

RENEWABLE ENERGY



Laporan Merangkum Temuan dan Rekomendasi Tentang Panel Surya

**Universitas Raharja
2024**

PENDAHULUAN

Energi surya adalah energi yang dihasilkan dari sinar matahari atau radiasi matahari. Banyak manfaat dari energi surya, yaitu sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), pemanas air, serta pengisi daya tenaga matahari. Sedangkan hubungannya dengan Panel Surya yang dimaksud adalah alat yang terdiri dari **sel surya** yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah **energi surya menjadi energi listrik**.

RANGKUMAN

Panel surya, yang mengumpulkan energi dari pancaran sinar matahari, memiliki **efek fotovoltaiik**. Efek ini mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Penemuan efek fotovoltaiik berasal dari **ahli fisika asal Prancis, Alexandre Edmund Bacquerel**, pada abad ke-18. Selanjutnya, teknologi fotovoltaiik berkembang lebih lanjut berkat **Russel Ohl**. Namun, panel surya yang kita kenal saat ini baru dibuat sekitar tahun **1950-an oleh Bell Laboratories**. Pemikir di balik kesuksesan penemuan ini adalah **Daryl Chapin, Calvin Fuller, dan Gerald Pearson**. Alat ini dianggap sebagai perangkat praktis pertama yang bias mengubah energi matahari menjadi listrik.

Jadi, panel surya adalah hasil dari perjalanan panjang penelitian dan pengembangan, dimulai dari efek fotovoltaiik hingga teknologi modern yang memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik.

Sistem Panel Surya: Pengertian, Jenis, Cara Kerja, Penerapan dan Perbedaannya

Mengenal Sistem Panel Surya

Untuk memaksimalkan tenaga surya, kita dapat menggunakan panel surya. Panel surya adalah alat konversi energi cahaya matahari yang mampu menangkap dan mengumpulkan sinar matahari kemudian mengubahnya menjadi energi listrik.

Jenis Panel Surya

1. Sistem On Grid

Sistem on grid adalah sebuah sistem yang bekerja secara langsung dengan listrik yang dihasilkan bersamaan oleh jaringan PLN. Pembangkit listrik tenaga surya sistem on grid ini dapat diterapkan untuk perumahan, gedung bangunan, perkantoran, maupun pabrik dan gudang.

Dengan sistem on grid, Anda dapat memanfaatkan panel surya pada siang hari, dimana intensitas penggunaan listrik paling tinggi. Sehingga, pada pagi dan malam harinya, Anda tetap dapat menggunakan daya listrik dari PLN. Dengan sistem on grid, Anda dapat menghemat tagihan listrik hingga 30% setiap bulannya.

Cara Kerja Sistem On Grid

Cara kerja dari sistem panel surya on grid adalah sinar matahari yang diterima akan dikonversikan menjadi arus listrik searah atau DC (*direct current*). Lalu, inverter akan mengubah arus listrik DC menjadi arus bolak balik atau AC (*alternating current*) dan akan disinkronkan dengan arus listrik yang berasal dari PLN untuk digunakan. Saat energi yang dihasilkan dari

panel surya berlebih dari pemakaian, maka energi ini dapat langsung dialirkan ke PLN melalui meteran khusus. Dengan memanfaatkan sistem on grid, Anda dapat mengimbangi tagihan listrik konvensional Anda. Meskipun demikian, perlu diingat disaat listrik PLN mati, maka hunian / bangunan Anda juga akan mati, mengingat sistem ini terintegrasi dengan listrik PLN.

2.Sistem Off Grid

Sistem off grid adalah sebuah sistem yang tidak terhubung dengan jaringan PLN. Sistem off grid akan menyimpan tenaga surya di dalam baterai agar dapat digunakan disaat tidak ada jaringan ataupun jaringan listrik mati. Perlu diketahui bahwa sistem off grid tidak dapat memberikan daya untuk seluruh beban listrik dikarenakan penggunaan baterai yang akan memakan biaya lebih besar. Dengan perancangan yang baik, sistem off grid dapat menghasilkan daya yang mencukupi sepanjang tahun. Bahkan, di saat musim hujan kapasitas baterai dapat memenuhi kebutuhan energi.

Cara Kerja Sistem Off Grid

Cara kerja dari sistem panel surya off grid adalah sinar matahari yang diterima akan mengalirkan arus listrik searah (DC) tersebut ke regulator. Bank baterai ini nantinya yang akan menyimpan listrik DC. Inverter ini akan menarik daya listrik dari baterai. Setelah itu, akan diubah menjadi listrik AC dan diteruskan ke panel surya.

3.Sistem Hybrid

Sistem hybrid akan menghasilkan sumber listrik dari panel surya yang dapat digabungkan dengan sumber listrik dari PLN. Kedua sumber ini akan saling mendukung di saat terdapat kurangnya daya listrik ataupun terjadi pemadaman listrik. Pada sistem hybrid, panel surya merupakan sumber energi utama yang dikonversikan dan akan ditampung ke baterai. Disaat pemakaian listrik telah melebihi kapasitas baterai yang dimiliki, maka listrik PLN akan masuk secara otomatis.

Kelebihan menggunakan sistem hybrid ini adalah listrik akan tetap dialirkan meskipun terjadi pemadaman.

Cara Kerja Sistem Hybrid

Panel surya akan menangkap sinar matahari dan dikonversikan menjadi listrik DC. Setelah itu, inverter akan mengubah ke daya listrik AC yang akan digunakan untuk peralatan listrik. Daya listrik ini yang kemudian dikirimkan ke panel distribusi atau MCB untuk digunakan.

Contoh Penerapan Sistem On Grid, Off Grid, dan Hybrid

Berbagai macam sistem dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan. Sistem on grid direkomendasikan untuk berbagai bangunan ataupun perumahan yang telah memiliki jaringan listrik nasional atau jaringan PLN. Hal ini untuk memaksimalkan penghematan biaya listrik Anda sampai dengan 30%.

Sedangkan, off-grid direkomendasikan untuk daerah yang memang tidak dialiri atau tidak memiliki jaringan listrik nasional atau PLN. Hal ini dikarenakan, sistem off grid yang membutuhkan generator cadangan serta baterai yang memiliki biaya cukup besar. Dan untuk sistem hybrid sendiri, dapat dimanfaatkan untuk efisiensi agar kegiatan industri atau operasional dapat menjadi lebih efisien dalam memasok kebutuhan energi.

Perbedaan

Setelah mengetahui berbagai jenisnya, kini Anda dapat menyimpulkan perbedaannya. Anda juga bisa mengetahui sistem mana yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan terbaik untuk

Anda. Yang membedakan antara ketiga sistem tersebut adalah biaya instalasi, perawatan dan juga sistem kerjanya. Sistem on grid ini menjadi sistem panel yang lebih terjangkau sedangkan sistem off grid membutuhkan biaya yang lebih besar. Sistem on grid jika terjadi pemadaman listrik akan ikut padam juga, berbeda dengan sistem off grid dan hybrid.

Kelebihan dan Kekurangan Panel Surya

Meskipun panel surya memiliki beberapa kelebihan, keputusan untuk menginstalnya harus mempertimbangkan kebutuhan dan kondisi spesifik dari pemilik rumah atau bisnis.

Dilansir dari situs *Energy Sage*, berikut ini uraian mengenai kelebihan panel surya dan kekurangan panel surya.

Keunggulan panel surya di antaranya mencakup [ramah lingkungan](#), mengurangi tagihan listrik, menambah nilai properti, serta umur pakai yang panjang.

1. Energi bersih dan terbarukan

Panel surya menyediakan energi bersih dan [terbarukan](#). Selain itu, panel surya membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

2. Penurunan tagihan listrik

Menggunakan energi matahari secara langsung dapat mengurangi [tagihan listrik](#) sehingga memberikan potensi untuk penghematan jangka panjang.

3. Nilai properti

Pemasangan panel surya dapat meningkatkan nilai properti. Keberadaan panel surya membuat nilai properti menjadi lebih menarik bagi calon pembeli atau penyewa yang mencari rumah yang ramah lingkungan.

4. Kemandirian energi

Panel surya memungkinkan produksi energi mandiri. Hal ini dapat mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik umum dan melindungi dari pemadaman daya.

5. Umur pakai yang panjang

Panel surya cenderung memiliki umur pakai yang relatif panjang dan membutuhkan sedikit pemeliharaan. Oleh karena itu penggunaan panel surya menjadi investasi jangka panjang yang dapat diandalkan.

Di sisi lain, kekurangan panel surya meliputi biaya pemasangan awal yang tinggi, sangat bergantung pada sinar matahari, memakan banyak ruang, dan biaya yang cukup mahal untuk komponen penyimpanan energi.

1. Biaya awal tinggi

Meskipun terdapat peluang pengembalian investasi melalui penghematan energi dalam waktu tertentu, namun biaya pemasangan awal panel surya terbilang tinggi.

2. Ketergantungan pada sinar matahari

Kinerja panel surya sangat tergantung pada paparan sinar matahari, sehingga tidak efektif bila digunakan di tempat dengan cuaca buruk atau keterbatasan sinar matahari.

3. Memakan banyak ruang

Pemasangan panel surya membutuhkan ruang yang cukup. Sementara itu, tidak semua properti memiliki area yang sesuai untuk jumlah panel yang diperlukan.

4. Memerlukan biaya mahal untuk penyimpanan energi

Penggunaan sistem penyimpanan energi, seperti baterai, untuk menyimpan energi surya memerlukan biaya yang tinggi. Hal ini dapat mengakibatkan penambahan total biaya instalasi panel surya secara keseluruhan.

Harga Panel Surya

Harga panel surya untuk keperluan [energi listrik ramah lingkungan](#) bisa bervariasi tergantung beberapa faktor.

Meskipun pertumbuhan industri panel surya di Indonesia membuatnya lebih terjangkau, harga panel surya tetap dipengaruhi oleh merek, insentif pemerintah, lokasi instalasi, jenis sistem, kapasitas daya, dan biaya pengiriman.

Untuk memilih panel surya yang tepat, pertimbangkan kebutuhan energi rumah, kondisi lingkungan, spesifikasi teknis, merek dan kualitas, serta bandingkan harga dan jaminan dari berbagai pemasok.

Dikutip dari laman *SUN Terra*, estimasi harga panel surya mulai dari Rp32,9 juta untuk kapasitas 1 kWp, Rp45,9 juta untuk 2 kWp, dan Rp60,9 juta untuk 3kWp.

Selain itu, ada juga paket langganan panel surya dengan biaya mulai dari Rp200 ribu hingga Rp2,9 juta per bulan, dengan penurunan harga seiring berjalannya waktu.