

LAPORAN AKHIR  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT



**UNTAR**  
Universitas Tarumanagara

PENGEMBANGAN ENERGI NON - FOSIL

Disusun oleh:

**Ketua Tim**

Erwin Siahaan, Ir, Dr, MSi / 0323025701

**Anggota:**

Fredriek Andrianson/ NIM 535170054

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA  
NOVEMBER 2020

## 1. Latar Belakang:

Sebagai pengetahuan dan informasi keilmuan tentang energy perlu disebarluaskan secara luas kepada masyarakat, yang khususnya bagi semua lini generasi. Pada saat ini secara global telah merancang dan mengarah kepada pengembangan energy non-fosil untuk dikembangkan secara luas. Dan telah diantisipasi bahwa energy fosil suatu saat akan habis dan juga dampak pada lingkungan memberikan tingkat polusi yang mencemaskan. Indonesia sebagai Negara khatulistiwa sangat berpotensi memiliki sumber energy non-fosil yang melimpah seperti energy surya, energy bayu/angin, energy panas bumi, energy air dan energy pasang surut air laut. Energi surya adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Energi surya menjadi salah satu sumber pembangkit daya selain air, uap, angin, biogas, batu bara, dan minyak bumi. Energi panas matahari sangat melimpah di daerah yang memiliki iklim tropis seperti di Indonesia yang selalu disinari Matahari sepanjang tahun. Hal itu menjadi sumber energi yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu contohnya pemanfaatan energi matahari untuk menghasilkan energi listrik yang sering disebut dan lebih dikenal oleh masyarakat yaitu *solar Energy*. Dalam *Solar Energy* menghasilkan energi masih dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Di Indonesia sudah tersedia Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang biasa digunakan untuk listrik di pedesaan terpencil, system seperti ini biasa disebut dengan *Solar Energy*. Umumnya itu berupa system berskala kecil, dengan menggunakan modul surya 50-100 Wp (Watt peak) dan menghasilkan listrik harian sebesar 150-300 Wh

2. **Tujuan** : Untuk meningkatkan informasi akan penerapan energy Tenaga Surya/Solar Energy sebagai energy terbaru yang dapat mensubstitusi energy fosil yang semakin menipis dan merusak lingkungan. Sehingga Program Energy Terbarukan Pemerintah dapat terlaksana sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini.

3. **Pelaksanaan Kegiatan** : Webinar di SMAK Methodist Pematang Siantar dengan peserta para Guru, Siswa dan masyarakat sekitar. Webinar dilaksanakan pada tanggal 12 November 2020. Khalayak Sasaran Para Guru, Siswa dan juga para staf administrasi SMAK Methodist Pematang Siantar. Kegiatan Webinar ini dilaksanakan atas undangan dari SMAK Methodist Pematang Siantar.

## 4. Isi:

Pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan perlu dikembangkan mengingat peran dan harga BBM terus meningkat dan sebagai pengganti untuk bentuk *energy* alternatif yang berkesinambungan. Berbagai cara yang dilakukan untuk memperoleh potensi sumber daya energi yang dapat dikembangkan di Indonesia, salah satunya adalah dengan melakukan potensi sumber daya alam yang ada. Berdasarkan data yang diperoleh dapat ditentukan langkah serta strategi dalam pemanfaatan pengelolaan seluruh potensi sumber daya energi yang ada untuk penyediaan kebutuhan energi ditentukan pada potensi wilayah tertentu dan jenis kegiatan, sehingga dapat ditentukan sumber daya energi setempat, yang tepat dan diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada sumber daya energi fosil seperti minyak bumi. Namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai. Energi Terbarukan harus segera dikembangkan secara nasional sebagai langkah mengurangi ketergantungan pada energi fosil dengan beberapa pertimbangan yaitu

- ◆ Menipisnya cadangan minyak bumi yang diketahui
  - ◆ Kenaikan/ketidakstabilan harga akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak, dan
  - ◆ Polusi gas rumah kaca (terutama CO<sub>2</sub>) akibat pembakaran bahan bakar fosil.

Kadar CO<sub>2</sub> saat ini cukup tinggi dan akan berdampak pada pemanasan global. Hal ini menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Oleh karena itu,

pengembangan dan penerapan bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan perlu mendapatkan perhatian yang lebih *intens*. Pada prinsipnya sistem pembangkit tenaga surya terbagi menjadi beberapa bagian. Sel surya akan merubah energi dari matahari menjadi energi listrik. Listrik yang dihasilkan oleh tenaga surya akan disimpan dalam accumulator melalui sebuah *charger controller*. *Charger controller* yang mengatur tegangan dan arus yang masuk pada accumulator. Beban adalah perangkat elektronik yang memerlukan supply arus bolak-balik, sehingga diperlukan suatu inverter untuk mengubah tegangan arus searah dari accumulator menjadi sebuah tegangan arus bolak-balik, pengubah ini disebut inverter.

Sel surya *charge controller* adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang ditambahkan ke battery dan diambil dari battery ke beban. Sel surya *charge controller* juga *overcharging* (kelebihan pengisian karena battery sudah penuh) dan kelebihan voltase dari panel surya, yang akan mengurangi battery. Sel surya *charge controller* menerapkan teknologi *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian battery dan pembebasan arus dari battery ke beban..

Indonesia sebagai salah satu Negara yang memiliki sumber energy terbarukan yang dapat dikembangkan secara potensial sangat besar dan sebagai salah satu yang dapat dikembangkan adalah sumber energy non-fosil tenaga surya. Sebagaimana diketahui bahwa sumber energy terbarukan tenaga surya/ solar energy sangat memerlukan suatu elemen untuk meng-absorp sinar matahari yaitu Photo Cell. Dan elemen ini dibuat dari pasir silica yang sangat Colar Cell yang akan memberikan proses produksi yang cukup murah dan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Energy / Tenaga Surya merupakan suatu teknologi yang bersih dan tidak mencemari lingkungan. Beberapa kondisi yang sesuai untuk penggunaan antara lain pada permukiman desa terpencil, lokasi transmigrasi dan perkebunan baik untuk penerangan rumah maupun fasilitas umum. Akan tetapi, sesuai dengan perkembangan teknologi, saat ini di negara-negara maju, penerapan telah banyak digunakan untuk suplai energi listrik di gedung-gedung dan perumahan di kota besar. Pada umumnya, modul fotovoltaik dipasarkan dengan kapasitas 50 Watt-peak (Wp) dan kelipatannya. Unit satuan Watt-peak adalah satuan daya (Watt) yang dapat dibangkitkan oleh modul fotovoltaik dalam keadaan standar uji (*Standard Test Condition* – STC). Efisiensi pembangkitan energi listrik yang dihasilkan modul fotovoltaik pada skala komersial saat ini adalah 14 – 15%.

Sinar matahari yang menyinari di bumi dapat diubah menjadi energi listrik melalui sebuah proses yang dinamakan photovoltaic (PV). Photo merujuk kepada cahaya dan voltaic mengacu kepada tegangan. Terminologi ini digunakan untuk menjelaskan sel elektronik yang memproduksi energi listrik arus searah dari energi radian matahari. Photovoltaic cell dibuat dari material semikonduktor terutama silikon yang dilapisi oleh bahan tambahan khusus. Jika cahaya matahari mencapai cell maka electron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi listrik dapat dibangkitkan. Sel surya selalu didesain untuk mengubah cahaya menjadi energi listrik sebanyak-banyaknya dan dapat digabung menjadi seri atau parallel untuk menghasilkan tegangan dan arus yang diinginkan. Cara kerja dari photovoltaic cell sangat tergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Kondisi iklim (missal awan tebal dan kabut) mempunyai efek yang sangat signifikan terhadap jumlah energi matahari yang diterima sel sehingga akan mempengaruhi pula unjuk kerjanya. Adapun mekanisme pemasangan energy surya adalah memasang rangka besi di atap rumah. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah memasang dudukan panel surya. Dudukan di atas atap harus dipasang rapat menggunakan baut stainless steel sehingga mereka tidak bergeser bahkan ketika angin kencang bertiup. Instalasi panel surya di atap genteng agak sulit dan kontak langsung panel surya ke genteng harus dihindari guna mencegah kerusakan pada genteng yang rapuh.

Setelah dipasang, panel surya kemudian harus dihubungkan ke inverter. Inverter mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik (AC) karena sebagian besar perangkat rumah tangga umumnya berjalan di arus AC. Selanjutnya inverter harus dihubungkan ke sistem listrik di rumah. Kabel yang tepat dan *switch* AC / DC harus

dipasang dengan benar oleh ahli listrik sehingga inverter terhubung dengan baik ke sistem listrik di rumah. Jika terjadi kelebihan listrik, baterai harus dihubungkan ke inverter untuk menyimpan kelebihan listrik agar dapat digunakan ketika tidak ada sinar matahari, energi yang berlebih juga bisa dijual ke perusahaan listrik (di beberapa negara).

Harus diperhatikan bahwa mungkin terdapat penghalang di antara panel surya dan sinar matahari. Penghalang kecil seperti cabang-cabang pohon sangat bisa menghambat kinerja panel surya, sehingga harus dipangkas pada saat pemasangan panel surya itu. Jalur matahari harus ditelusuri sepanjang hari sebelum memasang panel surya sehingga tidak ada objek yang menghalangi paparan sinar matahari ke panel surya sepanjang siang hari ketika matahari bersinar. Jika tidak mungkin untuk menghilangkan beberapa hambatan seperti dinding tetangga, maka panel surya dapat dimiringkan ke sudut-sudut yang tidak terhalang.

#### 5. Penutup:

Hasil dan manfaat kegiatan bagi khalayak sasaran dan Untar dapat memberikan pemahaman yang lebih luas tentang pengembangan energy non-fosil dan pelaksanaan kegiatan beberapa penelitian di Untar juga sudah lebih mengeksplorasi sumber energy Non- Fossil sebagai bentuk energy alternative.