

LECTURER

Rincian Biaya Instalasi Solar Cell di Rumah dan Daya yang Diproduksi

Updates. - MUARABELITI.LECTURER.ID

Sep 16, 2022 - 18:50



TEKNOLOGI - Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik dengan energi surya dapat dilakukan secara langsung menggunakan fotovoltaik, atau secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Fotovoltaik mengubah secara langsung energi surya menjadi energi listrik menggunakan efek fotolistrik.

Komponen utama di dalam pembangkit listrik tenaga surya meliputi modul surya, inverter, dan baterai listrik. Sistem pembangkit listrik tenaga surya terbagi menjadi sistem terhubung jala listrik, sistem tidak terhubung jala listrik, sistem tersebar, sistem terpusat dan sistem hibrida. Masing-masing jenis sistem mempunyai kondisi penerapannya tersendiri.

Pembangkit listrik tenaga surya dapat dibuat dengan beberapa jenis sistem penerapan antara lain sistem pencatu daya satelit, pencahayaan listrik, komunikasi, pompa air dan pendinginan.

Pemusatan energi surya menggunakan sistem lensa atau cermin dikombinasikan dengan sistem pelacak untuk memfokuskan energi surya ke satu titik untuk menggerakkan mesin kalor. Komponen Panel surya Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik.

Dalam pembangkit listrik tenaga surya, panel surya merupakan komponen terpenting untuk transformasi energi. Panel surya menghasilkan arus listrik dengan jenis arus searah. Keuntungan dari panel surya adalah energi listrik dapat disimpan di dalam baterai atau ultrakapasitor. Panel surya tersusun dari sel surya dalam jumlah yang banyak. Spesifikasi panel surya dinyatakan sesuai dengan kemampuannya menghasilkan daya listrik. Satuan yang digunakan adalah Watt.

Sel surya atau sel fotovoltaik adalah alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek fotoelektrik. Dibuat pertama kali pada tahun 1880 oleh Charles Fritts.[5] Dalam fotovoltaik, sel surya merupakan unit terkecil. Ukuran sel surya beragam mulai dari 0,5 sampai 4 inci. Energi listrik yang dihasilkan sel surya berbentuk arus searah. Sel surya terbuat dari bahan semikonduktor antara lain Silikon monokristalin, Silikon polikristalin, Silikon mikrokristalin, Kadmium telurida, Indium selenida, atau Sulfida. Sel surya termasuk tidak menghasilkan gas rumah kaca sehingga termasuk ramah lingkungan.

Modul Surya

Modul surya adalah rangkaian listrik berisi sel-sel surya yang dibingkai dan dilaminasi untuk memperoleh tegangan listrik dan daya listrik. Tegangan kerja yang umum pada modul surya adalah 12 Volt dan 24 Volt. Daya listrik yang dihasilkan beragam dalam rentang 10 Wp hingga 300 Wp.[8] Modul surya memiliki unjuk kerja yang dinilai dari hubungan antara arus listrik terhadap tegangan listrik. Ketika hambatan listrik tidak ada di dalam modul, maka arus listrik akan mencapai nilai maksimum di dalam rangkaian listrik. Kondisi ini membuat arus hubung singkat karena tegangan listrik menjadi nol.

Sebaliknya, ketika hambatan listrik bernilai sangat besar maka tidak ada pengaliran arus listrik sehingga terjadi tegangan terbuka. Tegangan maksimum dicapai selama tegangan terbuka dan rangkaian listrik dalam keadaan terbuka pula.

Inverter Sistem pembangkit listrik tenaga surya menghasilkan arus listrik dengan jenis arus searah. Umumnya, pemakai energi listrik menggunakan arus bolak-

balik. Karenanya, arus searah diubah terlebih dahulu menjadi arus bolak-balik menggunakan inverter agar dapat digunakan oleh pemakai energi listrik.

Fotovoltaik

Pembangkit listrik tenaga surya tipe fotovoltaik adalah pembangkit listrik yang menggunakan perbedaan tegangan akibat efek fotoelektrik untuk menghasilkan listrik. Solar panel terdiri dari 3 lapisan, lapisan panel P di bagian atas, lapisan pembatas di tengah, dan lapisan panel N di bagian bawah. Efek fotoelektrik adalah di mana sinar matahari menyebabkan elektron di lapisan panel P terlepas, sehingga hal ini menyebabkan proton mengalir ke lapisan panel N di bagian bawah dan perpindahan arus proton ini adalah arus listrik.

Jenis

Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tak Terhubung Jaringan

Pembangkit listrik tenaga surya tak terhubung jaringan disebut juga sebagai pembangkit listrik tenaga surya berdiri sendiri. Pengelolaannya dilakukan secara bersama oleh para pemakai energi listrik hasil transformasi energi dari energi surya. Pembangkit listrik tenaga surya ini beroperasi secara mandiri tanpa terhubung dengan jaringan listrik. Penyimpanan energi listriknya membutuhkan baterai. Energi listrik yang disimpan dihasilkan di siang hari untuk memenuhi kebutuhan listrik di malam hari.

Pengaturan pembangkitan listrik dengan sistem yang tidak terhubung dengan jaringan listrik terbagi menjadi kopel arus searah atau kopel arus bolak-balik. Sistem penyambungan arus searah menggunakan modul surya yang terhubung ke pengatur pengisian energi menuju ke sistem arus searah pada pembangkit listrik tenaga surya.

Sementara itu, sistem penyambungan arus bolak-balik menggunakan inverter jaringan dan inverter baterai untuk menghubungkan rangkaian modul surya dan baterai ke sisi arus bolak-balik dari pembangkit listrik tenaga surya. Kelebihan daya listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya akan disimpan di dalam baterai dengan terlebih dahulu diubah menjadi arus searah oleh inverter baterai.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya Tersebar

Pembangkit listrik tenaga surya tersebar atau sistem penerangan individu merupakan sistem pencahayaan listrik sederhana yang dibuat menggunakan modul surya. Tegangan kerja yang dibutuhkannya hanya sebesar 12 Volt dengan arus searah.

Modul surya yang digunakan mampu menghasilkan daya listrik dalam rentang 50 Wp sampai 300 Wp. Keseimbangan energi surya menjadi faktor terpenting dalam perhitungan kapasitas sistem pembangkit listrik tenaga surya. Perhitungan memasukkan tiga hal yaitu potensi sumber energi surya, kurva beban harian yang menggambarkan keadaan normal dari kebutuhan beban harian serta spesifikasi peralatan pembangkitan energi surya.

Pemusatan Energi Surya

Sistem pemusatan energi surya menggunakan lensa atau cermin dan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari dari luasan area tertentu ke satu titik. Panas yang terkonsentrasikan lalu digunakan sebagai sumber panas untuk pembangkitan listrik biasa yang memanfaatkan panas untuk menggerakkan generator. Sistem cermin parabola, lensa reflektor Fresnel, dan menara surya adalah teknologi yang paling banyak digunakan.

Fluida kerja yang dipanaskan bisa digunakan untuk menggerakkan generator (turbin uap konvensional hingga mesin Stirling) atau menjadi media penyimpan panas. Ivanpah Solar Plant yang terletak di Gurun Mojave akan menjadi pembangkit listrik tenaga surya tipe pemusatan energi surya terbesar dengan daya mencapai 377 MegaWatt.

Meski pembangunan didukung oleh pendanaan Amerika Serikat atas visi Barrack Obama mengenai program 10000 MW energi terbarukan, namun pembangunan ini menuai kontroversi karena mengancam keberadaan satwa liar di sekitar gurun.

Unjuk Kerja

Unjuk kerja pembangkit listrik tenaga surya dapat diketahui dengan pemodelan spesifikasi panel surya yang digunakan. Dua parameter penting untuk menilai unjuk kerja pembangkit listrik tenaga surya adalah hubungan antara arus listrik terhadap tegangan listrik serta hubungan antara tegangan listrik terhadap daya listrik yang dihasilkan.[7] Pembangkit listrik tenaga surya menghasilkan arus searah dengan menggunakan sel surya. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh sel surya bernilai sangat kecil. Pemakaiannya memerlukan peningkatan nilai tegangan yang menggunakan perangkat elektronika daya penaik tegangan arus searah. Sementara untuk pemakaiannya, arus searah diubah lagi menggunakan peralatan elektronika daya menjadi arus bolak-balik.

Keunggulan Teknologi

Pembangkit listrik tenaga surya dapat dimanfaatkan untuk penyediaan akses listrik di kawasan pedesaan. Proses pembangkitan energi listrik menggunakan energi surya bersifat melimpah di daerah yang disinari matahari sepanjang tahun. Selain itu, pembangkit listrik tenaga surya juga tidak memerlukan bahan bakar. Di daerah pedesaan, bahan bakar umumnya dijual dengan harga yang mahal karena sulit untuk diperoleh dalam jumlah banyak.

Keunggulan teknologi fotovoltaik untuk pembangkitan listrik adalah tidak memerlukan proses penyaluran energi dan energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan langsung di tempat transformasi energi. Pembangkit listrik tenaga surya tidak memerlukan pemeliharaan skala besar sehingga menghemat biaya perawatan. Pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya skala kecil juga tidak memerlukan tenaga kerja yang ahli. Dari segi lingkungan, pembangkit listrik tenaga surya tidak menghasilkan gas rumah kaca dan limbah yang berbahaya sehingga bersifat ramah lingkungan. ([Insinyur.co.id/Wikipedia.org](https://insinyur.co.id/Wikipedia.org))