

## Pemanfaatan Energy Baru Terbarukan Di SMAN 1 Taliwang

**A.Mulyanto\***, Nurchayati, N.H. Sari, A. Zainuri

\* *Teknik Mesin Universitas Mataram Jl. Majapahit No 62 Mataram*

Penulis korespondensi email : [arifmulyanto@unram.ac.id](mailto:arifmulyanto@unram.ac.id)

Article history: Received 22 Desember 2019 Revised 13 Pebruari 2019 Accepted 27 Maret 2019

### ABSTRAK

Sumber energi fosil semakin menipis sedangkan pertumbuhan penduduk, perkembangan pembangunan dan teknologi semakin meningkat. Oleh sebab itu upaya untuk mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif sangat diperlukan. Sumber energi terbarukan yang sangat sesuai untuk diteliti dan dikembangkan serta disosialisasikan di Indonesia, terutama di NTB adalah energi angin dan energi matahari. Energi ini murah dan kesediaannya di NTB cukup berpotensi untuk dimanfaatkan dan dipraktekkan secara nyata. Untuk mengenalkan energi ini maka diberikan Penyuluhan Energi Baru Terbarukan terutama energi angin dan matahari. Penyuluhan diikuti oleh Siswa-siswi SMAN 1 Taliwang sebagai generasi penerus bangsa. Dari hasil evaluasi maka kegiatan ini dapat dikatakan berhasil terlihat semangat peserta penyuluhan. Faktor pendorong yang membantu keberhasilan penyuluhan ini adalah kepedulian Sekolah dan keinginan Siswa-siswi untuk mendapatkan pengetahuan dan perkembangan energy baru terbarukan terutama energy angin dan matahari..

**Kata kunci:** Energi Baru terbarukan, angin, matahari

### ABSTRACT

*Energy source of fossil tend to decrease while population, development and technology growth increase, so it is important to seek and to use renewable energy. The renewable energy resources for west Nusa Tenggara are solar energy and wind energy. The energy are cheap and abundant that can developed and reduce fossil fuel utilization. Socialization of solar energy and wind energy is needed. The student who is continue to develop the nation, will be target as member of socialization, especially SMAN 1 Taliwang. The student response is good and fun indicating that the socialization is success. The helpful factor is school contribution and student curiosity to get knowledge of renewable energy.*

**Keywords :** *renewable energy, solar energy, wind energy*

### PENDAHULUAN

Sumber energi tak terbarukan semakin menipis berbanding terbalik dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, perkembangan pembangunan dan teknologi. Oleh sebab itu upaya untuk mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif sangat diperlukan. Sumber energi terbarukan sangat sesuai untuk diteliti dan dikembangkan serta disosialisasikan di Indonesia, terutama di NTB.

Kebutuhan energi khususnya energi listrik di Indonesia semakin meningkat dan sudah menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Namun pelaksanaan penyediaan energi listrik yang dilakukan oleh PT.PLN (Persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik secara keseluruhan. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Selain itu, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi, yang sampai saat ini masih merupakan sumber energi utama penghasil

energi listrik di Indonesia, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang memiliki karakter seperti :

- a. Dapat mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil, khususnya minyak bumi
- b. Dapat menyediakan energi listrik dalam skala lokal regional
- c. Mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat, serta
- d. Ramah lingkungan, dalam artian proses produksi dan pembuangan hasil produksinya tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya.

Sistem penyediaan energi yang memenuhi kriteria di atas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber energi terbarukan. Energi terbarukan energi yang berasal dari "proses alam yang berkelanjutan", seperti [tenaga surya](#), [tenaga angin](#), [arus air proses biologi](#), dan [panas bumi](#). ([https://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_terbarukan](https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_terbarukan) )

Tak bisa dipungkiri bahwa kecenderungan untuk mengembangkan dan memanfaatkan potensi sumber-sumber daya energi terbarukan dewasa ini telah meningkat dengan pesat, khususnya di negara-negara sudah berkembang, yang telah menguasai rekayasa dan teknologinya, serta mempunyai dukungan finansial yang kuat. Oleh sebab itu, merupakan hal yang menarik untuk disimak lebih lanjut, bagaimana peluang dan kendala pemanfaatan sumber-sumber daya energi terbarukan ini di negara-negara sedang berkembang, khususnya di Indonesia.

Di NTB, terdapat beberapa desa yang pasokan listriknya masih dirasa kurang atau bahkan ada yang belum tersentuh PLN. Pemerintah telah mencoba mengatasi permasalahan ini dengan memberikan sumbangan PLTD, namun mesin penghasil listrik ini kurang optimal dan perawatannya mahal. Kekurangan dari PLTD adalah biaya operasional dan perawatan mahal dan butuh pengetahuan serta pengalaman yang tinggi. Sebenarnya daerah terpencil bisa diberi proyek percontohan kincir angin ataupun panel matahari untuk membangkitkan listrik. Sebab kincir angin ataupun panel matahari mempunyai biaya operasional dan perawatannya rendah dan mudah, malah salah satu produk kincir angin ini ada yang diberi garansi selama 15 tahun. Menurut Gerdes (2005) kincir angin yang luasan frontalnya sekitar 1 m<sup>2</sup> mampu membangkitkan energi listrik 206 W bila tidak ada kerugian. Daya 206 W untuk penerangan sebuah rumah sederhana adalah sudah sangat memadai. Disamping itu, kincir angin menjadi salah satu cara untuk menyediakan sumber energy listrik yang tergolong dalam energy terbarukan (energi alternative). Energi alternative ini sangat diprioritaskan oleh pemerintah Indonesia dan terutama menjadi salah satu dari beberapa proyek penelitian unggulan di Universitas Mataram.

Energi listrik membuat kesejahteraan masyarakat akan meningkat. Terlebih kalau listrik tersebut mempunyai biaya perawatan rendah. Masyarakat bisa membuat usaha apa saja dan beraktivitas kapan saja tanpa ada keluhan soal penerangan atau sumber listrik. Mereka juga dapat memenuhi kebutuhan listrik untuk menjalankan peralatan tukang, percetakan, home industri, hiburan (TV, Radio) dan sebagainya.

## METODE

Metode yang dilakukan adalah penyuluhan energy baru terbarukan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat. Penyuluhan dilakukan secara presentasi dan peragaan alat secara langsung. Alat peraga yang dipakai adalah panel matahari dan kincir angin disertai beban lampu led.

**Materi penyuluhan yang disampaikan adalah:****Energi Matahari**

Energi panas matahari berasal dari pancaran sinar matahari yang sampai ke bumi. Besarnya energi sinar matahari maksimal sampai di permukaan bumi adalah maksimal sekitar 1000 Watt/m<sup>2</sup> ([https://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_surya](https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_surya))

Energi ini berupa panas sehingga dapat dimanfaatkan secara langsung tanpa alat, contohnya penjemuran baju, padi dan bahan lainnya yang hanya membutuhkan tempat jemur saja, maupun menggunakan alat seperti oven pengering tenaga surya, kompor matahari berupa parabola, penyulingan air laut bertenaga matahari dan lain lain.

Besarnya energi panas matahari yang berguna untuk memanaskan dengan memperhitungkan faktor penyerapan panas oleh seng gelombang, dan rugi-rugi kalor pada alat adalah :

$$Q_u = A_C F_R [G_T (\alpha) - U_L (T_{AR} - T_L)]$$

dengan :

$A_C$  = Luas kolektor

$F_R$  = Faktor penyerapan panas

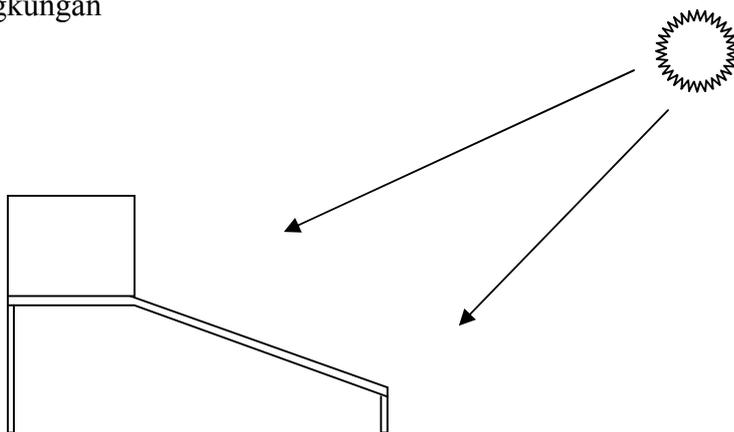
$G_T$  = Intensitas Total Matahari

$\alpha$  = Absorptivitas penyerap panas

$U_L$  = Rugi-rugi panas total

$T_{AR}$  = Temperatur rata-rata absorber

$T_L$  = Temperatur lingkungan



Gambar 1. Alat pengering tenaga matahari

**Cara Pemakaian Alat Pengering tenaga Matahari**

Langkah-langkah yang harus diperhatikan atau dilakukan adalah:

- Tempatkan alat pengering di tanah terbuka dan sinar matahari tidak terhalang oleh bangunan atau pepohonan.
- Atur arah alat pengering menghadap ke utara sehingga sinar matahari akan selalu mengenai alat dari timur sewaktu matahari terbit hingga barat sewaktu matahari tenggelam.
- Waktu efektif penggunaan alat ini berada antara jam 09.00 hingga jam 15.00 WITA.
- Bersihkan kaca dari debu dan kotoran.
- Cuci bahan baku yang akan dikeringkan dan tiriskan.
- Setelah cukup kering, masukan bahan baku ke baki dan masukan ke dalam ruang pengeringan.
- Tutup pintu ruang pengeringan dengan benar.

- h. Atur bukaan lubang pengeluaran uap yang ada di atas ruang pengeringan.
- i. Bila hujan tutup bukaan lubang pengatur uap dengan cara memutar-mutar tutup lubang bukaan tsb.
- j. Bila diperlukan bahan baku dapat dibalik atau diatur lagi susunannya sehingga proses pengeringan lebih efektif.
- k. Keluarkan bahan baku bila tingkat kekeringan sudah seperti yang diinginkan.
- l. Proses pengeringan sudah selesai, lanjutkan dengan bahan baku yang lainnya.

### Cara Perawatan Alat Pengering Tenaga Matahari

Perawatan alat pengering ini sangat mudah yaitu terdiri dari perawatan harian dan bulanan. Perawatan harian meliputi pembersihan kaca dari debu dan kotoran. Perawatan bulanan meliputi pemeriksaan kerusakan alat dan pengecatan bagian tertentu agar terhindar dari karat.

### Sel Surya atau Solar Photovoltaic



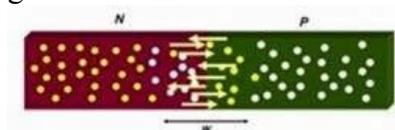
Gambar 2. Peragaan Sel surya

Pemanfaatan sinar matahari dapat juga menggunakan sel surya. Sel surya akan mengubah sinar matahari menjadi listrik arus searah. Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar dengan insolasi harian rata-rata 4,5 - 4,8 KWh/m<sup>2</sup> / hari. Energi listrik yang dihasilkan sel surya sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh sistem.

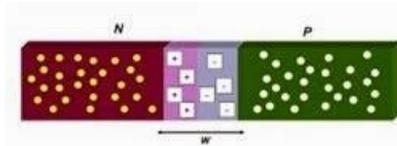
sistem kerja solar cell (<http://renewable-solarcell.blogspot.co.id/2014/06>)



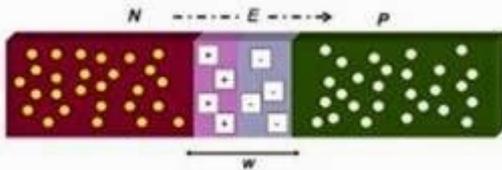
- Prinsip kerja sel surya didasarkan pada penggabungan semikonduktor tipe-p yang kelebihan *hole* dan semikonduktor tipe-n yang kelebihan elektron.



- Bila daerah sambungan dikenai cahaya foton energetik yang cukup mampu mengeksitasi suatu elektron dari keadaan pita valensi ke pita konduksi, maka elektron bebas dan *hole* akan bergerak sebagai tanggapan terhadap pembentukan medan listrik pada sambungan n-p.



- Elektron dari semikonduktor *n* yang bersatu dengan *hole* pada semikonduktor *p* yang mengakibatkan jumlah *hole* pada semikonduktor *p* akan berkurang. Daerah ini akhirnya berubah menjadi lebih bermuatan negatif. Pada saat yang sama, *hole* dari semikonduktor *p* bersatu dengan elektron yang ada pada semikonduktor *n* yang mengakibatkan jumlah elektron di daerah ini berkurang. Daerah ini akhirnya lebih bermuatan positif.



- Daerah negatif dan positif ini disebut dengan daerah deplesi (*depletion region*) ditandai dengan huruf W. Pada daerah deplesi ini terdapat banyak keadaan terisi (*hole*+elektron). Baik elektron maupun *hole* yang ada pada daerah deplesi disebut dengan pembawa muatan minoritas (*minority charge carriers*) karena keberadaannya di jenis semikonduktor yang berbeda.
- Perbedaan muatan pada daerah deplesi ini menimbulkan medan listrik internal *E* dari daerah positif ke daerah negatif pada daerah deplesi. Medan yang dibentuk menghasilkan suatu arus *I* melewati sambungan, dan juga memberi muatan ke daerah tipe-p dan tipe-n. Ini terjadi karena elektron akan disapu ke daerah tipe-n dan *hole* ke daerah tipe-p.

Macam - macam sel surya berdasarkan teknologi pembuatannya:

- monokristal
- polikristal
- thin film

monokristal merupakan fotovoltaik yang memiliki efisiensi tertinggi saat ini, namun dari segi ekonomi masih sangat mahal dibandingkan dengan polikristal. Thin film dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan sehingga dapat dibuat sel surya yang transparan, elastis dan lain lain.

### Energi Angin

Angin adalah udara yang bergerak. Hal ini akibat perbedaan temperatur di dua tempat yang berbeda menghasilkan tekanan udara yang berbeda, sehingga menghasilkan angin ( [https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga\\_angin](https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga_angin) )

Angin pada kecepatan tertentu mampu menggerakkan turbin.. Turbin angin dimanfaatkan untuk menghasilkan energi kinetik maupun energi listrik. Energi yang tersedia dari angin adalah fungsi dari kecepatan angin; ketika kecepatan angin meningkat, maka energi

keluarannya juga meningkat hingga ke batas maksimum energi yang mampu dihasilkan turbin tersebut.

Besarnya daya yang dapat diperoleh turbin angin adalah sebagai berikut:

Perhitungan daya yang dapat dihasilkan oleh sebuah turbin angin adalah :

$$P = \frac{1}{2} \rho \pi R^2 v^3$$

dimana :  $\rho$  adalah kerapatan angin

$v$  adalah kecepatan angin

Umumnya daya efektif yang dapat dipanen oleh sebuah turbin angin hanya sebesar 20%-30%.



Gambar 3. Peragaan Turbin Angin

Prinsip dasar kerja dari turbin angin adalah mengubah energi mekanis dari angin menjadi energi putar pada kincir, lalu putaran kincir digunakan untuk memutar generator, yang akhirnya akan menghasilkan listrik.

Jenis turbin angin ada 2, yaitu :

1. Turbin angin sumbu horizontal
2. Turbin angin sumbu tegak (misalnya [turbin angin Darrieus](#))



Gambar 34 Turbin angin sumbu horisontal

Turbin angin sumbu horizontal (TASH) memiliki poros [rotor](#) utama dan [generator listrik](#) di puncak menara. Turbin berukuran kecil diarahkan oleh sebuah [baling-baling angin](#) (baling-baling cuaca) yang sederhana, sedangkan turbin berukuran besar pada umumnya menggunakan sebuah sensor angin yang digandengkan ke sebuah [servo motor](#). Sebagian besar memiliki sebuah [gearbox](#) yang mengubah perputaran kincir yang pelan menjadi lebih cepat berputar.



Gambar 5. Turbin angin sumbu vertical (Turbin angin Darrieus)

Turbin angin sumbu vertikal/tegak (atau TASV) memiliki poros/sumbu rotor utama yang disusun tegak lurus. Kelebihan utama susunan ini adalah turbin tidak harus diarahkan ke angin agar menjadi efektif. Kelebihan ini sangat berguna di tempat-tempat yang arah anginnya sangat bervariasi. Generator serta gearbox bisa ditempatkan di dekat tanah, jadi menara tidak perlu menyokongnya dan lebih mudah diakses untuk keperluan perawatan. Tapi ini menyebabkan sejumlah desain menghasilkan tenaga putaran yang berdenyut. Karena sulit dipasang di atas menara, turbin sumbu tegak sering dipasang lebih dekat ke dasar tempat ia diletakkan, seperti tanah atau puncak atap sebuah bangunan.

## HASIL

### Respon Peserta

Peserta penyuluhan secara keseluruhan sangat antusias sekali, hal ini dapat dilihat dari pertanyaan yang dilontarkan peserta yang hadir pada waktu diadakan penyuluhan.



- Gambar 6. Siswa siswi terlihat memperhatikan penyuluhan

### **Faktor Pendukung**

Pelaksanaan Pengabdian ini sangat didukung oleh Sekolah SMAN 1 Taliwang, dalam hal ini Sekolah sudah mempunyai fasilitas ruang pertemuan yang besar dengan semua peralatan sound system maupun LCD dan jaringan listrik. Selain itu pihak Sekolah juga meluangkan waktu belajar siswa sehingga penyuluhan ini dapat terlaksana.

### **KESIMPULAN**

Penyuluhan energi baru terbarukan berjalan dengan baik dan pemahaman siswa-siswi SMAN1 Taliwang meningkat.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kami berikan kepada Rektor Universitas Mataram, Ketua Lppm , Dekan Fakultas Teknik, Kepala Sekolah SMAN 1 Taliwang beserta seluruh Guru dan jajarannya, semua pihak yang telah membantu terlaksananya penyuluhan ini, semoga Allah SWT akan membalas segala kebaikan, amin

### **DAFTAR PUSTAKA**

Gerdes, G.J., 2005, *Wind energy – basic principle*, Workshop on renewable energies, Nadi, Republic of Fiji Island.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga\\_angin](https://id.wikipedia.org/wiki/Tenaga_angin)

[https://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_surya](https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_surya)

[https://id.wikipedia.org/wiki/Energi\\_terbarukan](https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_terbarukan)

<http://renewable-solarcell.blogspot.co.id/2014/06>