

# SURVEI BIAYA INVESTASI AWAL PLTS ATAP DI INDONESIA TAHUN 2022

I Putu Yudi Pramayasa<sup>1</sup>, I Nyoman Satya Kumara<sup>2</sup>, I Nyoman Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Kampus Bukit, Jl Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali 80631

Email: [yudipramayasa1@gmail.com](mailto:yudipramayasa1@gmail.com)<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Keterhambatan penerapan EBT (Energi Baru Terbarukan) seperti energi surya di Indonesia dipengaruhi oleh pembebasan lahan dan biaya investasi awal yang cukup tinggi, namun belakangan ini, perkembangan harga pemasangan PLTS secara global kian tahun kian menurun. Penelitian ini akan meninjau perkembangan biaya investasi PLTS Atap di Indonesia pada tahun 2022 serta informasi ini dapat dijadikan sumber informasi bagi pemangku kepentingan untuk memahami bagaimana perkembangan harga PLTS. Data harga pemasangan PLTS ini diperoleh melalui survei dari laman *e-commerce*. Data hasil survei yang telah dilakukan didapatkan 55 data terkait harga pemasangan PLTS Atap di Indonesia dengan skala kapasitas 1 KWp hingga 10 KWp dengan harga yang berkisar Rp. 14.000.000 sampai Rp. 207.000.000. Biaya rata – rata investasi awal pemasangan PLTS Atap di Indonesia dengan kapasitas <2 KWp Rp. 22.954.000, kapasitas <3 KWp Rp. 42.838.000, kapasitas <4 KWp Rp. 60.716.000, kapasitas <5 KWp Rp. 64.473.000, kapasitas <6 KWp Rp. 82.986.000, kapasitas 6 KWp Rp. 102.380.000, kapasitas 7 KWp Rp. 117.580.000, kapasitas 8 KWp Rp. 140.980.000, kapasitas 9 KWp Rp. 156.580.000, kapasitas 10 KWp Rp. 151.820.000.

**Kata kunci** : EBT,PLTS,Biaya,Harga,Investasi

## ABSTRACT

*The slow development of New and Renewable Energy such as solar energy in Indonesia are influenced by land acquisition and the high initial investment costs, but lately the cost of solar power plant development prices has been decreasing globally year by year. This research will review the development of PV mini-grid investment costs in Indonesia and this information can be used as a source of information for stakeholders to understand the development of PV mini-grid prices in 2022. The price of the solar power plant construction was obtained through a survey from the e-commerce website. From the survey, 55 data has been obtained related to the price of solar power plant rooftop construction in Indonesia with a capacity scale of 1 KWp to 10 KWp with price range from Rp. 14,000,000 to Rp. 207,000,000. The average initial investment cost for the construction of a PLTS Roof in Indonesia with a capacity of <2 KWp is Rp. 22,954,000, <3 KWp is Rp. 42,838,000, <4 KWp is Rp. 60,716,000, <5 KWp is Rp. 64,473,000, <6 KWp is Rp. 82,986,000, 6 KWp is Rp. 102,380,000, 7 KWp is Rp. 117,580,000, 8 KWp is Rp. 140,980,000, 9 KWp is Rp. 156,580,000, and 10 KWp is Rp. 151,820,000.*

**Key Words** : Renewable Energy,Solar energy, Cost,Price,Investation

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan Permintaan energi listrik di Indonesia mencapai 120 GW pada tahun 2025. Untuk mencukupi permintaan tenaga listrik ini sesuai Kebijakan Energi Nasional (Kepres No. 5 Tahun 2006) perlu

dikembangkan berbagai macam energi alternatif, yang ditargetkan lebih dari 17% dari energi primer nasional.

Penggunaan energi matahari sebagai sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi yang muncul pada tahun 1970

– an khususnya minyak bumi telah mendapatkan sorotan yang cukup besar di banyak negara di dunia. Selain jumlahnya yang tidak terbatas penggunaannya juga tidak menimbulkan pencemaran yang dapat merusak lingkungan. Sinar matahari dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan sel surya atau fotovoltaik [1].

Saat ini potensi energi surya di Indonesia sangat besar sekitar 4,8kWh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.000 GWp, pemanfaatan energi surya di Indonesia telah mencapai 153,5 Mw pada tahun 2020. Pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) mencapai 400.000 MW. Sekitar 50% atau 200.000 MW di antaranya energi surya. Sementara, pemanfaatan energi surya saat ini mencapai 198 MW. RUEN (Rencana Umum Energi Nasional) menyebutkan bahwa untuk mendukung rencana pemasangan pembangkit listrik dengan memanfaatkan potensi energi baru terbarukan (EBT) khususnya PLTS, Indonesia menargetkan kapasitas PLTS sebesar 6,5 GW pada tahun 2025 dan akan terus meningkat hingga 45 GW pada tahun 2050 [2]. Provinsi Bali pada tahun 2025 hanya mampu memanfaatkan EBT sebanyak 11,15% dan 20,50% pada tahun 2050. Provinsi Bali memiliki luas tanah lebih dari 5.600 km<sup>2</sup> dan memiliki populasi sebesar 3,8 juta jiwa [3]. Saat ini Provinsi Bali memiliki total kapasitas PLTS yang telah terpasang sebesar 3,71 MWp atau 3,44% dari target RUEN. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan perkembangan PLTS di Bali dalam 14 tahun terakhir meningkat dengan Rata-rata 265,18 kWp atau 7,14% setiap tahunnya. Kapasitas PLTS tertinggi di Bali yang erdata hingga saat ini berada di kabupaten Karangasem yang memiliki kapasitas terpasang 1.106 kWp atau 29,79% dari total kapasitas PLTS di Bali [4].

Keterhambatan penerapan EBT (Energi Baru Terbarukan) seperti energi surya di Indonesia, dipengaruhi oleh pembebasan lahan seperti yang kita tahu ,PLTS membutuhkan lahan yang cukup luas unntuk penempatan panel surya. Hal ini pun

menjadi kendala karena pembebasan lahan juga tidak mudah untuk dilakukan, terlebih di area padat penduduk dan biaya investasi awal yang cukup tinggi di Indonesia menjadi salah satu kendala perkembangan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) di Indonesia. Selain itu, kurangnya sosialisasi dari pemerintah juga menjadi pemicu kurangnya perkembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Dengan efisiensi yang masih rendah yaitu sekitar 10-20 % juga memengaruhi akan hal tersebut. Sehingga diperlukannya pengemban teknologi yang mampu menyediakan investasi dengan biaya yang lebih rendah. Maka dari itu, pemanfaatan dapat lebih terjangkau oleh masyarakat luas, dan meningkatkan persentase pemanfaatan EBT di Tanah Air. [5].

Perkembangan harga PLTS secara global kian tahun kian menurun, menurut data yang telah diambil dari tahun 1995 s/d 2020 pada tahun 2020 biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan PLTS sebesar \$1 per Wp, di salah satu negara seperti India yang berhasil membangun listrik surya atap dengan cepat dan mendapatkan harga yang semakin kompetitif, hal ini disebabkan karena ambisi dari program nasional yang didukung oleh pemerintah negara bagian [6].

Penelitian ini diharapkan dapat meninjau harga investasi PLTS Atap di Indonesia serta informasi ini dapat dijadikan sumber informasi bagi pemangku kepentingan untuk memahami bagaimana perkembangan harga PLTS.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)

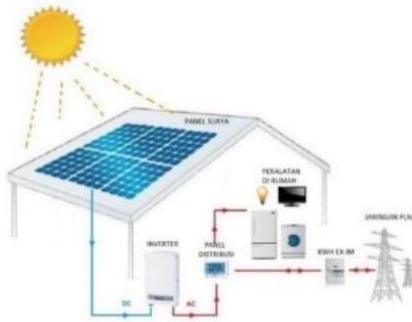
PLTS merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan cahaya matahari dengan menggunakan “*Photovoltaic cell* atau solar sell” energi tersebut yang diubah menjadi energi listrik. Elemen utama yang memungkinkan pembangkitan energi listrik dari sinar matahari secara langsung adalah sel surya, energi *photovoltaic* (PV) adalah sumber tenaga listrik yang sesuai untuk

berbagai penggunaan yang memerlukan listrik.

## 2.2 Sistem PLTS

### 2.2.1 On Grid

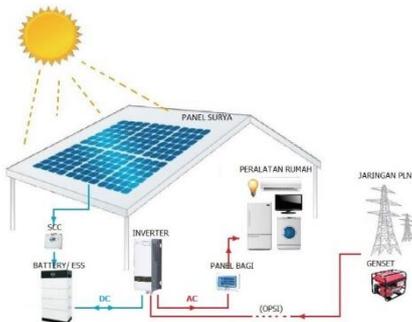
Sistem kelistrikan PLTS *on – grid* adalah sistm kelistrikan PLTS yang terkoneksi dengan jaringan PLN. Sambungan panel surya dan *grid* memungkinkan pertukaran energi antara dua sumber.tersebut. sistem PLTS *on – grid* tidak menggunakan baterai sebagai media penyimpanan energi. Akan tetapi, dapat menggunakan net kwh metering untuk menjual energi berlebih yang dihasilkan oleh PLTS.



Gambar 1. Skema PLTS on grid

### 2.2.2 Off Grid

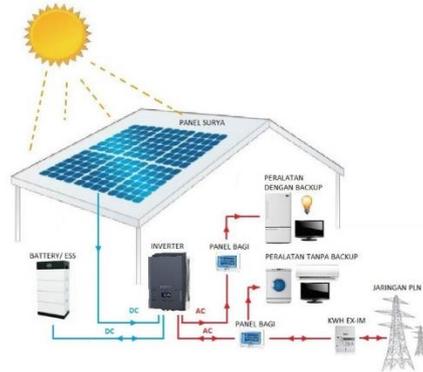
Sistem PLTS Off Grid merupakan sistem pembangkit yang memanfaatkan radiasi matahari tanpa terhubung dengan jaringan PLN atau dengan kata lain satu-satunya sumber pembangkitnya yaitu hanya menggunakan radiasi matahari dengan bantuan panel surya atau photovoltaic untuk dapat menghasilkan energi listrik sistem PLTS OffGrid sendiri juga hanya dimanfaatkan untuk daerah yang tidak terjangkau pasokan listrik dari PLN seperti daerah pedesaan [7].



Gambar 2. Skema PLTS Off Grid

### 2.2.3 Hybrid System

Pada umumnya prinsip kerja PLTS dengan sistem *Hybrid* menghasilkan listrik sama dengan cara sistem PLTS *on grid*. Perbedaan antara kedua sistem tersebut ialah, pada sistem tenaga listrik hybrid menggunakan inverter dan baterai khusus untuk menyimpan energi listrik yang dapat digunakan sebagai sistem backup ketika terjadi pemadaman pada jaringan listrik. Pengertian hybrid mengacu pada adanya dua atau lebih sumber energi listrik cadangan yang terpasang seperti energi surya dan angin dimana sistem juga terhubung ke jaringan listrik

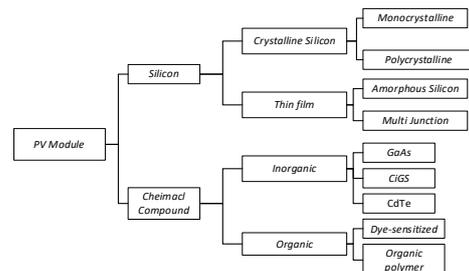


Gambar 3. Skema PLTS Hybrid

## 2.3. Komponen PLTS

### 2.3.1 Panel Surya

Komponen utama dalam sistem PLTS adalah modul surya, Dalam penerapannya modul surya juga biasa disebut dengan panel surya. Panel surya monocrystalline merupakan teknologi panel surya yang pertama sebelum dikembangkan lagi ke generasi panel surya yang baru untuk memenuhi kebutuhan – kebutuhan yang lain. Panel surya dibuat dari polycrystalline silicon, sama halnya dengan generasi baru panel surya yaitu panel surya thin film [8].



Gambar 4. Berbagai teknologi solar sel

Berbagai macam jenis teknologi panel surya tersedia berdasarkan efisiensinya, durabilitas serta fleksibilitasnya yang bergantung pada kebutuhan. Panel surya terdiri dari bahan semikonduktor, yang dikombinasikan dengan beberapa sifat logam dan beberapa sifat insulator

Silicon adalah bahan semikonduktor yang paling sering digunakan pada panel surya dengan mewakili 90% dari panel yang terjual sampai saat ini Silicon juga merupakan material terbanyak kedua di bumi setelah oksigen [9]. Jenis silicon bisa dibagi lagi menjadi crystalline silicon dan thin film.

Crystalline silicon terdiri dari atom silicon yang terikat bersama untuk membentuk kristal. Kristal ini menyediakan struktur yang membuat konversi sinar matahari menjadi energi listrik lebih efisien. Modul surya yang dibuat dengan silicon memiliki keuntungan yaitu memiliki efisiensi yang tinggi. [8].

Sel surya thin film dibuat dengan menyimpan lapisan tipis bahan fotovoltaiik pada bahan pendukung seperti kaca, plastik atau logam. Secara garis besar ada dua jenis thin film solar cells yaitu amorphous silicon dan multijunction. Anorganik fotovoltaiik merupakan tipe sel surya yang terbuat dari bahan senyawa kimia sedangkan Organik fotovoltaiik merupakan polymer kaya karbon dan bisa digunakan untuk meningkatkan fungsi sel surya seperti meningkatkan sensitivitas terhadap jenis sinar tertentu. Teknologi ini berpotensi untuk menyediakan listrik dengan biaya yang rendah dibanding silicon atau fotovoltaiik thin film. Organik fotovoltaiik memiliki kelemahan yaitu efisiensi yang dihasilkan lebih rendah dari pada crystalline silicon.[9].

Concentration PV (CPV) adalah fotovoltaiik yang memfokuskan sinar matahari menuju sel surya menggunakan cermin atau lensa, dengan memfokuskan sinar matahari ke arah fokus yang lebih kecil maka bahan fotovoltaiik yang diperlukan dapat dikurangi dan bahan fotovoltaiik menjadi lebih efisien saat konversi energi pada CPV. Namun CPV membutuhkan bahan yang mahal, teknik produksi khusus dan dibutuhkan tracking [9].

### 2.3.2 Inverter

Inverter adalah konverter tegangan arus searah (DC) ke tegangan bolak – balik (AC). Fungsi dari sebuah inverter adalah untuk mengubah tegangan masukan arus searah menjadi tegangan keluaran arus bolak – balik yang simetris dengan besar magnitudo dan frekuensi yang diinginkan.



Gambar 5. Inverter

### 2.3.3 Baterai

Baterai merupakan komponen PLTS yang berfungsi menyimpan listrik yang dihasilkan oleh panel surya pada siang hari, untuk kemudian dipergunakan pada malam hari dan pada saat cuaca mendung. Selain itu tegangan keluaran juga menjadi cenderung lebih stabil. Satuan kapasitas baterai adalah *ampere hour* (Ah), dimana berarti kemampuan baterai dalam mengeluarkan arus maksimum dalam waktu satu jam. Baterai yang digunakan pada PLTS mengalami proses siklus pengisian (*charging*) dan pengosongan (*discharging*), tergantung pada ada tidaknya sinar matahari.

### 2.3.4 SSC (Solar Charge Controller)

*Solar Charge Controller* (SCC) merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur proses pengisian energi pada baterai yang bersumber dari panel surya. SCC umumnya memiliki 2 jenis fungsi yaitu PWM dan MPPT. SCC umumnya memiliki 2 jenis fungsi yaitu PWM dan MPPT. SCC dengan fungsi MPPT dapat menyerap lebih banyak daya daripada tipe PWM. SCC bertipe MPPT memiliki tingkat efisiensi dan nilai yang lebih tinggi dari pada tipe PWM. Kemampuan menyerap daya yang lebih besar serta efisiensi yang lebih tinggi membuat SCC bertipe MPPT memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan dengan tipe PWM.

**2.3.5 Net Metering**

Net Metering ialah sebuah skema yang memungkinkan untuk menyuplai kelebihan listrik yang diproduksi ke jaringan listrik PLN, Biasanya diaplikasikan saat menggunakan sistem PLTS atau lainnya. Lalu, kelebihan dari energi listrik tersebut akan disimpan untuk sementara waktu, sehingga nantinya dapat digunakan ketika sedang membutuhkannya, pada saat malam hari atau pada saat daya yang dihasilkan pembangkit tidak mencukupi.



Gambar 6. Net Meter

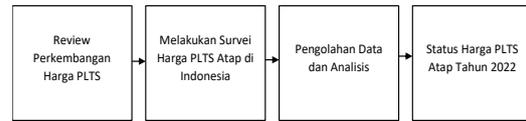
**2.3.6 Data Logger**

Data Logger merupakan perangkat elektronik yang dapat mengumpulkan dan merekam data secara otomatis dari waktu ke waktu. Peralatan pengukuran parameter yang dilengkapi dengan sistem data logger banyak digunakan dalam pemantauan. sistem tenaga listrik, baik yang digunakan di gardu induk, maupun pembangkit listrik yang memanfaatkan energi terbarukan serta industry. Dengan menggunakan data logger membuat pengguna lebih mudah melakukan sistem monitoring, jadi akan lebih mudah untuk mendapatkan gambaran kondisi kelistrikan ataupun sistem elektronika. Alat ini dilengkapi banyak sistem yang terhubung ke internet, sehingga pengguna dapat memudahkan untuk mengakses data mereka dari jauh. Data logger dilengkapi dengan *solid state drive* (SSD), sehingga penyimpanan akses data, membaca data dari memori bisa lebih cepat dan aman [10].

**3. METODELOGI PENELITIAN**

Data yang digunakan meliputi dari beberapa publikasi vendor di Indonesia. Data harga pemasangan PLTS ini diperoleh melalui survei dari laman *e-commerce* yang ada di Indonesia. Data yang sudah terkumpul selanjutnya diolah untuk

mendapatkan status harga terkini pemasangan PLTS di Indonesia.



Gambar 7. Skema Penelitian

**4. Hasil dan Pembahasan**

Dari hasil survei yang telah dilakukan, diperoleh 55 data terkait harga pemasangan PLTS di Indonesia pada tahun 2022. 55 data tersebut diperoleh melalui survei dari berbagai *e-commerce*. Daftar hasil survei yang telah dikumpulkan dalam bentuk tabel.

**4.1 Review Perkembangan Harga PLTS**

Perkembangan harga pemasangan PLTS Atap yang ditawarkan di pasaran Indonesia sangat beragam. Hal ini disebabkan karena modul surya, inverter dan komponen PLTS yang ditawarkan beragam dari setiap vendor – vendor yang telah di survei secara online.

Tabel 1. Lokasi Supplier

No	Supplier	Kota Lokasi
1	Mega Solar	Surabaya
2	Alva Energy	Jakarta
3	BTI Energy	Bali
4	HiCell	Jakarta, Tangerang, Surabaya, Bandung, Bali
5	anncorsolar	Bali
6	FujiSolarHomeJapan	Bali
7	PT. Smart Energy Technology	Bali
8	mcennashop	Jakarta
9	mutualspowerengineering	Jakarta
10	Belomi Official Store	Jakarta
11	SolarKita Official Store	Jakarta
12	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	Jakarta
13	LenSOLAR Indonesia	Bandung
14	Warung Energi	Surabaya
15	Trina Solar	Jakarta
16	mutualspowerengineering	Tangerang
17	Solar Home System	Tangerang

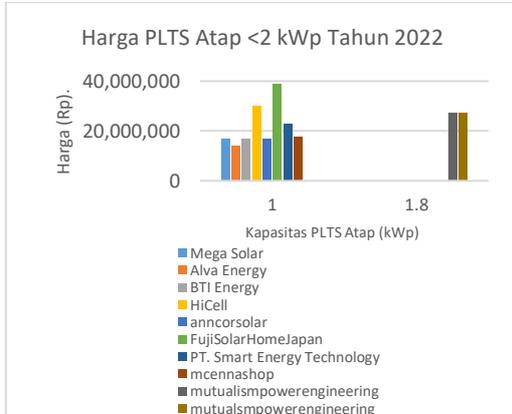
Tabel 2. Harga PLTS Atap di Indonesia Tahun 2022

No	Sistem PLTS Atap (kW)	Modul Surya	Panel Surya	Inverter	Kabel & asesor	Rangka mekanik	Biaya Kirim	Ongkos Pasang	Net meter	Harga PLTS Atap (Rp)	Perusahaan	Sumber Data
1	1.00	Astronergy CHINT type 410wp	SNI	SUN GRID TIE INVERTER 2000 WATT	Belum	Belum	Belum	Sudah	Belum	17.000.000	Mega Solar	<a href="https://www.tokopedia.com/megasolar/p">https://www.tokopedia.com/megasolar/p</a>
2	1.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	14.000.000	Alva Energy	<a href="http://www.alvaenergy.com">www.alvaenergy.com</a>
3	1.00	LONGI,JA Solar, Seraphim	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	17.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>
4	1.00	HiCell	SNI	HiCell	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	30.000.000	HiCell	<a href="https://hicell.co.id/">https://hicell.co.id/</a>
5	1.00	Trina & Astro Energy	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	17.000.000	annorsolar	<a href="http://www.annorsolar.com">www.annorsolar.com</a>
6	1.00	LONGI	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	39.000.000	FujiSolarHomeJapan	<a href="https://www.fujihomeland.com/solar-">https://www.fujihomeland.com/solar-</a>
7	1.00	AE Solar	SNI	Solax	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	23.000.000	PT. Smart Energy Technology	<a href="https://www.smartenergy.tech/solar-">https://www.smartenergy.tech/solar-</a>
8	1.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	17.745.000	mcennashop	<a href="https://www.tokopedia.com/mcennashop">https://www.tokopedia.com/mcennashop</a>
9	1.8	Trina Solar,JA Solar	SNI	string inverter	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	27.400.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
10	1.8	astronergy,longi	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	27.400.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
11	2.25	astronergy,longi	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	33.400.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
12	2.25	Longi ,JA solar	SNI	string inverter	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	33.400.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
13	2.00	HICELL Half Cell 460Wp	SNI	HICELL Inverter 2kW/48V	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	38.500.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
14	2.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Microinverter 2 KW 1xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	38.500.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
15	2.04	JA Solar Polycrystalline 340wp	SNI	growatt - ongrid	Sudah	Belum	Sudah	Sudah	Belum	49.600.000	SolarKita Official Store	<a href="https://bilibili.app.link/kYDGY5vwoB">https://bilibili.app.link/kYDGY5vwoB</a>
16	3.00	HICELL Half Cell 460Wp	SNI	HICELL Inverter 3kW/48V	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	82.280.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
17	3.00	HICELL Half Cell 410Wp	SNI	HICELL inverter Hybrid 3KW	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	49.500.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
18	3.00	JA Solar	SNI	Sungrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	60.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
19	3.60	astronergy,longi	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	46.900.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
20	3.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	64.000.000	LenSOLAR Indonesia	<a href="https://www.tokopedia.com/lensolarindo">https://www.tokopedia.com/lensolarindo</a>
21	4.00	JA Solar	SNI	Inverter MPPT On-Grid kapasitas 4 kW.	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Sudah	75.553.000	Warung Energi	<a href="https://www.tokopedia.com/warungener">https://www.tokopedia.com/warungener</a>
22	4.00	TRINa	SNI	1 Growatt 4ktx	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	53.500.000	Trina Solar	
23	4.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Inverter 4 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	60.912.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
24	4.00	JA Solar	SNI	Sungrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	74.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
25	4.50	astronergy,longi	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	57.500.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
26	5.06	Jinko Solar monocrystalline 460wp	SNI	growatt - ongrid	Sudah	Belum	Sudah	Sudah	Belum	90.500.000	SolarKita Official Store	<a href="https://bilibili.app.link/93ydxTMywoB">https://bilibili.app.link/93ydxTMywoB</a>
27	5.78	JA Solar	SNI	string inverter	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	70.000.000	mutualismpowerengineering	<a href="https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering">https://www.tokopedia.com/mutualismpowerengineering</a>
28	5.00	HICELL Half Cell 410 Wp Monocrystalline	SNI	HICELL Inverter 5KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	70.000.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
29	5.00	JA Solar	SNI	Sungrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	97.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
30	5.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Inverter 5 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	86.500.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
31	6.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Inverter 6 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	111.000.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
32	6.00	JA Solar	SNI	Sungrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	112.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
33	6.00	JA Solar,Longi,Seraphim	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	102.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>
34	6.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	84.000.000	Alva Energy	<a href="http://www.alvaenergy.com">www.alvaenergy.com</a>
35	6.00	Trina & Astro Energy	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	102.000.000	annorsolar	<a href="http://www.annorsolar.com">www.annorsolar.com</a>
36	7.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Inverter 7.5 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	122.000.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
37	7.00	JA Solar	SNI	Sungrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	129.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
38	7.00	JA Solar,Longi,Seraphim	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	119.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>
39	7.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	98.000.000	Alva Energy	<a href="http://www.alvaenergy.com">www.alvaenergy.com</a>
40	7.00	Trina & Astro Energy	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	119.000.000	annorsolar	<a href="http://www.annorsolar.com">www.annorsolar.com</a>
41	8.00	JA Solar	SNI	SunGrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	136.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
42	8.00	JA Solar,Longi,Seraphim	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	136.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>
43	8.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	112.000.000	Alva Energy	<a href="http://www.alvaenergy.com">www.alvaenergy.com</a>
44	8.00	Trina & Astro Energy	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	136.000.000	annorsolar	<a href="http://www.annorsolar.com">www.annorsolar.com</a>
45	8.00	AE Solar	SNI	Solax	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	184.000.000	PT. Smart Energy Technology	<a href="https://www.smartenergy.tech/solar-">https://www.smartenergy.tech/solar-</a>
46	9.00	JA Solar	SNI	SunGrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	143.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
47	9.00	JA Solar,Longi,Seraphim	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	153.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>
48	9.00	JA Solar	SNI	Growatt	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	126.000.000	Alva Energy	<a href="http://www.alvaenergy.com">www.alvaenergy.com</a>
49	9.00	Trina & Astro Energy	SNI	Growatt dan Goodwe	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	153.000.000	annorsolar	<a href="http://www.annorsolar.com">www.annorsolar.com</a>
50	9.00	AE Solar	SNI	Solax	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	207.000.000	PT. Smart Energy Technology	<a href="https://www.smartenergy.tech/solar-">https://www.smartenergy.tech/solar-</a>
51	10.00	JA Solar	SNI	SunGrow	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	154.900.000	SUNterra Solar Panel Solution Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/paket-solar-">https://www.bilibili.com/p/paket-solar-</a>
52	10.00	HICELL Half Cell 410Wp	SNI	HICELL Inverter 10 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	169.400.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
53	10.00	HICELL Half Cell 550Wp	SNI	HICELL Inverter 10 KW 2xMPPT	Sudah	Sudah	Sudah	Sudah	Belum	165.000.000	Belomi Official Store	<a href="https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-">https://www.bilibili.com/p/hicell-solar-cell-</a>
54	10.00	JA Solar/Longi	SNI	Suntorio	Sudah	Sudah	Belum	Belum	Belum	99.800.000	Solar Home System	<a href="https://www.tokopedia.com/berimenergi">https://www.tokopedia.com/berimenergi</a>
55	10.00	JA Solar/Longi	SNI	Hoymiles	Sudah	Sudah	Belum	Sudah	Belum	170.000.000	BTI Energy	<a href="https://btienergy.id/">https://btienergy.id/</a>

## 4.2 Hasil Survei dan Analisis Harga PLTS Atap di Indonesia

Rentang survei yang dilakukan yaitu mulai sistem PLTS dengan kapasitas 1 kWp hingga 10 kWp

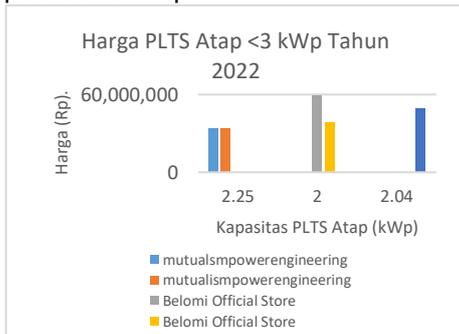
Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas <2 kWp



Gambar 8. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas <2 kWp yaitu sebesar Rp. 22.954.500. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 14.000.000 dari perusahaan Alva Energy dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori serta rangka mekanik dan belum termasuk biaya kirim, ongkos pasang serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 39.000.000 dari perusahaan Fuji Solar Home Japan dengan jenis modul surya yang digunakan Longi dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

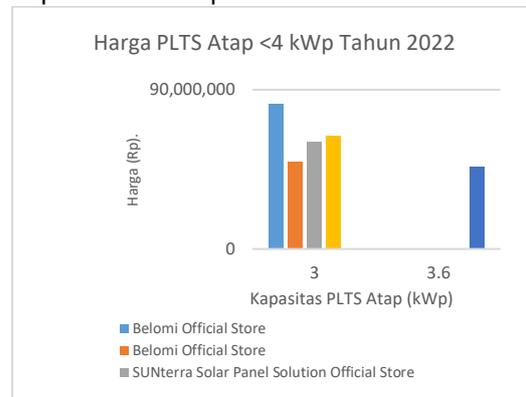
Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas <3 kWp



Gambar 9. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas <3k Wp yaitu sebesar Rp. 42.838.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 33.400.000 dari perusahaan mutualism power engineering dengan jenis modul surya yang digunakan Longi dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori serta rangka mekanik dan belum termasuk biaya kirim, ongkos pasang serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 49.600.000 dari perusahaan Fuji Solar Home Japan dengan jenis modul surya yang digunakan Longi dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas <4 kWp



Gambar 10. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas <4 kWp yaitu sebesar Rp. 60.716.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 46.900.000 dari perusahaan mutualism power engineering dengan jenis modul surya yang digunakan Longi dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 82.280.000 dari perusahaan Belomi Official Store dengan jenis modul surya yang digunakan HiCELL dan Inverter merk HiCELL harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 4 kWp



Gambar 11. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas <5 kWp yaitu sebesar Rp. 64.473.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 53.500.000 dari perusahaan Trina Solar dengan jenis modul surya yang digunakan Trina Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori serta rangka mekanik dan belum termasuk biaya kirim, ongkos pasang serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 75.553.000 dari perusahaan Warung Energi dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter MPPT On-Grid kapasitas 4 kW harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, serta SLO dan kWh Exim dan belum termasuk biaya kirim serta ongkos pasang.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 5 kWp



Gambar 12. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas <6 kWp yaitu sebesar Rp. 82.986.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 70.00.000 dari perusahaan mutualism power engineering dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk String harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, serta rangka mekanik, belum termasuk biaya kirim, ongkos pasang serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 97.900.000 dari perusahaan SUNterra Solar Panel Solution dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk SungGrow harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 6 kWp



Gambar 13. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas 6 kWp yaitu sebesar Rp. 102.380.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 84.000.000 dari perusahaan mutualism power engineering dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, ongkos pasang, dan belum termasuk biaya kirim serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 112.900.000 perusahaan SUNterra Solar Panel Solution dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk SungGrow harga tersebut sudah termasuk kabel

aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

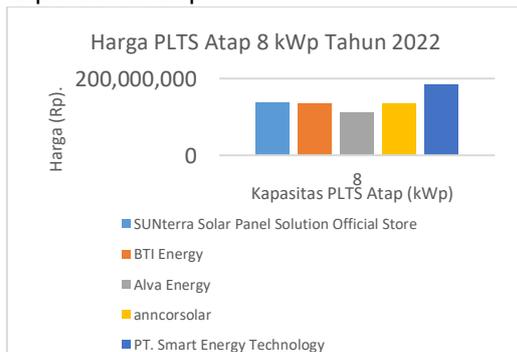
Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 7 kWp



Gambar 14. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas 7 kWp yaitu sebesar Rp. 117.580.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 98.000.000 dari perusahaan Alva Energy dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, ongkos pasang, dan belum termasuk biaya kirim serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 129.900.000 perusahaan SUNterra Solar Panel Solution dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk SungGrow harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 8 kWp



Gambar 15. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas 8 kWp yaitu sebesar Rp. 140.980.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 112.000.000 dari perusahaan Alva Energy dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, ongkos pasang, dan belum termasuk biaya kirim serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 184.900.000 perusahaan Smart Energy Technology dengan jenis modul surya yang digunakan AE Solar dan Inverter merk Solax harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 9 kWp



Gambar 16. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas 9 kWp yaitu sebesar Rp. 156.580.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 126.000.000 dari perusahaan Alva Energy dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Growatt harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik, ongkos pasang, dan belum termasuk biaya kirim serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 207.000.000 perusahaan Smart Energy Technology dengan jenis modul surya yang digunakan AE Solar dan Inverter merk Solax harga tersebut sudah termasuk kabel

aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang serta SLO dan kWh Exim.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh untuk sistem PLTS Atap dengan kapasitas 10 kWp



Gambar 17. Harga Rp/Wp sistem PLTS Atap

Rata-rata pemasangan PLTS dengan kapasitas 10 kWp yaitu sebesar Rp. 151.820.000. Harga pemasangan sistem PLTS Atap paling rendah seharga Rp. 99.800.000 dari perusahaan Solar Home System dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Suntrio harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori serta rangka mekanik dan belum termasuk biaya kirim, ongkos pasang, serta net meter. Harga pemasangan PLTS tertinggi sebesar Rp. 170.000.000 perusahaan BTI Energy dengan jenis modul surya yang digunakan JA Solar dan Inverter merk Hoymiles harga tersebut sudah termasuk kabel aksesori, rangka mekanik serta ongkos pasang dan belum termasuk biaya kirim, serta net meter.

Biaya kirim dari perusahaan HiCell, Annosolar, Fuji Solar Home Japan, Smart Energy Technology, Solar Kita Official Store dan mcennashop dapat mengirimkan barang dari Pulau Jawa sampai Pulau Bali sedangkan perusahaan Belomi Official Store dan SUNterra Solar Panel Solution hanya dapat mengirimkan barang sekitar JABODETABEK dan Bandung.

Di Indonesia, penggunaan PLTS telah legal dan didukung oleh pemerintah, PLN, dan Kementerian ESDM. Net metering merupakan alat yang terintergrasi oleh

PLN sehingga pengguna dapat mengirimkan produksi listrik harian mereka dan mengkonsumsi impor listrik dari PLN untuk digunakan kembali. Agar dapat di ekspor, pengguna PLTS diwajibkan memasang (kWh Meter EXIM – Ekspor Impor). Biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan net metering ± Rp. 2.000.000.

## 5. SIMPULAN

Biaya investasi awal untuk pemasangan sistem PLTS Atap di Indonesia hingga saat ini sebagai berikut, untuk sistem PLTS Atap <2 kWp berkisar Rp. 14.000.000 sampai Rp. 39.000.000, sistem PLTS Atap <3 kWp berkisar Rp. 33.400.000 sampai Rp. 49.600.000, sistem PLTS Atap <4 kWp berkisar Rp. 46.900.000 sampai Rp. 82.280.000, sistem PLTS Atap <5 kWp berkisar Rp. 53.500.000 sampai Rp. 75.553.000, sistem PLTS <6 kWp berkisar Rp. 70.000.000 sampai Rp. 97.500.000, sistem PLTS Atap 6 kWp berkisar Rp. 84.000.000 sampai Rp. 112.900.000, sistem PLTS Atap 7 kWp berkisar Rp. 98.000.000 sampai Rp. 129.900.000, sistem PLTS Atap 8 kWp berkisar Rp. 112.000.000 sampai Rp. 184.900.000, sistem PLTS Atap 9 kWp berkisar Rp. 126.000.000 sampai Rp. 207.000.000, sistem PLTS Atap 10 kWp berkisar Rp. 98.000.000 sampai Rp. 170.000.000. Perbedaan harga yang ditawarkan dari masing – masing supplier sangat beragam. Hal ini disebabkan karena modul surya, inverter, kabel aksesori, rangka mekanik, biaya kirim, ongkos pasang dan net meter PLTS yang ditawarkan beragam dari setiap vendor – vendor. Dari hasil survei harga PLTS Atap yang telah dilakukan diharapkan dapat dijadikan informasi bagi pemangku kepentingan untuk memahami bagaimana perkembangan harga PLTS.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Matahari Untuk PLTS di Indonesia. Tersedia : <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/matahari-untuk-plts-di-indonesia> [Diakses : 8 Agustus 2022]
- [2] Irwan Octopianus Silaban “Perancangan PLTS Atap pada

- Gedung Kantor Bupati Tapanuli Utara Dengan Arsitektur Rumah Adat Batak Toba” *Jurnal SPEKTRUM* Vol. 8, No. 2 Juni 2021
- [3] I.N.S. Kumara “On the Potential and Progress of Renewable Electricity Generation in Bali” Yogyakarta, 7-8 Oktober 2014
- [4] Pawitra “Review Perkembangan PLTS di Provinsi Bali Menuju Target Kapasitas 108 MW Tahun 2025” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 19, No.2, Juli - Desember 2020, Vol. 19, 181-188
- [5] Dongkrak Penerapan EBT, Energi Surya Harus Terjangkau Masyarakat. Tersedia: <https://www.viva.co.id/berita/bisnis/1498053-dongkrak-penerapan-ebt-energi-surya-harus-terjangkau-masyarakat> [Diakses : 9 Agustus 2022]
- [6] Memacu pemasangan listrik surya atap, belajarliah dari India. Tersedia: <https://iesr.or.id/memacu-pemasangan-listrik-surya-atap-belajarliah-dari-india-3> [Diakses : 9 Agustus 2022]
- [7] Aas Wasri Hasanah “Kajian Kualitas Daya Listrik PLTS Sistem Off – Grid Di STT – PLN” *Jurnal Energi & Kelistrikan* Vol. 10, No. 2, September 2018
- [8] Sunkalp Energy ‘Types of Solar PV Module Technology’ [Online]. Tersedia : <https://sunkalp.com/types-of-solar-pv-module-technology/> [Diakses : 9 Agustus 2022]
- [9] EERE, “Solar Photovoltaic Cell Basics” [Online]. Tersedia : <https://www.energy.gov/eere/solar/articles/solar-photovoltaic-cell-basics> [Diakses : 9 Agustus 2022]
- [10] A.S.Wibawa “Instruments and Data Logger for Measuring Electrical Parameters: Indonesian Market Review and Research Direction” *Journal of Electrical, Electronics and Informatics*, Vol. 4 No. 1, February 2020