

**ENERGIZING THE CITY:PLTS CHARGING STATION UNTUK TAMAN PUBLIK
DI KOTA SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

ENERGIZING THE CITY: SOLAR ENERGI CHARGING STATION AT PUBLIK PARK
IN SEMARANG, CENTRAL JAVA

¹Archibald Anugroho Nagel, ²Nazaruddin Sinaga

¹Dinas Energi Dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah
Jl. Madukoro Blok AA-BB no. 44, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah
Magister Energi, Sekolah PascaSarjana, Universitas Diponegoro
Jl. Imam Bardjo SH No. 5, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah

²Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang
Email: nagel.archibald@gmail.com

ABSTRAK

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 12 Tahun 2018 Tentang Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Jawa Tengah mengamanatkan target pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) pada tahun 2030 sebesar 21,32%. Hingga tahun 2020 telah tercapai pemanfaatan EBT sebesar 11,89% sehingga diperlukan sebesar 9,43% untuk memenuhi target di tahun 2030. Salah satu potensi EBT yang cukup melimpah di Jawa Tengah adalah energi surya. Potensi ini juga didapati di Ibukota Provinsi Jawa Tengah, yakni Kota Semarang dengan letakgeografisnya yang berada di pesisir Jawa Tengah. Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatannya energi surya perlu terus disosialisasikan pemanfaatannya untuk seluruh *stakeholder*. Salah satu sarana sosialisasi dan edukasi yang dapat diterapkan adalah pemasangan PLTS *Charging Station* (PLTS-CS) di area publik, seperti taman kota. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi dan kelayakan pemasangan PLTS-CS di taman yang berada di Kota Semarang yaitu Taman Simpang Lima (Pancasila) dan Indonesia Kaya. Metodologi yang digunakan meliputi observasi lapangan untuk mengetahui kondisi area tersedia dan insolasi matahari sewaktu serta analisis melalui simulasi dengan perangkat lunak PV Syst untuk mengetahui potensi pembangkitan dan profil beban desain PLTS-CS. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada taman Pancasila (Simpang Lima) dan Indonesia Kaya menunjukkan bahwa potensi pembangkitan PLTS-CS dengan modul surya berkapasitas 2 x 250 Wp dapat menghasilkan daya rata-rata lebih dari 800 kWp per tahun, dengan rencana beban 2 (dua) buah lampu kapasitas masing-masing 10 watt dan fasilitas pengisian daya sebesar 75 watt maka beban harian sebesar 2,1 Wh perhari. Berdasarkan hasil simulasi tersebut maka sistem PLTS-CS dapat diperhitungkan layak untuk dibangun.

Kata Kunci: PLTS, *Charging Station*, Kota Semarang, Energi Surya

ABSTRACT

Central Java Provincial Regulation No. 12 of 2018 concerning The General Regional Energy Plan of the Central Province of Java sets the target of using renewable energy (RE) in 2030 to reach 21.32%. By 2020, the use of renewable energy has been achieved by 11.89 %, so an improvement of 9.43 % is required to meet the target by the end of 2030. One of the potentials of RE that is quite abundant in Central Java is solar energy. This potential also lies in the capital of the Central Java, which is the city of Semarang with its geographical position on the central Java coast. On this basis, the use of solar power should continue to be socialized for all stakeholders. One of the social and

educational facilities that can be applied is the installation of the PV charging station (PLTS-CS) in public areas, such as city parks. The research aims to determine the potential and feasibility of the installation of PLTS-CS in the parks located in Semarang, namely Simpang Lima Park (Pancasila) and Indonesia Kaya. Methodologies used include field observations to determine the condition of available areas and current solar insolation as well as analysis through simulations with PV Syst software to determine the potential generation and load profile of the PLTS-CS design. The simulation results showed that in Pancasila (Simpang Lima) and Indonesia Kaya parks the potential of PLTS-CS generation with solar modules with a capacity of 2 x 250 Wp can produce an average power of more than 800 kW per year, with a load plan of 2 (two) lamps with a capacity of 10 watts each and a charging facility of 75 watts then a daily load of 2.1 Wh. Depending on the simulation results, the construction of the PLTS-CS system may be considered feasible.

Keywords: *PV Plant, Charging Station, Semarang City, Solar Energy.*

1. PENDAHULUAN

Sesuai amanat Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 Tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN), Pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah menyusun Rencana Umum Energi Daerah Provinsi (RUED-P) yang diundangkan dalam Peraturan Daerah Jawa Tengah Nomor 12 Tahun 2018 Tentang Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Jawa Tengah (RUED-P Jawa Tengah). RUED-P Jawa Tengah tersebut memiliki jangka waktu pelaksanaan kebijakan dimulai pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2050^[1]. Dalam Peraturan Daerah (Perda) tersebut dinyatakan target capaian porsi energi baru terbarukan (EBT) pada bauran energi (*energy mix*) di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2020 sebesar 11,60%, tahun 2025 sebesar 21,32%, sedangkan capaian porsi EBT yang berhasil dicapai dalam bauran energi Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2018 adalah sebesar 10,82%, tahun 2019 sebesar 11,69% dan terakhir pada tahun 2020 dicapai sebesar 11,89%^[2]. Walaupun pada tahun 2020 capaian target bauran EBT pada Provinsi Jawa Tengah mengalami deviasi positif, namun diperlukan upaya secara terus menerus untuk memenuhi target pada tahun 2030 sebesar 21,32% dimana pada kurunwaktu 5 (lima) tahun harus dicapai peningkatan sebesar 9,43%.

Upaya memenuhi capaian tersebut, membuat Pemerintah Provinsi Jawa Tengah gencar mengkampanye kan penggunaan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) terutama setelah diterbitkannya Peraturan Menteri ESDM RI Nomor 49 Tahun 2018 Tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Oleh Konsumen PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). Gubernur Jawa Tengah melalui Surat Edaran Nomor 671.0004468 tanggal 1 Maret 2019 menyatakan himbauan bagi pemangku kepentingan di Jawa Tengah untuk memanfaatkan penggunaan PLTS Atap sebagai bentuk efisiensi penggunaan energi dan percepatan pencapaian porsi EBT dalam bauran energi. Hal ini didasarkan pada potensi energi surya di Provinsi Jawa Tengah yang melimpah, dengan estimasi 4,05 KWp per hari termasuk yang tertinggi di Indonesia^[3], dimana potensi energi surya ini juga terdapat pada Ibukota Provinsi Jawa Tengah yaitu Kota Semarang. Potensi energi surya tersebut dipengaruhi oleh factor letak geografis Kota Semarang yang terletak di koordinat 6,931205°–7,115734° LS dan 110,269152°–110,500304° BT, sehingga Kota Semarang memiliki karakteristik sebagai daerah pesisir yang mempunyai iklim tropis^[4]. Hal tersebut dibuktikan dengan data insolasi/ *insolation* (*incoming solar radiation*) di Kota

Semarang menurut NASA yang mencapai 0,542 kWh/m/hari sepanjang tahun 2018^[5]. Potensi ini kemudian berbanding lurus dengan capaian pemanfaatan tenaga surya di Jawa Tengah pada tahun 2019 yang telah mencapai 233,21 Ribu SBM dengan pemanfaatan berbentuk PLTS *Single Home System* (SHS), PLTS penerangan jalan umum (PJU), hingga PLTS Atap^[6]. Menindaklanjuti hal tersebut pada tahun 2019, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah mendeklarasikan diri sebagai “*Jateng Solar Province*” untuk terus mengupayakan kampanye pemanfaatan tenaga surya kepada masyarakat luas^[7]. Pengenalan dalam rangka edukasi dan sosialisasi terkait pemanfaatan tenaga harus terus diupayakan Pemerintah, untuk itu infrastruktur tenaga surya harus terus dikampanyekan kepada masyarakat dalam bentuk yang nyata di tengah-tengah masyarakat. Sebagai contoh di Kota Semarang, pada tahun 2018 sejumlah 38,32% sepakat bahwa PLTS harus dikembangkan menjadi sumber energi alternatif, dan sebesar 28,97% sepakat dengan pemanfaatan PLTS namun harus dibarengi dengan harga yang terjangkau, namun sisanya mengharapkan adanya evaluasi dan percobaan pengetesan (8,41%), belum mengetahui teknologi PLTS (1,87%), membutuhkan sosialisasi dan edukasi (0,93%), tidak mempunyai pendapat (20,93%) bahkan tidak setuju sebesar 0,93%^[4].

Salah satu bentuk pemanfaatan tenaga surya yang sekaligus dapat menjadi sarana edukasi dan sosialisasi kepada masyarakat adalah PLTS *charging station* (PLTS-CS) yang ditempatkan di area publik, seperti taman kota dan taman edukasi lainnya yang kini banyak dijumpai di area perkotaan. PLTS-CS berupa PLTS dengan *system off grid* menggunakan fasilitas penyimpanan daya, sehingga daya yang terserap di pagi dan siang hari dapat digunakan di malam hari. Tulisan ini akan membahas tentang

contoh desain PLTS-CS yang mengambil studi pada area taman-taman kota di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan pendekatan desain rancang bangun dan rencana penempatan pada 2 (dua) taman kota publik yang berada di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

2. METODOLOGI

Penelitian untuk merencanakan penempatan dan desain sederhana PLTS-CS dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan studi pustaka dan pengambilan data melalui observasi lapangan serta ditunjang dengan olah data melalui perangkat lunak.

Pengambilan data dan observasi lapangan meliputi pengukuran intensitas cahaya sewaktu dan pengambilan titik koordinat, pengukuran ketersediaan lahan serta pengamatan potensi adanya *shading* (bayangan) di lokasi penempatan PLTS-CS. Sedangkan olah data melalui penggunaan perangkat lunak dilakukan dalam rangka pembuatan desain sederhana PLTS-CS dan pembuatan peta lokasi potensi penempatan PLTS-CS di taman publik di Kota Semarang.

Secara umum sistem PLTS dapat dibagi menjadi 2 (dua) sistem didasarkan pada aplikasi dan konfigurasi, yaitu sistem PLTS yang tidak terhubung dengan jaringan (*off-grid*), atau umum disebut PLTS *standalone* dan sistem PLTS terhubung dengan jaringan utama (*on-grid*) atau umum disebut dengan PLTS *grid-connected*^[8]. Adapun PLTS-CS yang akan dibahas pada penelitian ini berupa PLTS yang menggunakan konfigurasi *off grid*. Sistem ini memungkinkan adanya penyimpanan daya menggunakan baterai sebagai sarana keseimbangan daya apabila terdapat fluktuasi sumber daya yang bersumber dari matahari, dan adanya peningkatan beban yang digunakan. Fasilitas penyimpanan daya bertujuan untuk menyimpan daya ketika beban rendah untuk kemudian digunakan ketika terdapat daya beban tinggi^[9].

2.1 Observasi Lapangan

Kegiatan observasi lapangan dilakukan pada lokasi di taman kota Semarang yang dinilai berpotensi ditempatkan PLTS-CS, adapun taman tersebut adalah taman Indonesia Kaya dan taman Pancasila (Simpang Lima). Kegiatan pengukuran dilapangan dilaksanakan untuk mengukur intensitas cahaya sewaktu dan mengukur luasan area yang tersedia serta mencatat koordinat lokasi pengukuran. Adapun peralatan yang digunakan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Alat Kerja

No	Peralatan	Kegunaan
1	Lux Meter	Mengukur intensitas cahaya sewaktu
2	Meteran	Mengukur luasan area
3	GPS Handheld	Mengambil titik koordinat

Pengukuran intensitas matahari pada lokasi taman di Kota Semarang dilakukan dengan menggunakan lux meter. Pengukuran luasan area tersedia di taman Simpang Lima dan Indonesia Kaya menggunakan meteran dengan asumsi terdapat luasan bukaan lahan yang tidak terdapat *shading* sekurang-kurangnya seluas 9 (sembilan) meter persegi untuk penempatan PLTS-CS. Selain pengukuran intensitas cahaya matahari sewaktu dan luasan area potensial, dilakukan juga pengambilan titik koordinat sebagai titik ikat untuk salah satu parameter data yang akan digunakan dalam olah data melalui perangkat lunak.

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilaksanakan untuk menghitung potensi pembangkitan daya, potensi beban yang dibutuhkan dari sistem PLTS-CS menggunakan perangkat lunak PV Syst. Analisis potensi lokasi penempatan PLTS-CS didasarkan pada observasi lapangan dan analisis citra

melalui perangkat lunak google earth. Pekerjaan studio dilanjutkan dengan pembuatan gambar desain atau gambar teknik dari PLTS-CS menggunakan perangkat lunak auto cad.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran intensitas penyinaran matahari sewaktu yang dilakukan di lokasi, menghasilkan bahwa intensitas cahaya matahari sewaktu pada saat pagi hari (pukul 08.00 WIB) di kedua taman melebihi 800 lux (Tabel 2). Besaran hasil pengukuran intensitas matahari tersebut menunjukkan lokasi dimaksud memungkinkan untuk dipasang PLTS-CS.



Gambar 1. Observasi dan Pengukuran Lapangan di Taman Indonesia Kaya

Tabel 2. Hasil Pengukuran Intensitas Matahari

No	Taman	Pukul	Hasil Pengukuran	Satuan
1	Indonesia Kaya	08.00	890	lux
2	Simpang Lima	08.00	826	lux

Sedangkan pada saat pengukuran intensitas penyinaran matahari sewaktu, dilakukan pula pengambilan titik koordinat yang akan difungsikan sebagai titik ikat untuk mendapatkan citra lokasi penelitian melalui *google earth*. Adapun hasil pelaksanaan pengambilan titik koordinat dimaksud dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Koordinat

No	Taman	Lintang Selatan	Bujur Timur
1.	Indonesia Kaya	6°59'32.0"	110°25'12.3"
2.	Simpang Lima	6°59'24.2"	110°25'22.6"



Gambar 2. Observasi dan Pengukuran Lapangan di Taman Simpang Lima

Dalam menghitung potensi pembangkitan yang dihasilkan, terlebih dahulu dirancang sistem PLTS-CS yang akan digunakan. Pada penelitian ini akan digunakan sistem PLTS *off grid* seperti yang telah disebutkan sebelumnya dengan sumber penerimaan energi surya PLTS-CS akan menggunakan 2 (dua) buah panel surya dengan kapasitas

masing-masing 250 Watt peak (Wp). Adapun beban yang akan digunakan adalah lampu penerangan dengan daya sebesar 10 watt dengan jumlah sebanyak 2 (dua) buah dan fasilitas pengisian daya (*charging*) untuk gawai (*gadget*) sebesar 75 watt. Adapun untuk kemiringan panel akan diatur pada kemiringan 10° untuk memudahkan aliran air apabila terjadi hujan. Rincian spesifikasi peralatan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan hasil analisa PV Syst untuk beban yang dibutuhkan pada unit PLTS-CS untuk beban 2 (dua) buah lampu dan fasilitas pengisian daya per hari adalah 2,1 Kwh dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian Spesifikasi Peralatan yang digunakan pada PLTS-CS

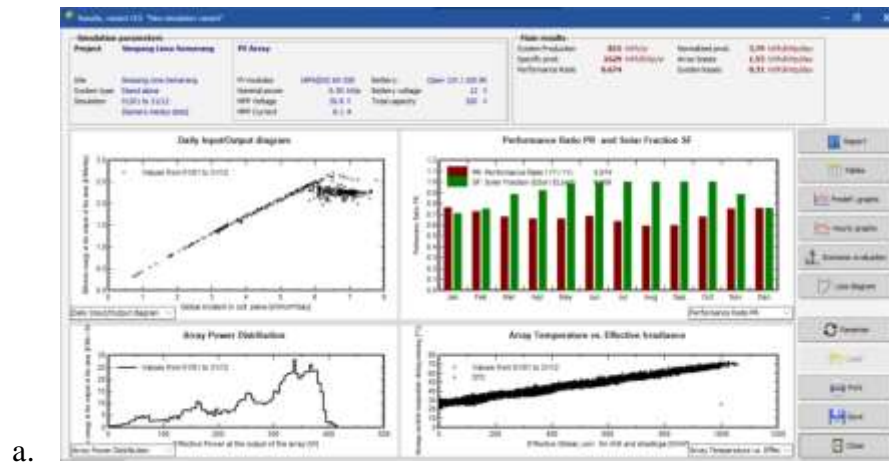
No.	Uraian	Spesifikasi 1	Spesifikasi 2
1.	Modul Surya	JA Solar TipeJA SOLAR 250 JAP6(DG)	Canadian Solar TipeCS1 V – 250 MS
2.	Baterai	12 V/100 Ah	12 V/100 Ah

Tabel 5. Hasil Analisa Perhitungan Beban Harian pada PLTS-CS

No	Jenis Beban	Jumlah	Daya	Penggunaan	Total Energi
1	Lampu <i>Outdoor</i>	2	10 watt	12 jam/hari	240 Wh/day
2	Charger Gadget	1	75 watt	24 jam/hari	1.800 Wh/day
3	Stand-by consumers	-		24 jam/hari	24 Wh/day
Jumlah total beban per hari					2.064 Wh/day

Hasil analisis pembangkitan energi yang dihasilkan, melalui perangkat lunak PV Syst dihasilkan bahwa apabila digunakan fasilitas penyimpanan energi melalui baterai dengan kapasitas 12 V/100 Ah sebanyak 2 (dua) dan 2 (dua) buah modul surya tipe JA Solar dengan tipe JA SOLAR 250 JAP6 (DG) menghasilkan bahwa dengan rata – rata

iradiasi matahari sebesar 218,3 W/m² dan rata rata temperature permukaan bumi sebesar 28,8 °C, menghasilkan energi listrik sebesar 815 kWh/tahun sedangkan apabila menggunakan modul surya Canadian Solar tipe CS1V – 250 MS dapat menghasilkan energi listrik sebesar 828 kWh/tahun di lokasi taman Simpang Lima (Gambar 3).

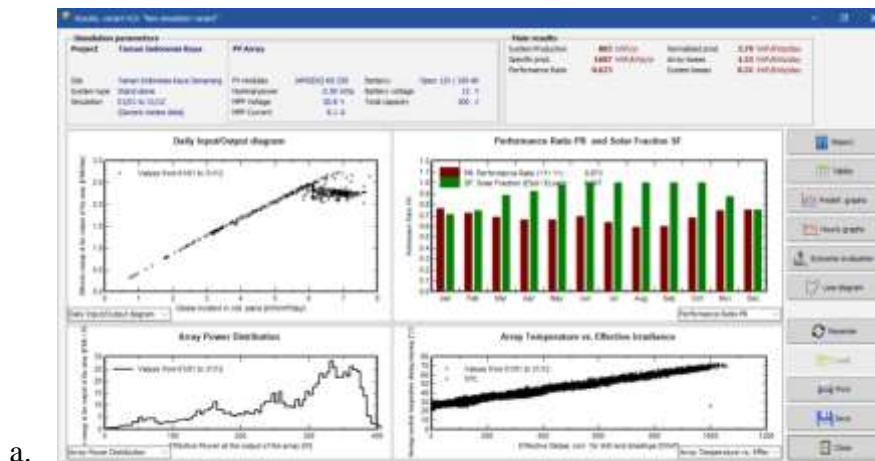


a.

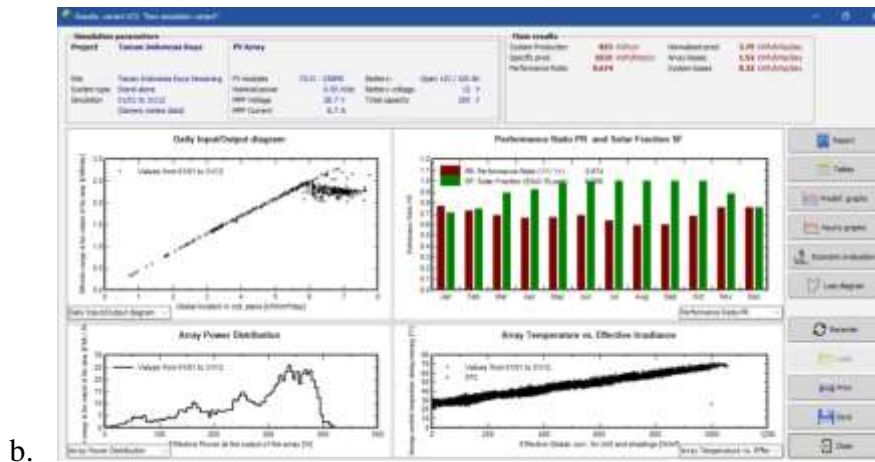


b.

Gambar 3. Hasil Simulasi PLTS-CS di Taman Simpang Lima menggunakan Perangkat Lunak PV Syst dimana (a) menggunakan modul surya JA Solar Tipe JA SOLAR 250 JAP6 (DG) dan (b) menggunakan Canadian Solar tipe CS1V – 250 MS.



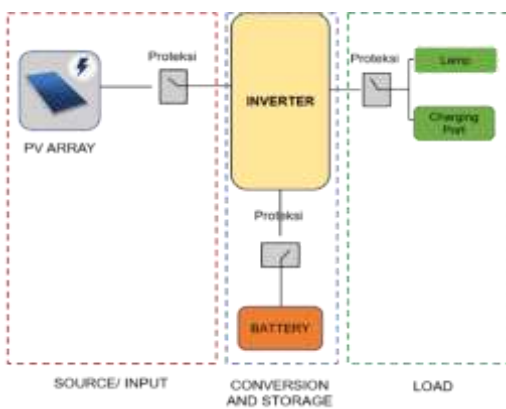
a.



Gambar 4. Hasil Simulasi PLTS-CS di Taman Indonesia Kaya menggunakan Perangkat Lunak PV Syst dimana (a) menggunakan modul surya JA Solar Tipe JA SOLAR 250 JAP6(DG) dan (b) menggunakan Canadian Solar tipe CS1V – 250 MS.

Sedangkan pada lokasi taman Indonesia Kaya permodelan menggunakan perangkat lunak yang sama dengan rata – rata iradiasi matahari sebesar 212,1 W/m² dan rata rata temperature permukaan bumi sebesar 28,8 °C, komponen tipe JA Solar dengan tipe JA SOLAR 250 JAP6 (DG) dapat menghasilkan energi listrik sebesar 803 kWh/tahun sedangkan komponen dengan Canadian Solar tipe CS1V–250 MS dapat menghasilkan energi listrik sebesar 815 kWh/tahun (Gambar 4).

Secara umum topologi pemasangan sistem PLTS-CS dengan sistem *off grid* pada penelitian ini dapat ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5. Topologi PLTS-CS *off grid*.

Dimana konversi energi pada sistem PLTS-CS *off grid* initerjadi pada inverter.

Inverter pada sistem PLTS *off grid* berfungsi sebagai mengkonversi arus dan tegangan yang mempunyai karakteristik arus searah atau DC (*direct current*) yang dihasilkan modul atau panel surya menjadi arus dan tegangan listrik bolak balik atau AC (*alternating current*)^[8].

Selain analisis menggunakan PV Syst untuk mengetahui potensi pembangkitan, beban terpakai dan potensi rugi daya, dilakukan juga observasi untuk menentukan rencana titik lokasi penempatan PLTS-CS. Secara umum pada kedua lokasi terdapat beberapa *spot* yang dapat digunakan untuk menempatkan PLTS-CS, dimana parameter yang digunakan adalah:

1. Tidak terdapat potensi *shading* berlebih;
2. Tidak terdapat potensi genangan apabila terjadi hujan;
3. Lokasi dekat dengan pengawasan petugas keamanan ataupun kamera pengawas (cctv); dan
4. Dekat dengan jaringan main grid PLN.

Alasan ditematkannya PLTS-CS apabila dikemudian hari akan dilakukan integrasi dengan jaringan utama untuk menjadi PLTS dengan sistem *hybrid*.

Setelah dilakukan observasi lapangan dan analisis menggunakan citra

yang didapat dari *google earth* pada kedua lokasi taman, didapatkan hasil bahwa terdapat 2 (dua) titik rekomendasi penempatan PLTS-CS di taman Simpang Lima dan Indonesia Kaya. Adapun titik rekomendasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 untuk taman Simpang Lima dan Gambar 7 untuk taman Indonesia Kaya.



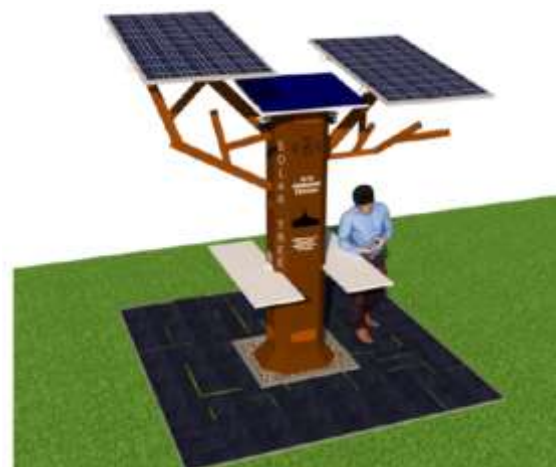
Gambar 6. Titik Rekomendasi Penempatan PLTS-CS di Taman Simpang Lima



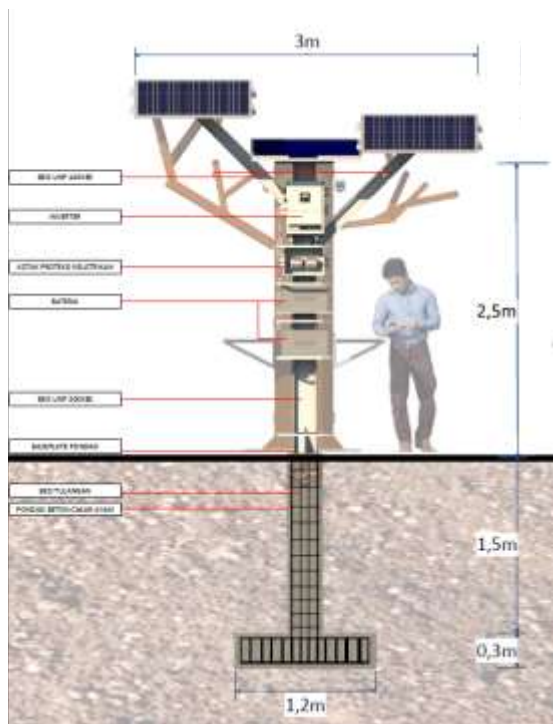
Gambar 7. Titik Rekomendasi Penempatan PLTS-CS di Taman Indonesia Kaya

Legenda berbentuk hexagonal berwarna kuning adalah rekomendasi penempatan PLTS-CS, sedangkan persegi berwarna merah merupakan titik panel *main grid* PLN terdekat.

Desain rancang bangun PLTS-CS disesuaikan dengan hasil observasi lapangan, dimana banyak terdapat aktivitas masyarakat sehingga PLTS-CS didesain dengan memperhatikan aspek keamanan, namun tidak meninggalkan fungsi yang dapat dicapai yaitu estetika dan sebagai peneduh. Instalasi PLTS pada taman yang merupakan salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat terintegrasi dengan aspek desain sarana yang pada RTH, sehingga dapat diaplikasikan pada atap bangunan yang telah terbangun seperti halte dan gedung olah raga dan sebagainya, maupun berdiri sendiri sebagai “figur” tersendiri dengan tetap memperhatikan konsep RTH dimana PLTS tersebut akan ditempatkan, sehingga dapat menunjang keindahan RTH tersebut^[10]. Konsep desain PLTS-CS pada taman Simpang Lima dan Indonesia Kaya akan mengusung desain “*solar tree*” dengan rentangan 2 (dua) buah panel surya sebagai peneduh dan batang pohon sebagai penyimpanan baterai serta peletakan panel dan inverter (Gambar 8). Sebagai bentuk keamanan, pondasi akan ditanam sedalam 1,8 meter (Gambar 9).



Gambar 8. Desain Rancang Bangun PLTS-CS dengan Konsep “Solar Tree”



Gambar 9. Desain Tata Letak Komponen pada Rancang Bangun PLTS-CS dengan Konsep “Solar Tree”

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dalam rangka memenuhi target porsi capaian EBT pada bauran energi, salah satu potensi yang harus diupayakan pemanfaatannya adalah energi surya karena hampir seluruh wilayah Indonesia maupun Jawa Tengah memiliki potensi energi surya. Pencapaian tersebut membutuhkan upaya nyata dari seluruh *stakeholder* baik Pemerintah, unsur swasta, perguruan tinggi maupun masyarakat secara umum. Salah satu saran memperkenalkan sistem pemanfaatan energi surya, dapat dikembangkan PLTS yang dibangun pada ruang publik seperti taman, halte transportasi maupun lokasi lainnya. Satu dari banyak konsep tersebut adalah PLTS yang digunakan sebagai sarana edukasi sekaligus fasilitas pengisian daya di taman kota.

Dari hasil penelitian pada 2 (dua) taman publik di pusat Kota Semarang

yaitu taman Simpang Lima dan taman Indonesia Kaya, didapatkan hasil rata-rata daya yang dapat dibangkitkan oleh 2 (dua) buah modul surya berkapasitas total 500 kWp berkisar lebih dari 800 kWh pertahun, sehingga dengan konsep desain beban berupa 2 (dua) buah lampu penerangan dengan total beban 20 watt dan fasilitas pengisian daya dengan total beban 75 watt serta maka konsumsi beban menghasilkan 2,1 Wh perhari sehingga pembangunan PLTS-Cs layak untuk ditindak lanjuti.

4.2. Saran

Sebagai tindak lanjut untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan beberapa hal antara lain:

- 1) Pengukuran insolasi matahari secara periode waktu tertentu terutama sebagai sarana perbandingan aktual pada musim kemarau dan musim penghujan.
- 2) Pengukuran kecepatan angin pada rencana lokasi sebagai salah satu aspek keamanan penempatan *mounting-structure* PLTS-CS.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada bapak Dr. Ir. Sujarwanto Dwiatmoko, MSi selaku Kepala Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah, Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kota Semarang dan rekan-rekan di Bidang Energi Baru Terbarukan pada Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah untuk bantuan dan saran dalam penyelesaian tulisan ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih untuk sdr. Yudhi Towira dan Sdr. Ilham M. Yusuf yang telah memberikan asistensi dan saran perbaikan dalam pengolahan data dalam penulisan ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 12 Tahun 2018

- Tentang Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Jawa Tengah
- [2] IESR, Central Java Solar Day 2021, <https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2021/02/Kadis-ESDM-Bahan-Jateng-Solar-Day-Shared.pdf> (diakses pada tanggal 8 April 2021)
- [3] IESR. 2021. Powering The Cities: Potensi Teknis PLTS Atap di Bangunan Pemerintah di Jawa Tengah.
- [4] Amalia, Zaenal Arifin, A. J. Tamamy. 2019. Kesiapan Masyarakat Semarang dalam Pemanfaatan Potensi Energi Surya sebagai Sumber Energi Alternatif Berkelanjutan. *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 2(2),39. <https://doi.org/10.32524/saintek.v2i2.46>
- [5] Setyono, J., Mardiansjah, FH., Astuti, MFK. 2019. Potensi Pengembangan Energi Baru dan Energi Terbarukan di Kota Semarang. *Jurnal Riptek. Vol. 13 (2) 177 - 186.*
- [6] Dinas ESDM Prov. Jateng. 2021. Capaian Kinerja Triwulan II Tahun 2020. <https://esdm.jatengprov.go.id/download/lakip/Capaian-Kinerja-ESDM-Jateng-Triwulan-II-Tahun-2020.pdf> (diakses 3 April 2021).
- [7] <https://iesr.or.id/iesr-supports-central-java-as-the-very-first-solar-province-in-indonesia> (diakses 3 April 2021).
- [8] Abit Duka, E. T., Setiawan, I. N., &Ibi Weking, A. 2018. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(2),67. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p09>
- [9] Prayogo, S. 2019. Pengembangan Sistem Manajemen Baterai Pada PLTS Menggunakan On-Off Grid Tie Inverter. *Jurnal Teknik Energi*, 9 (November), 58–63.
- [10] Binti, S. J. 2013. Potensi PV

Terintegrasi Pada RTP SebagaiPenunjangEnergi Kawasan Perkotaan. Studi Kasus Kota Manado (*Introduce of the potential of POSIPV (Publik Open-Space Integrated PhotoVoltaic). A case study in Manado.*).*Media Matrasain*, 10(1), 17–24