

Peranan Penting Energi Surya

Energi mempunyai peranan penting dalam pencapaian tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk pembangunan berkelanjutan, serta merupakan pendukung bagi kegiatan ekonomi nasional. Penggunaan energi di Indonesia meningkat pesat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk. Sedangkan, akses ke energi yang andal dan terjangkau merupakan pra-syarat utama untuk meningkatkan standar hidup masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat tersebut, dikembangkan berbagai energi alternatif, di antaranya energi terbarukan. Potensi energi terbarukan, seperti: biomassa, panas bumi, energi surya, energi air, energi angin dan energi samudera, sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan, padahal potensi energi terbarukan di Indonesia sangatlah besar. Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh Pemerintah Indonesia.

Kondisi Umum Sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar. Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi angin rata-rata Indonesia sekitar 4,8 kWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Untuk memanfaatkan potensi energi surya tersebut, ada 2 (dua) macam teknologi yang sudah diterapkan, yaitu teknologi energi surya termal dan energi surya fotovoltaik. Energi surya termal pada umumnya digunakan untuk memasak (kompor surya), mengeringkan hasil pertanian (perkebunan, perikanan, kehutanan, tanaman pangan) dan memanaskan air. Energi surya fotovoltaik digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik, pompa air, televisi, telekomunikasi, dan lemari pendingin di Puskesmas dengan kapasitas total $\hat{A}\pm 6$ MW. Ada dua macam teknologi energi surya yang dikembangkan, yaitu: * Teknologi energi surya fotovoltaik; * Teknologi energi surya termal.

1. TEKNOLOGI ENERGI SURYA FOTOVOLTAIK

Teknologi dan Kemampuan Nasional Pemanfaatan energi surya khususnya dalam bentuk SHS (solar home systems) sudah mencapai tahap semi komersial. Komponen utama suatu SESF adalah:

- Sel fotovoltaik yang mengubah penyinaran matahari menjadi listrik, masih impor, namun untuk laminating menjadi modul surya sudah dikuasai;
- Balance of system (BOS) yang meliputi controller, inverter, kerangka modul, peralatan listrik, seperti kabel, stop kontak, dan lain-lain, teknologinya sudah dapat dikuasai;
- Unit penyimpan energi (baterai) sudah dapat dibuat di dalam negeri;
- Peralatan penunjang lain seperti: inverter untuk pompa, sistem terpusat, sistem hibrid, dan lain-lain masih diimpor.

Kandungan lokal modul fotovoltaik termasuk pengerjaan enkapsulasi dan framing sekitar 25%, sedangkan sel fotovoltaik masih harus diimpor. Balance of System (BOS) masih bervariasi tergantung sistem desainnya. Kandungan lokal dari BOS diperkirakan telah mencapai di atas 75%. Sasaran Pengembangan Fotovoltaik di Indonesia

- * Sasaran pengembangan energi surya fotovoltaik di Indonesia adalah sebagai berikut: Semakin berperannya pemanfaatan energi surya fotovoltaik dalam penyediaan energi di daerah perdesaan, sehingga pada tahun 2020 kapasitas terpasangnya menjadi 25 MW.
- * Semakin berperannya pemanfaatan energi surya di daerah perkotaan.
- * Semakin

murahnya harga energi dari solar photovoltaic , sehingga tercapai tahap komersial. *

Terlaksananya produksi peralatan SESF dan peralatan pendukungnya di dalam negeri yang mempunyai kualitas tinggi dan berdaya saing tinggi. Strategi Pengembangan Fotovoltaik di Indonesia Strategi pengembangan energi surya fotovoltaik di Indonesia adalah sebagai berikut:

- * Mendorong pemanfaatan SESF secara terpadu, yaitu untuk keperluan penerangan (konsumtif) dan kegiatan produktif. Mengembangkan SESF melalui dua pola, yaitu pola tersebar dan terpusat yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Pola tersebar diterapkan apabila letak rumah-rumah penduduk menyebar dengan jarak yang cukup jauh, sedangkan pola terpusat diterapkan apabila letak rumah-rumah penduduk terpusat.
- * Mengembangkan pemanfaatan SESF di perdesaan dan perkotaan.
- * Mendorong komersialisasi SESF dengan memaksimalkan keterlibatan swasta.
- * Mengembangkan industri SESF dalam negeri yang berorientasi ekspor.
- * Mendorong terciptanya sistem dan pola pendanaan yang efisien dengan melibatkan dunia perbankan.

Program Pengembangan Fotovoltaik di Indonesia Program pengembangan energi surya fotovoltaik adalah sebagai berikut:

- * Mengembangkan SESF untuk program listrik perdesaan, khususnya untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah yang jauh dari jangkauan listrik PLN.
- * Meningkatkan penggunaan teknologi hibrida, khususnya untuk memenuhi kekurangan pasokan tenaga listrik dari isolated PLTD.
- * Mengganti seluruh atau sebagian pasokan listrik bagi pelanggan Sosial Kecil dan Rumah Tangga Kecil PLN dengan SESF. Pola yang diusulkan adalah:
- * Memenuhi semua kebutuhan listrik untuk pelanggan S1 dengan batas daya 220 VA;
- * Memenuhi semua kebutuhan untuk pelanggan S2 dengan batas daya 450 VA;
- * Memenuhi 50 % kebutuhan listrik untuk pelanggan S2 dengan batas daya 900 VA;
- * Memenuhi 50 % kebutuhan untuk pelanggan R1 dengan batas daya 450 VA.
- * Mendorong penggunaan SESF pada bangunan gedung, khususnya Gedung Pemerintah.
- * Mengkaji kemungkinan pendirian pabrik modul surya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan kemungkinan ekspor.
- * Mendorong partisipasi swasta dalam pemanfaatan energi surya fotovoltaik.
- * Melaksanakan kerjasama dengan luar negeri untuk pembangunan SESF skala besar.

Peluang Pemanfaatan Fotovoltaik Kondisi geografis Indonesia yang terdiri atas pulau-pulau yang kecil dan banyak yang terpencil menyebabkan sulit untuk dijangkau oleh jaringan listrik yang bersifat terpusat. Untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah-daerah semacam ini, salah satu jenis energi yang potensial untuk dikembangkan adalah energi surya. Dengan demikian, energi surya dapat dimanfaatkan untuk penyediaan listrik dalam rangka mempercepat rasio elektrifikasi desa. Selain dapat digunakan untuk program listrik perdesaan, peluang pemanfaatan energi surya lainnya adalah:

- * Lampu penerangan jalan dan lingkungan;
- * Penyediaan listrik untuk rumah peribadatan. SESF sangat ideal untuk dipasang di tempat-tempat ini karena kebutuhannya relatif kecil. Dengan SESF 100 /120Wp sudah cukup untuk keperluan penerangan dan pengeras suara;
- * Penyediaan listrik untuk sarana umum. Dengan daya kapasitas 400 Wp sudah cukup untuk memenuhi listrik sarana umum;
- * Penyediaan listrik untuk sarana pelayanan kesehatan, seperti: rumah sakit, Puskesmas, Posyandu, dan Rumah Bersalin;
- * Penyediaan listrik untuk Kantor Pelayanan Umum Pemerintah. Tujuan pemanfaatan SESF pada kantor pelayanan umum adalah untuk membantu usaha konservasi energi dan membantu PLN mengurangi beban puncak disiang hari;
- * Untuk pompa air (solar power supply for waterpump) yang digunakan untuk pengairan irigasi atau sumber air bersih (air minum).

Kendala Pengembangan Fotovoltaik di Indonesia * Kendala yang dihadapi dalam pengembangan energi surya fotovoltaik adalah:

- * Harga modul surya yang merupakan komponen utama SESF masih mahal mengakibatkan harga SESF menjadi mahal, sehingga kurangnya minat lembaga keuangan untuk memberikan kredit bagi pengembangan SEEF;
- * Sulit untuk mendapatkan

suku cadang dan air accu , khususnya di daerah perdesaan, menyebabkan SESF cepat rusak; * Pemasangan SESF di daerah perdesaan pada umumnya tidak memenuhi standar teknis yang telah ditentukan, sehingga kinerja sistem tidak optimal dan cepat rusak.; * Pada umumnya, penerapan SESF dilaksanakan di daerah perdesaan yang sebagian besar daya belinya masih rendah, sehingga pengembangan SESF sangat tergantung pada program Pemerintah; * Belum ada industri pembuatan sel surya di Indonesia, sehingga ketergantungan pada impor sangat tinggi. Akibatnya, dengan menurunnya nilai tukar rupiah terhadap dolar menyebabkan harga modul surya menjadi semakin mahal.

2. TEKNOLOGI ENERGI SURYA TERMAL

Selama ini, pemanfaatan energi surya termal di Indonesia masih dilakukan secara tradisional. Para petani dan nelayan di Indonesia memanfaatkan energi surya untuk mengeringkan hasil pertanian dan perikanan secara langsung. Teknologi dan Kemampuan Nasional Berbagai teknologi pemanfaatan energi surya termal untuk aplikasi skala rendah (temperatur kerja lebih kecil atau hingga 60 o C) dan skala menengah (temperatur kerja antara 60 hingga 120 o C) telah dikuasai dari rancang-bangun, konstruksi hingga manufakturnya secara nasional. Secara umum, teknologi surya termal yang kini dapat dimanfaatkan termasuk dalam teknologi sederhana hingga madya. Beberapa teknologi untuk aplikasi skala rendah dapat dibuat oleh bengkel pertukangan kayu/besi biasa. Untuk aplikasi skala menengah dapat dilakukan oleh industri manufaktur nasional. Beberapa peralatan yang telah dikuasai perancangan dan produksinya seperti sistem atau unit berikut: * Pengering pasca panen (berbagai jenis teknologi); * Pemanas air domestic; * Pemasak/oven; * Pompa air (dengan Siklus Rankine dan fluida kerja Isopentane); * Penyuling air (Solar Distillation/Still); * Pendingin (radiatif, absorpsi, evaporasi, termoelektrik, kompressip, tipe jet); * Sterilisator surya; * Pembangkit listrik dengan menggunakan konsentrator dan fluida kerja dengan titik didih rendah. Untuk skala kecil dan teknologi yang sederhana, kandungan lokal mencapai 100 %, sedangkan untuk sistem dengan skala industri (menengah) dan menggunakan teknologi tinggi (seperti pemakaian Kolektor Tabung Hampa atau Heat Pipe), kandungan lokal minimal mencapai 50%.

Sasaran Pengembangan Energi Surya Termal

Sasaran pengembangan energi surya termal di Indonesia adalah sebagai berikut: Meningkatkan kapasitas terpasang sistem energi surya termal, khususnya untuk pengering hasil pertanian, kegiatan produktif lainnya, dan sterilisasi di Puskesmas. Tercapainya tingkat komersialisasi berbagai teknologi energi surya thermal dengan kandungan lokal yang tinggi.

Strategi Pengembangan Energi Surya Termal

* Strategi pengembangan energi surya termal di Indonesia adalah sebagai berikut: Mengarahkan pemanfaatan energi surya termal untuk kegiatan produktif, khususnya untuk kegiatan agro industri. * Mendorong keterlibatan swasta dalam pengembangan teknologi surya termal. * Mendorong terciptanya sistem dan pola pendanaan yang efektif. * Mendorong keterlibatan dunia usaha untuk mengembangkan surya termal.

Program Pengembangan Energi Surya Termal

Program pengembangan energi surya termal di Indonesia adalah sebagai berikut : Melakukan inventarisasi, identifikasi dan pemetaan potensi serta aplikasi teknologi fototermik secara berkelanjutan. Melakukan diseminasi dan alih teknologi dari pihak pengembang kepada pemakai (agro-industri, gedung komersial, dan lain-lain) dan produsen nasional (manufaktur, bengkel mekanik, dan lain-lain) melalui forum komunikasi, pendidikan dan pelatihan dan proyek-proyek percontohan. * Melaksanakan standarisasi nasional komponen dan sistem teknologi fototermik. * Mengkaji skema pembiayaan dalam rangka pengembangan manufaktur nasional. * Meningkatkan kegiatan penelitian dan pengembangan untuk berbagai teknologi fototermik. * Meningkatkan produksi lokal secara massal dan penajagan untuk kemungkinan ekspor. * Pengembangan teknologi fototermik suhu tinggi, seperti: pembangkitan listrik, mesin

stirling , dan lain-lain. Peluang Pemanfaatan Energi Surya Termal Prospek teknologi energi surya termal cukup besar, terutama untuk mendukung peningkatan kualitas pasca-panen komoditi pertanian, untuk bangunan komersial atau perumahan di perkotaan. * Prospek pemanfaatannya dalam sektor-sektor masyarakat cukup luas, yaitu: * Industri, khususnya agro-industri dan industri pedesaan, yaitu untuk penanganan pasca-panen hasil-hasil pertanian, seperti: pengeringan (komoditi pangan, perkebunan, perikanan/peternakan, kayu olahan) dan juga pendinginan (ikan, buah dan sayuran); * Bangunan komersial atau perkantoran, yaitu: untuk pengkondisian ruangan (Solar Passive Building , AC) dan pemanas air; * Rumah tangga, seperti: untuk pemanas air dan oven/ cooker ; * PUSKESMAS terpencil di pedesaan, yaitu: untuk sterilisator, refrigerator vaksin dan pemanas air. Kendala Pengembangan Energi Surya Termal Kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan surya termal adalah: * Teknologi energi surya termal untuk memasak dan mengeringkan hasil pertanian masih sangat terbatas. Akan tetapi, sebagai pemanas air, energi surya termal sudah mencapai tahap komersial. Teknologi surya termal masih belum berkembang karena sosialisasi ke masyarakat luas masih sangat rendah; * Daya beli masyarakat rendah, walaupun harganya relatif murah; Sumber daya manusia (SDM) di bidang surya termal masih sangat terbatas. Saat ini, SDM hanya tersedia di Pulau Jawa dan terbatas lingkungan perguruan Sumber : ESDM