

DAMPAK SOSIAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION) DI PERAIRAN CILACAP

Andi Hendrawan

Program Studi Teknik, Akademi Maritim Nusantara Cilacap

Jln.Kendeng No 307 Sidabegara - Cilacap

Email:Andi_hendrawan@amn.ac.id

Abstract

The application of technology that is not yet widely known to the public will certainly have a social impact. Supporting OTEC power plants is a technology that is not yet well known by the community so that its application needs socialization, so that social impacts can be minimized. the purpose of this study was to determine the estimated impact that would arise in the application of OTEC electric power plant technology. The results show that the impacts that occur are social changes and people's lifestyles affected by the development of OTEC builders. For example job changes. Educational tours, changing jobs.

Key word: OTEC, Social effect, technology

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi yang belum dikenal masyarakat secara luas, tentu akan berdampak sosial. Teknologinya pembangkit listrik tenaga OTEC merupakan salah satu teknologi yang belum banyak dikenal oleh masyarakat sehingga penerapannya perlu sosialisasi, agar dampak sosial dapat di minimalisasi.

Panas buangan industri merupakan limbah panas yang dipergunakan untuk mendinginkan mesin produksi. Panas buang ini akan dibuang ke lingkungan dengan suhu yang relatif masih hangat yaitu diatas 30° C. Cilacap sebagai kota industri tentunya limbah panas industri ini menjadi salah satu problem yang harus di selesaikan. Karena jika tidak dikola dengan baik, akan merusak ekosistem yang laut (Hendrawan 2020).

Energi terbaru menjadi sangat tidak populer karena keberadaan yang dipandang kurang ekonomis dan teknologi yang digunakan kurang efisien. Energi laut yang melimpah dibiarkan begitu saja. Hal ini bisa dimengerti karena keberadaan energi fosil yang masih mencukupi hingga saat ini. Energi terbarukan menjadi sangat dibutuhkan jika energi fosil mencapai ambang kelangkaan.

Indonesia negara kepulauan sehingga transportasi energi komersial akan

tetap menjadi kendala bagi penyediaan energi yang murah. Dilain pihak Indonesia memiliki potensi sumber energi terbarukan yang sangat besar. Di masa mendatang, potensi pengembangan sumber energi terbarukan mempunyai peluang besar dan bersifat strategis mengingat energi terbarukan merupakan sumber energi bersih, ramah lingkungan dan berkelanjutan (Hendrawan, Lusiani, and Aris Sasongko 2018).

Pembangkit listrik tenaga OTEC sangat cocok sebagai penyedia tenaga listrik untuk daerah kepulauan (Hendrawan, Sasongko, and Sukmono 2017) Negara kepulauan memang mempunyai banyak kendala dalam hal distribusi energi. Distribusi bahan bakar minyak bagi Negara kepulauan juga bermasalah karena akan menimbulkan harga yang lebih tinggi karena biaya transportasi. Walaupun dibuat sama, maka pemerintah wajib menyediakan subsidi. Jauhnya jarak antar pulau menambah beban pembiayaan transportasi energi. Desain pembangkit tenaga listrik OTEC sangat memperhatikan berbagai hal penting antara lain faktor teknologi.

Menurut (Hendrawan, 2019b) mengemukakan bahwa energi OTEC masih dalam taraf pengkajian terus menerus hingga mencapai titik Optimum. Sehingga teknologi OTEC belum dikenal oleh

masyarakat pada umumnya. Berdasarkan latar belakang diatas, maka sosialisasi menjadi penting untuk dapat memperkenalkan Pembangkit listrik tenaga OTEC, terutama pada masyarakat yang terdampak langsung penerapan teknologi OTEC yaitu nelayan.

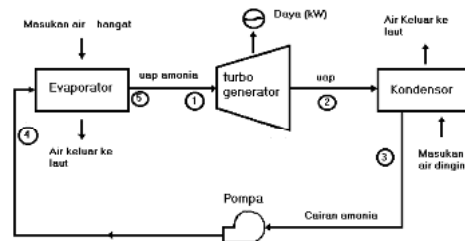
LANDASAN TEORI

Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)

Perkembangan OTEC sangat lambat hal ini disebabkan oleh beberapa factor, antara lain (Vega, 1992) mempelajari tentang OTEC dalam skala kecil sehingga diperlukan pengembangan selanjutnya yang lebih pada pembangunan skala menengah. Kelayakan teknis OTEC tampaknya pasti. Dalam waktu dekat, OTEC bisa ekonomis untuk Pulau A.S. yang tergantung pada minyak impor untuk pembangkit listrik. OTEC dapat memasuki pasar daratan A.S. di Tenggara jika proyeksi biaya modal untuk pabrik besar direalisasi dan tegangan tinggi, di bawah air, d. transmisi dikembangkan melampaui keadaan terkini. Pasar kepulauan berjumlah 8 GW dan pasar AS diperkirakan jauh lebih besar. Penetrasi pasar pulau dapat dimulai pada awal 1990-an dan pasar daratan setelah tahun 2000 (Law and Lavi 1979).

Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Laut

Pada dasarnya (Hendrawan 2019a) sistem pembangkit listrik tenaga panas laut dengan sistem pembangkit konvensional yang menggunakan bahan bakar fosil hampir sama. Yang membedakan adalah sistem pembangkit uapnya dan fluida kerja. Pada sistem pembangkit Listrik Tenaga OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*), pembangkit uap menggunakan bahan bakar atau media air hangat permukaan laut dan fluida kerja berupa zat yang mudah menguap seperti amoniak. Pada Gambar 1 diperlihatkan Skema OTEC.



Gambar 1. Skema OTEC daur tertutup

Pada sistem daur tertutup untuk menguapkan amoniak dipergunakan air permukaan laut yang hangat, kemudian uap mengalir melalui pipa untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan daya melalui generator listrik. Uap hasil pembuangan turbin diuapkan cairan kembali oleh kondensor menggunakan air kedalaman yang bersuhu sekitar 5 °C. selanjutnya amoniak yang sudah dicairkan, dipompakan kembali menuju evaporator untuk diuapkan kembali menggunakan air permukaan laut yang hangat, demikian seterusnya (Hendrawan 2002).

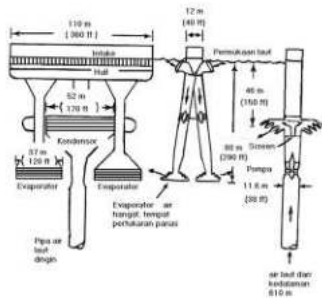
Pada tahun 1930, Claude merancang sebuah mini OTEC dengan daya keluaran 23 kWe dan diletakkan di Cuba. Pada umumnya OTEC dirancang berdasarkan siklus Rankine begitu juga Claude, rancangan Claude menggunakan ketel yang dapat menghasilkan tekanan 8,7 atm dengan suhu masukan 21°C (70 °F), kondensasi amoniak menggunakan air kedalaman yang bersuhu 5°C yang dipompakan dari kedalaman laut 700 hingga 900 m di bawah permukaan laut. Efisiensi termal yang dihasilkan dari desain Claude sebesar 2,5 hingga 3,3 %. Pada Gambar 2 ditunjukkan profil temperatur pada setiap kedalaman laut.

Pada tahun 1966, Anderson (Hendrawan 2017) mempresentasikan konsep desain untuk OTEC dengan daya keluaran 100 megawatt dan perkiraan biaya produksi \$167 per kilowatt. Biaya cukup kompetitif dibandingkan dengan biaya pembangkitan daya dengan bahan bakar fosil. Konsep OTEC Anderson mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Menggunakan sistem bangunan mengapung di permukaan laut, dan

dianalogikan bangunan stabil walaupun ada ombak.

2. Evaporator dan kondensor di bawah permukaan air.
3. Menggunakan fluida kerja yang bertekanan tinggi (5 sampai 9 atm) sehingga memungkinkan efisiensi yang lebih baik dan biaya yang murah.
4. Menggunakan Turbin satu tingkat (*single stage turbin*)



Gambar 2. Konsep OTEC Anderson

METODE

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Subyek dari penelitian ini adalah Nelayan di pantai Cilacap dengan jumlah 10 orang. Wawancara mendalam dimaksudkan agar dapat memperoleh data kualitatif yang diinginkan dalam penelitian ini. Pertanyaan terbuka untuk memperoleh data kuantitatif yang akan mendukung data kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHAAN

Berdasarkan hasil wawancara kepada 10 responden bahwa seluruh responden belum mengetahui pembangkit tenaga OTEC. Namun untuk penerapan teknologi pembangkit OTEC pada umumnya setuju dan mendukung asal tidak mengganggu aktivitas mereka sebagai Nelayan. Berdasarkan pengalaman terdahulu, pembangunan berorientasi kelautan ada yang merusak ekosistem laut. Menurut hasil penelitian (Hendrawan 2017a) bahwa muara kalianget berpotensi dibangun pembangkit listrik tenaga OTEC

dikarenakan panas Bungan industri yang bisa mencapai 40°C.

Menurut penelitian (Comfort and Vega 2011) protokol untuk lingkungan pemantauan dasar adalah diusulkan, dengan fokus pada serangkaian parameter oseanografi kimia yang relevan dengan OTEC dan mengatasi kesenjangan di pengetahuan tentang ekologi dan oseanografi dari area yang dipilih untuk pengembang OTEC. Sosialisasi sangat diperlukan untuk mengatasi kesenjangan pengetahuan agar masyarakat siap menerima teknologi dan sadar akan dampak dari penerapan teknologi.

Dalam menyikapi masalah apakah keberadaan pembangunan berkelanjutan yang ideal dari kegiatan ekonomi baru ini dapat direalisasikan, maka penelitian pendahuluan saat ini menemukan itu cukup potensial. Mendorong untuk bergerak maju untuk mengamankan permintaannya untuk memastikan pertumbuhan ekonomi yang positif. Saat melakukan ini, penting untuk tidak mengabaikan komitmen sosial dan lingkungannya

Dampak sosial yang lain, selain akan tumbuh pola baru dalam pekerjaan, sektor wisata akan meningkat dengan adanya Instalasi OTEC. Wisata edukasi OTEC menjadi salah satu pilihan baru dalam wisata cilacap pada umumnya. Dampak domino tentu terjadi dan dampak sosial yang satu akan mengakibatkan dampak yang lain. Pekerjaan nelayan sebagian akan beralih ke wisata, bahkan mungkin menjadi pekerja instalasi OTEC.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa dampak sosial dari penerapan teknologi OTEC adalah akan terjadi perubahan pola sosial masyarakat antara lain akan timbulnya pekerjaan baru, misalnya menjadi pemandu wisata, menjadi pekerja pembangkit OTEC. Sebagian besar berdasar hasil wawancara nelayan, mereka belum mengerti tentang teknologi Pembangkit Listrik Tenaga OTEC, namun

pada dasarnya nelayan setuju pembangunan OTEC ke depan asalkan tidak mengganggu ekosistem laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Comfort, Christina M, and Luis Vega. 2011. "Environmental Assessment of Ocean Thermal Energy Conversion in Hawaii Available Data and a Protocol for Baseline Monitoring." *Hawaii National Marine Renewable Energy Center Hawaii Natural Energy Institute University of Hawaii at Manoa*, 1–8.
- Hendrawan, Andi. 2002. "Model Program Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Laut : Oceans Thermal Energy Conversion." *TESIS S-2 UGM* <https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/58007>.
- . 2017a. "Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga OTEC (Ocean Thermal Energi Conversion) Wilayah Kalianget Donan Cilacap." *Bahari Jogja XV*: 66–79.
- . 2017b. "KAJIAN TEKNOEKONOMI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION)." *Prosiding Seminar Nasional&CFP I IDRI*, 1–13.
- . 2019a. "CALCULATION OF POWER PUMPS ON OTEC POWER PLANT OCEAN (OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION)." (*ICoSASTE 2019*) Kupang , May 14 - 15 , 2019 *The 1 International Conference on Science, Applied Science, Teaching and Education 2019*, 1–13.
- . 2019b. "Pertimbangan Lingkungan Pada Pembangkit Listrik Tenaga OTEC (Ocean Thermal Energi Conversion)." *The 10th University Research Colloquium 2019 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Gombong* *Pertimbangan 2* (2): 19–27.
- . 2020. "Pemanfaatan Panas Buang Industri Untuk Membangkitkan Otec (Ocean Thermal Energi Conversion)."
- The 11th University Research Colloquium 2020 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 190–94.
- Hendrawan, Andi, Lusiani, and Arissasongko. 2018. "ANALISIS ZALIR KERA PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGI CONVERSION)." *Jurnal Sain tara 2* (2).
- Hendrawan, Andi, Aris Sasongko, and Sigit Sukmono. 2017. "ANALISIS THERMODINAMILA KETEL PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGI CONVERSION)." *Jurnal Sain tara 1* (2).
- Law, Abraham, and G A Y Heit Lavi. 1979. "OCEAN (OTEC): SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ISSUES." *Energy 4*.
- Vega, Luis A. 1992. "Economics of Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)." *Published by the American Society of Civil Engineers (ASCE)*.