



PENGENALAN SISTEM GRID CONNECTED PHOTOVOLTAIC (GCPV)

MESYUARAT KETUA JURUTERA ELEKTRIK BIL 1/2015

Klana Beach Resort Port Dickson

5 Februari 2015



*Unit Perunding Kecekapan Tenaga Elektrik
Cawangan Kejuruteraan Elektrik
Ibu Pejabat JKR Malaysia*



Pengenalan Sistem GCPV

AGENDA PEMBENTANGAN

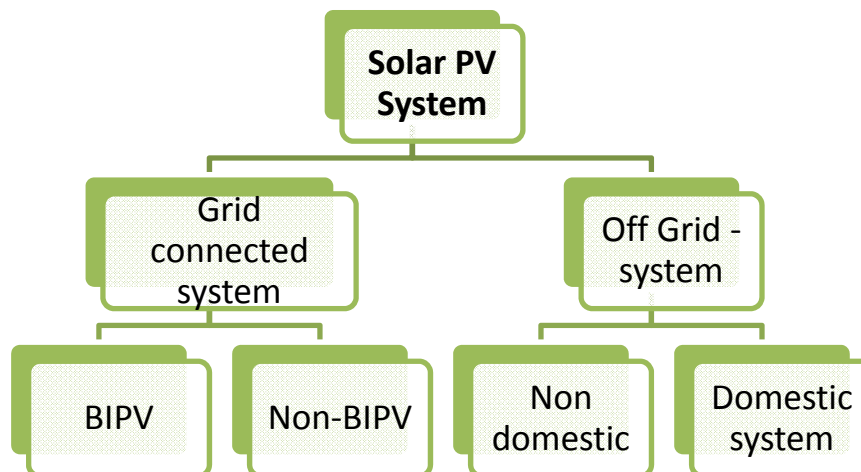
1. Jenis-jenis Sistem PV;
2. Komponen Utama Sistem GCPV;
3. Operasi Sistem GCPV;
4. Contoh Pemasangan Sistem GCPV;
5. Contoh Pemasangan Sistem OGPV;
6. Asas Rekabentuk Solar PV Array;
7. Kesimpulan



Pengenalan Sistem GCPV

Jenis-Jenis Sistem PV

- Dibahagikan berdasarkan kriteria berikut:
 - Keperluan fungsi & operasi beban (load)
 - Konfigurasi
- 2 kategori utama:
 - Grid Connected Photovoltaic (GCPV)
 - ✓ Disambung ke talian grid (TNB) secara *direct/indirect*
 - Off-Grid PV (OGPV)
 - ✓ Tidak tersambung ke talian grid, boleh digabungkan bersama sumber tenaga (alternatif yang lain (hibrid))



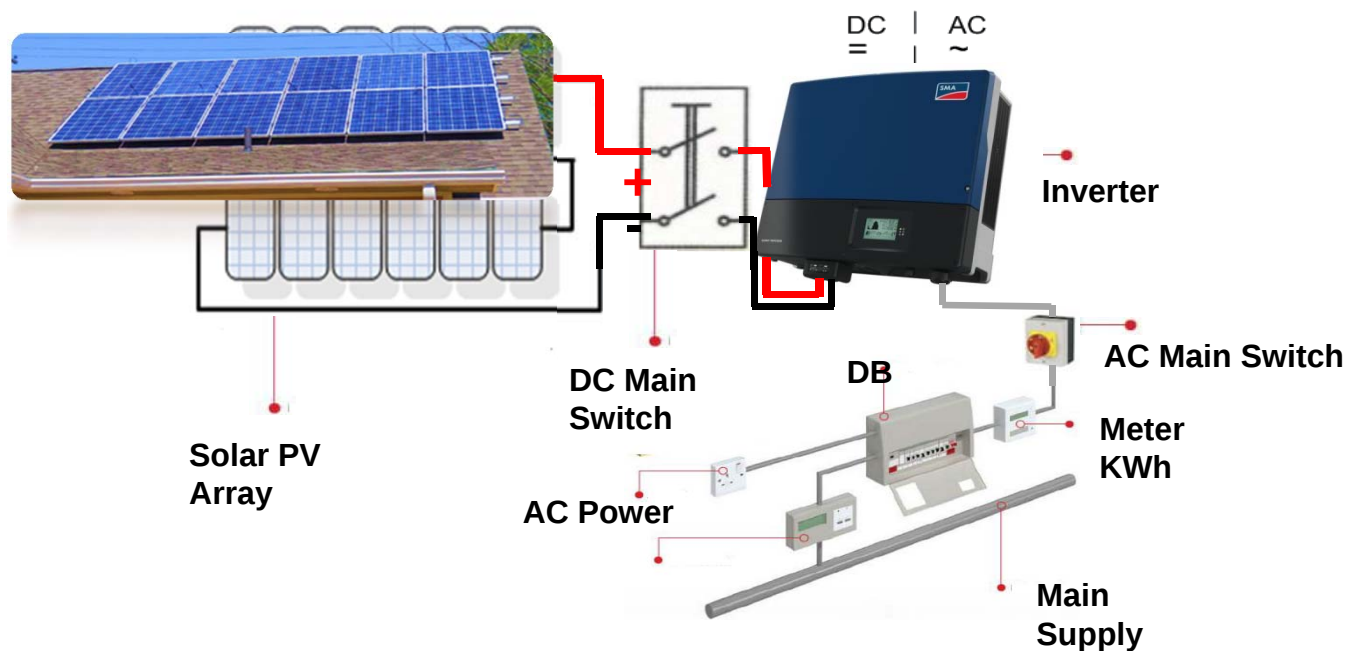
Konfigurasi sistem GCPV



Pengenalan Sistem GCPV

Komponen Utama Sistem GCPV:

- i. PV array – susunan/sambungan modul PV secara siri dan selari
- ii. *Balance of System* (BOS) – komponen lain bagi melengkapkan sistem GCPV berfungsi dan beroperasi mengikut rekabentuk



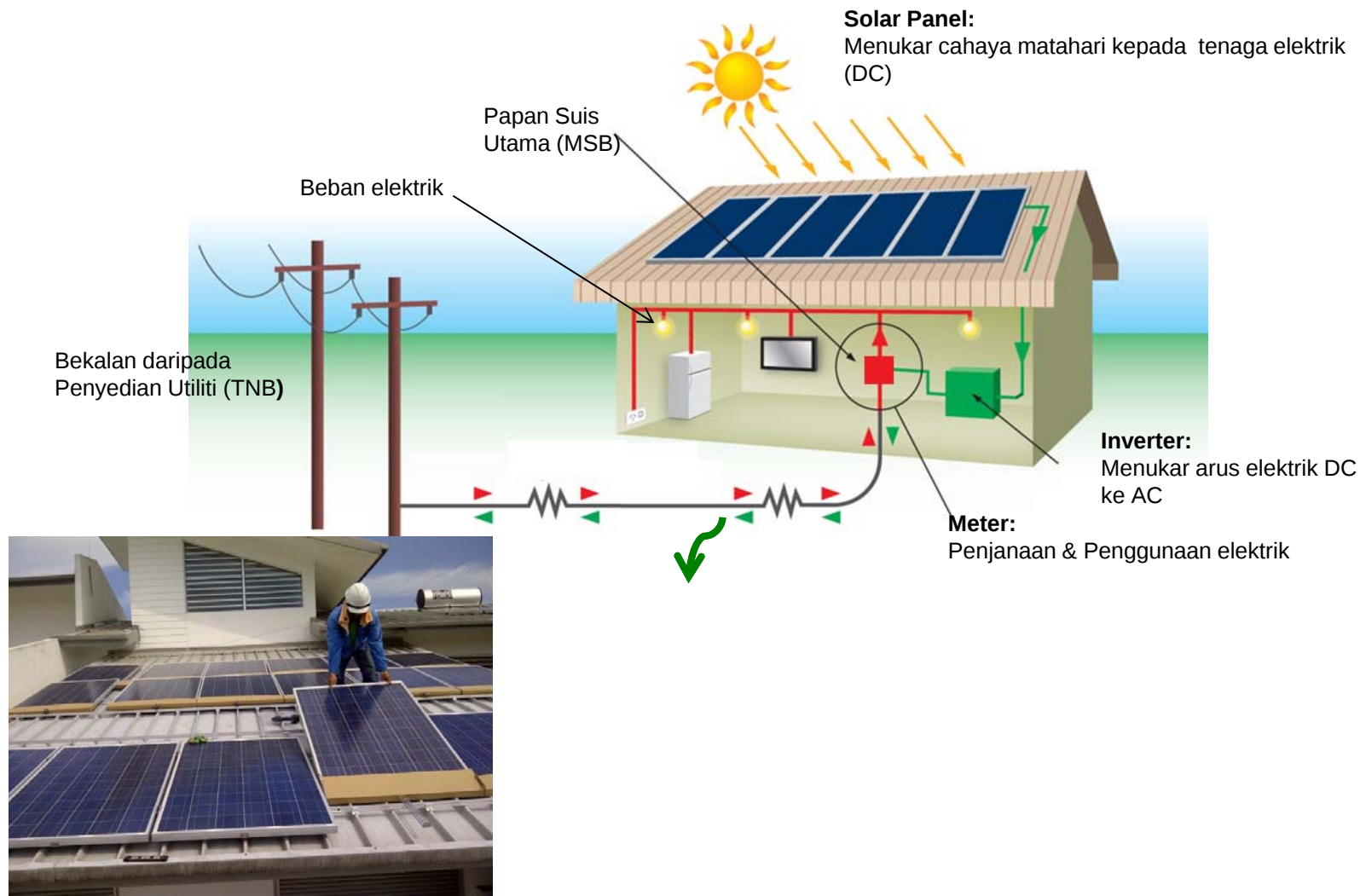
Antara komponen BOS adalah :

- i. Inverter
- ii. Kabel
- iii. Suis & *breakers*
- iv. Protection devices; e.g fuses, SPD
- v. Struktur PV



Pengenalan Sistem GCPV

Operasi Sistem GCPV





Pengenalan Sistem GCPV

Contoh Pepasangan Sistem GCPV



BIPV, MGTC

Building Integrated PV (BIPV)



Prime Minister Office

Fasa 1 – 309.6kW;
Fasa 2 – 350kW



Pengenalan Sistem GCPV

Contoh Pepasangan Sistem GCPV



KKR2, Rooftop

Sistem 1: Poly crystalline PV – 99.96kW;
Sistem 2 : Thin Film – 8.5 kW



Pengenalan Sistem GCPV

Contoh Pepasangan Sistem GCPV



8 MWp at Cypark, Pajam



646 kWp, Robert Bosch (M) Sdn Bhd, Penang



Pengenalan Sistem GCPV

Contoh Pepasangan Sistem OGPV



SK Tarawas, Ranau, Sabah



Solar Home System in Laos (Source: www.unep.org)

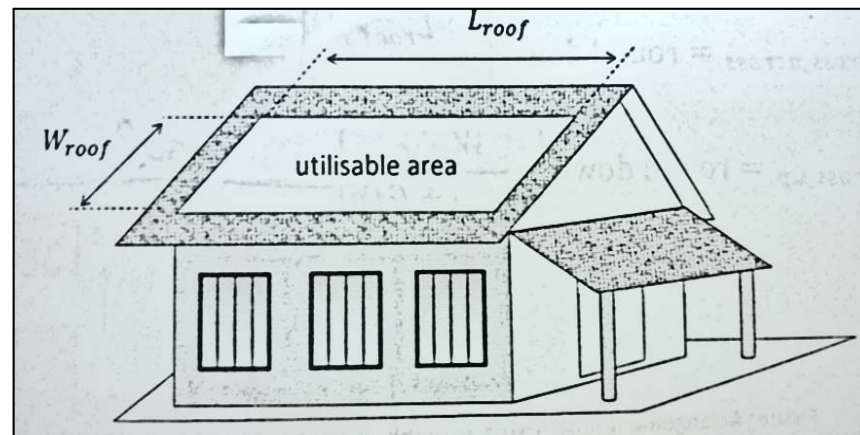


Pengenalan Sistem GCPV

Asas Rekabentuk Solar PV Array

Terdapat 3 kaedah yang biasa digunakan dalam merekabentuk susunan (*array*)¹ solar PV². Iaitu berdasarkan:

- i. Keadaan asal bentuk bangunan/bumbung (*Architectural constraint*);
- ii. Peratus penjanaan tenaga daripada sistem solar PV (*Energy constraint*);
- iii. Peruntukan/modal yang terhad (*Budget constraint*)



Nota:

- 1. Kombinasi susunan solar panel /modul secara siri dan selari (parallel);
- 2. Kaedah ini hanya sesuai untuk rekabentuk sistem Grid-Connected PV;



Pengenalan Sistem GCPV

Kesimpulan

Kekangan

Kos:

- ✓ Permulaan modal pelaburan (kos) yang tinggi;
- ✓ Jangkaan pulangan pelaburan (ROI) yang panjang (melebihi 20 tahun) mengikut kadar tarif semasa;

Teknikal:

- ✓ Kapasiti sistem solar PV bergantung kepada keluasan bumbung bangunan;
- ✓ Pretasi (output) sistem bergantung kepada: halangan (*shade*), orientasi bangunan, suhu & solar irradiance;
- ✓ Tenaga yang dijana hanya untuk kegunaan waktu siang sahaja bagi sistem Grid – Connected PV (tanpa bateri);
- ✓ Kajian kekuatan beban bumbung sedia ada perlu dilakukan;
- ✓ Penambahan kos bagi *reinforcing works* sekiranya bumbung sedia ada tidak dapat menampung beban modul PV;
- ✓ Bilik/ruang khas diperlukan bagi menempatkan peralatan kawalan (spt. inverter) sekiranya bilik suis sedia ada tidak dapat menampungnya

Kepentingan

Leadership by Example:

- ✓ Kepimpinan melalui Teladan bagi amalan kecekapan tenaga dibangunan Kerajaan;
- ✓ Komitmen Kerajaan bagi menyokong pelaksanaan dasar-dasar tenaga negara

Menangani Masalah Alam Sekitar:

- ✓ Memelihara alam sekitar untuk generasi akan datang;
- ✓ Menyokong komitmen negara di COP-15;
- ✓ Pengurangan GHG bagi mitigasi fenomena perubahan iklim

Kesedaran Awam:

- ✓ Meningkatkan kesedaran semua pihak terhadap fungsi & kepentingan Tenaga Boleh Baharu

Terima Kasih

