



PLTS RESIDENTIAL

REVIEW SINGKAT



JENIS PLTS RESIDENTIAL

- PLTS On Grid
- PLTS Off Grid
- PLTS On Grid with battery backup



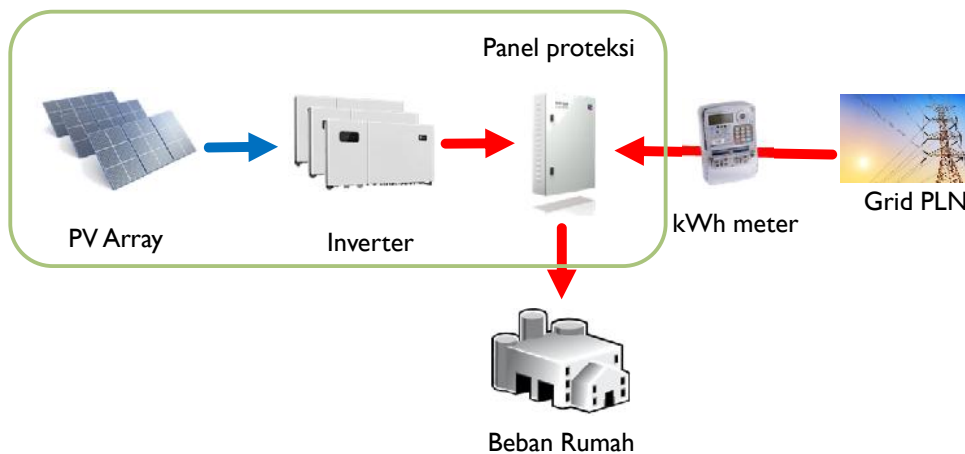
PLTS ON GRID



- PLTS yang terhubung dengan grid (jaringan PLN)
- PLTS on grid beroperasi bersama-sama (parallel) dengan PLN dalam menyuplai beban
- Beban rumah akan menggunakan daya dari PLTS lebih dulu, kekurangan beban akan disuplai oleh PLN
- Jika PLN mati maka PLTS On grid akan ikut mati walaupun matahari sedang terik
- Hanya beroperasi dari pagi – sore hari saat ada matahari, saat malam tidak beroperasi. Malam disuplai sepenuhnya oleh PLN
- Biaya investasi lebih ekonomis dibanding sistem off grid maupun hybrid
- PLTS On grid berfungsi menghemat tagihan listrik PLN, sehingga tagihan listrik PLN tetap ada

KOMPONEN PLTS ON GRID

PLTS On Grid



- PV array adalah gabungan dari beberapa PV module (modul surya)
- Inverter berfungsi listrik DC dari modul surya menjadi listrik AC yang dapat digunakan untuk beban rumah
- Panel proteksi berisi MCB dan proteksi listrik lainnya yang dibutuhkan
- Beban adalah peralatan listrik rumah tangga yang digunakan seperti kulkas, TV, lampu, dll

MENGHITUNG PLTS ON GRID

- Kapasitas PLTS On Grid ditentukan oleh kapasitas daya pelanggan PLN yaitu kapasitas maksimal sama dengan kapasitas daya PLN.
 - Misal : Rumah dengan kapasitas daya pelanggan 1.300 VA dapat memasang PLTS dengan kapasitas maksimal 1300 Watt.
- Setiap 1000 Wp PLTS yang dipasang dapat menghasilkan rata-rata energi harian sebesar 3,5 kWh*.
 - * energi bisa kurang atau lebih bergantung pada lokasi pemasang
- Setiap 1000 Wp PLTS yang dipasang membutuhkan lahan/luas atap sebesar 6 – 7 m². peralatan lainnya yaitu Inverter dan panel proteksi dapat di-mounting/dipasang di dinding
- Prediksi penghematan tarif PLN untuk setiap 1000 Wp sebesar ± Rp 154.000,-/bulan*
 - * dengan asumsi rata2 energi harian 3,5 kWh dan tarif PLN Rp 1.467/kWh
- Biaya investasi untuk PLTS on grid sebesar :
 - Rp 16.000 – 25.000/Wp untuk kapasitas < 3 kWp
 - Rp 14.000 – 20.000/Wp untuk kapasitas 3 – 50 kWp
 - < Rp 16.000/Wp untuk kapasitas > 50 kWp

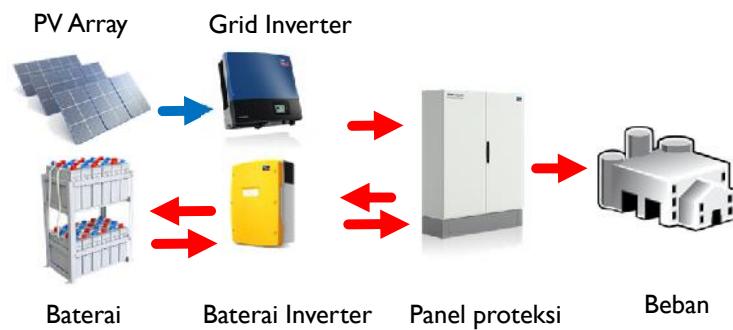
PLTS OFF GRID

- PLTS yang berdiri sendiri, tidak terhubung dengan grid (jaringan PLN)
- Seluruh beban disuplai sepenuhnya oleh PLTS
- Jika PLN mati maka PLTS On grid tetap menyala karena tidak terhubung dengan jaringan PLN
- Beroperasi 24 jam
- Membutuhkan komponen Baterai sebagai penyimpan energi agar dapat digunakan di malam hari.
- Biaya investasi paling besar dibanding sistem on grid maupun hybrid
- Tagihan listrik PLN bisa jadi hilang namun bila ada penambahan beban, kapasitas PLTS harus ditambah

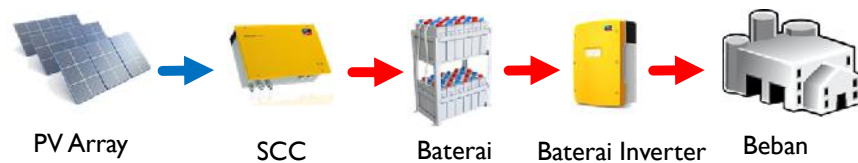


KOMPONEN PLTS OFF GRID

PLTS Off Grid : AC Coupling



PLTS Off Grid : DC Coupling



- Terdapat 2 konfigurasi umum yang biasanya digunakan untuk membangun PLTS off grid :AC coupling dan DC Coupling
- SCC berfungsi untuk mencharge baterai dari listrik yang dihasilkan modul surya
- Baterai inverter berfungsi untuk mengubah listrik DC dari baterai menjadi listrik AC yang dapat digunakan untuk beban rumah

MENGHITUNG PLTS OFF GRID (I)

- Untuk menentukan kapasitas PLTS Off Grid yang akan dipasang, hitung seluruh beban yang nantinya akan disuplai. Contoh beban rumah kapasitas daya 1.300 VA :

Beban	Daya	Waktu pemakain/hari	Qty	Energi yang dibutuhkan = Daya x waktu x qty
Kulkas	120 Watt	24 jam	1	2880 Wh
TV	50 Watt	8 jam	2	800 Wh
AC ½ PK	400 Watt	4 jam	1	1600 Wh
Komputer	100 Watt	4 jam	1	400 Wh
Lampu LED	10 Watt	12 jam	10	1200 Wh
Lain-lain		Charge hp, laptop, dll		400 Wh
Total				7280 Wh/hari

Perkiraan tagihan listrik : $7,28 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \times \text{Rp } 1.467/\text{kWh} = \text{Rp } 320.400,-$

MENGHITUNG PLTS OFF GRID (2)

- Kapasitas PLTS minimal yang dibutuhkan, secara sederhana, dapat dihitung :
 - Total beban harian / 3,5 kWh* x 1000 Wp
 - *Perkiraan produksi harian PLTS per 1000 Wp
 - Contoh kasus sebelumnya, kebutuhan minimal PLTS sebesar : $7,28 \text{ kWh} / 3,5 \text{ kWh} \times 1.000 \text{ Wp} = 2.080 \text{ Wp}$
- Selain kapasitas PLTS (modul surya), dihitung juga kebutuhan baterai. Kapasitas minimal baterai untuk bertahan 1 hari adalah total beban harian / 0,8*
 - *Deep Of Discharge (DOD) baterai 80% untuk type lead acid
 - Contoh kasus sebelumnya, kebutuhan minimal baterai sebesar : $7,28 \text{ kWh} / 0,8 = 9,1 \text{ kWh}$
- Lahan yang dibutuhkan selain lahan untuk pemasangan modul surya, dibutuhkan juga ruangan untuk menempatkan peralatan listrik lainnya seperti SCC, Baterai, Inverter, dan panel listrik
- Biaya investasi PLTS off grid setara 3 – 4 kali lipat PLTS on grid (untuk kebutuhan baterai 1 hari) untuk kapasitas Wp yang sama

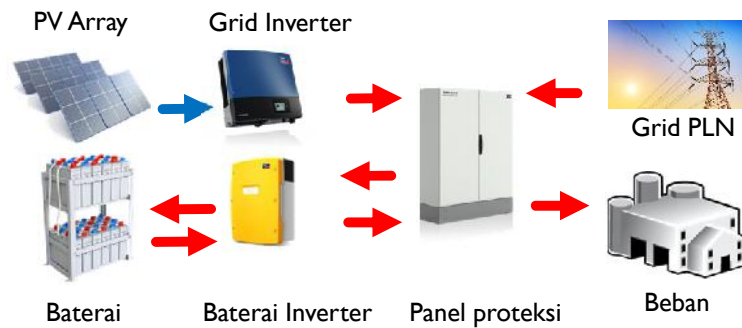
PLTS ON GRID WITH BATTERY BACK UP



- PLTS terhubung dengan grid (jaringan PLN) namun bila jaringan PLN mati maka PLTS akan tetap menyala selama waktu tertentu
- Kapasitas baterai disesuaikan dengan beban yang akan di backup dan berapa lama dapat bertahan
- Energi pada baterai hanya akan digunakan saat jaringan PLN mengalami gangguan (mati), sehingga saat malam hari listrik disuplai oleh PLN
- Biaya investasi lebih ekonomis dibanding sistem off grid namun masih lebih mahal dibanding sistem on grid
- Tagihan PLN akan tetap ada namun terjadi penghematan

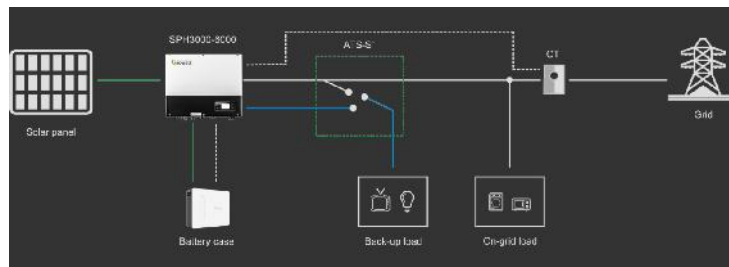
KOMPONEN PLTS ON GRID WITH BATTERY BACKUP

PLTS On Grid with battery backup dengan 2 jenis inverter



- Hybrid inverter dapat berfungsi sebagai grid inverter maupun sebagai baterai inverter
- Panel proteksi khusus dibutuhkan untuk memisahkan beban yang akan di backup

PLTS On Grid with battery backup dengan hybrid inverter



MENGHITUNG PLTS ON GRID WITH BATTERY BACKUP (I)

- Kapasitas PLTS On Grid with batter backup sama dengan kapasitas PLTS On Grid yaitu kapasitas maksimal sama dengan kapasitas daya PLN.
Misal : Rumah dengan kapasitas daya pelanggan 1.300 VA dapat memasang PLTS dengan kapasitas maksimal 1300 Watt.
- Perbedaannya dengan PLTS On Grid, selain kapasitas modul surya dihitung juga kebutuhan baterai
- Kebutuhan baterai dihitung dengan menentukan beban apa yang akan dibackup dan berapa lama
 - Contoh beban yang akan di backup

Beban	Daya	Waktu backup	Qty	Energi yang dibutuhkan = Daya x waktu x qty
Komputer	100 Watt	2 jam	1	200 Wh
Lampu LED	10 Watt	6 jam	10	600 Wh
Lain-lain		Charge hp, laptop, dll		100 Wh
Total beban yang dibackup				900 Wh/hari

MENGHITUNG PLTS ON GRID WITH BATTERY BACKUP (2)

- Kapasitas minimal baterai adalah total beban backup / 0,8*
 - *Deep Of Discharge (DOD) baterai 80% untuk type lead acid
 - Contoh kasus sebelumnya, kebutuhan minimal baterai sebesar : $0,9 \text{ kWh} / 0,8 = 1,12 \text{ kWh}$
- Biaya investasi untuk PLTS on Grid with battery backup setara dengan biaya PLTS On Grid ditambah system baterai untuk backup. Semakin besar dan lama beban yang akan di backup maka akan semakin besar biaya investasi untuk sistem baterai.

PERBANDINGAN

PLTS On Grid

Kelebihan :

- Sistem lebih sederhana, lebih mudah dipasang, peralatan lebih sedikit, perawatan lebih mudah.
- Biaya investasi paling terjangkau
- Cocok dipasang untuk di daerah perkotaan yang jaringan listrik (PLN) stabil/jarang mati

Kekurangan :

- Bila jaringan listrik PLN mati, PLTS ikut mati

PLTS Off grid

Kelebihan

- Sistem listrik berdiri sendiri tidak bergantung jaringan PLN, walau listrik PLN mati PLTS tetap menyala
- Cocok untuk daerah yang sulit/tidak ada jaringan listrik PLN

Kekurangan :

- Biaya investasi yang masih tergolong sangat tinggi
- Kebutuhan lahan yang relative lebih besar
- Bila terjadi penambahan beban di masa depan perlu penambahan kapasitas agar tetap beroperasi normal



THANK YOU

gautamakarisma@gmail.com

