

## LAUT SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

—

Â

—

Adanya kesenjangan antara kebutuhan dan persediaan energi merupakan masalah yang perlu segera dicari pemecahannya. Apalagi mengingat perkiraan dan perhitungan para ahli pada tahun 2010-an produksi minyak akan menurun tajam dan bisa menjadi titik awal kesenjangan energi, ditambah lagi dengan tidak menentunya harga minyak dipasar internasional yang mengakibatkan melambungnyanya harga minyak dunia yang merupakan sumber energi primer yang banyak digunakan.Â

Situasi ini sedikit banyak telah berpengaruh pada bangsa Indonesia. Dimana minyak bumi menjadi sumber energi utama. Hal ini menyebabkan naiknya ongkos produksi akibat adanya kenaikan harga Bahan Bakar Minyak (BBM). Untuk itulah perlu solusi energi alternatif yang dapat menggantikan minyak bumi atau bahan bakar fosil lainnya yang bersifat lebih efisien, ramah lingkungan dan terbaharui. Namun, pengembangan sumber energi alternatif memerlukan waktu sebelum sampai pada pemanfaatan secara ekonomi. Beberapa negara seperti Amerika Serikat, Uni Soviet, Inggris, Perancis, Kanada, Jepang, Belanda, dan Korea telah mulai meneliti kemungkinan pemanfaatan energi dari laut terutama, gelombang, pasang surut, dan panas laut dengan hasil yang memberikan harapan cukup baik.

—

Dengan luas perairan hampir 60% dari total luas wilayah sebesar 1.929.317 km<sup>2</sup>, Indonesia mempunyai potensi dibidang kemaritiman yang sangat besar. Apalagi dengan bentangan Timur ke Barat sepanjang 5.150 km dan bentangan Utara ke Selatan 1.930 km telah

mendudukkan Indonesia sebagai negara dengan garis pantai terpanjang di dunia. Laut selain menjadi sumber pangan juga mengandung beraneka sumber daya energi. Kini para ahli menaruh perhatian terhadap laut sebagai upaya mencari jawaban terhadap tantangan kekurangan energi di waktu mendatang dan upaya menganekakan penggunaan sumber daya energi.

—

Pada musim hujan, angin umumnya bergerak dari Utara Barat Laut dengan kandungan uap air dari Laut Cina Selatan dan Teluk Benggala. Di musim Barat, gelombang air laut naik dari biasanya di sekitar Pulau Jawa.

Penerapannya di Indonesia bukanlah sesuatu yang mustahil. Tapi perlu ada masterplan yang jelas untuk mewujudkannya. Karena ini dapat menjadi sumber energi alternatif potensial. Apalagi proses pembuatannya tidak merusak alam, melainkan ramah lingkungan.

Tetapi sebelumnya, harus dilakukan sebuah riset yang berguna untuk mengukur kedalaman sepanjang garis pantai Indonesia. Sehingga dapat ditentukan di daerah mana saja yang layak. Kita seharusnya menyadari bahwa alam menyediakan semua yang dibutuhkan. Hanya perlu kerja keras dan kebijakan yang memperhatikan sumber daya alam yang terbatas. Sehingga kita tidak terseret dalam ketakutan krisis energi.

## **1. Pembangkit Listrik Tenaga Ombak**

Air laut memiliki banyak manfaat. Salah satunya, menghasilkan energi listrik dari pusat pembangkit listrik tenaga ombak. Sifat kontinuitasnya yang tersedia terus setiap waktu menjadikan ombak baik untuk dijadikan sebagai pembangkit tenaga listrik. Melalui pembangkit listrik ini, energi besar yang dimiliki ombak dapat diubah menjadi tenaga listrik. Listrik dari tenaga ombak ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini.

Pembangkit listrik tenaga ombak telah diuji cobakan di pulau Islay, di lepas pantai barat Skotlandia, dan menghasilkan 500 KW listrik yang cukup untuk kebutuhan 400 rumah tangga.

Cara kerja pembangkit listrik baru ini sangat sederhana. Sebuah tabung beton dipasang pada suatu ketinggian tertentu di pantai dan ujungnya dipasang dibawah permukaan air laut. Tiap kali ada ombak yang datang ke pantai, air di dalam tabung beton itu akan mendorong udara yang terdapat di bagian tabung yang terletak di darat. Pada saat ombak surut, terjadi gerakan udara yang sebaliknya dalam tabung tadi. Gerakan udara yang bolak-balik inilah yang dimanfaatkan untuk memutar turbin yang dihubungkan dengan sebuah pembangkit listrik. Sebuah alat khusus dipasang pada turbin itu supaya turbin hanya berputar satu arah, walaupun arah arus udara dalam tabung beton itu silih berganti.

Selain skotlandia langkah ini juga telah dirintis di New South Wales, Australia, baru-baru ini. Pembangkit listrik itu mempunyai luas seperempat lapangan sepak bola dan tingginya setara gedung bertingkat lima. Pembangkit listrik tenaga ombak pertama ini nantinya akan diletakkan 200 meter dari garis pantai. Ombak yang datang akan memasuki sebuah lorong dan menciptakan tiupan udara dengan kecepatan mencapai 400 kilometer per jam untuk memutar turbinnya menerangi 2.000 rumah. Keuntungan lain pembangkit listrik ini, tak menghasilkan gas emisi hingga ramah lingkungan. Selain itu, alat pembangkit itu dapat dioperasikan dari mana saja melalui sambungan internet.

Selain cara konversi energi ombak ke energi listrik di atas juga sedang diteliti system konversi energi ombak lain diantaranya : system rakit Crockerell, Sistem tabung tegak Kayser, Sistem Pelampung Salter, dan sistem tabung Masuda.

**Sistem rakit Cockerell** ini terdiri dari untaian rakit-rakit yang saling dihubungkan dengan engsel-engsel dan sistem ini bergerak naik turun mengikuti gerakan gelombang laut. Gerakan relatif rakit-rakit menggerakkan mendorong pompa hidrolis yang berada di antara dua rakit yang akan menggerakkan generator.

**Sistem tabung tegak Kayser** menggunakan pelampung yang bergerak naik turun dalam tabung karena adanya tekanan air. Gerakan relatif antara pelampung dan tabung menimbulkan tekanan hidrolis yang dapat diubah menjadi energi untuk dijadikan pemutar untuk menggerakkan generator.

**Sistem Pelampung Salter** memanfaatkan gerakan relatif antara bagian/pembungkus luar (external hull) dan bandul didalamnya (internal pendulum) untuk diubah menjadi energi listrik.

**Sistem tabung Masuda** metodenya adalah memanfaatkan gerak gelombang laut masuk ke dalam ruang bawah dalam pelampung dan menimbulkan gerakan perpindahan udara di bagian ruangan atas dalam pelampung. Gerakan perpindahan udara ini dapat menggerakkan turbin udara.

## 2. Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut

Wilayah Indonesia terdiri dari banyak pulau. Cukup banyak selat sempit yang membatasinya maupun teluk yang dimiliki masing-masing pulau. Hal ini memungkinkan untuk memanfaatkan energi pasang surut. Saat laut pasang dan saat laut surut aliran airnya dapat menggerakkan turbin untuk membangkitkan listrik.

Proyek pembangunan pusat listrik tenaga pasang surut yang pertama, terdapat di La Rance, antara St Maro dan Dinard, Brittany, Perancis. Secara resmi, proyek ini dibuka oleh presiden Perancis, Jenderal De Gaulle, bulan November 1956. Pelaksanaan proyek mercusuar ini bertujuan untuk memasok kebutuhan energi. Karena semasa Perang Dunia II, konsumsi listrik Perancis bertambah dua kali lipat. Pemanfaatan pusat listrik energi pasang surut yang direalisasikan di La Ranche Perancis juga diikuti oleh Rusia di Murmansk, Lumboj, Tae Menzo Boy, dan The Thite Sea. Tidak jauh dari Indonesia, ada Australia yang memanfaatkannya di Kimberly. Saat ini potensi energi pasang surut di seluruh samudera di dunia tercatat 3.106 MW. Untuk Indonesia daerah yang potensial adalah sebagian Pulau Sumatera, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Barat, Papua, dan pantai selatan Pulau Jawa, karena pasang surutnya bisa lebih dari lima meter.

Mekanisme pusat listrik energi pasang surut tergantung pada beberapa faktor: arah angin, kecepatan, lamanya bertiup, dan luas daerah yang dipengaruhi. Oleh karena itu, di dalam penelitian mengenai energi ini faktor meteorologi/geofisika menjadi kuncinya.

Pada pemanfaatan energi ini diperlukan daerah yang cukup luas untuk menampung air laut (reservoir area). Namun, sisi positifnya adalah tidak menimbulkan polutan bahan-bahan beracun baik ke air maupun udara.

Selain panas laut dan pasang surut, masih ada energi samudera lain yaitu energi gelombang. Sudah banyak pemikiran untuk mempelajari kemungkinan pemanfaatan energi yang tersimpan dalam ombak laut. Salah satu negara yang sudah banyak meneliti hal ini adalah Inggris.

Menurut pengamatan Hulls, deretan ombak (gelombang) yang terdapat di sekitar pantai Selandia Baru dengan tinggi rata-rata 1 meter dan periode 9 detik mempunyai daya sebesar 4,3 kW per meter panjang ombak. Sedangkan deretan ombak serupa dengan tinggi 2 meter dan 3 meter dayanya sebesar 39 kW per meter panjang ombak. Untuk ombak dengan ketinggian 100 meter dan periode 12 detik menghasilkan daya 600 kW per meter.

Karena beberapa laut di Indonesia mempunyai ombak dengan ketinggian di atas 5 meter, maka potensi energi gelombangnya perlu diteliti lebih jauh.

### 3. Energi Panas Laut

Konversi energi panas laut adalah sistem konversi energi yang terjadi akibat perbedaan suhu di permukaan dan di bawah laut menjadi energi listrik. Potensi terbesar konversi energi panas laut untuk pembangkitan listrik terletak di khatulistiwa. Soalnya, sepanjang tahun di daerah khatulistiwa suhu permukaan laut berkisar antara  $25-30^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu di bawah laut turun  $5-7^{\circ}\text{C}$  pada kedalaman lebih dari 500 meter.

Terdapat dua siklus konversi energi panas laut, yaitu siklus Rankine terbuka dan siklus Rankine tertutup. Sebagai pembangkit tenaga listrik, konversi energi panas laut siklus Rankine terbuka memerlukan diameter turbin sangat besar untuk menghasilkan daya lebih besar dari 1MW, sedangkan komponen yang tersedia belum memungkinkan untuk menghasilkan daya sebesar itu, alternatif lain yaitu siklus Rankine tertutup dengan fluida kerja amonia atau freon.

Berdasarkan letak penempatan pompa kalor, konversi energi panas laut dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe, konversi energi panas laut landasan darat, konversi energi panas laut terapung landasan permanen, dan konversi energi panas laut terapung kapal.

Konversi energi panas laut landasan darat alat utamanya terletak di darat, hanya sebagian kecil peralatan yang menjorok ke laut. Kelebihan sistem ini adalah dayanya lebih stabil dan pemeliharannya lebih mudah. Kekurangan sistem jenis ini membutuhkan keadaan pantai yang curam, agar tidak memerlukan pipa air dingin yang panjang.

Status teknologi konversi energi panas laut jenis ini baru pada tahap percontohan dengan kapasitas 100 W dan dengan fluida kerja freon yang dilakukan oleh TEPSCO-Jepang, dengan lokasi percontohan di Kepulauan Nauru. Selain itu dibangun pusat penelitian dan pengembangan konversi energi panas laut landasan darat (STF) yang terletak di Hawaii.

Untuk konversi energi panas laut terapung landasan permanen, diperlukan sistem penambat dan sistem transmisi bawah laut, sehingga permasalahan utamanya pada sistem penambat dan teknologi transmisi bawah laut yang mahal. Jenis ini masih dalam taraf penelitian dan pengembangan.

Konversi energi panas laut terapung kapal beroperasi dengan bebas karena dibangun di atas kapal. Biasanya energi listrik yang dihasilkan untuk memproduksi berbagai bahan yaitu amonia, hidrogen, methanol, dan lain-lain.

Status teknologi konversi energi panas laut jenis ini baru taraf percontohan, dengan nama pembangkit Mini OTEC yang berkapasitas 50 kW dengan lokasi percontohan di laut Hawaii. Mini OTEC menghasilkan daya bersih 10 kW sampai 15 kW. Selain itu, pada tempat yang sama beroperasi konversi energi panas laut dengan nama OTEC1 dengan kapasitas 1 MW.

Perkembangan teknologi konversi energi panas laut di Indonesia baru mencapai status penelitian, dengan jenis konversi energi panas laut landasan darat dan dengan kapasitas 100 kW, lokasi di Bali Utara.

Sumber : Kompas