evaluasi proyek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gray, R. (1992). Accounting and environmentalism: an exploration of the challenge of gently accounting for accountability, transparency, and sustainability. *Accounting Organizations and Society*, 17(5), 399-425.
- Hartarto, A. (2014). *Membangun kemandirian mewujudkan kedaulatan ketahanan energi nasional*. Jakarta: RM Books.
- Hendarti, R., & Septiafani, L. (2020). Economic analysis on the application of solar panels on an. *The 3rd International Conference on Eco Engineering Development*, 426(1), 1-6.
- Idris, M. (2021, June 27). *Pengertian sumber daya alam*. Retrieved November 9, 2021, from Kompas: <https://money.kompas.com/read/2021/06/27/114245826/pengertian-sumber-daya-alam-jenis-dan-contohnya>
- IESR. (2020, August). *Survei potensi pasar PLTS atap di jabodetabek*. Retrieved January 19, 2022, from Survei Potensi Pasar PLTS Atap: <https://iesr.or.id/pustaka/seri-survey-potensi-pasar-plts-atap-di-indonesia>
- IESR. (2021, November). *Indonesia energy transition outlook*. Retrieved January 19, 2022, from Institute for Essential Service Reform: <https://iesr.or.id/en/pustaka/indonesia-energy-transition-outlook-ieto-2021>
- IFM. (2010). *Economic Analysis versus Financial Analysis*. Retrieved November 26, 2021, from E-learning IFM: <http://daad.wb.tu-harburg.de/knowledge-base/entry-points-of-the-knowledge-base-from-a-to-z/flood-risk-management/flood-management-measures/economic-aspects/cost-benefit-analysis/economic-analysis-versus-financial-analysis/>
- IRENA. (2016). *End of Life Management Solar Photovoltaic Panels*. Abu Dhabi: IRENA.
- Kannan, N., & Vakeesan, D. (2016). Solar energy for future world-A review. *Renew Sustain Energy Rev*, 14(23), 1092-1105.
- Kontan. (2021, September 2). *Sejumlah pengembang properti mulai jual rumah yang dilengkapi panel surya*. Retrieved November 27, 2021, from Industri Kontan: <https://industri.kontan.co.id/news/sejumlah-pengembang-properti-mulai-jual-rumah-yang-dilengkapi-surya-panel>
- Kurniawan, E. R., Supriyadi, I., & Sasongko, N. A. (2018). Analisis biaya manfaat energi surya untuk mendukung pasokan energi integrated cold storage di SKPT Kota Sabang. *Jurnal Ketahanan Energi Universitas Pertahanan*, 4(1), 1-25.
- Kurniawan, E., Supriyadi, I., & Sasongko, N. A. (2018). Benefit cost analysis of solar energy for supporting energy supply on integrated cold storage in Sabang City of SKPT. *Jurnal Studi Ketahanan Energi Universitas Pertahanan*, 1-25.

- Martins, F., Ruther, R., Pereira, E., & Abreu, S. (2008). Solar energy scenarios in Brazil. Part two: Photovoltaics applications. *Energy Policy*, 36, 2865-2877.
- Miller, K. (2020, December 8). *The triple bottom line: what it is & why it's important*. Retrieved January 4, 2022, from Harvard Business School Online: <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line>
- Moosavian, S., Rahim, N., Selvaraj, J., & Solangi, K. (2013). Energy policy to promote photovoltaic generation. *Renew. Sustain. Energy Rev*, 25, 44-58.
- Munasinghe, M. (2004). Sustainable development: basic concepts and application to energy. *Encyclopedia of Energy*, 789-808.
- Pratama, A. Y. (2017). Studi kelayakan perencanaan pemasangan panel surya dengan metode benefit-cost analysis : studi kasus pada fakultas ekonomi dan bisnis universitas sebelas maret. *Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sebelas Maret*, 3-24.
- Prendergast, C. (2020, December 15). *Solar Panel Waster : The Dark Side of Clean Energy*. Retrieved November 27, 2021, from Discover Magazine: <https://www.discovermagazine.com/environment/solar-panel-waste-the-dark-side-of-clean-energy>
- Ramadhani, N. (2020, December 19). *NPV atau net present value*. Retrieved February 2, 2022, from Akseleran: <https://www.akseleran.co.id/blog/npv-adalah/>
- Ramadhani, N. (2021, February 8). *Internal rate of return: fungsi, dan rumus*. Retrieved February 2, 2022, from Akseleran: <https://www.akseleran.co.id/blog/internal-rate-of-return-adalah/>
- Riley, T. (2017, July 10). *Just 100 companies responsible for 71% of global emissions*. Retrieved November 14, 2021, from The Guardian: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/jul/10/100-fossil-fuel-companies-investors-responsible-71-global-emissions-cdp-study-climate-change>
- Sari, I. N. (2021, March 2). *Banyak kendala, membuat perusahaan ragu berinvestasi energi baru dan terbarukan*. Retrieved December 9, 2021, from Industri Kontan: <https://industri.kontan.co.id/news/banyak-kendala-membuat-perusahaan-ragu-berinvestasi-energi-baru-dan-terbarukan>
- Shellenberger, M. (2018, May 23). *If Solar Panels Are So Clean, Why Do They Produce So Much Toxic Waste?* Retrieved November 27, 2021, from Forbes: <https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2018/05/23/if-solar-panels-are-so-clean-why-do-they-produce-so-much-toxic-waste/?sh=6bbd1c4b121c>
- Sijabat, L., & Mostavan, A. (2021). Solar power plant in Indonesia: economic, policy, and technological challenges to its development and deployment. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 753, 1-7.
- Solangi, K., Islam, M., Saidur, R., Rahim, N., & Fayaz, H. (2011). A review on global solar energy policy. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 15, 2149-2163.
- Solar Surya Indotama. (2021, November 11). *PLN Siap Barter Listrik Dengan Pelanggan Pengguna Panel Surya*. Retrieved from Solar Surya Indotama: <https://solarsuryaindotama.co.id/news-and-updates/pln-siap-barter-listrik-dengan-pelanggan-pengguna-panel-surya/>

- Suryacipta Swadaya. (2021, April 30). Renewable energy for inclusive & sustainable developments. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia. Retrieved January 19, 2022, from <https://www.youtube.com/watch?v=uog9JYeAY8Q>
- Tabassum, S., & Rahman, T. (2021). Solar energy in the United States: Development, challenges and future prospects. *MDPI Journals: Energies*, 14(23), 10-65.
- Umah, A. (2021, November 2). *Komponen Banyak Diimpor, RI Jangan Buru-Buru Gencarkan PLTS*. Retrieved December 9, 2021, from CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20211102141425-4-288415/komponen-banyak-diimpor-ri-jangan-buru-buru-gencarkan-plts>
- Wandari, D., Noegroho, N., & Tedja, M. (2021). An application of solar panel for energy efficiency at vertical building in Lebak Bulus Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794, 1-8.
- Yan, J., Yang, Y., Campana, P., & He, J. (2019). City-level analysis of subsidy-free solar photovoltaic electricity price, profits, and grid parity in China. *Nat Energy*, 4, 709-717.
- Yoomak, S., Patcharoen, T., & Ngaopitakkul, A. (2019). Performance and economic evaluation of solar rooftop systems in different regions of Thailand. *Sustainability*, 11(23), 1-20.
- Yusgiantoro, P. (2000). *Ekonomi energi: Teori dan praktik*. Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia.

