

ENERGI LAUT



FAKTA MENARIK

532 MW



Total kapasitas terpasang energi laut di seluruh dunia pada tahun 2018³

APA ITU ENERGI LAUT?

Lautan menyelimuti lebih dari 70% permukaan bumi dan merupakan sumber energi yang dapat menyediakan energi listrik dengan jumlah yang sangat besar.¹

Gelombang laut atau ombak, pasang surut air laut, arus laut, gradien salinitas, dan perbedaan temperatur merupakan contoh energi laut yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Namun, banyak teknologi energi laut dalam tahapan penelitian dan pengembangan, serta belum dikomersialisasikan sepenuhnya. Beberapa teknologi yang cukup menjanjikan antara lain:²

ENERGI GELOMBANG LAUT

Energi gelombang laut menggunakan konverter untuk menangkap dan mengumpulkan energi yang tersimpan di dalam ombak dan menghasilkan listrik.³ Daya keluaran dari teknologi ini bervariasi dari 70 kW hingga ke beberapa MW untuk sistem single. Beberapa unit dipasang bersama untuk membangun pembangkit listrik tenaga ombak/gelombang laut.²

Teknologi gelombang laut dapat dikategorikan berdasarkan posisinya atau responnya terhadap gerakan ombak:

Perangkat Garis Pantai

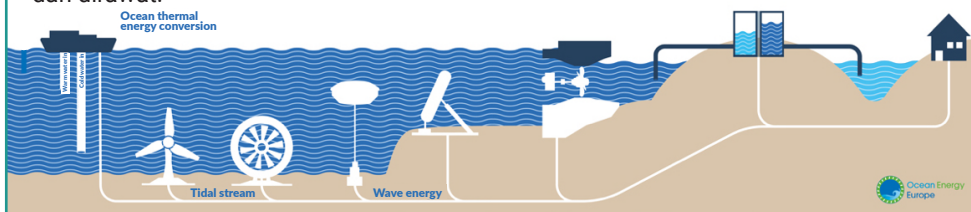
Pada saat dipasang di garis pantai, perangkat ini tidak membutuhkan kabel penghantar yang panjang dalam air dan lebih mudah untuk dipasang dan dirawat.

Perangkat Dekat Pantai

Perangkat dekat pantai ini dipasang pada kedalaman air sedang (20-25 m) pada rentang jarak hingga 500 m dari garis pantai.

Sistem Lepas Pantai

Sistem lepas pantai memanfaatkan energi ombak yang lebih efisien yaitu pada laut dalam (kedalaman lebih dari 25 m).²



Gambar 1. Beragam pemanfaatan teknologi energi laut (<https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>)

ENERGI PASANG SURUT

Terdapat dua jenis energi pasang surut air laut yang akan menentukan jenis teknologi yang akan digunakan dalam menghasilkan listrik:

Teknologi tidal array memanfaatkan energi potensial yang dihasilkan dari perbedaan ketinggian air pada saat pasang dan surut. Bendungan digunakan untuk menampung dan mengekstraksi energi pasang surut dari jarak yang berbeda.

Teknologi tidal stream (or current) memanfaatkan energi kinetik yang dihasilkan dari pergerakan horizontal arus laut yang mengalir keluar masuk pada lingkungan pantai (seperti garis pantai).^{2,4}

Energi pasang surut dapat dimanfaatkan menggunakan teknologi berikut:²

Turbin Sumbu Horizontal

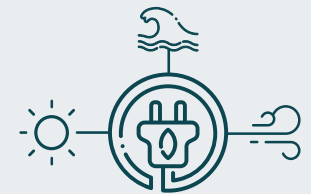
Teknologi ini mempunyai dua atau tiga bilah (*blade*) yang diposisikan secara horizontal untuk membentuk rotor. Pergerakan energi kinetik arus air menyebabkan rotor berputar dan kemudian menghasilkan listrik.

Turbin Sumbu Vertikal

Biasanya, dua atau tiga bilah (*blade*) dipasang sepanjang poros vortikal untuk membentuk sebuah rotor yang akan menghasilkan listrik dari aliran air yang jatuh tegak lurus terhadap arus laut.

Hydrofoil Terosilasi

Sistem ini bekerja dalam air seperti sayap pesawat, dimana listrik dihasilkan melalui osilasi vertikal.



Sama seperti energi panas bumi, energi laut dapat dikombinasikan dengan sumber energi terbarukan lainnya dalam menghasilkan listrik pada waktu yang berbeda. Ini dapat berkontribusi dalam perawatan jaringan listrik yang bergantung pada peningkatan jumlah variable energi terbarukan yang intermiten.⁶

Hingga 2050, industri energi laut diperkirakan kapasitasnya akan terus berkembang hingga 100 GW di Eropa, menyediakan **10% PRODUKSI LISTRIK DI EROPA** serta melayani **76 JUTA RUMAH TANGGA**.⁶

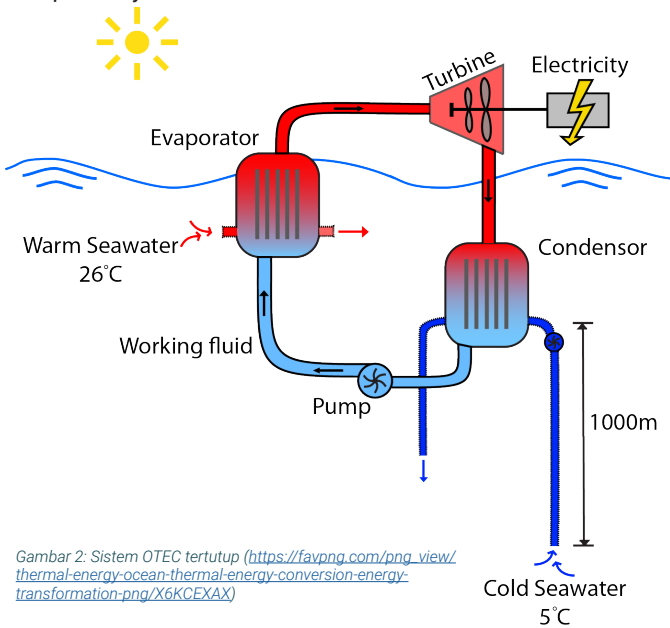
Teknologi konvensional telah dimanfaatkan dalam waduk pasang surut. Namun, di seluruh dunia, Hanya ada dua proyek skala besar yang telah beroperasi.

Bendungan "La Rance" di Perancis memiliki kapasitas 240 MW dan telah menghasilkan listrik sejak 1966, sedangkan **Bendungan "Sihwa" di Korea Selatan berkapasitas 254 MW** telah beroperasi sejak 2011. Selain itu, ada beberapa proyek skala kecil di Jepang, Kanada, dan Rusia yang telah dikembangkan.⁵



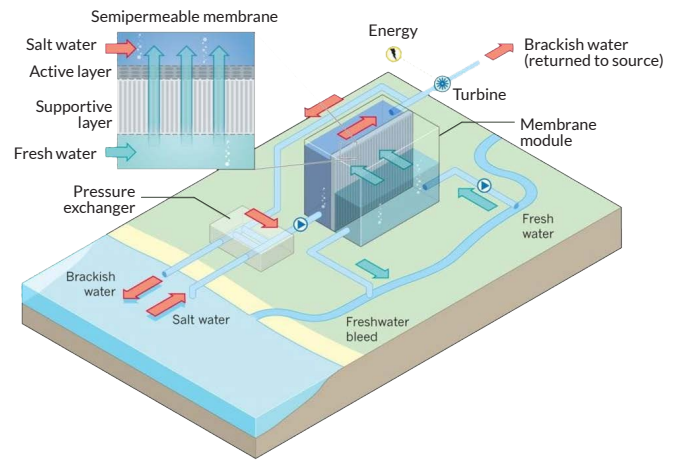
KONVERSI ENERGI TERMAL LAUTAN (OTEC)

Sistem OTEC memanfaatkan perbedaan temperatur permukaan air laut dan temperatur di laut dalam pada suatu siklus penukar panas (*heat exchanger cycle*) untuk menghasilkan listrik. Daerah tropis merupakan kawasan yang cocok untuk memanfaatkan jenis energi ini.² Gambar 2 menunjukkan sistem OTEC tertutup beserta komponen-komponennya



GRADIEN SALINITAS

Dengan menggunakan metode *pressure-retarded reverse osmosis (PRO)* dan teknik konversi terkait, energi yang terkait dengan gradien salinitas dapat dimanfaatkan pada mulut sungai yang merupakan tempat pertemuan air tawar dengan air asin⁵



PEMANFAATAN ENERGI LAUT

- Kawasan dengan tenaga gelombang laut terbaik berada pada wilayah yang memiliki angin yang kuat. Wilayah pantai barat laut dan pantai timur laut Amerika Serikat mempunyai potensi energi laut yang besar.
- Negara-negara Eropa yang berpartisipasi dalam riset dan pengembangan energi laut yaitu Perancis, Portugal, Irlandia, UK, dan Denmark serta diikuti oleh beberapa negara lain di seluruh dunia seperti Australia, Kanada, Amerika Serikat, dan Afrika Selatan. Negara-negara tersebut memiliki angin dan ombak yang cukup ekstrim, pasang surut yang cukup tinggi, serta sungai-sungai yang mengalir ke lautan menyediakan gradien salinitas yang cukup untuk menghasilkan energi listrik.⁷

Gambar 4: Pembangkit listrik tenaga pasang surut La Rance, Perancis (<https://www.edf.fr/en/the-edf-group/industrial-provider/renewable-energies/marine-energy/tidal-power>)



REFERENSI

1. Ocean energy (2015), our energy, Our-energy.com. Tersedia di: http://www.our-energy.com/ocean_energy.html
2. Ocean Energy. (2013). [PDF] SETIS - Strategic Energy Technologies Information System, pp.1-5. Tersedia di: https://setis.ec.europa.eu/system/files/Technology_Information_Sheet_Ocean_Energy.pdf
3. Ocean Energy, Irena.org. Tersedia di: <https://irena.org/ocean>
4. Ocean energy , Australian Renewable Energy Agency, arean.gov.au. (2019). Tersedia di: <https://aren.gov.au/renewable-energy/ocean/>
5. Ocean, lea.org. Tersedia di: <https://www.iea.org/topics/renewables/ocean/>
6. Europe needs ocean energy, oceanenergy-europe.eu. Tersedia di: <https://www.oceanenergy-europe.eu/ocean-energy/>
7. Explainer: what is ocean energy? (2013), theconversation.com Tersedia di: <https://theconversation.com/explainer-what-is-ocean-energy-12921>

Penulis

Mohamedarif Patel - ICLEI World Secretariat

Kolaborator

Rohit Sen - ICLEI World Secretariat
Laura Noriega - ICLEI World Secretariat

Desain

Olga Tokareva - ICLEI World Secretariat

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Hak Cipta

(c) 2020 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. Seluruh hak cipta, ICLEI World Secretariat memegang hak cipta publikasi ini, termasuk teks, analisis, logo dan desain tata letak. Permintaan untuk mereproduksi atau mengutip materi sebagian atau seluruhnya harus dikirim ke carbon@iclei.org. ICLEI mendorong penggunaan dan penyebaran laporan ini, dan izin untuk mereproduksi materi ini tanpa modifikasi biasanya akan diizinkan tanpa biaya untuk penggunaan non-komersial.