

REKABENTUK STRUKTUR BUMBUNG UNTUK PEMASANGAN PANEL SURIA

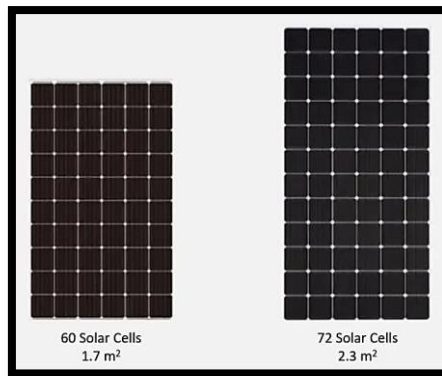
Pengarang: Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt | 28 Oktober, 2023

Tenaga suria merupakan satu bentuk tenaga boleh diperbaharui yang semakin popular kerana mempunyai banyak faedah. Ia adalah sumber tenaga bersih yang tidak menghasilkan pelepasan berbahaya dan tidak menyumbang kepada perubahan iklim. Panel solar adalah komponen utama yang digunakan untuk menangkap tenaga suria dan menukarkannya kepada tenaga elektrik. Panel ini terdiri daripada sel fotovoltaik yang menukar cahaya matahari kepada elektrik arus terus (*Direct Current, DC*). Penyongsang kemudiannya digunakan untuk menukar elektrik DC kepada elektrik arus ulang alik (*Alternating Current, AC*) yang boleh digunakan untuk kuasa rumah, perniagaan dan peranti elektrik lain. Seiring dengan kemajuan teknologi, jenis panel solar baharu dan lebih cekap sedang dibangunkan, menjadikan tenaga solar lebih mudah diakses dan menjimatkan kos untuk kegunaan kediaman dan komersial.

Panel solar boleh dipasang pada pelbagai jenis struktur, termasuklah struktur kediaman, komersial dan perindustrian, tanpa mengira jenis bumbung yang digunakan dalam setiap aplikasi. Dalam struktur kediaman, bumbung bersudut diutamakan untuk penampilan klasik dan estetikanya. Bumbung berlandai ini mengalirkan air hujan dengan efisien, menghalang pengumpulan air. Sebaliknya, bumbung rata lebih sesuai di bangunan komersial kerana keberkesanan kos dan kesesuaiannya untuk pemasangan atas bumbung seperti unit HVAC. Walau bagaimanapun, bumbung rata memerlukan sedikit cerun ke arah tengah atau tepi untuk saluran yang betul, memerlukan lebih banyak penyelenggaraan bagi memastikan pengedap kedap air. Di bangunan kilang, kedua-dua bumbung rata dan bersudut mempunyai kelebihan tersendiri. Bumbung rata membenarkan ruang kerja atas bumbung yang luas dan pemasangan peralatan, manakala bumbung bersudut memberikan pengudaraan dan penebat yang efisien.

Bumbung bersudut dan bumbung rata terdedah kepada beban yang berbeza, dan adalah penting untuk mengambil kira perbezaan ini apabila mempertimbangkan pemasangan panel solar. Beban reka bentuk ialah jumlah berat yang boleh disokong oleh bumbung tanpa menjejaskan strukturnya. Sebagai contoh, bumbung bercondong tertakluk kepada beban graviti dan beban angin, manakala bumbung rata mesti menanggung beban hidup tambahan, seperti peralatan HVAC atau manusia. Beban reka bentuk untuk bumbung tertentu boleh ditentukan dengan berunding dengan jurutera struktur.

Beban panel solar boleh berbeza-beza bergantung pada beberapa faktor, seperti saiz, jenis dan jenamanya. Walau bagaimanapun, secara purata, 60 panel sel solar piawai, berukuran 1.7 meter persegi, biasanya mempunyai berat sekitar 18 kg (bersamaan dengan 0.10 kN/m²), manakala 72 modul sel solar dengan saiz 2.3 meter persegi dengan berat anggaran 23.5 kg (bersamaan dengan 0.10 kN/m²). Selepas menambah berat struktur pelekap, kabel DC, kabel penyaluran, dan komponen lain, beban purata biasanya menjadi 16 kg setiap meter persegi (bersamaan dengan 0.10 kN/m²). 60 panel sel solar biasanya digunakan di unit kediaman kerana saiznya yang lebih kecil, membolehkan penempatan yang lebih efisien di atas bumbung rumah. Sebaliknya, 72 panel sel solar adalah kira-kira 35% lebih besar daripada 60 panel sel solar, menjadikannya mencabar untuk disusun dengan efisien di atas bumbung kediaman. Ianya juga lebih berat, dan ketinggian yang meningkat boleh menyukarkan pengendalian dan olahgerak, mengakibatkan kos pemasangan yang lebih tinggi. Oleh itu, 72 panel sel suria lebih biasa digunakan untuk tatasusunan suria komersial atau ladang suria ^[1].



Rajah 1: 60 sel solar panel dan 72 sel solar panel [1]

Memandangkan pemasangan panel solar pada bumbung boleh menyebabkan beban tambahan, ia akan membawa kepada isu struktur jika tidak dipertimbangkan dengan betul. Isu struktur ini boleh terjadi nyata dalam bentuk lendutan, tundukan, retakan bumbung, atau bahkan runtuh. Oleh itu, adalah penting untuk mengesahkan kapasiti struktur bumbung sebelum memasang panel solar untuk memastikan ia dapat menyokong berat tambahan panel.

Untuk bangunan perindustrian, bumbung telah direka bentuk untuk menampung beban mati dan beban hidup tanpa mengambil kira beban angin dan berat tambahan disebabkan oleh panel solar. Beban mati pada bumbung adalah kira-kira 25 kg setiap meter persegi (bersamaan dengan 0.25 kN/m²), termasuk berat plat keluli, zink logam, purlin, bahan penebat, dan komponen lain.

Beban hidup, mengikut Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam (*Uniform Building By-Law, UBBL*), juga adalah kira-kira 25 kg setiap meter persegi untuk kedua-dua bumbung rata dan bumbung bercondong sehingga 10°, di mana tiada akses disediakan ke bumbung kecuali untuk penyelenggaraan. Muatan tambahan daripada panel solar, berjumlah 0.16 kN/m², walaupun tidak membawa kepada kegagalan struktur bumbung, pastinya akan menjejaskan jidar keselamatan yang dinyatakan dalam reka bentuk berdasarkan sama ada Kod BS atau Eurocode. Sekiranya bumbung tidak dapat menampung beban tanpa faktor, ia mungkin menjadi keperluan untuk mengukuhkan struktur bumbung bagi mengelakkan kegagalan struktur. Ini melibatkan pengukuhan kasau atau kekuda, bagi menambah sokongan tambahan, atau menggantikan keseluruhan struktur bumbung.

Percubaan untuk memasang panel solar pada bumbung yang tidak dapat menampung berat tambahan tanpa sebarang tetulang boleh membawa akibat yang teruk. Bumbung berkebolehan untuk gagal, membawa kepada kerosakan harta benda, kecederaan, atau kehilangan nyawa. Oleh itu, adalah penting untuk berunding dengan jurutera struktur yang berkelayakan untuk menilai beban reka bentuk bumbung dan memastikan ia dapat menyokong berat tambahan panel solar tanpa menjejaskan integriti struktur bangunan.

Kesimpulannya, panel solar adalah cara yang kos efektif dan mampan untuk menjana elektrik untuk bangunan. Walau bagaimanapun, sebelum memasang panel solar, adalah penting untuk mempertimbangkan jenis bumbung pada bangunan dan berat panel. Ia juga penting untuk berunding dengan jurutera struktur untuk memastikan bumbung boleh menyokong berat tambahan panel solar. Dengan mengambil langkah ini, anda boleh memastikan pemasangan panel solar yang selamat dan berjaya untuk bangunan anda, sama ada bangunan kediaman, komersil atau perindustrian.

Ir. Dr. Justin LAI Woon Fatt
CEO/ Pengasas
IPM Group



Rujukan:

[1] Solar Choice (2023). Solar panel sizes and dimensions?. Retrieved on 28th October 2023 from <https://www.solarchoice.net.au/solar-panels/sizes/>

***This Malay translation is for reference only. If the meaning of the Malay translation is inconsistent with the original English version, the original English version shall prevail.*