

## Konstruksi Tiang Penyangga Panel Surya Pada Gereja Ollon

Limbran Sampebatu

Universitas Atma Jaya Makassar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Jl. Tanjung Alang No. 23, Makassar 0411-871033

e-mail: [elsampebatu@gmail.com](mailto:elsampebatu@gmail.com)

Kilas Artikel

**Abstrak**

Volume 2 Nomor 2

Agustus 2022

DOI:xxx/ejpm.v%i%.xxxx

### Article History

Submission: 21-07-2022

Revised: 21-07-2022

Accepted: 23-07-2022

Published: 01-08-2022

### Kata Kunci:

tiang besi/baja, tiang kayu, PLTS, panel surya

### Keywords:

Wood pole, steel pole, solar panel

### Korespondensi:

(Limbran Sampebatu)

([elsampebatu@gmail.com](mailto:elsampebatu@gmail.com))

Tiang merupakan salah satu peralatan penting dalam pembangunan sebuah PLTS. Tiang adalah support utama terhadap panel surya yang harus diposisikan sedemikian sehingga panel surya dapat diterpa oleh cahaya matahari pada posisi yang sempurna. Tiang penyangga ini bisa terbuat dari kayu ataupun dari besi/baja. Adapun persyaratan suatu tiang penyangga yang digunakan untuk penopang panel surya adalah mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi, mempunyai umur yang panjang, mudah pemasangan dan murah pemeliharaannya, tidak terlampau berat, harganya murah, berpenampilan menarik, mudah dicabut dan dipasang kembali. Tiang kayu banyak digunakan sebagai penyangga panel surya karena konstruksinya yang sederhana dan biaya investasi yang cenderung lebih murah. Akan tetapi kelemahan dari tiang kayu ini sangat bergantung pada persediaan kayu yang ada, perlu pengawetan terlebih dahulu, umur pemakaian lebih pendek, dan tidak dapat menyangga beban secara aman. Tiang baja banyak dipakai karena konstruksinya yang lebih kokoh, lurus dan bentuknya lebih indah dibandingkan dengan tiang kayu. Akan tetapi mempertimbangkan lokasi pengabdian yang cukup sulit dijangkau dengan kendaraan sehingga menghambat pengangkutan tiang besi/baja ke lokasi pengabdian. Sehingga tiang yang digunakan sebagai tiang penyangga adalah tiang kayu yang telah diawetkan terlebih dahulu.

### **Abstract**

*Poles are one of the important equipment in the construction of a PLTS. The pole is the main support for the solar panel which must be positioned so that the solar panel can be exposed to sunlight in a perfect position. This support pole can be made of wood or of iron / steel. The requirements for a support pole used to support solar panels are to have high mechanical strength, have a long life, easy to install and cheap to maintain, not too heavy, low price, attractive appearance, easy to remove and reinstall. Wooden poles are widely used as a support for solar panels because of their simple construction and lower investment costs. However, the weakness of this wooden pole is that it is very dependent on the existing wood supply, needs preservation first, shorter service life, and cannot safely support the load. Steel poles are widely used because of their sturdier construction, straighter and more beautiful shape than wooden poles. However, considering the location of the service which is quite difficult to reach by vehicle, it hinders the transportation of iron/steel poles to the service location. So that the pole used as a support pole is a wooden pole that has been preserved first.*



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

## 1. PENDAHULUAN

Gereja Ollon adalah gereja yang berada pada Lembah Ollon, Kec. Bonggakaradeng Kab. Tana Toraja. Daerah Kabupaten Tana Toraja yang beribu kota di Makale secara geografis terletak di bagian Utara Provinsi Sulawesi Selatan yaitu antara 2° 3° Lintang Selatan dan 119°-120° Bujur Timur, dengan luas wilayah tercatat 2.054,30 km<sup>2</sup>. Lembah Ollon berada di Lembang Bau, Desa Buakayu, Kecamatan Bonggakaradeng yang berjarak sekitar 40 km dari pusat Kota Makale, ibukota Tana Toraja.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Pengabdian

Pada Gereja Ollon tersebut, tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Prodi Teknik Elektro Universitas Atma Jaya Makassar membangun sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan kapasitas kurang lebih 160WP yang dirancang untuk bisa mengalirkan daya listrik ke Gereja Ollon dan rumah pengurus gereja yang berada di samping gereja.

Dalam pembangunan PLTS salah satu komponen yang dibutuhkan adalah tiang penyangga panel surya. Panel surya harus ditempatkan pada posisi sedemikian sehingga sinara matahari bisa jatuh sempurna pada panel surya tersebut. Untuk mendapatkan posisi yang sempurna untuk panel surya maka dibutuhkan tiang penyangga yang bisa menempatkan panel surya pada posisi yang lebih tinggi sehingga panel tersebut tidak terhalang oleh pohon ataupun benda lain yang bisa menghalangi cahaya matahari jatuh pada permukaan panel surya.

Tiang kayu banyak digunakan sebagai penyangga panel surya karena konstruksinya yang sederhana dan biaya investasi yang cenderung lebih murah bila dibandingkan dengan tiang jenis yang lain. Akan tetapi kelemahan dari tiang kayu ini tergantung pada persediaan kayu yang ada, perlu pengawetan terlebih dahulu, umur pemakaian lebih pendek, dan tidak dapat menyangga beban secara aman.

Pada dasarnya benda apa pun di dunia ini secara alami akan mengalami proses penuaan yang ditandai gejala kerusakan dan pelapukan di mana proses tersebut berjalan sangat lambat. Akan tetapi jika terdapat faktor-faktor yang memicu proses tersebut maka proses kerusakan dan pelapukan akan berjalan sangat cepat. Oleh karena itu, sebelum digunakan tiang kayu ini diawetkan dulu agar tahan lama. Penggunaan tiang kayu yang tidak diawetkan akan mengakibatkan kayu lebih cepat lapuk oleh sejenis cendawan (jamur) yang menempel pada kayu tersebut sehingga penggunaan kayu tanpa pengawetan dianggap tidak ekonomis.



Adapun persyaratan suatu tiang penyangga yang digunakan untuk penopang panel surya adalah :

- 1) Mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi
- 2) Mempunyai umur yang panjang
- 3) Mudah pemasangan dan murah pemeliharaannya
- 4) Tidak terlampau berat
- 5) Harganya murah
- 6) Berpenampilan menarik
- 7) Mudah dicabut dan dipasang kembali

Penggunaan tiang kayu ini ternyata menghasilkan penghematan biaya investasi yang tidak kecil dibandingkan tiang baja. Apalagi Indonesia tersedia banyak sekali persediaan kayu. Walaupun demikian biaya pengangkutan untuk mendatangkan kayu di lokasi pengabdian cukup tinggi. Begitu pula untuk biaya pemeliharaan tiang, khususnya tiang yang tidak mengalami pengawetan sebelumnya.

Selain tiang kayu dapat pula digunakan Tiang Baja (Steel Pole). Tiang baja yang digunakan berupa pipa baja bulat dengan diameter tertentu sesuai dengan kebutuhan beban yang ditopang. Konstruksi tiang baja ini lebih kokoh, lurus dan bentuknya lebih indah dibandingkan dengan tiang kayu. Begitu pun dari segi biaya pengangkutan dan pemeliharaannya tiang baja ini lebih mahal daripada tiang kayu. Tiang baja ini lebih banyak dipilih dan digunakan untuk penyangga panel surya dan kawat penghantar distribusi.

Tiang penyangga panel surya pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terpasang pada Gereja Ollon saat ini adalah masih terbuat dari kayu. Hal ini dikarenakan lokasi Gereja ini cukup sulit dijangkau dengan kendaraan bermotor sehingga menyulitkan untuk mobilisasi tiang baja ke lokasi pengabdian. Di samping itu, gereja Ollon ini berada pada lokasi yang memiliki banyak pohon disekitarnya sehingga pemilihan tiang kayu sebagai penyangga panel surya untuk PLTS menjadi pilihan terbaik.

Dengan memperhatikan kondisi geografis pada Gereja Ollon yang cukup lembab, maka paparan sinar ultraviolet matahari pada siang hari dan reaksi hidrolisis karena adanya air, baik air hujan maupun embun dapat mempercepat proses pelapukan tiang. Dengan mempertimbangkan hal itu, maka tiang penyangga panel surya tersebut harus diawetkan terlebih dahulu sebelum dipakai.

Dengan mempertimbangkan bahwa lokasi pemasangan panel surya PLTS harus berada di lingkungan terbuka supaya paparan sinar matahari bisa jatuh sempurna di atas permukaan panel maka ditentukanlah sebuah tempat sebagai lokasi pendirian tiang untuk support panel surya yang akan dipasang. Lokasi pendirian berada di belakang gereja kurang lebih sekitar 8 meter dari badan gereja. Tanah dasar lokasi dimana tiang penyangga panel berdiri berupa tanah lunak berwarna coklat kehitaman yang sangat lembab. Dari wawancara dengan warga setempat diperoleh informasi bahwa lokasi pemasangan tiang penyangga mempunyai kecenderungan perubahan suhu yang sangat tegas. Jika suhu udara tinggi maka kelembaban udara rendah. Dan sebaliknya jika suhu rendah maka kelembaban udara tinggi. Kondisi ini menunjukkan kecenderungan perubahan kelembaban udara yang cepat mengikuti perubahan suhu. Kondisi lingkungan seperti ini dapat menyebabkan kayu mengembang dan menyusut dengan cepat.



Berdasarkan analisis situasi dan pengamatan dilapangan serta hasil diskusi dengan beberapa anggota masyarakat petani di lokasi pengabdian, dapat dirumuskan permasalahan utama yang dialami masyarakat secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) Kurangnya pengetahuan masyarakat petani tentang pengaruh cuaca terhadap kekuatan tiang penyangga .
- 2) Cenderung menerima keadaan tersebut sebagai sesuatu hal yang lumrah.
- 3) Tidak ada usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari atau mencegah kerusakan tiang penyangga.
- 4) Tidak mengetahui tata cara untuk mengawetkan tiang kayu
- 5) Masyarakat setempat tidak mengetahui kepada siapa atau instansi apa yang dapat memberikan penyuluhan tentang pengawetan tiang kayu.

## 2. METODE

Penanganan masalah akan ditangani dengan menerapkan iptek secara sederhana untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat sebagai upaya untuk membangkitkan kesadaran masyarakat betapa penting dan mudahnya menyediakan PLTS terutama pemilihan bahan tiang bagi daerah-daerah yang tidak terjangkau aliran listrik PLN. Berdasarkan kelemahan-kelemahan dan permasalahan yang dialami oleh kalangan masyarakat tersebut diatas, maka permasalahan utama yang menjadi prioritas untuk ditangani adalah masalah peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat umum yang masih awam tentang tiang yang mampu mendukung panel sel surya.

Tim pengabdian mengawali kegiatan pengabdian untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat dengan memberikan penyuluhan tentang tiang penyangga untuk solar panel. Materi penyuluhan meliputi jenis tiang yang bisa digunakan beserta kelebihan dan kekurangan beberapa jenis tiang yang dapat digunakan sebagai tiang penyangga panel surya. Adapun materi yang disampaikan dalam penyuluhan ini adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan penyuluhan tata cara pengawetan tiang penyangga panel surya.
- 2) Menjelaskan desain dan gambar konstruksi tiang penyangga, ukuran dan kapasitas alat yang akan dipasang dan disesuaikan dengan dimensi panel surya terpasang.
- 3) Menjelaskan alat dan bahan yang digunakan dalam pendirian tiang penyangga panel dan instalasi PLTS.
- 4) Meberikan penyuluhan tentang cara pemeliharaan alat terpasang.

Sumber daya dosen pada Jurusan Teknik Elektro cukup handal, dengan bidang keahlian masing-masing yaitu di bidang teknik energi listrik dan bidang elektronika dan telekomunikasi. Tim pengabdian sudah beberapa kali melakukan pembangunan dan instalasi PLTS. Adapun daerah/lokasi yang menjadi lokasi pengabdian untuk instalasi PLTS adalah instalasi solar cell untuk penjernihan air payau di area pertambakan, instalasi solar cell untuk penerangan rumah tambak di Kabupaten Pinrang, dan juga instalasi solar cell untuk rumah ibadah. Selain itu juga telah melakukan pengabdian masyarakat berupa pelatihan penggunaan instalasi penyedia air kangen di Kabupaten Tana toraja dan Kabupaten Wajo.

Dalam menangani permasalahan sebagaimana yang telah dirumuskan di atas, maka tim pelaksana kegiatan disusun berdasarkan kemampuan/skill dan disiplin ilmu yang relevan dengan permasalahan tersebut. Komposisi keanggotaan tim berjumlah 2 orang yaitu 1 orang dari perguruan tinggi dan 1 orang dari Mitra/masyarakat.



### 3. HASIL & PEMBAHASAN

Pelatihan dan penyuluhan Kontruksi Tiang Penyangga Panel Surya Gereja Ollon Kab. Tana Toraja dilakukan secara bertahap dimulai dari survey lokasi hingga instalasi PLTS di lokasi tersebut.

Pada bulan Februari 2022 tim mengadakan peninjauan lokasi pengabdian ke area Desa Ollon Kec. Bonggakaradeng Kab. Tana Toraja. Hasil survey tersebut memperlihatkan bahwa di daerah tersebut belum dijangkau oleh jaringan listrik negara sehingga kebutuhan akan listrik belum terpenuhi. Selanjutnya tim pengabdian kemudian mempersiapkan kebutuhan pelaksanaan instalasi PLTS pada Gereja Ollon. Pemilihan Gereja sebagai lokasi pelaksanaan pengabdian dilatarbelkangi oleh kondisi bahwa pada lokasi setempat gereja sebagai tempat ibadah dan juga sebagai pusat kegiatan sosial masyarakat.



Gambar-2. Foto Lokasi Pengabdian

Selanjutnya tim mulai turun ke lokasi pengabdian pada tanggal 27 Mei 2020. Sebelum instalasi PLTS, tim terlebih dahulu melakukan penyuluhan tentang PLTS secara umum mulai dari jenis-jenis tiang penyangga panel surya, desain dan konstruksi tiang penyangga, rangkaian controller dan perlengkapannya, dan juga mengenai instalasi listrik yang aman dan terstandar. Untuk kebutuhan tiang penyangga sebagai penyangga panel surya disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat setempat. Dari penyuluhan dan diskusi dengan masyarakat setempat ditentukan tipe dan konstruksi tiang penyangga yang digunakan yang mana pemilihan tiang penyangga ini disesuaikan dengan biaya yang tersedia.

Tiang penyangga yang akan digunakan adalah tiang kayu. Adapun alasan pemilihan tiang kayu ini adalah karena Gereja Ollon berada pada lokasi di mana ketersediaan kayu cukup banyak. Pemakaian tiang besi/baja juga bisa menjadi pilihan akan tetapi mengingat lokasi Gereja Ollon yang masih sulit dicapai dengan kendaraan bermotor yang menimbulkan kendala dalam pengangkutan tiang besi/baja ke lokasi Gereja Ollon.

Pada tanggal 28 Mei 2022, tim melakukan pendirian tiang penyangga yang telah dipasang panel surya dan asesorisnya. Lokasi yang dipilih sebagai tempat pemasangan panel surya tersebut berada di daerah belakang gereja yang terbuka dan tidak terhalang oleh pohon atau benda-benda yang lain. Setelah panel surya beserta asesorisnya terpasang dan terkoneksi dengan instalasi gereja kemudian dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa PLTS yang dibangun oleh tim pengabdian pada masyarakat prodi Teknik Elektro UAJM telah berfungsi dengan baik. Perangkat PLTS beserta asesorisnya kemudian diserahkan dengan



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

Limbran Sampebatu  
Konstruksi Tiang Penyangga Panel Surya Pada Gereja Ollon

pengurus gereja Ollon yang diwakili oleh bapak Pendeta. Adapun dokumentasi kegiatan diperlihatkan dalam gambar-gambar di bawah ini.



**Gambar 3.** Penentuan Tiang Penyangga dan Perakitan Panel



**Gambar 4.** Pemasangan Panel pada tiang penyangga, Pemasangan Instalasi Listrik, Pendirian Tiang Penyangga dan Panel Surya



**Gambar 5.** Tiang Penyangga dan Panel Surya



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301



**Gambar 6.** Lampu sudah menyala, Dokumentasi Lokasi

#### 4. KESIMPULAN

Untuk membangun sebuah instalasi PLTS dibutuhkan tiang yang mampu menahan beban panel surya yang ditempatkan di atasnya. Untuk pemilihan tiang penyangga bisa menggunakan tiang kayu ataupun tiang baja yang disesuaikan dengan kondisi lokasi pemasangan PLTS. Kebutuhan PLTS cukup mendesak dan sangat dibutuhkan oleh masyarakat setempat terutama pada daerah-daerah yang tidak dijangkau oleh jaringan listrik PLN. Masyarakat pada lokasi pengabdian membutuhkan PLTS yang kapasitasnya lebih besar dan dapat melayani daerah yang lebih luas. Sehingga perlu pendampingan dan kerja sama antara tim pengabdian dengan masyarakat setempat. Adapaun saran yang bisa diberikan adalah bahwa untuk pemakaian jangka panjang sebaiknya tiang kayu diganti dengan tiang besi/baja.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Program pengabdian masyarakat ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Atmajaya Makassar tahun anggaran 2021/2022.

#### DAFTAR PUSTAKA

Demastuti Anya, 1997, "Pembangkit Listrik Tenaga Surya" Wacana.

Mulyanto Agus dkk, 2008, "Lalu Lintas Tenaga Surya" Buletin Pembangunan Provinsi Lampung

<http://www.panelsurya.com/index.php/home/nstalasi-listrik-tenaga-surya>.

<http://www.suryaenergi.com>.

<http://www.panelsurya.com>.

<http://www.panelsurya.com/index.php/home/aplikasi-tenaga-surya>.

<http://www.tenaga-surya.com>



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301