

PERAN SOLAR ENERGY SAVITA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK PT TIRTA INVESTAMA MAMBAL.

Gusti Putu Suryawan¹, I Gusti Ngurah Adia Atmika²

^{1,2}Prodi Matematika, Jurusan Teknik Lingkungan

Universitas Udayana, Universitas Pendidikan Ganesha

E-mail: gusti.suryawan@danone.com, gusti.atmika@danone.com

ABSTRAK

Tenaga listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat dibutuhkan dalam pembangunan. Oleh karena itu, dengan pertumbuhan ekonomi yang diperkirakan sekitar 7%-10% per tahun hingga tahun 2025, konsumsi listrik Indonesia akan meningkat pesat. Jumlah sinar matahari di negara tropis sangat melimpah, sehingga pembangkit listrik tenaga surya sangat cocok diterapkan di Indonesia untuk menghemat penggunaan energi. Potensi pemanfaatan tenaga surya untuk pembangkit listrik cukup menjanjikan sebagai alternatif, karena lingkungan yang bersih, sumber daya yang tidak terbatas dan tersedia di seluruh tanah air. Dalam pengembangan energi terbarukan, peran energi terbarukan dalam penyediaan energi listrik di PT Tirta Investama Mambal adalah untuk dapat memanfaatkan energi panas matahari sebagai pembangkit listrik energi terbarukan secara mandiri. Panel surya terpasang dengan kapasitas 600 Kwh mampu memasok rata-rata efektif 18-20% dari kebutuhan operasional pabrik atau sekitar 85.000 Kwh/bulan. Status PT Tirta Investama Aqua Mambal sudah on grade dengan listrik PLN. Dengan demikian, ketika tidak ada operasi, maka ikut mengeksport energi listrik ke jaringan listrik PLN. Dengan sistem ini dapat mengurangi emisi sebesar 898 ton CO₂/tahun, sehingga perlu dikembangkan PLTS mandiri kedepannya, tidak hanya terkonsentrasi pada unit kecil, tetapi juga pada unit besar baik di pedesaan maupun perkotaan. melalui perumusan kebijakan hukum untuk mendukung pengembangan *solar energy*.

Kata Kunci: peran, solar energy, energi alternatif listrik

ABSTRACT

Electric power is one type of energy that is needed in development. Therefore, with economic growth estimated at around 7%-10% per year until 2025, Indonesia's electricity consumption will increase rapidly. The amount of sunlight in tropical countries is very abundant, so that solar power generation is very suitable to be applied in Indonesia to save energy use. The potential of using solar power for electricity generation is quite promising as an alternative, because of the clean environment, unlimited resources and available throughout the country. In the development of renewable energy, the role of renewable energy in providing electrical energy at PT Tirta Investama Aqua Mambal is to be able to

utilize solar thermal energy as a renewable energy power plant independently. The installed solar panels with a capacity of 600 Kwh are able to supply an effective average of 18-20% of the factory's operational needs or around 85,000 Kwh/month. The status of PT Tirta Investama Aqua Mambal is on-grade with PLN electricity. Thus, when there is no operation, then participate in exporting electrical energy to the PLN electricity network. With this system, it can reduce emissions by 898 Ton CO₂/year, so it is necessary to develop independent Solar Energy in the future, not only concentrated in small units, but also in large units both in rural and urban areas. through the formulation of legal policies to support the development of Solar Energy.

Keywords: *Role, Solar Energy, Electric Alternative Energy*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat diperlukan dalam pembangunan. Oleh karena itu dengan pertumbuhan ekonomi yang diperkirakan sekitar 7%-10% per tahun sampai tahun 2025, konsumsi listrik Indonesia akan meningkat dengan cepat. Penyediaan tenaga listrik di Indonesia mencapai sekitar 120 GW pada tahun 2025 (Handoko, 2018). Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik ini sesuai Kebijakan Energi Nasional (Kepres No. 5 Tahun 2006) harus dikembangkan berbagai energi alternatif termasuk energi terbarukan, antara lain panas bumi, mikrohidro, surya, angin, samudera, biomasa dan nuklir, yang ditargetkan mencapai lebih dari 17% dari pangsa energi primer nasional (Sinaga, 2017). Dalam upaya memenuhi kebutuhan tenaga listrik pada tahun 2025, maka sumberdaya energi terbarukan yang dapat memberi dukungan secara signifikan adalah panas bumi, biomasa (melalui sampah, limbah, gasifikasi dan BBN) serta surya

melalui *solar energy* (Manan, 2016). Tenaga angin sesuai dengan kondisi Indonesia sangat terbatas, sedangkan tenaga kelautan secara teknis dan ekonomis sulit dikembangkan secara besar-besaran.

Penyinaran cahaya matahari pada negara tropis jumlahnya sangat melimpah. Oleh karena itu pembangkitan listrik tenaga surya sangat cocok untuk diaplikasikan di Indonesia guna menghemat penggunaan energi. Prisyono (2018), menyebutkan bahwa, tenaga surya yang telah dimanfaatkan saat ini adalah salah satu sumber yang paling menjanjikan energi untuk abad ke-21, mengingat: pertama, sistem tenaga surya menghasilkan listrik dengan nol emisi gas CO₂ atau polutan lainnya yang berhubungan dengan pemanasan global dan hujan asam. Kedua, terbarukan, bahwa sistem tenaga surya dapat mengkonversi cahaya matahari alami ke dalam penyediaan energi yang tidak terbatas. Ketiga, berlimpah; jumlah sinar matahari dalam setiap jam mengandung energi cahaya setara

dengan konsumsi energi total dunia selama satu tahun.

Pengelolaan listrik di Bali sebagian besar masih menggunakan batubara sebagai pembangkit. Hal ini tentu saja masih menghasilkan emisi CO₂ dalam proses pembangkitan energinya. Meningkatnya kebutuhan energi dan semakin tingginya perhatian publik terhadap perlindungan lingkungan mengarahkan pada pembangkitan energi listrik dengan green technology. Teknologi photovoltaic (PV) merupakan teknologi yang dapat langsung digunakan untuk mengubah energi matahari langsung menjadi energi listrik. Teknologi PV memiliki emisi CO₂ yang rendah dan struktur modular yang fleksibel (Moorthy, dkk 2018). Apabila diterapkan pada pelokasian atau cluster yang biasanya didesain dan dibangun dengan bentuk lokasi atau dengan ukuran lokasi yang sama maka sangat berguna untuk penerapan teknologi solar energy agar dapat mengurangi dampak lingkungan akibat penggunaan energi listrik yang berlebihan. Asral (2019) menyebutkan, dalam sebuah solar energy terdapat 36 buah solar cell yang satu buah solar cell dapat menghasilkan 0,5 volt arus listrik yang dikonversikan dari tenaga matahari. Sinar matahari dapat diubah menjadi tenaga listrik sekitar 5 jam dalam sehari. Walaupun sinar matahari yang dapat diubah menjadi listrik hanya pada jam tertentu saja, tetapi tenaga listrik dapat disimpan dalam baterai agar bisa digunakan

pada malam hari atau saat tidak adanya matahari. Memanfaatkan energi terbarukan dengan solar energy dalam kehidupan sehari-hari, pemakaian energi jadi lebih efisien dan mengurangi penggunaan minyak bumi yang sangat berdampak buruk bagi lingkungan. pendukung 100% di suply dari PLN (Lenzen, 2011). Berkaitan dengan potensi pengembangan solar energy yang prospektif, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji peran *solar energy* Savita sebagai energi alternatif dalam penyediaan energi listrik di PT Tirta Investama Aqua Mambal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Tirta Investama Aqua Mambal, Desa Mambal, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Penelitian dilakukan mulai Bulan Maret sampai dengan Bulan Mei 2022. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi penerapan konsep green building melalui penerapan *solar energy* savita sebagai energi alternatif dalam penyediaan energi listrik dari literature yang ingin dikembangkan. Mengumpulkan data dan informasi sebagai bahan kanjian pengembangan solar energy secara berkelanjutan. Selanjutnya, mengolah data design memperhitungkan kebutuhan energy listrik dengan penerapan solar energy dan membandingkan energy yang dihasilkan, manfaat ekonomi yang dihasilkan dari data pemakaian

energy listrik PLN dengan solar energy. Terakhir, menganalisis hasil akhir dan menyimpulkan tingkat efisiensi energi pada atap dengan penggunaan solar energi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Solar Energy Savita sebagai Energi Alternatif dalam Penyediaan Energi Listrik Di PT Tirta Investama Aqua Mambal

Sifat yang mendasar dari *solar energy* ialah pembangkitan listrik dilaksanakan hanya pada siang hari. Mengingat sebagian besar wilayah di Indonesia mempunyai beban puncak pada malam hari, maka pemanfaatan *solar energy* untuk penggunaan malam hari harus memiliki sarana penyimpanan daya. unit atau Modul *solar energy* terdiri dari *panel solar cell*, modul pengatur daya, baterai/accu, sarana pengguna seperti lampu, TV, pompa air dan lain-lain. Pemanfaatan *solar energy* adalah dibagi dalam tiga sistem, sistem mandiri (*stand alone*), sistem terpusat (*centralized*) dan sistem terhubung jaringan (*grid connected/on-grid*). *Solar energy* terpusat merupakan pengembangan energi mandiri yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi pada suatu wilayah untuk berbagai keperluan. Sistem *solar energy* terpusat dimanfaatkan pada wilayah belum terlistriki dengan beban terpusat dimana jarak antara lokasi yang satu dengan yang lain relatif berdekatan. Penerapan *solar energy* terpusat pada wilayah dengan pelokasian yang berjauhan akan

mengakibatkan kehilangan daya yang besar.

Sistem Hibrida dikembangkan dengan integrasi *solar energy* untuk meningkatkan kinerja sistem kelistrikan PT Tirta Investama Aqua Mambal. Penggunaan *solar energy* dapat menggantikan penggunaan PLTD pada beban dasar di siang hari) sehingga mengurangi pemakaian BBM dan dapat menurunkan biaya pembangkitan listrik. Potensi *solar energy* Indonesia sangat besar, di atas 1 TW. Indonesia adalah negara dengan serapan tenaga surya terbesar di ASEAN, karena matahari ada setiap hari sepanjang tahun. Intensitas radiasi rata-rata 4,8 kWh/m²/hari, NTB dan Papua tertinggi 5,7 kWh/m²/hari dan Bogor terendah 2,56 kWh/m²/hari. Intensitas radiasi ini sangat tergantung dengan cuaca dan awan. Kapasitas terpasang relatif masih rendah yaitu 12.1 MW, tersebar diseluruh wilayah di Indonesia. Visi Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) adalah “Mewujudkan Masyarakat Indonesia yang Mandiri, Maju, Adil, dan Makmur”. Melalui langkah MP3EI, percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi akan menempatkan Indonesia sebagai negara maju pada tahun 2025 dengan pendapatan per kapita yang berkisar antara USD 14.250-USD 15.500 dengan nilai total perekonomian (PDB) berkisar antara USD 4,0-4,5 triliun. Untuk mewujudkannya diperlukan pertumbuhan ekonomi riil

sebesar 6,4-7,5 persen pada periode 2011-2014, dan sekitar 8,0-9,0 persen pada periode 2015-2025. Kebijakan Energi Nasional jangka

panjang (2006-2025) dalam Perpres No.5. Tahun 2006 mengarahkan sekitar 2% konsumsi listrik dari *solar energy* (BPPT, 2015).



Gambar 1. Peran Solar Energy Savita sebagai Energi Alternatif dalam Penyediaan Energi Listrik dan Penurunan Emisi CO₂ Di PT Tirta Investama Aqua Mambal

Pengembangan energi terbarukan, peran energi terbarukan dalam penyediaan energi listrik di PT Tirta Investama Aqua Mambal sangat signifikan. Seluruh atap di di PT Tirta Investama Aqua Mambal dipasang solar panel untuk dapat memanfaatkan energi panas surya sebagai pembangkit listrik energi terbarukan secara mandiri. Solar energy yang terpasang berkapasitas 600 Kwh yang mampu mensuply rata-rata efektif sebesar 18-20% kebutuhan operational pabrik atau sekitar 85.000 Kwh/bulan. Status PT Tirta Investama Aqua Mambal adalah *on-grade* dengan Listrik PLN.

Dengan demikian, saat tidak ada operational, maka ikut mengeksport energi listrik ke jaringan listrik PLN. Dengan adanya sistem ini, dapat melakukan pengurangan emisi sebesar 898 Ton CO₂/tahun.

Kendala dalam pengembangan *solar energy* savita ialah tidak menghasilkan listrik di malam hari. Oleh karena, itu teknologi ini memerlukan unit penyimpan daya atau accu. Mengingat biaya yang harus dikeluarkan untuk penyimpanan besar, maka *solar energy* tanpa penyimpan daya dapat diintegrasikan dengan PLTD yaitu sistem hibrid,

dimana *solar energy* beroperasi pada siang hari dan PLTD pada malam hari. *Solar energy* dengan kapasitas besar juga dapat diintegrasikan dengan sistem *pump storage* sebagai penyimpan daya, dimana daya yang dibangkitkan di siang hari hanya dipergunakan sebagian dan kelebihan daya dipergunakan untuk memompa air ke waduk atau *water storage*. Pada saat malam hari air dari waduk dapat dipergunakan untuk membangkitkan daya. Kekurangan sistem ini ialah rugi-rugi yang relatif besar, baik dari pompa air maupun dari turbin air dan generator sedangkan keuntungannya ialah tidak memerlukan penyimpan daya ataupun integrasi dengan PLTD yang menggunakan BBM. Pembangunan PLTS secara tersentralisasi akan memudahkan pengoperasian, perawatan dan perbaikan serta penyediaan suku cadang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dalam pengembangan energi terbarukan, peran energi terbarukan dalam penyediaan energi listrik di PT Tirta Investama Aqua Mambal sangat signifikan. Seluruh atap di di PT Tirta Investama Aqua Mambal dipasang solar panel untuk dapat memanfaatkan energi panas surya sebagai pembangkit listrik energi terbarukan secara mandiri. Solar energy yang terpasang berkapasitas 600 Kwh yang mampu mensuply rata-rata efektif sebesar 18-20%

kebutuhan operasional pabrik atau sekitar 85.000 Kwh/bulan. Status PT Tirta Investama Aqua Mambal adalah *on-grade* dengan Listrik PLN. Dengan demikian, saat tidak ada operasional, maka ikut mengeksport energi listrik ke jaringan listrik PLN. Dengan adanya sistem ini, dapat melakukan pengurangan emisi sebesar 898 Ton CO₂/tahun.

Saran

Hal yang dapat disarankan dalam penelitian ini adalah perlu pembangunan *solar energy* mandiri di masa mendatang tidak hanya terkonsentrasi pada unit kecil, tetapi juga pada unit yang besar baik di pedesaan maupun di perkotaan. Untuk itu akan diperlukan kebijakan Pemerintah dalam mendukung penggunaan dan industri *solar energy* melalui upaya standarisasi produk, subsidi, fiskal serta kebijakan lainnya. Pemanfaatan *solar energy* dapat lebih fleksibel dalam penyediaan listrik dapat memenuhi kebutuhan listrik pada siang maupun malam hari, tidak memerlukan penyimpan daya/accu, dan tidak memerlukan penyediaan BBM. Mengingat prospeknya yang sangat baik, perlu disusun kebijakan perundangan untuk mendukung pengembangan *solar energy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisaktiwardhana, D. 2012. Peningkatan Faktor Daya pada Lampu Swabalast untuk Mengurangi Energi dan Emisi CO₂ pada Sektor Lokasi Tangga

- di Indonesia. *Tesis Magister Teknik, Universitas Indonesia.*
- Asral, Mahmud. 2019. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Mengatasi Krisi Energi Ketika Musim Kemarau. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2). 223-228.
- BPPT. 2015. Outlook Energi Indonesia 2015. Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan. *Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.*
- Handoko, Ali. 2018. Perancang Kebutuhan Energi Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Hanggar Delivery Center PT. Dirgantara Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 6(3), 11-19.
- Lenzen, M. 2018. Life Cycle Energy And Greenhouse gas emissions of nuclearenergy: A review, Energy Conversion and Management. *International Journal of Contemporary Hospitality Management: 17(3), 111-119.*
- Manan, S. 2016. Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Effisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Universitas Diponegoro*, 8(1), 82-89.
- Moorhty, M. K., Kumar, D.V.A., Reddy, J.N. 2018. Control of Grid Connected PV Cell Distributed Generation Systems. *IEEE Region 10 Conferences, 18- 21 November 2018, Hyderabad, India.*
- Priyono, A. 2018. Rancangan Bangunan Pengerak Solar energyMengikuti Arah Matahari Secara Vertikal. *Jurnal Teknik Elektro*. 11(2), 52-29.
- Sinaga, R. 2017. Analisis Alternatif Solusi Penyediaan Sumber Energi Listrik Studi Kasus. Kabupaten Kupang. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 5 (3), 283- 290.