

***PEMBUATAN PEMANAS AIR TENAGA SURYA SEBAGAI BENTUK
PENERAPAN IPTEK BAGI MASYARAKAT DESA WAKASIHU
KECAMATAN LEIHITU BARAT KABUPATEN MALUKU TENGAH***

**¹⁾Renny James Betaubun, ²⁾Sjafrudin Latar, ³⁾Henriette Dorothy Titaley, ⁴⁾Novrie
Stevie Syaranamual, ⁵⁾Jacob Tamaella**

^{1,2,3,4,5)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

¹⁾betaubun.renny64@gmail.com

ABSTRAK

Pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan iptek bagi masyarakat desa Wakasihu dengan sasaran kegiatan adalah tukang maupun bekerja di bengkel melalui pembuatan dan pengenalan sistem alat pemanas tenaga surya. Penggunaan bahan bakar fosil untuk proses pemanasan air akan menimbulkan polusi udara dan suatu saat bahan bakar ini akan habis sehingga perlu dicari sumber energi alternatif salah satunya adalah tenaga surya. Dalam pelaksanaannya, peserta dikenalkan dengan alat pemanas air dengan sumber energi surya, jenis bahan isolator yang dipakai, pembuatan alat dan cara pemasangannya. Permasalahan diselesaikan dalam tiga tahapan kegiatan yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Persiapan diawali dengan survey pendahuluan untuk melihat situasi dan kondisi di lapangan di desa Wakasihu. Pelaksanaan dilakukan dengan sosialisasi pengenalan alat pemanas air tenaga surya, simulasi dilakukan dengan memperlihatkan cara pembuatan alat pemanas ini, serta cara pemasangan instalasi jaringan pipa. Evaluasi dilakukan selama proses kegiatan berlangsung sampai selesai dan memberikan hasil bahwa peserta mampu mengenal dan mengetahui tentang alat pemanas air fungsi dan manfaatnya untuk kebutuhan sehari-hari. Luaran hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah satu alat pemanas air tenaga surya dilengkapi dengan jaringan pipanya serta rangka dudukan alat. Suhu panas yang dihasilkanpun tergantung cuaca daerah setempat.

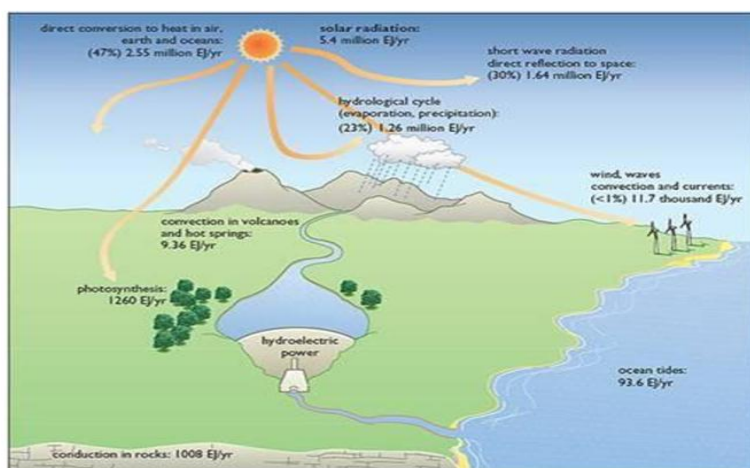
Kata kunci: Penerapan Iptek; Alat Pemanas Air; Tenaga Surya; Masyarakat desa Wakasihu

I. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat dari masa ke masa. Tidak sedikit masyarakat sebagai konsumen di masa sekarang ini lebih memilih untuk

menggunakan peralatan-peralatan yang semakin canggih dan sifatnya praktis, salah satunya adalah alat pemanas air. Alat pemanas air ini dapat menghasilkan air panas yang dapat digunakan untuk menghasilkan air hangat untuk mandi dan keperluan lain. Pada umumnya air panas diperoleh dengan cara memasak air dengan menggunakan bahan bakar. Perlu diketahui penggunaan bahan bakar, yang umumnya adalah bahan bakar fosil akan menimbulkan polusi udara. Selain itu bahan bakar jenis ini merupakan sumber energi yang tak dapat diperbarui sehingga suatu saat akan habis sehingga perlu dicari sumber energi alternatif (Tirtoatmodjo, 1999). Untuk menghindari terbentuknya lebih banyak polutan, maka salah satu solusinya adalah menggunakan peralatan penyerap energi matahari untuk memanaskan air.



Gambar 1. Matahari sebagai sumber energi

Posisi matahari dan kedudukan wilayah dipermukaan bumi memberikan pengaruh nyata terhadap potensi energi surya pada suatu wilayah. Potensi ini akan berubah tiap waktu, tergantung dari kondisi atmosfer, dan tempat (garis lintang) serta waktu (hari dalam tahun dan jam dalam hari) . Indonesia yang berada dalam wilayah khatulistiwa mempunyai potensi energi surya yang cukup besar sepanjang tahunnya. Energi surya sangat berpotensi untuk dimanfaatkan secara langsung sebagai sumber energi alternatif. Pemanfaatan energi surya ini dapat dilakukan secara termal maupun melalui energi listrik. Pemanfaatan secara termal dapat dilakukan secara langsung dengan membiarkan objek pada radiasi matahari atau menggunakan peralatan yang mencakup kolektor dan konsentrator surya (Septiadi dkk, 2009).

Peralatan yang mencakup kolektor surya ini, pernah dibuat oleh Renny James Betaubun dalam kegiatan Pameran Pembangunan yang berlangsung di Taman Ria Kota Ambon pada bulan Februari tahun 2007. Alat yang dibuat berupa solar sel ini dalam proses pembuatannya dilakukan di Bengkel Teknik Sipil Polnam. Dari hasil uji coba, suhu yang dihasilkan dari proses termal ini berkisar 62 °C dengan asumsi bahwa pada pukul 08.00-12.00 suhu maksimum mencapai 48 °C dan pada pukul 12.00-14.00 suhu maksimum yang dicapai berkisar 62 °C. Hal ini menjadi dasar untuk mengembangkan alat pemanas air dengan bahan baku yang lebih baik dan untuk jenis bahan tambahan isolator yang dipakaipun agak berbeda yaitu pasir pantai, ijuk dan glaswool. Manfaat peralatan ini dapat menjadi nilai tambah bagi daerah-daerah wisata pesisir pantai. Sebagai salah satu negeri atau desa yang mulai berkembang dengan adanya potensi pariwisatanya maka desa Wakasihu menjadi target kegiatan yang berfokus pada penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat setempat yakni pembuatan alat pemanas air tenaga surya. Dimana pemanfaatan alat ini selain untuk kebutuhan rumah tangga, dapat digunakan juga pada tempat-tempat wisata.

Data statistik Kecamatan Leitimur Barat tahun 2018 menunjukkan bahwa luas wilayah desa Wakasihu adalah 13,93 Km² dengan jumlah penduduk sebesar 3471 jiwa (terdiri dari laki-laki 1740 jiwa dan perempuan 1731 jiwa). Desa Wakasihu memiliki luas wilayah yang terkecil atau sebesar 16 % dari luas wilayah kecamatan bila dibandingkan dengan keempat desa lainnya yaitu Larike (18,56 Km²), Allang (20,42 Km²), Liliboy (14,85 Km²) dan Hatu (16,71 Km²). Secara geografis, desa Wakasihu berlokasi pada kawasan pesisir pantai dengan tinggi wilayah diatas permukaan laut (DPL) adalah 9,5 meter. Jarak tempuh dari Politeknik ke desa Wakasihu adalah 32,5 Km atau kurang lebih 53 menit perjalanan dengan menggunakan mobil. Desa ini dipimpin oleh seorang Raja yaitu ibu Hj. H. Polanunu. Objek wisata di desa Wakasihu yang mulai dikenal masyarakat adalah pantai Huluwa yang dikelola oleh pemerintah negeri. Aliran listrik yang memadai pun belum tersalurkan ke lokasi wisata ini. Sehingga jika suatu saat lokasi wisata ini berkembang dengan ditunjang fasilitas air hangat, maka penggunaan pemanas air tenaga surya merupakan salah satu solusi yang bermanfaat.

Dari hasil wawancara dengan Raja Negeri Wakasihu tertanggal 16 Februari 2019, dalam desa tidak terdapat hotel atau penginapan lainnya, sehingga bila ada tamu yang datang ke desa ini maka tempat mereka menginap adalah dirumah Raja. Untuk pelayanan

tamu yang berkunjung, fasilitas air hangat pun menjadi satu nilai tambah tersendiri dan alat pemanas tenaga surya dapat menjadi salah satu alternatifnya. Raja Negeri Wakasihu pun menyambut baik terkait pengenalan anggota masyarakatnya (khusus tukang/perbengkelan) terhadap penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui pembuatan alat pemanas air tenaga surya. Masyarakat yang berprofesi sebagai tukang dapat memanfaatkan peluang ini. Selain itu untuk sumber air, masyarakat di desa ini tidak kesulitan karena terdapat mata air. Dari peluang ini maka tim berkesempatan untuk memperkenalkan dan menerapkan iptek berupa pembuatan alat pemanas air tenaga surya bagi masyarakat desa Wakasihu, kecamatan Leihitu Barat.

1.2. Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan ini adalah membuat dan memperkenalkan sistem alat pemanas tenaga surya sebagai bentuk menerapkan iptek bagi masyarakat desa Wakasihu.

1.3. Manfaat Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mitra yaitu menambah pengetahuan dan pemahaman dalam pembuatan satu sistem alat pemanas air tenaga surya.

II. METODE KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan ini tidak terlepas dari tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu:

1. Survei lokasi

Kegiatan survei dilakukan terkait dengan kondisi desa setempat, permasalahan serta peluang yang diperoleh. Pendekatan dilakukan terhadap pemerintah desa Wakasihu untuk memperoleh informasi-informasi yang diperlukan. Dari hasil survey awal di lokasi, ada beberapa hal yang tim lakukan yaitu pengambilan data awal berupa kondisi geografis negeri setempat serta keadaan penduduk, potensi desa khususnya terkait dengan objek wisata yang ada bahkan potensi-potensi yang lain. Dari hasil wawancara awal, tersimpulkan bahwa penggunaan alat pemanas air masih bersifat konvensional dimana masyarakat terkadang untuk memanaskan air menggunakan tungku kayu bakar ataupun dengan kompor api. Hal ini tentu membutuhkan bahan bakar seperti minyak tanah, ataupun harus menebang pohon dan dahan kering untuk dijadikan kayu

bakar. Untuk tempat-tempat tertentu pada lokasi wisata, kondisi listrik masih belum memadai dan di sisi lain sumber energi matahari cukup baik karena posisi negeri ini terletak pada kawasan pesisir pantai. Sehingga hal ini menjadi peluang untuk diterapkannya alat pemanas air tenaga surya yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi.

2. Pelaksanaan kegiatan

Dari beberapa poin permasalahan dan peluang yang ada maka sebagai solusi permasalahan, tim memperkenalkan satu bentuk penerapan iptek melalui pembuatan satu buah alat pemanas air tenaga surya bagi masyarakat di desa Wakasihu dengan tahapan kegiatan sebagai berikut :

- Pembuatan alat pemanas air tenaga surya dengan memanfaatkan fasilitas bengkel Teknik Sipil
- Uji coba kelayakan alat pemanas air tenaga surya
- Penyajian kegiatan dalam bentuk *workshop* untuk memperkenalkan masyarakat tentang penggunaan dan pemanfaatan alat pemanas air tenaga surya dengan melibatkan perwakilan masyarakat dan pemerintah desa Wakasihu.
- Evaluasi kegiatan terkait manfaat penggunaan alat pemanas air tenaga surya

III. HASIL KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yaitu :

1. Survei Awal

Kegiatan survey awal ini dilakukan pada bulan Februari 2019. Hasil survey memperlihatkan bahwa desa Wakasihu ini merupakan wilayah pesisir. Jarak tempuh dari Politeknik ke desa Wakasihu adalah 32,5 Km atau kurang lebih 53 menit perjalanan dengan menggunakan mobil. Desa ini dipimpin oleh seorang Raja yaitu ibu Hj. H. Polanunu. Objek wisata di desa Wakasihu yang mulai dikenal masyarakat adalah pantai Huluwa yang dikelola oleh pemerintah negeri. Aliran listrik yang memadai pun belum tersalurkan ke lokasi wisata ini. Sehingga jika suatu saat lokasi wisata ini berkembang dengan ditunjang fasilitas air hangat, maka penggunaan pemanas air tenaga surya merupakan salah satu solusi yang bermanfaat. Sebagian masyarakatnya bekerja sebagai petani dengan pekerjaan sampingan sebagai

tukang/pembantu tukang. Fasilitas perbengkelan pun ada di desa ini yang melibatkan pemuda-pemuda setempat.

2. Konsolidasi kegiatan pengabdian masyarakat anatar tim pengabdi dan mitra
Pertemuan dengan perangkat desa Wakasihu beserta beberapa orang masyarakat yang kesehariannya berkecimpung dengan tukang/perbengkelan. Dalam pertemuan ini, tim dipertemukan dengan perwakilan dari kelompok masyarakat. Wawancara dan pengisian kuisisioner dilakukan untuk mendapatkan data awal berkaitan dengan pengenalan mereka tentang penggunaan sistem pemanas air tenaga surya.
3. Pelaksanaan Kegiatan
 - a. Hari I : Sabtu, 29 Juni 2019
Kegiatan dimulai pada pukul 11.00 WIT dengan jumlah peserta 4 orang yang mewakili kelompok masyarakat desa Wakasihu yang kesehariannya bekerja sebagai tukang/pembantu tukang/perbengkelan. Kegiatan diawali dengan pemaparan materi secara praktis oleh ketua pengabdi terkait dengan pengenalan sistem alat pemanas tenaga surya dengan model alat yang sudah dibuat. Peserta diperkenalkan dengan alat pemanas tenaga surya yang sudah dibuat, jenis bahan yang digunakan serta cara kerjanya terutama pada jenis Bahan tambahan isolator yang dipakai yaitu pasir pantai, ijuk dan glaswool Setelah kegiatan ini, tim pengabdi bersama peserta kegiatan ini mengangkut/membawa alat pemanas ke tempat yang telah disediakan untuk dipasangkan. Dikarenakan saat itu hujan maka kegiatan pemasangan alat ini dilanjutkan kembali untuk pertemuan berikut.
 - b. Hari II : Senin, 15 Juli 2019
Hari kedua ini sebagai lanjutan kegiatan dari hari pertama kegiatan. Sesuai jadwal, hari kedua ini akan dilakukan pembuatan rangka dudukan alat pemanas yang terdiri dari kayu besi ukuran 5/10. Bagian kaki rangka dudukan ini dilakukan pengecoran agar kekuatan dudukan alat baik. Selanjutnya peserta kegiatan diperkenalkan kembali dengan sistem alat pemanas tenaga surya yang dibuat dalam ukuran minimal yaitu ukuran 30 cm x 20 cm. Model minimal ini masih berupa rangka alat pemanas yang belum terpasang. Hal ini dimaksudkan kembali agar peserta dapat lebih memahami tahapan pembuatan alat ini dan bahan pengisi apa saja yang ada didalamnya.

c. Hari III : Rabu, 17 Juli 2019

Hari ketiga ini sebagai lanjutan kegiatan dari hari sebelumnya. Dimana pada saat ini dilakukan pemasangan alat pemanas air diatas dudukan rangka kayu yang sebelumnya telah dilakukan pengecoran pada kaki rangka. Selanjutnya dipasang pipa pengaliran air dari sistem pemanas air dan pengecatan rangka dudukan. Oleh karena saat itu telah terjadi pemadaman lampu maka kegiatan pengeboran dinding ke kamar mandi yang menggunakan tenaga listrik akhirnya ditunda kembali pada pertemuan selanjutnya dikarenakan tim tidak mempersiapkan kebutuhan genset.

d. Hari IV : Kamis, 25 Juli 2019

Hari keempat ini dilanjutkan dengan kegiatan pengeboran dinding kamar mandi untuk disalurkan pipa jaringan air bersih dan dipasang keran air bersih.

4. Uji Coba Alat

Uji coba alat dilakukan setelah pemasangan jaringan pipa tersebut selesai dan hasilnya air dapat mengalir dengan baik melalui pipa tanpa mengalami kebocoran. Uji alat pemanas ini dilakukan untuk memastikan aliran air yang mengalir dengan baik dan pipa tidak mengalami kebocoran. Pengukuran temperatur dilakukan terhadap lingkungan setempat dimana sangat berpengaruh terhadap panasnya air yang dihasilkan. Pemanasan air efektif terjadi pada jam-jam tertentu yaitu dari jam 10.00 WIT sampai dengan 16.00 WIT. Uji coba ini dilakukan beberapa kali dengan memperhitungkan kondisi cuaca setempat. Kendala yang dihadapi saat pengujian alat ini adalah karena wilayah pulau Ambon berada pada musim hujan sehingga sumber panas yang dialirkan pun tidak selamanya menghasilkan target panas yang diinginkan. Misalnya pada suhu tergantung pada panas sinar matahari. Pada suhu lingkungan yang berkisar antara 26°C - 28°C menghasilkan suhu air berkisar 39°C - 42°C. Kondisi ini tentu belum optimal untuk mencapai target panas air yang diinginkan. Pada waktu-waktu tertentu saat suhu lingkungan mencapai 30°C - 32°C maka dapat suhu air yang dihasilkan mencapai lebih dari 60°C.

5. Hasil Kegiatan

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berlangsung selama 3 (tiga) bulan mulai dari kegiatan survei awal sampai pada pelaksanaan pelatihan, maka hasil yang diperoleh dari kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Peningkatan pengetahuan peserta kegiatan melalui simulasi pengenalan dan pemasangan alat dalam model yang lebih kecil serta keikutsertaan peserta dalam pemasangan alat dan instalasi jaringan pipa untuk air bersih di rumah Raja Negeri Wakasihu dibuktikan dengan dokumentasi kegiatan yang berlangsung. Pelaksanaan kegiatan ini terlaksana dengan baik.
2. Luaran pengabdian berupa :
 - a. Produk dari hasil pelatihan yaitu 1 buah alat pemanas air tenaga surya, 1 set rangka dudukan alat.
 - b. Publikasi artikel
 - c. Rekaman video kegiatan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk penerapan iptek yang diaplikasikan dalam pembuatan alat pemanas air tenaga surya untuk peningkatan pengetahuan masyarakat desa Wakasihu berjalan dengan baik. Sosialisasi pengenalan alat diperlihatkan bagi peserta dan dilanjutkan dengan simulasi pemasangan alat pemanas air tenaga surya (model yang lebih kecil). Masyarakat yang mewakili ikut terlibat dalam proses pemasangan alat, pembuatan rangka dudukan alat, pemasangan jaringan pipa sampai pada proses finishing. Pelaksanaan pengabdian pada masyarakat desa Wakasihu terlebih khusus untuk tukang/perbengkelan terlaksana dengan baik dimana menghasilkan 1 alat pemanas air tenaga surya beserta rangka dudukan dan jaringan instalasi pipanya. Proses panas yang dihasilkan tergantung pada temperatur panas dari sinar matahari.

4.2. Saran

Dari hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan ini, disarankan untuk mencapai panas yang optimal dilakukan mempertimbangkan kondisi iklim dan cuaca pada daerah

setempat. Selain itu model kolektor dapat diaplikasikan kedalam dimensi dan bentuk yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2018, *Kecamatan Leitimur Barat Dalam Angka, Ambon: Badan Pusat Statistik Kota Ambon.*
- Asrida W, dkk, 2018, *Buku Panduan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Edisi II, Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Politeknik Negeri Ambon-Ambon*
- Lubis. A, 2007, 'Energi Terbarukan Dalam Pembangunan Berkelanjutan', *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 8, no. 2, hh. 155-162 Teknologi Lingkungan-Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi-Jakarta,
- Septiadi. D, Nanlohy. P, dkk, 2009, 'Proyeksi Potensi Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan (Studi Wilayah Ambon dan Sekitarnya)', *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, vol. 10, no.1, hh. 22-28
- Sidopekso. S, 2011, 'Studi Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Pemanas Air', *Jurnal Berkala Fisika*, vol. 14, no. 1, hh. 23-26
- Sidopekso. S, Febtiwiyanti E.A, 2010, 'Studi Peningkatan Output Modul Surya Dengan Menggunakan Reflektor', *Jurnal Berkala Fisika*, vol. 12, no. 3, hh. 101-104
- Sudrajat E.S, dkk, 2014, 'Perancangan Solar Heater Jenis Plat Datar Temperatur Medium Untuk Aplikasi Penghangat Air Mandi', *Jurnal Teknologi*, vol 7, hh. 118-127
- Susanto. H, Irawan. D, 2017, 'Pengaruh Jarak Antar Pipa Pada Kolektor Terhadap Panas Yang Dihasilkan Solar Water Heater (SWH)', *Turbo-Jurnal Teknik Mesin*, vol 6 no 1
- Tirtoadmojo. H, 1999, 'Unjuk Kerja Pemanas Air Jenis Kolektor Surya Plat Datar Dengan Satu dan Dua Kaca Penutup', *Jurnal Teknik*, vol. 1, no.2, hh.115-121
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia, 2017, Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia No. 49 PMK.02 Tahun 2017 tentang Standar Biaya Masukan Tahun 2018, Jakarta : Kemenkeu