

## PENGUNAAN SOLAR SELL PADA POMPA AIR DC 12 V SUBMERSIBLE 280 W UNTUK SUMUR BOR 30 M

Sariman<sup>1\*</sup>, M. Fauzan Deyhan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sriwijaya Palembang Sumatera Selatan, Indonesia

\*e-mail: [sariman78@yahoo.com](mailto:sariman78@yahoo.com)

**Abstract:** Drilling wells are a way of extracting groundwater by sticking pipes into the ground to a certain depth. The purpose of this study is to analyze the energy performance of solar cells to operate water pumping machines in drilled wells, with the results of the analysis and design that are appropriate, then these needs can be fulfilled. The research method used is the development research method, namely developing the use of solar cells in submersible E 280W DC 12 V water pumps for 30 M drilled wells. The research site was conducted in Limbang Jaya Village, Tanjung Batu District, Ogan Ilir Regency. The research will be carried out in August 2022. The tools used are deep well drilling machines, drill pipes, drill bits, traveling blocks, water swivels, drill towers, and hoisting plugs. The effect of depth on DHL in dug wells is only 4% while the distance from the shoreline does not affect DHL in dug wells, the effect of depth on DHL in drilled wells is 37%.

**Keywords:** solar cell, cd 12 v water pump, bore well

**Abstrak:** Sumur bor merupakan suatu cara pengambilan air tanah dengan cara menancapkan pipa kedalam tanah sampai kedalaman tertentu. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis performa energi solar cell untuk mengoperasikan mesin pompa air pada sumur bor, dengan hasil analisis dan perancangan yang tepat pada maka kebutuhan tersebut dapat dipenuhi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan yaitu mengembangkan penggunaan solar cell pada pompa air DC 12 V submersible E 280W untuk sumur bor 30 M.. Tempat penelitian dilakukan di Desa Limbang Jaya, Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten Ogan Ilir. Pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus 2022. Alat-alat yang digunakan yaitu deep well drilling machine, drill pipe, mata bor, travelling block, water swivel, Menara bor, dan hoisting plug. Pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur gali hanya 4 % sedangkan jarak dari garis pantai tidak berpengaruh terhadap DHL sumur gali, pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur bor sebesar 37 %.

**Kata Kunci:** solar sell, pompa air cd 12 v, sumur bor

Copyright (c) 2023 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

### PENDAHULUAN

Sumur bor merupakan suatu cara pengambilan air tanah dengan cara menancapkan pipa kedalam tanah sampai kedalaman tertentu (Misa et al., 2019). Umumnya air ini bebas dari pengotoran mikrobiologi dan secara langsung dapat di gunakan sebagai air minum (Afdaliah & Pristianto, 2019). Cara paling efektif mempertahankan volume air tanah adalah mengurangi aliran air hujan langsung menuju laut. Ada banyak cara untuk menahan air hujan agar tidak langsung menuju laut.

Mengaplikasikan sumur resapan disetiap rumah warga untuk mencegar aliran air hujan langsung menuju laut.(Simpun et al., 2021).

Air tanah ini dapat di ambil dengan pompa maupun pompa mesin. Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan Air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit. Air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tawar dan tidak berbau juga tidak mengandung kuman patogen (E.coli) dan segala makhluk yang membahayakan kesehatan manusia. Tidak mengandung zat kimia (pH, Besi, Mangan, Nitrat, Nitrit, dll) yang melebihi ambang batas yang disarankan yang dapat mengubah fungsi tubuh. Meski memiliki kelebihan, sumur bor juga memilii kekurangan. Kekurangan yang paling penting dalam menggunakan sumur bor adalah sangat bergantung kepada sumber tenaga listrik. Jika listrik mati maka secara otomatis pompa air tidak akan bisa bekerja. Salah satu solusi dari penanggulangan hal ini dengan adanya pemanfaatan energi matahari yang dapat disimpan sebagai tenaga (Afdaliah & Pristiano, 2019; Fuadunnazmi & Herayanti, 2016; Maghfianti et al., 2020).

Pemanfaatan energi matahari sangat tepat untuk daerah yang memiliki intensitas panas yang tinggi dan daerah yang memerlukan kebutuhan air tetapi yang jauh dari jangkauan arus listrik (Herisajani et al., 2018). Untuk merancang energi matahari perlu diketahui terlebih dahulu kebutuhan daya alat-alat elektronik yang digunakan, selanjutnya melakukan perhitungan secara numerik besarnya kapasitas tiap keping *solar cell*, yang terdiri dari *inverter*, baterai, *controller* dan modul surya. Kelemahan dari sistem *solar cell* ini adalah kurangnya efisiensi daya pada kondisi cuaca yang sangat berubah-ubah, Jika cuaca cerah proses pengisian sangatlah baik itu semua juga tergantung pada karakteristik jenis *solar cell* tersebut. Pada daerah yang tinggi curah hujannya, sebaiknya digunakan panel yang berjenis *polykristal* yang dapat menghasilkan listrik dengan baik pada saat mendung. Kelemahan lain proses penyalan pompa air ke tendon air ini hanya dilakukan secara manual sehingga proses pengisian pompa air ini dinyalakan oleh operator manusia.. Efisiensi surya tidak lebih dari 10 % yang dapat dimanfaatkan, Efisiensi daya yang dapat diterima baterai rata-rata 8,9 %. makin besar daya masuk, efisiensi sistem peralatan makin kecil, ini disebabkan bauran radiasi surya banyak yang hilang, tidak tertangkap secara baik oleh *solar cell*, disebabkan oleh bahan *solar cell* yang kurang baik (Green et al., 2022; Uddin et al., 2019).

Lokasi geografis sangat berpengaruh terhadap konsumsi energi, untuk pemasangan sistem yang ekonomis dapat disesuaikan dengan kondisi geografis yang ada, penentuan lokasi

dalam pemasangan energi dari *solar cell* sangat diperukan, karena semangkin baik lokasi dan tinggi intensitas panas maka semangkin bagus energi yang dari *solar cell* sebagai pengganti listrik (Gunawan et al., 2021; Hou et al., 2019). Penelitian ini akan menganalisis performa energi solar cell untuk mengoperasikan mesin pompa air pada sumur bor, dengan hasil analisis dan perancangan yang tepat pada maka kebutuhan tersebut dapat dipenuhi. Energi matahari baik untuk pembuatan energi dalam bentuk alam galian dalam kehidupan masyarakat agar dapat memanfaatkan sebuah alat untuk menjadi proses energi yang berguna bagi masyarakat yang menggunakan maupun tidak langsung agar dapat diproses terlebih dahulu dan dapat dimanfaatkan dengan baik dan dapat membuat sebuah penerangan dan kehidupan sehari – hari pada masyarakat.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (Sugiyono, 2019) yaitu mengembangkan penggunaan solar cell pada pompa air DC 12 V submersible E 280W untuk sumur bor 30 M.. Tempat penelitian dilakukan di Desa Limbang Jaya, Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten Ogan Ilir. Pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus 2022. Alat-alat yang digunakan yaitu deep well drilling machine, drill pipe, mata bor, travelling block, water swivel, Menara bor, dan hoisting plug.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Setiap sumur bor memiliki kedalaman yang berbeda-beda, biasanya disebabkan oleh lokasi pembangunan sumur. Alasan kenapa lokasi menentukan kedalaman sumur bor ideal ialah karena kondisi tanah atau kontur yang berbeda. Perbedaan kedalaman sumur bor ini tentunya berpengaruh kepada pompa air yang digunakan. Termasuk untuk pompa air sumur bor tenaga surya, harus tepat dan sesuai dengan kondisi kedalaman sumber air. Pengujian dilakukan dengan, tujuannya supaya alat ukur daya sinar matahari dapat menerima sinar matahari dengan sempurna (Green et al., 2017; Manan, 2009). Dengan mempertahankan sinar matahari jatuh ke sebuah permukaan sel surya secara tegak lurus akan menghasilkan energi maksimum  $\pm 1000 \text{ W/m}^2$ . Kalau tidak dapat mempertahankan ketegaklurusan antara sinar matahari dengan sel surya, maka energi yang didapatkan akan tidak maksimal. Berikut pemaparan tentang data hasil tabel matahari dan pompa yang digunakan pada tabel 1 dan tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Tabel Matahari

TANGGAL	JAM	MATAHARI	I
29 Agustus 2022	10.00 – 12.00	11.42	6.20
30 Agustus 2022	10.00 – 12.00	12.50	6.46
31 Agustus 2022	10.00 – 12.00	12.45	6.21

Sumber: Data Primer (2022)

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa

Tabel 2. Data Hasil Pompa Yang Digunakan

TANGGAL	POMPA YANG DIGUNAKAN	$m^3$
29 Agustus 2022	10.00 – 11.00	0.14
	11.00 -12.00	$m^3$ 0.15
30 Agustus 2022	10.00 – 11.00	0.14
	11.00 -12.00	$m^3$ 0.15
31 Agustus 2022	10.00 – 11.00	0.14
	11.00 -12.00	$m^3$ 0.15

Sumber : Data Primer (2022)

Hasik penelitian diketahui bahwa pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur gali hanya 4 % sedangkan jarak dari garis pantai tidak berpengaruh terhadap DHL sumur gali, pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur bor sebesar 37 %..

### Pembahasan

Terdapat beberapa pemilihan jenis pompa tenaga surya berdasarkan pada tingkat air tanah dan sumber air.. Dalam kasus sumur dengan kedalaman lebih dari 15 meter, digunakan pompa submersible. Sedangkan untuk jenis surface pumps cocok digunakan untuk sumber air di ruang terbuka, seperti sungai, kolam, dan lain-lain dengan kedalaman air kurang dai 10 meter. Dengan demikian jenis submersible tepat untuk digunakan di dataran tinggi dengan kedalaman sumber air puluhan meter. Sedangkan untuk wilayah dataran rendah rata-rata menggunakan jenis surface. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada data hasil tabel matahari diketahui bahwa pada pukul 10.00-12.00 wib mengalami ketetapan kekuatan tenaga matahari. Cahaya merupakan salah satu

komponen penting dalam kehidupan sehari-hari. Cahaya dapat bertindak sebagai partikel, namun juga dapat bertindak sebagai gelombang. Hal ini dikarenakan cahaya memiliki sifat yang dinamakan dualisme (Manan, 2009; Prayogi et al., 2020).

Cahaya menjalar sebagai deret paket energi yang berlawanan langsung dengan teori gelombang sebagai cahaya. Menurut teori gelombang, cahaya menyebar dari suatu sumber. Secara analogi, energy yang dibawa oleh cahaya tersebut terdistribusi secara kontinu ke seluruh gelombang. Namun, menurut teori partikel atau kuantum, cahaya menyebar dari suatu sumber sebagai deret konsentrasi yang berbeda pada suatu tempat tertentu. Gelombang cahaya lebih dikenal sebagai gelombang elektromagnetik yang tidak dapat merambat melalui medium. Namun, gelombang ini merambat melalui ruang hampa udara di luar angkasa dari bintangbintang menuju bumi. Yang mana memiliki kecepatan yang sama di luar angkasa ataupun jga di ruang hampa. Secara umum, gelombang elektromagnetik memiliki panjang gelombang, yakni  $\lambda = 1$  meter. Namun, secara kasat mata, gelombang cahaya ini memiliki panjang gelombang sekitar 380-750 nm. Urutan besarnya gelombang cahaya ini dikenal dengan nama spektrum cahaya. Cahaya matahari merupakan, bentuk radiasi elektromagnetik. Matahari mengandung hidrogen yang dirubah menjadi helium dalam setiap waktu. Gaya gravitasi mencegah terjadinya termonuklir yang sangat besar. Dimana matahari bisa menjadi suatu energi, kemudian energi tersebut merupakan suatu energi yang besar dan berada didalamnya. Energi tersebut mempunyai kapasitas yang sangat berlimpah dan jumlahnya tidak terbatas.

Solar cell merupakan salah satu jenis sensor cahaya photovoltaic yang mempunyai pengertian sebuah sensor yang dapat mengubah intensitas cahaya menjadi perubahan tegangan pada outputnya. Solar cell merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Dengan adanya sinar matahari yang merupakan energi terbesar yang sifatnya berkelanjutan dengan jumlah yang sangat besar. Solar cell tidak memiliki akses suara seperti pada tenaga angin pada umumnya, sehingga dapat dipasang pada seluruh daerah dengan adanya sinar matahari dan membuat solar cell menjadi energi alternatif sumber energi.

Cara kerja sel surya adalah dengan memanfaatkan cahaya matahari. Dari jenis cahaya, yaitu cahaya yang tampak maupun tidak tampak memiliki sifat sebagai gelombang dan sebagai foton. Ketika foton mengenai sel photovoltaic pada panel surya,

sebagian akan ada yang diserap oleh silikon. Dan energi yang diserap akan ditransfer ke semikonduktor. Elektron yang terkena tumbukan energi foton akan terlepas dari atom dan mengalir menjadi arus listrik. Elektron akan mengalir sesuai jalur yang dikehendaki yang telah didesain pada sel photovoltaic. Penghubung logam pada bagian atas dan bawahnya akan menyalurkan aliran listrik arus DC yang akan digunakan (Ridwan Herdyansyah et al., 2020)(Green et al., 2021; Moore & Wei, 2021). Hal ini menggambarkan panel surya dengan mengubah energi matahari menjadi energy listrik yang dapat bermanfaat.

Setelah dilakukan percobaan, didapatkan data nilai tegangan dan arus yang didapatkan dari waktu ke waktu semakin mningkat. Hal tersebut dapat terjadi karena semakin siang dan menyebabkan pengaruh pada tenaga matahari yang dihasilkan (Assadi et al., 2018). Kondisi tetsebut menyebabkan intensitas yang didapatkan oleh solar cell semakin besar. Hal ini sesuai dengan Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff. Sudut juga mempengaruhi besar arus dan tegangan yang dihasilkan oleh modul surya. Terlihat bahwa modul surya akan menghasilkan arus dan tegangan yang lebih besar jika terletak tegak lurus dari sumber cahaya matahari daripada membentuk sudut kemiringan. Hal ini terjadi karena apabila permukaan sel surya tegak lurus terkena sinar matahari, maka foton yang diterima semakin banyak dan berdampak pada arus, tegangan, dan daya yang menjadi besar. Sedangkan apabila diberi kemiringan dengan arah datang sinar matahari, maka foton yang diterima semakin sedikit karena luasan permukaan sel surya yang semakin mengecil (Gil-Escrig et al., 2021; Lee et al., 2020; Riede et al., 2021).

silikon Sel Surya sehingga menimbulkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang terpisah dan bermuatan Negatif (-) tersebut akan bebas bergerak pada daerah pita konduksi dari material semikonduktor. Atom yang kehilangan Elektron tersebut akan terjadi kekosongan pada strukturnya, kekosongan tersebut dinamakan dengan “hole” dengan muatan Positif (+). Daerah Semikonduktor dengan elektron bebas ini bersifat negatif dan bertindak sebagai Pendonor elektron, daerah semikonduktor ini disebut dengan Semikonduktor tipe N (N-type). Sedangkan daerah semikonduktor dengan Hole bersifat Positif dan bertindak sebagai Penerima (Acceptor) elektron yang dinamakan dengan Semikonduktor tipe P (P-type). mendorong elektron dan hole untuk bergerak ke arah yang berlawanan. Elektron akan bergerak menjauhi daerah Negatif sedangkan Hole akan bergerak menjauhi daerah Positif. Ketika diberikan sebuah beban berupa lampu maupun perangkat listrik lainnya di

Persimpangan Positif dan Negatif (PN Junction) ini, maka akan menimbulkan Arus Listrik.

Sel Surya juga dapat dirangkai secara Seri maupun Paralel. Pada umumnya, setiap Sel Surya menghasilkan Tegangan sebesar 0,45 ~ 0,5V dan arus listrik sebesar 0,1A pada saat menerima sinar cahaya yang terang. Sama halnya dengan Baterai, Sel Surya yang dirangkai secara Seri akan meningkatkan Tegangan (Voltage) sedangkan Sel Surya yang dirangkai secara Paralel akan meningkatkan Arus (Current). menyerap sinar matahari. Sedangkan yang bertugas menyerap sinar matahari adalah sel surya. Sel surya sendiri terdiri dari berbagai komponen *photovoltaic* atau komponen yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik. Umumnya sel surya terdiri dari lapisan silikon yang bersifat semikonduktor, metal, anti reflektif, dan strip konduktor metal. partikel yang disebut “Foton” yang merupakan partikel sinar matahari yang sangat kecil. Ketika foton tersebut menghantam atom semikonduktor sel surya sehingga dapat menimbulkan energi yang besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. akan bebas bergerak pada daerah pita konduksi dari material semi konduktor, sehingga atom yang kehilangan elektron kekosongan pada strukturnya dan disebut “hole” dengan muatan positif (Gunawan et al., 2021; Prayogi et al., 2020).

Positif dan negatif akan menimbulkan energi yang mendorong elektron dan hole bergerak ke arah berlawanan. elektron bergerak menjauhi daerah negatif, dan hole menjauhi daerah positif. Ketika diberikan sebuah beban berupa lampu atau perangkat listrik lainnya, maka akan menimbulkan arus listrik. sel surya menyerap cahaya, maka akan ada pergerakan antara elektron di sisi positif dan negatif. Adanya pergerakan ini menciptakan arus listrik sehingga dapat digunakan sebagai energi. Peran pompa air itu sangat vital. Jenis pompa air juga beragam, baik merknya maupun kapasitas kemampuan dan juga jenisnya. Salah satu jenis pompa air tersebut adalah pompa benam atau pompa submersible. Pompa jenis ini memiliki beberapa keunggulan sehingga meski harganya lebih mahal namun banyak juga yang membelinya dan menggunakannya. Kita perlu memahami cara kerja pompa air submersible dengan baik agar dapat menggunakannya dengan tepat.

Pompa Submersible atau yang sering disebut sebagai pompa benam pada dasarnya memiliki fungsi seperti pompa lainnya. Fungsinya adalah digunakan untuk



memindahkan cairan dari suatu titik lokasi ke titik lainnya. Pompa submersible memiliki ciri khusus yakni memiliki motor penggerak yang letaknya dekat atau digabungkan dengan bagian badan pompanya. Sesuai namanya, maka keseluruhan komponen dari pompa submersible tersebut akan terendam dalam air yang akan dipompakannya. Uniknyanya cara kerja pompa air submersible yang dioperasikan di dalam air ini akan mengalami kerusakan bila dioperasikan terus menerus dalam keadaan kering tanpa air. Pompa Submersible ini merupakan pompa sentrifugal yang prinsip kerjanya ialah mengubah energi kinetis atau kecepatan putaran menjadi suatu energi potensial. Energi potensial ini yang digunakan untuk mendorong air atau cairan dari sumber air ke permukaan. Energi ini dihasilkan dari suatu impeller yang berputar dalam casing atau rumah pompa. Jadi cara kerja pompa submersible ini berbeda dengan jenis pompa Jet Pump. Jika pompa Jet pump kerjanya ialah dengan cara menyedot air lalu mendorong air. Pada pompa submersible ini kerjanya ialah dengan cara mendorong airnya menuju ke permukaan. Pompa Submersible ini mensyaratkan adanya ketinggian minimal air yang dapat dipompa. Syarat ini harus dipenuhi agar pompa submersible dapat bekerja dengan baik (Alifyanti et al., 2018; Herisajani et al., 2018).

Pompa submersible harus benar-benar tenggelam di dalam air atau cairan yang akan dipompakannya. Motor pompa akan dibungkus dan dikemas secara rapat dan kedap air. Biasanya sekelilingnya akan diisi dengan minyak guna melindunginya dari kerusakan yakni mencegah masuknya cairan apapun yang dapat menyebabkan korsleting ke dalam motor pompa. efisien karena pompa ini tidak akan memboroskan energi untuk menarik cairan ke dalam pompa, seperti pada pompa jenis lainnya. Dan juga motor mesinnya dapat didinginkan oleh cairan yang ada di sekitarnya, sehingga bisa mencegah terjadinya overheating pada pompa submersible tersebut. Sumber energi yang digunakan untuk menghidupkan pompa air jenis pompa submersible ini bisa berasal dari sumber tegangan tinggi, yakni dengan besaran tinggi tegangan sekitar antara 3 kV hingga 5 kV.

menggerakkan motor khususnya yang dikemas secara kedap air yang dapat bekerja bahkan pada suhu tinggi sampai dengan sekitar 300 °F atau 149 °C dan pada tekanan yang mencapai sekitar 5000 psi atau 34 Mpa, dari suatu sumur dalam yang tingkat kedalamannya mencapai hingga 12.000 kaki atau 3,7 km. Pompa submersible ini tidak memiliki spesifikasi daya hisap seperti pada model pompa air permukaan, pompa submersible ini hanya ada ukuran kapasitas total head dalam satuan meter dan power



yang diukur dengan satuan (pk) dan juga pengukuran kapasitas debit air yang menggunakan satuan hitung liter per detik (l / sec).

Pompa air submersible atau pompa benam ini banyak ditemukan dan mudah diaplikasikan di berbagai tempat untuk berbagai kebutuhan. Yakni seperti untuk drainase, pompa limbah, juga untuk industri umum bahkan untuk pompa lumpur. Cocok juga untuk mengairi kolam ikan dan lahan untuk bercocok tanam. Pompa submersible juga biasa digunakan untuk abstraksi air atau cairan lainnya, pada sumur air dan juga pada sumur minyak. Pompa submersible ini dapat dioperasikan secara penuh selama 24 jam dan justru akan bisa rusak jika sering dimatikan dan hidupkan dalam jangka waktu kurang dari 1 menit. Suhu operasionalnya stabil sehingga awet. Hal ini karena pompa pompa submersible tersebut penempatannya berada di dalam air, maka otomatis air tersebut bisa mendinginkan juga suhu pompa air sehingga suhu pompa bisa stabil.

pemasangannya. Pompa submersible tidak memerlukan pipa hisap, sehingga sangat praktis pemasangannya, tinggal dicelupkan saja maka air akan disemburkan. Mesin kedap air, sehingga tidak perlu khawatir terbanjiri atau menjadi basah dan konslet mesin motornya. Pompa submersible juga hemat tempat, sehingga bisa digunakan di mana saja dan dalam kondisi apa pun.

perawatan yang rendah, karena awet dan sudah didesain sedemikian rupa, sehingga tidak perlu pemeliharaan secara khusus. Tidak rentan kavitasi, karena pompa submersible itu cara kerja dan penempatannya sepenuhnya terendam, suatu hal yang bisa menjadi masalah dengan pompa sentrifugal dan jenis pompa perpindahan positif yang lainnya. segi efisiensi maka sistem pengoperasian pompa submersible sudah sangat efisien. Suatu pompa submersible atau pompa benam itu memiliki tekanan kepala cairan pada ujung hisap nya guna membantu beroperasinya, sehingga tidak perlu menggunakan banyak energi dalam upaya untuk menarik cairan masuk ke dalam pompa sehingga oleh karenanya maka cara kerjanya bisa berlangsung dengan cara lebih efisien.

Langkah Perbaikan Pompa Submersible Debit air yang lebih kecil merupakan tanda-tanda pompa mengalami masalah. Jika tidak ditangani masalah matinya pompa tinggal menunggu waktu. Memahami Pompa Satelit (Submersible Pump), Jika pompa mati, cek Capacitor. Ganti terlebih dahulu jika komponen ini tidak berfungsi. Sambil di running, cek Ampere kabel power saat pompa running. Jika lebih cukup tinggi ( $> 10 A$

) ada beberapa kemungkinan, 1) motor mendapat beban cukup berat. ( Benda asing seperti endapan tanah merah, tanah kapur, dll.), volume air sudah berkurang, pompa bekerja dalam air dengan batas sangat minimum/kering dalam waktu yang lama, dan 3) lilitan kumparan stator bermasalah. Instalasi pompa submersible standard dilengkapi safety untuk mendeteksi kedalaman air berupa sensor elektroda. Jika sensor ini dalam kondisi baik, turunnya kedalaman air dalam batas minimum akan terdeteksi, dan otomatis memutus power ke motor.

TOR ( Thermal Overload Relay ) yang terpasang pada Contactor untuk mendeteksi kondisi pompa dan kedalaman air. Biasanya logika yang dipakai, saat kedalaman air berada dalam batas minimum, motor akan berputar dalam kondisi kering, ini akan menyebabkan kenaikan temperature motor dan ampere motor. Kenaikan dalam batas setting ampere pada TOR akan menyebabkan Contactor memutus hubungan power. Prinsipnya kedalaman air tanah harus dideteksi dengan sensor yang mendeteksi kondisi langsung. Dalam jangka panjang penggunaan setting ampere pada TOR menyebabkan lilitan stator bermasalah ( short ). Perhatikan debit air, jika semburan awal tinggi kemudian melemah, kemungkinan besar volume air dalam sumur berkurang. Jika semburannya lemah mulai dari awal motor running, ini tanda-tanda problem dari motor.

Teknik penggunaan yaitu dengan mengangkat pompa submersible ke permukaan. Periksa kondisi fisik, adakah benda asing yang menghambat putaran shaft atau impeler. Kami pernah temui tali rafia terlilit, entah dari mana datangnya makhluk ini Cek ulang Level kedalaman air dengan menggunakan tali ber-pemberat. Ukur kedalaman air dan jarak permukaan ke dasar. Pernah juga ditemui, sumur yang longsor dibagian dasarnya, kemungkinan struktur tanah labil atau efek getaran gempa. informasi ini penting saat penempatan titik pompa dan setting posisi sensor elektroda. Jika anda yakin tidak ada masalah dengan volume air dalam sumur. Fokuslah untuk perbaiki pompa. anda untuk melakukan cleaning, berilah tanda terlebih dahulu sepanjang bodi casing penutup impeler, untuk memastikan posisi pasang seperti awal. Buka impeller satu persatu, cuci lalu pasang kembali. Setelah itu buka impeller berikutnya. Periksa kondisi impeller, dan shaft. Jika sudah aus atau cacat , catat Type pompa submersible anda, lalu dapatkan parts original di suplier resmi. Cek tahanan lilitan kumparan pada rotor, jika tahanan menunjukkan nilai yang rendah, menunjukkan kumparan bermasalah, misal bocor. Jika anda menemui masalah ini, saya sarankan untuk mengganti dengan pompa yang baru.

Jika sudah selesai cleaning dan pompa dirakit kembali. Test terlebih dahulu didalam bak air, debit air keluar dan ampere motor (Herisajani et al., 2018).

Air adalah salah satu kebutuhan dasar manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari dari kebutuhan untuk minum & masak, keperluan sanitasi, dan untuk kebutuhan yang menunjang agrobisnis dan proses produksi. Ketersediaan air yang memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut di atas, sering menjadi masalah, terutama pada daerah yang sumber air permukaannya sangat terbatas, atau air bawah tanahnya sangat dalam. Meskipun teknologi dan peralatan pompa untuk memperoleh air telah tersedia dan mudah diperoleh, tetapi pada daerah-daerah tertentu, ketersediaan tenaga penggerak pompa sering menjadi kendala, misalnya karena ketiadaan jaringan listrik PLN atau pada daerah yang sudah (Kurniadi, Y U., 2020).

Solar Water Pump System (Pompa Air Tenaga Surya). Dimana pompa mendapat pasokan energi langsung dari panel surya untuk memompa air hingga ketinggian (Head) dan jarak yang diperlukan. Pada waktu pagi hingga sore hari dimana intensitas cahaya matahari cukup, secara otomatis pompa akan bekerja. Setelah sore hari saat cahaya matahari terus berkurang hingga berhenti (malam hari), pompa otomatis akan berhenti bekerja. Demikian seterusnya setiap pagi hingga sore pompa akan bekerja rata-rata 8 jam per hari untuk mengisi reservoir sesuai dengan kapasitas yang diperlukan. Untuk membangun Sistem Pompa Air Tenaga Surya dengan desain dan anggaran yang tepat, diperlukan survey lokasi yang intensif guna mengukur jarak dan ketinggian (head) mulai dari sumber air, tangki penampung (reservoir), hingga daerah pelayanan serta kapasitas yang dibutuhkan untuk mensuplai area pelayanan. Secara garis besar, hal-hal yang harus diperhatikan dalam membangun suatu sistem pengadaan air yang menggunakan teknologi ini Sumber air, dapat berupa sumur bor, sumur dangkal, atau mata air. Apabila sumber air tersebut harus melalui proses pengolahan/treatment, maka instalasi pengolahan harus dihitung nilainya. Instalasi Pompa Air Tenaga Surya, terdiri dari : panel surya, pompa, dan panel control Tangki penampung utama (reservoir), berupa tangki Fiberglass atau PE dengan kapasitas besar yang ditempatkan pada ketinggian tertentu, sehingga dapat mengalir ke wilayah/area pelayanan dengan sistem gravitasi. Jaringan Distribusi, adalah jaringan pipa (PVC/HDPE/Steel) guna menyalurkan air dari tangki penampung ke area pelayanan/rumah penduduk (Akhmad, 2005; Gunawan et al., 2021; Putra et al., 2011).

## SIMPULAN

Pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur gali hanya 4 % sedangkan jarak dari garis pantai tidak berpengaruh terhadap DHL sumur gali, pengaruh kedalaman terhadap DHL di sumur bor sebesar 37 %. air bawah tanah baik itu sumur bor atau pun sumur galian dalam kehidupan masyarakat air sumur bor yang tidak layak konsumsi agar tidak menggunakan air secara langsung namun hendaknya agar menyaring air sumur bor terlebih dahulu agar layak konsumsi dan tidak membahayakan bagi kesehatan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afdaliah, N., & Pristianto, H. (2019). Pemetaan Kualitas Air Sumur Bor Warga Kota Sorong. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, 5(1). <https://doi.org/10.33506/rb.v5i1.739>
- Akhmad, K. (2005). Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Penerapannya Untuk Daerah Terpencil. *Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Konversi Dan Konservasi Energi*, 1(1).
- Alifyanti, D. F., Tambunan, J. M., Jurusan Teknik Elektro, S. Plnj., & Jurusan Teknik Elektro, STT PLN Jakarta, J. co. (2018). Pengaturan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1000 WATT. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 1(1).
- Assadi, M. K., Bakhoda, S., Saidur, R., & Hanaei, H. (2018). Recent progress in perovskite solar cells. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 81). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.088>
- Fuadunnazmi, M., & Herayanti, L. (2016). INSTALASI BOTANICAL GARDEN FISHERY BERBANTUAN SOLAR CELL DI KOTA MATARAM PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT. *Lambung Inovasi*, 1(1).
- Gil-Escrig, L., Roß, M., Sutter, J., Al-Ashouri, A., Becker, C., & Albrecht, S. (2021). Fully Vacuum-Processed Perovskite Solar Cells on Pyramidal Microtextures. *Solar RRL*, 5(1). <https://doi.org/10.1002/solr.202000553>
- Green, M. A., Dunlop, E. D., Hohl-Ebinger, J., Yoshita, M., Kopidakis, N., & Hao, X. (2021). Solar cell efficiency tables (Version 58). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 29(7). <https://doi.org/10.1002/pip.3444>
- Green, M. A., Dunlop, E. D., Hohl-Ebinger, J., Yoshita, M., Kopidakis, N., & Hao, X. (2022). Solar cell efficiency tables (version 59). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 30(1). <https://doi.org/10.1002/pip.3506>

- Green, M. A., Hishikawa, Y., Warta, W., Dunlop, E. D., Levi, D. H., Hohl-Ebinger, J., & Ho-Baillie, A. W. H. (2017). Solar cell efficiency tables (version 50). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 25(7). <https://doi.org/10.1002/pip.2909>
- Gunawan, L. A., Agung, A. I., Widyartono, M., & Haryudo, S. I. (2021). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Portable. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1).
- Herisajani, H., Nasrul, N., & Putra, Y. (2018). Merancang Panel Kontrol Untuk Pompa Air dan Motor Pengerak Solar Cell. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 6(1). <https://doi.org/10.30630/eji.6.1.60>
- Hou, W., Xiao, Y., Han, G., & Lin, J. Y. (2019). The applications of polymers in solar cells: A review. In *Polymers* (Vol. 11, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/polym11010143>
- Kurniadi, Y U., et al. (2020). Nusantara ( Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial ). *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2).
- Lee, S. W., Bae, S., Kim, D., & Lee, H. S. (2020). Historical Analysis of High-Efficiency, Large-Area Solar Cells: Toward Upscaling of Perovskite Solar Cells. *Advanced Materials*, 32(51). <https://doi.org/10.1002/adma.202002202>
- Maghfianti, A., Muid, A., & Zulfian, Z. (2020). PROTOTIPE SISTEM PENGOLAH OTOMATIS AIR SUMUR BOR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328P. *PRISMA FISIKA*, 8(1). <https://doi.org/10.26418/pf.v8i1.39891>
- Manan, S. (2009). Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia. *Gema Teknologi*.
- Misa, A., Duka, R. S., Layuk, S., & Kawatu, Y. T. (2019). HUBUNGAN KEDALAMAN SUMUR BOR DENGAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DI KELURAHAN MALENDENG KECAMATAN PAAL 2 KOTA MANADO. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(1). <https://doi.org/10.47718/jkl.v9i1.644>
- Moore, K., & Wei, W. (2021). Applications of carbon nanomaterials in perovskite solar cells for solar energy conversion. *Nano Materials Science*, 3(3). <https://doi.org/10.1016/j.nanoms.2021.03.005>
- Prayogi, E., Prasetyo, E., & Riski, A. (2020). Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Sumber Energi Sepeda Listrik. *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi*, 29.
- Putra, M. S., Ekonomi, F., & Udayana, U. (2011). Pengaruh Nepotisme terhadap Kepuasan Kerja , Komitmen Organisasional dan Intention to Stay. *JURNAL Nama*

*Orang APLIKASI MANAJEMEN*, 10(66).

Ridwan Herdyansyah, Fitriana, & Yuliaty, F. (2020). PENGARUH PROFITABILITAS, LEVERAGE, REPUTASI KAP TERHADAP AUDIT DELAY. *Jurnal Akuntansi Dan Auditing*, 2(1).

Riede, M., Spoltore, D., & Leo, K. (2021). Organic Solar Cells—The Path to Commercial Success. *Advanced Energy Materials*, 11(1).  
<https://doi.org/10.1002/aenm.202002653>

Simpun, I. N., Indriana, R. D., & Koesuma, S. (2021). Analisis Karakteristik Sumur Bor Sebagai Sumber Air Tanah pada Daerah Batu Karang dan Tandus. *INDONESIAN JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*, 11(1).  
<https://doi.org/10.13057/ijap.v11i1.47532>

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (1st ed.). Penerbit Alfabeta.

Uddin, A., Upama, M. B., Yi, H., & Duan, L. (2019). Encapsulation of organic and perovskite solar cells: A review. In *Coatings* (Vol. 9, Issue 2).  
<https://doi.org/10.3390/coatings9020065>