

Jurnal Pengabdian Masyarakat

Jurnal

Cakrawala Maritim

Volume 1 | No. 2 | November 2018

p-ISSN : 2620-5637

e-ISSN : 2620-7850



Diterbitkan Oleh :

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA**

Email : p3m@ppns.ac.id

<http://journal.ppns.ac.id/index.php/cakrawalamaritim>

JURNAL

CAKRAWALA MARITIM

DEWAN REDAKSI

PENGARAH

Ir. Eko Julianto, M.Sc., FRINA
(Direktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya)

PENANGGUNG JAWAB

Ir. Arie Indartono, M.MT.
(Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)

MITRA BESTARI

Dr.rer.pol. Heri Kuswanto M.Si., S.Si (ITS)
Dr.Eng. Trika Pitana S.T., M.Sc (ITS)
Dr. Eng. Rosa Andrie Asmara, ST, MT (Politeknik Negeri Malang)
Dr.Ir. Lilik Sudiajeng, M.Erg (Politeknik Negeri Bali)

Ketua Penyunting

Budi Prasajo, S.T.,M.T
Dr. Moh. Anis Mustaghfirin, S.T., MT

Penyunting Ahli

Adi Wirawan Husodo, S.T., M.T
Projek Priyonggo Simangun L. ST.,M.T
Mardi Santoso, S.T., M.Eng.Sc.
Dr. Eng. I. Putu Sindhu Asmara, ST., MT
Dr. I Putu Arta Wibawa, S.T.,M.T
Dr. Mohammad Abu Jami'in, S.T., M.T
Dr. Mat Syai'in, ST., MT.
Dr. Eng. Imam Sutrisno, ST., MT
Yugowati Praharsi, Ph.D

Penyunting Pelaksana

Abdul Gafur, S.T., M.T
Afif Zuhri Arfianto, S.T., M.T
Tarikh Azis Ramadani, ST, MT
Alma Vita Sophia, ST, MT

Pelaksana Tata Usaha

R.A Wijayani K, S.Sos, M.Si

JURNAL CAKRAWALA MARITIM

Terbit satu tahun dua kali, pada bulan Mei dan November

DAFTAR ISI

Vol. 1, Nomer 2 - November 2018

PELATIHAN PEMBUATAN PERAHU BERBAHAN FRP (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) UNTUK PENGRAJIN PERAHU NELAYAN DI DESA GISIK CEMANDI, SIDOARJO, JAWA TIMUR PUTU ARTA WIBAWA	1
SOSIALISASI DAN PELATIHAN MEMANFAATKAN LAHAN PEKARANGAN RUMAH MENJADI KAWASAN PANGAN LESTARI (KPL) UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT BINTI MUALIFATUL ROSYDAH	9
EDUKASI DAN SOSIALISASI MENGENAI PELAPISAN KAPAL KAYU DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL FRP AANG WAHIDIN	17
RANCANG BANGUN DAN PELATIHAN PANEL HUBUNG GENERATOR MIKROHIDRO PADA PONDOK PESANTREN TARBIYATUL QURAN, DESA TORONGREJO, KOTA BATU RYAN YUDHA ADHITYA	23
PELATIHAN PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN POMPA AIR SAWAH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PERTANIAN DI DESA GLAGAHAN KECAMATAN PERAK JOMBANG SUDIYONO	29
PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK DAN LIMBAH KOTORAN HEWAN SEBAGAI ENERGI BARU TERBARUKAN RAMAH LINGKUNGAN LUTFI WICAKSONO	35

PELATIHAN PEMBUATAN PERAHU BERBAHAN FRP (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) UNTUK PENGRAJIN PERAHU NELAYAN DI DESA GISIK CEMANDI, SIDOARJO, JAWA TIMUR

Putu Arta Wibawa^{1*}, Aang Wahidin¹, Fathulloh¹, Putu Sindhu Asmara¹, Budianto¹, Sumardiyono¹

¹Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

email: putuarta@ppns.ac.id

diterima tanggal : 10 Agustus 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

Abstrak

Pelatihan pembuatan perahu berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk pengrajin perahu nelayan di Desa Gisik Cemandi melibatkan dua Mitra pengrajin perahu nelayan setempat. Sampai sebelum pelaksanaan pelatihan, kompetensi Mitra hanya terbatas pada pembangunan perahu nelayan berbahan kayu dengan design yang relative sama. Dengan mempertimbangkan semakin sulitnya memperoleh kayu dan semakin besarnya peluang pengembangan perahu berbahan FRP di Desa Gisik Cemandi dan sekitarnya maka diperlukan usaha-usaha untuk membangun kompetensi pengrajin perahu setempat dalam hal pembangunan perahuberbahan FRP. Peningkatan kompetensi pengrajin perahu melalui program Pengabdian Masyarakat ini dilakukan dalam bentuk pelatihan pembangunan perahu berbahan FRP. Pelatihan diawali dengan pengenalan dan pemahaman gambar standar design perahu, pengenalan bahan FRP dan safety procedure, pembuatan cetakan, pembuatan perahu FRP sampai dengan finishing.

Kata kunci : Pengrajin Perahu, Perahu FRP, Gisik Cemandi.

Abstract

Training on constructing boats made of FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) for traditional boat builder in Gisik Cemandi Village, Sidoarjo involved two local boatyards. Until recently, the Partner's competencies were limited to the construction of wooden fishing boats with relatively the same design. By considering the increasing difficulties of obtaining wood and the increasing opportunities for developing FRP boats in Gisik Cemandi Village and its surroundings, efforts are needed to build the competencies of local boat builder in terms of building FRP-based boats. Increasing the competencies of traditional boat builder through the Community Service program was carried out in the form of FRP boat building training. The training begins with the introduction and understanding of boat design standards, introduction of FRP materials and safety procedures, mold making, FRP boat start from manufacturing to finishing.

Keyword : FRP Boat, Traditional Boatbuilder, Gisik Cemandi

1. PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Desa Gisik Cemandi merupakan salah satu desa nelayan di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Sekitar 71% dari total 1013 penduduk di desa ini berprofesi sebagai nelayan, sehingga sektor perikanan menjadi penggerak utama perekonomian di daerah ini. Keberadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sedati yang berada tepat pada jalur sungai di desa Gisik Cemandi juga sangat mendukung

aktivitas penangkapan ikan oleh nelayan setempat. Disamping itu, lokasinya yang tepat berada di belakang Bandar Udara Internasional Juanda menjadikan daerah ini juga menjadi daerah wisata bagi Kabupaten Sidoarjo, sehingga pasar untuk hasil tangkapan nelayan setempat relatif terjamin.

Sebagai alat pendukung utama aktivitas penangkapan ikan, nelayan di desa Gisik Cemandi menggunakan perahu berbahan kayu dengan total panjang berkisar antara 10 meter sampai dengan 13

meter, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Dengan mempertimbangkan kekuatan dan keawetan kayu maka kayu Jati menjadi pilihan utama dari nelayan setempat untuk menjamin umur perahu yang lebih panjang. System penggerak utama perahu menggunakan motor tempel diesel atau bensin yang dihubungkan dengan baling-baling poros panjang. Sedangkan alat tangkap yang digunakan umumnya berupa jaring gillnet.

Hasil wawancara dengan pengrajin perahu di desa Gisik Cemandi menunjukkan bahwa kebutuhan akan perahu nelayan sebagai alat utama aktivitas penangkapan ikan di daerah pesisir timur Kabupaten Sidoarjo ini masih cukup tinggi. Bapak Heri, salah satu pengrajin perahu sekaligus Mitra pada program PKM ini, mengungkapkan bahwa beliau menerima pesanan pembuatan perahu hingga kurang lebih 11 unit setiap tahunnya. Tahun 2017, hingga bulan Mei saja, beliau sudah mengerjakan 5 unit perahu, dan saat wawancara dilakukan pada awal Juni 2017, beliau sedang mengerjakan pesanan 4 unit perahu sampai bulan Juli 2017. Disamping pesanan pembuatan perahu baru, jasa reparasi terhadap perahu-perahu yang sudah beroperasi juga relatif tinggi, mengingat ada sekitar 148 unit perahu di desa Gisik Cemandi sendiri, sedangkan jika memperhitungkan dua desa disekitarnya yang juga tergantung pada pengrajin perahu dari Gisik Cemandi, jumlah perahu total bisa mencapai 400 unit perahu.

Terlepas dari masih tingginya permintaan akan perahu nelayan, pengrajin perahu setempat menghadapi permasalahan dari segi biaya produksi yang semakin tinggi yang kemudian berpengaruh pada harga perahu yang mereka tawarkan. Kendala utama yang dihadapi pengrajin perahu menurut pengrajin lainnya, Bapak Iswandi, adalah sulitnya memperoleh kayu, khususnya kayu Jati, sebagai material utama pembuatan perahu. Kayu jati yang mereka gunakan saat ini umumnya berasal dari perkebunan rakyat di daerah Malang, Probolinggo atau daerah lainnya di Jawa Timur. Dari segi kualitas, kayu Jati dari perkebunan rakyat tidak sebaik kayu Jati hutan dari PERHUTANI, namun dari segi harga jauh lebih murah. Harga kayu Jati dari perkebunan rakyat menurut Bapak Heri bisa mencapai 6 Juta rupiah per meter kubik, sedangkan harga kayu Jati kualitas 1 dari PERHUTANI dapat mencapai harga 18 Juta rupiah. Tingginya harga

kayu ini menyebabkan tingginya harga perahu baru bagi nelayan.



Gambar 1. Perahu nelayan di TPI Sedati



Gambar 2. Perahu FRP di Desa Gisik Cemandi

Permasalahan kesulitan pengadaan material utama pembuatan perahu/kapal ikan berbahan kayu sebenarnya sudah menjadi masalah nasional dalam waktu lebih dari sepuluh tahun terakhir (Wibawa, 2016). Permasalahan ini yang kemudian mendasari kebijakan yang diambil oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam hal modernisasi armada perikanan rakyat untuk memasyarakatkan penggunaan material alternatif sebagai pengganti kayu dalam pembangunan kapal penangkap ikan. Pada program pengadaan 1000 unit kapal ikan untuk nelayan Indonesia tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 (KKP, 2014), kelompok nelayan penerima bantuan diberikan pilihan jenis material yang digunakan untuk kapal mereka yaitu kayu atau fiberglass. Namun untuk pengadaan kapal ikan bantuan pada tahun 2016-2017 yang berjumlah sekitar 3.325 unit (Saragih, 2016), semua type kapal ikan bantuan mulai 30GT sampai dengan perahu/kapal ikan dibawah 5GT harus menggunakan material FRP (KKP, 2016)

Jika melihat perkembangan teknologi pembangunan kapal ikan di dunia, salah satu yang menjadi perhatian adalah penggunaan material alternatif sebagai pengganti kayu yang semakin sulit diperoleh (Anmarkrud, 2009). Dalam hal ini, penggunaan material composite termasuk Fiberglass Reinforcement Plastic (FRP) sudah menjadi pilihan utama di berbagai negara khususnya untuk kapal-kapal kecil dengan panjang di bawah 24 meter (Valdemarsen, 2001; Anmarkrud, 2009).

Di Indonesia perkembangan pemanfaatan FRP sebagai pengganti kayu untuk material utama pembuatan kapal-kapal kecil khususnya untuk kapal-kapal nelayan semakin terlihat di berbagai daerah (Gudmundsson and Davy, 2006; Wibawa, 2014). Kesulitan memperoleh kayu dalam beberapa tahun belakangan dan berbagai kelebihan yang dimiliki oleh FRP sebagai material pembangunan kapal menyebabkan perahu FRP semakin banyak digunakan oleh nelayan-nelayan di Indonesia, khususnya untuk kapal-kapal kecil dibawah 5GT (Wibawa, 2016).

Hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan di daerah sekitar TPI Sedati menunjukkan ada satu perahu nelayan yang terbuat dari FRP seperti yang terlihat pada Gambar 2. Hal ini membuka kemungkinan berkembangnya penggunaan perahu FRP bagi nelayan setempat di masa yang akan datang. Beberapa keuntungan penggunaan FRP sebagai perahu seperti konstruksi yang lebih ringan dan tidak diperlukan perawatan yang rutin seperti perahu kayu akan mempercepat kemungkinan perahu FRP semakin banyak digunakan oleh nelayan di Desa Gisik Cemandi dan sekitarnya.

1.2 Permasalahan Mitra

Permasalahan dalam hal pengadaan kayu secara nasional untuk pembangunan dan reparasi perahu/kapal nelayan yang terbuat dari kayu menjadi alasan dari kebijakan Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk memasyarakatkan penggunaan material FRP bagi kapal-kapal ikan di Indonesia. Sebagai konsekuensi dari kebijakan ini dan untuk mengantisipasi semakin sulitnya memperoleh material kayu yang berkualitas di masa yang akan datang, maka diperlukan



Gambar 3. Galangan perahu milik Mitra PKM

transfer teknologi bagi galangan kapal tradisional beserta pengrajin kapal dalam hal pembangunan kapal/perahu penangkap ikan berbahan material alternatif FRP.

Peluang berkembangnya perahu/kapal berbahan fiberglass ini juga sebaiknya segera diantisipasi oleh pengrajin perahu di Desa Gisik Cemandi dan sekitarnya dengan menambah ketrampilan mereka dalam pembuatan perahu/kapal dengan material-material alternatif termasuk Fiberglass. Namun, dari hasil wawancara awal dengan pengrajin perahu setempat, mereka tidak memiliki kemampuan untuk membangun perahu berbahan selain kayu. Perahu fiberglass yang digunakan oleh salah satu nelayan di Gisik Cemandi, seperti yang terlihat pada Gambar 2, dibuat di galangan perahu di daerah Probolinggo, Jawa Timur

Di sisi lain, seperti umumnya pengrajin kapal tradisional di Indonesia, ketrampilan pembuatan perahu nelayan yang dimiliki pengrajin kapal di Gisik Cemandi diperoleh secara turun menurun dengan tanpa ditunjang oleh pendidikan formal keteknikan pada bidang perkapalan. Metode pembangunan kapal/perahu yang digunakan juga bersifat tradisional dengan bentuk perahu yang relatif sama karena diturunkan dari generasi sebelumnya, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Design perahu yang digunakan selama berpuluh-puluh tahun di desa ini adalah design lambung perahu yang dikenal dengan istilah lokal sebagai perahu “Kolekan”. Design ini memiliki kesamaan dengan perahu “Golekan” yang banyak dijumpai di Pulau Madura, yang kemudian diperkirakan

menyebar ke berbagai daerah di Jawa Timur (Samodra, 2010). Dengan tanpa didukung oleh kemampuan membaca gambar kapal standar, maka akan sulit bagi pengrajin perahu ini untuk membuat perahu/kapal yang memiliki design yang berbeda dari yang sudah biasa dikerjakan selama ini.

Berdasarkan uraian diatas, dua permasalahan utama yang dimiliki oleh pengrajin perahu di Desa Gisik Cemandi untuk dapat memanfaatkan peluang berkembangnya pasar perahu/kapal berbahan FRP adalah sebagai berikut:

1. Pengrajin perahu belum memiliki kompetensi dalam hal metode pembangunan perahu/kapal secara standar berdasarkan gambar kerja yang memungkinkan pengrajin setempat membuat perahu sesuai design pesanan.
2. Pengrajin perahu belum memiliki kompetensi dalam hal pembangunan perahu/kapal menggunakan bahan Fiberglass Reinforced Plastic (FRP)

Dengan dua permasalahan utama yang dihadapi ini, akan sulit bagi pengrajin perahu di Desa Gisik Cemandi untuk bisa memanfaatkan peluang pasar jika di masa yang akan datang semakin banyak nelayan setempat yang menggunakan perahu berbahan FRP, atau lebih jauh lagi menutup peluang yang lebih besar bagi pengrajin perahu setempat untuk mengambil peluang dari pengadaan kapal-kapal ikan FRP oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan secara nasional.

Hasil diskusi dengan Mitra menunjukkan bahwa ada keinginan yang sangat besar dari kedua Mitra untuk dapat meningkatkan kompetensi mereka dalam hal pembangunan perahu/kapal, termasuk dalam pembuatan perahu/kapal berbahan FRP, sehingga mereka dapat menerima pesanan perahu/kapal dengan design dan material yang berbeda dibandingkan dengan perahu yang biasa mereka kerjakan saat ini.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan PKM pada usaha kecil galangan kapal kayu di Desa Gisik Cemandi dilakukan dalam bentuk pelatihan kepada pengrajin perahu dalam hal pembangunan kapal berbahan material FRP.

Bentuk pelatihan secara umum akan disampaikan dalam dua metode, yaitu teori dan praktik. Materi pelatihan yang disampaikan dalam bentuk teori dimaksudkan untuk menambah wawasan pengrajin dalam hal pembuatan kapal secara modern dan pengenalan material FRP secara umum. Sedangkan materi yang disampaikan dengan praktik bertujuan untuk membentuk practical skill dari pengrajin dalam hal pembangunan kapal FRP. Detail kegiatan yang akan dilakukan terdiri dari beberapa aktivitas sesuai Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Aktivitas untuk PKM pengrajin perahu

No	Aktivitas	Bentuk Kegiatan
1	Praktik pembuatan Moulding Kapal FRP	Pengrajin diajarkan cara pembuatan cetakan kapal FRP
2	Pengenalan material FRP	Pengrajin dikenalkan dengan material penyusun FRP, metode pelapisan material FRP, metode penyimpanan material dan prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) untuk pengerjaan produk berbahan FRP
3	Praktik pembuatan kapal FRP	Pengrajin diajarkan tahapan pembangunan kapal FRP mulai persiapan sampai dengan finishing kapal
4	Praktik Perbaikan dan perawatan kapal FRP	Pengrajin diajarkan metode perawatan dan perbaikan kerusakan pada lambung kapal FRP

Seluruh aktivitas pelatihan dilaksanakan di galangan perahu milik Mitra, dengan melibatkan kedua Mitra dan tenaga kerjanya yang berjumlah 8 orang pengrajin perahu. Waktu pelatihan disesuaikan dengan waktu kerja Mitra sehingga tidak mengganggu aktivitas pengrajin dalam menyelesaikan pesanan perahu dari nelayan. Setelah program pengabdian selesai, maka perahu yang dihasilkan akan disumbangkan kepada kelompok nelayan setempat sebagai usaha untuk memperkenalkan perahu berbahan FRP kepada nelayan di desa Gisik Cemandi dan sekitarnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Perahu Berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk Pengrajin Perahu Nelayan di Desa Gisik Cemandi, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur telah dilaksanakan pada awal bulan Nopember 2018 dengan melibatkan pihak Mitra,

Agar pelaksanaan pelatihan berjalan efisien dan efektif, pembuatan cetakan dilakukan di kampus PPNS dengan melibatkan mahasiswa dan teknisi bengkel non-metal, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Walaupun cetakan telah dibuat di kampus, namun proses pembuatan cetakan dan pemahaman gambar lines plan tetap dikenalkan pada saat pelatihan di lokasi Mitra.

Proses pelatihan pembuatan perahu berbahan FRP dimulai dari pengenalan proses pembuatan cetakan perahu FRP yang terbuat dari kayu. Dilanjutkan dengan proses persiapan cetakan sebelum dilapisi dengan lapisan awal Gel Coat. Proses persiapan cetakan dilakukan dengan melakukan pelapisan Release Agent berupa Mirror Glaze Wax dan PVA ke permukaan cetakan. Seperti yang terlihat pada Gambar 5, semua peserta terlibat aktif dalam pelapisan Wax dan PVA pada permukaan cetakan.

Tahap selanjutnya dalam pelatihan pembuatan perahu FRP untuk pengrajin kapal di Gisik Cemandi adalah pelapisan Gel Coat. Sebelum pelapisan Gel Coat pada permukaan cetakan, peserta dikenalkan metode persiapan dan pencampuran Gel Coat, yang meliputi komposisi antara Gel Coat dan Cobalt, penambahan pigmen warna, dan proses pencampuran unsur-unsur diatas. Pelapisan Gelcoat dilakukan pada seluruh permukaan cetakan oleh peserta pelatihan.

Segara setelah permukaan Gel Coat kering dilanjutkan dengan pelapisan serat gelas pada cetakan. Peserta dikenalkan dan dilatih untuk mengaplikasikan serat gelas dan resin pada permukaan cetakan dengan metode hand lay up yaitu aplikasi secara manual dengan menggunakan bantuan kuas roll. Langkah-langkah laminasi, persyaratan sambungan antar laminasi dan urutan laminasi diajarkan kepada peserta pelatihan dengan praktek langsung pada cetakan seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 4. Pembuatan rangka cetakan perahu



Gambar 5. Pelapisan Release Agent pada cetakan



Gambar 6. Laminasi serat gelas oleh peserta



Gambar 7. Pelapisan gading perahu FRP

Langkah selanjutnya dari proses pembuatan perahu FRP untuk pelatihan pembangunan perahu FRP di Gisik Cemandi adalah pemasangan penguat perahu. Segera setelah lambung kapal kering, maka proses pembuatan perahu FRP dilanjutkan dengan pemasangan gading perahu. Pemasangan gading perahu FRP diawali dengan pemasangan Polyurethane pada lambung kapal. Peserta diperkenalkan dengan metode pembentukan gading yang terbuat dari polyurethane. Peserta pelatihan juga dikenalkan dengan bentuk-bentuk gading yang dapat digunakan oleh peserta jika membangun sebuah kapal FRP. Termasuk penggunaan pipa PVC, kayu ataupun penggunaan gading berongga untuk lambung.

Tahapan berikutnya dalam pemasangan gading pada kapal FRP adalah pelapisan Polyurethane dengan beberapa lapis serat gelas. Peserta pelatihan juga dikenalkan dengan proses pelapisan gading, khususnya terkait metode pelapisan yang tepat untuk pembuatan gading kapal untuk menghindari terjadinya cacat-cacat pada lapisan FRP yang mungkin terjadi pada saat pemasangan gading perahu FRP. Gambar berikut menunjukkan pelapisan gading oleh peserta pelatihan.

Sebagai tahapan akhir dari pelatihan pembangunan perahu FRP untuk pengrajin perahu nelayan di Gisik Cemandi adalah pelepasan produk perahu dari cetakan dan uji coba terhadap perahu FRP. Uji coba dilakukan pada kolam tambak di dekat galangan Mitra, seperti terlihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Laminasi serat gelas oleh peserta



Gambar 9. Laminasi serat gelas oleh peserta

4. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan Pengabdian Pelatihan Pembuatan Perahu Berbahan FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) untuk Pengrajin Perahu Nelayan di Desa Gisik Cemandi, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peluang pengembangan kapal berbahan FRP bagi masyarakat nelayan di sekitar Desa Gisik Cemandi yang dapat dimanfaatkan oleh pengrajin kapal kayu di daerah ini.
2. Pelatihan pembuatan perahu FRP telah dilakukan dengan hasil yang baik dan memberikan pengalaman produksi kepada pengrajin kapal kayu di daerah Gisik Cemandi, Juanda, Sidoarjo.
3. Pengrajin kapal kayu di Desa Gisik Cemandi memiliki kemampuan yang dapat dikembangkan untuk membangun kapal berbahan FRP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anmarkrud, T. 2009. Fishing Boat Construction: 4. Building an Undecked Fiberglass Reinforced Plastic Boat, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 507, Roma
- [2] Gudmundsson, A. and Davy, D. (2006), Boat-building after the tsunami: Experiences in boat-building in tsunami-affected countries, Bay of Bengal News, pp. 13-15, Sept.
- [3] KKP. 2014. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010 – 2014. Kementerian Kelautan dan Perikanan

Indonesia.

- [4] KKP. 2016. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap no: B.6281/DJPT/PI.220S2/VII/2016 tentang Petunjuk Teknis Bantuan Sarana Penangkapan Ikan di Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Tahun Anggaran 2016. Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia.
- [5] Samodra. 2009. Traditional Boatbuilding in Indonesia; A Social and Technological Study of Current Practice and a Proposal for Appropriate Future Development. Disertasi. Newcastle University, United Kingdom
- [6] Saragih, S. 2016. Lelang proyek 3.325 kapal ikan KKP paling cepat Maret 2016. <http://industri.bisnis.com/read/20160217/99/519720/lelang-proyek-3.325-kapal-ikan-kkp-paling-cepat-maret-2016>. Diakses tanggal 1 Juni 2017.
- [7] Valdemarsen, J.W. (2001), Technological Trends in Capture Fisheries, Ocean and Coastal Management, Vol.44, pp.635-651
- [8] Wibawa, P.A. 2014. Wood vs FRP, Sustainable Material for Indonesian Fishing Vessels Based on Fishers' Perspectives. Proceeding on The 9th International Conference on Marine Technology 2014. 24 – 26 Oktober 2014. Surabaya, Indonesia
- [9] Wibawa, P.A. 2016. Sustainable Fishing Vessel Development by Prioritising Stakeholders Engagement in Indonesian Small-Scale Fisheries. Disertasi. Newcastle University, United Kingdom.

Halaman ini sengaja dikosogkan

SOSIALISASI DAN PELATIHAN MEMANFAATKAN LAHAN PEKARANGAN RUMAH MENJADI KAWASAN PANGAN LESTARI (KPL) UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Binti Mualifatul Rosyidah^{1*}, Rini Indarti², M. Basuki Rahmat, Isa Rachman³, Purwidi Asri³, Mey Rohma Dhani¹, Achmad Ainnurzein², Lutfi Wicaksono¹, Bella Naziel Iqmalia¹

¹Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

²Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

³Teknik Otomasi, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jalan Teknik Kimia, ITS

email: binti.mualifatul@gmail.com

diterima tanggal : 12 Juli 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

Abstrak

Konsep kawasan pangan lestari adalah konsep pemanfaatan lahan pekarangan untuk pengembangan pangan rumah tangga yang merupakan salah satu alternatif untuk mewujudkan kemandirian pangan dan meningkatkan penghasilan rumah tangga. Oleh karena itu, konsep ini mulai diterapkan di berbagai kota di Indonesia. Sadar bahwa peran perguruan tinggi adalah memberikan pencerahan kepada masyarakat akan hal positif, sehingga pengabdian ini akan ditujukan kepada masyarakat yang tinggal di wilayah perkotaan dan mempunyai lahan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai kawasan pangan lestari. Untuk menunjang keberhasilan program ini, diperlukan langkah-langkah kegiatan yaitu sosialisasi tentang konsep kawasan pangan lestari dengan memberikan pelatihan cara menanam komoditas penunjang konsep kawasan pangan lestari seperti bagaimana menyemai, menanam, merawat dan memanen tanaman kebutuhan rumah tangga. Produk-produk yang dipilih yaitu tanaman aneka lombok, aneka terong, aneka sayur dikarenakan antusiasme dari kelompok PKK di Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Kegiatan sosialisasi ini dapat menggugah kesadaran masyarakat agar lebih peduli dengan lahan pekarangan rumahnya.

Kata Kunci : konsep kawasan pangan lestari, lahan, menyemai, menanam, merawat dan memanen

Abstract

The concept of a sustainable food areas is the concept of using land for household food development which is one alternative to realize food independence and increase household income. Therefore, this concept began to be applied in various cities in Indonesia. Realizing that the role of the institution is to give enlightenment to the public about positive things, so this dedication will be aimed at people who live in urban areas and have land that has not been optimally utilized as a sustainable food area. To support the success of this program, activity steps are needed, namely socialization the concept of sustainable food areas by providing training on how to plant commodities to support the concept of sustainable food areas such as how to sow, plant, care for and harvest crops for household needs. The selected products are lombok, eggplant, vegetables because of the enthusiasm of the PKK group in Dermo Village, Bangil District, Pasuruan Regency. This socialization can arouse public awareness to be more concerned with their home yards.

Keyword : the concept of sustainable food areas, land, sowing, planting, caring and harvesting

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan ketahanan pangan saat ini dihadapkan pada permasalahan pokok, dimana pertumbuhan permintaan pangan lebih cepat dari pertumbuhan produksi pangan. Secara nasional, cepatnya pertumbuhan permintaan pangan baik dari sisi jumlah, mutu dan keragamannya disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah pertumbuhan penduduk, pertumbuhan industri, daya beli masyarakat serta perubahan preferensi konsumen. Disisi lain, kapasitas produksi pangan nasional terkendala oleh kompetensi dalam penggunaan lahan, perubahan iklim ekstrim, fenomena degradasi sumber daya alam dan lingkungan, dan terbatasnya dukungan infrastruktur pertanian [1].

Ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup sepanjang waktu merupakan keniscayaan yang tidak terbantahkan. Hal ini menjadi prioritas pembangunan pertanian nasional dari waktu ke waktu. Harapannya, setiap rumah tangga mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki, termasuk pekarangan, dalam menyediakan pangan bagi keluarga [2].

Prinsip dasar KRPL adalah pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan dan dirancang untuk ketahanan dan kemandirian pangan, diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal, konservasi sumberdaya genetik pangan (tanaman, ternak, ikan), dan menjaga kelestariannya melalui kebun bibit desa, serta peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.



Gambar 1. Salah Satu Kawasan Pangan Lestari yang Sudah Berhasil

Optimalisasi potensi lahan pekarangan dapat menopang kehidupan sosial ekonomi masyarakat melalui program yang terencana dalam program pekarangan terpadu. Program pemanfaatan lahan pekarangan baru secara eksplisit dimasukkan menjadi bagian dalam proyek pengembangan diversifikasi pangan dan gizi. Kegiatan pemanfaatan lahan pekarangan dilaksanakan dengan memanfaatkan persediaan bahan makanan setempat dan mendukung perbaikan gizi masyarakat [3].

Kelompok Kerja Citra Agro Lestari merupakan kelompok kepedulian ibu-ibu PKK Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. sudah melakukan kegiatan pemanfaatan pekarangan rumah. Tetapi kegiatan tersebut masih dilakukan secara sederhana dan tidak dilakukan dalam rangka untuk meningkatkan kesejahteraan warga. Oleh karena itu perlu dilakukan sosialisasi terhadap kegiatan tersebut agar lebih masif dan berdampak ekonomis.

Keinginan untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar lagi pada kegiatan memanfaatkan lahan pekarangan rumah, mendorong anggota kelompok Kerja Citra Agro Lestari ingin membuat kegiatan ini tidak hanya melestarikan tetapi juga dapat berdampak ekonomis sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

1.2 Masalah pada Mitra

Dalam mewujudkan kawasan pangan lestari dengan cara memanfaatkan lahan pekarangan rumah, Kelompok Kerja Citra Agro Lestari ini mengalami beberapa kendala diantaranya adalah kurangnya pengetahuan tentang bagaimana cara mendesain konsep kawasan rumah pangan lestari yang indah dan asri, bagaimana cara memanfaatkan teknologi untuk mendukung konsep kawasan rumah pangan lestari serta bagaimana cara menghasilkan tanaman yang bermutu secara tepat.

Berdasarkan survey awal, hasil analisis terhadap permasalahan mitra dapat dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa Kondisi Mitra

Aspek	Kelompok Citra Agro Lestari
Keunggulan	- Memiliki anggota yang mempunyai semangat tinggi untuk membudidayakan tanaman - Mempunyai keinginan untuk meningkatkan kesejahteraan melalui kegiatan mengembangkan kawasan rumah pangan lestari.
Masalah	- Belum memahami teknologi yang memudahkan dalam melakukan kegiatan mewujudkan terbentuknya kawasan pangan lestari. - Kurangnya informasi cara menanam, merawat dan memanen dengan benar. - Kurangnya ketrampilan anggota dalam mendesain konsep pangan lestari.



Gambar 2. Diagram Alir Target Luaran Sosialisasi

- Anggota kelompok (ibu-ibu) mempunyai penghasilan sendiri sehingga mampu membantu ekonomi keluarga.

Dengan demikian kegiatan ini akan berdampak positif terhadap lingkungan hidup, juga kegiatan ekonomi masyarakat (ecopreneurship).

2. TARGET DAN LUARAN

2.1 Solusi yang Ditawarkan

Berdasarkan analisis masalah pada kelompok Kerja Citra Agro Lestari di Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan maka sangat perlu untuk di bekali tentang :

- Bagaimana cara menerapkan konsep kawasan pangan lestari yang indah dan asri;
- Bagaimana cara menanam dan merawat serta memanen produk dari kawasan pangan lestari;
- Bagaimana cara meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

2.2 Target Luaran

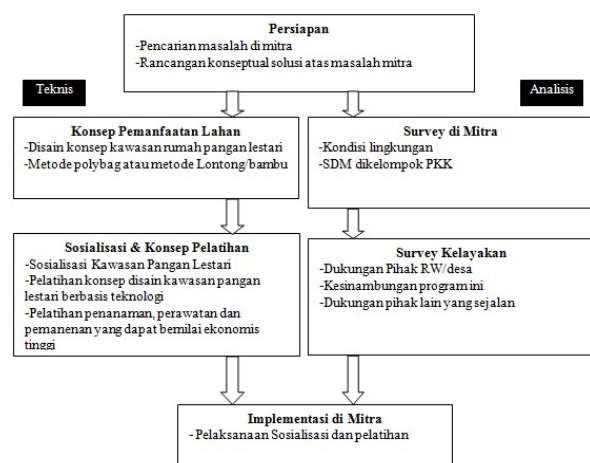
Target luaran dari kegiatan ini adalah sebagai berikut :

- Panduan berupa buku yang berisi tentang tata cara membuat konsep kawasan pangan lestari.
- Ketrampilan anggota kelompok meningkat dalam hal menanam, merawat dan memanen hasil tanaman.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Persiapan

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, metodologi yang digunakan seperti pada Gambar 3. Terdapat dua proses yaitu studi teknis dan analisis.



Gambar 3. Diagram Alir Metode Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan penggalian masalah terhadap mitra yaitu di Kelompok Kerja Citra Agro Lestari. Setelah tahap ini telah dilalui dan telah ditemukan masalah, selanjutnya dibuat rancangan konseptual solusi untuk masalah tersebut.

3.2 Survey Kelayakan

Pada tahap ini dilakukan survey kelompok PKK untuk menganalisa masalah lebih detail. Karena itu diperlukan data-data seperti apakah ada dukungan dari pihak RT, RW bahkan Kepala Desa dan apakah nantinya program ini dapat berkelanjutan, karena kegiatan ini akan diselenggarakan dengan agenda dinas pertanian.

3.3 Implementasi

Setelah melakukan survey kelompok PKK, selanjutnya melaksanakan kegiatan sosialisasi dan pelatihan konsep kawasan rumah pangan lestari dengan memanfaatkan lahan yang tidak digunakan menjadi lahan produktif. Tujuannya adalah agar solusi yang ditawarkan segera diterapkan dan harapannya masyarakat dapat :

1. Mempunyai keseragaman pemahaman tentang konsep kawasan rumah pangan lestari;
2. Mempunyai kemampuan menerapkan teknologi tepat guna dalam mewujudkan kawasan rumah pangan lestari;
3. Mempunyai ketrampilan didalam menanam, merawat dan memanen produk sayuran dan lain-lain sehingga menjadi produk unggulan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi;
4. Setiap anggota kelompok (ibu-ibu) mempunyai semangat dalam bisnis berbasis ecopreneurship sehingga mempunyai penghasilan sendiri dalam rangka membantu ekonomi keluarga.

3.4 Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan ini disusun dalam beberapa tahapan yaitu sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rencana Sosialisasi dan Pelatihan

Pertemuan	Materi	Metode	Target
1	Pentingnya Kawasan rumah pangan lestari	Ceramah	Peserta memahami apa itu kawasan rumah pangan lestari
2	Peran teknologi dalam menunjang penerapan konsep kawasan rumah pangan lestari	Ceramah	Peserta memahami Peran teknologi dalam menunjang penerapan konsep kawasan rumah pangan lestari
3	Potensi pasar hasil dari kawasan rumah pangan lestari	Ceramah	Peserta menjadi tahu potensi pasar hasil dari kawasan rumah pangan lestari dan kendalanya dalam memasarkannya
4	Cara menanam, merawat dan memanen	Ceramah dan Praktek	Peserta mampu menanam, merawat dan memanen
5	Step by step menggapai kesuksesan bersama	Ceramah dan Praktek	Peserta termotivasi untuk terjun menjadi pebisnis

4. HASIL YANG DICAPAI

4.1 Survey

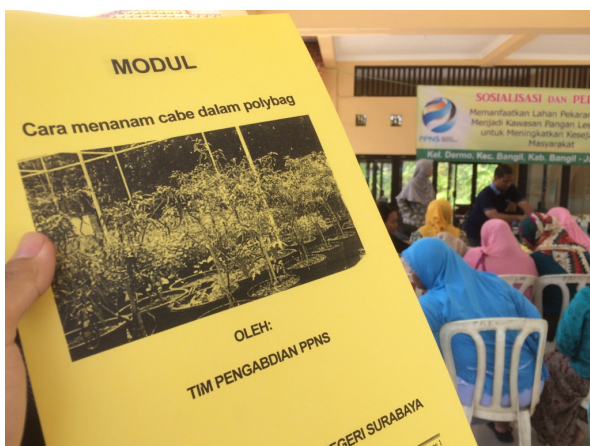
Survey kami lakukan sebelum melakukan program pengabdian kepada masyarakat ini. Kami menganalisa masalah secara detail. Kami mendapatkan data-data dukungan dari pihak RT, RW, dan Kepala Desa Dermo, Kecamatan Bangil, Kabupaten Pasuruan. Program dapat terlaksana dan diselenggarakan dengan agenda dinas pertanian.

4.2 Pelaksanaan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, tim pengabdian masyarakat melakukan briefing dengan trainer yang ahli pada bidang ini beserta perangkat Desa Dermo. Saat pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan konsep kawasan rumah pangan lestari dengan memanfaatkan lahan yang tidak digunakan menjadi lahan produktif, diberikan banyak pemahaman mengenai cara efektif menyemai, menanam, merawat dan memanen tanaman kebutuhan rumah tangga. Sosialisasi dilakukan untuk memudahkan pengetahuan awal bagi PKK Citra Agro Lestari kemudian dilakukan pelatihan mengenai pemanfaatan lahan untuk mengimplimentasikan konsep kawasan pangan lestari, serta dilakukan pembagian bibit aneka lombok, aneka terong, dan aneka sayur lainnya untuk menunjang keberhasilan dan keberlanjutan program ini.



Gambar 4. Pendaftaran



Gambar 5. Modul atau Buku Panduan Penunjang Konsep Kawasan Pangan Lestari



Gambar 6. Sosialisasi Konsep Kawasan Pangan Lestari



Gambar 7. Sosialisasi Cara Efektif Menyemai, Menanam, Merawat dan Memanen Tanaman Kebutuhan Rumah Tangga oleh Trainer



Gambar 8. Pelatihan Pemanfaatan Lahan menuju Kawasan Pangan Lestari oleh Tim dan Trainer



Gambar 9. Pembagian Bibit Aneka Tanaman



Gambar 10. Serah Terima Tanaman Hasil Sosialisasi dan Pelatihan

4.3 Hasil yang Dicapai

Dihasilkannya kawasan pangan lestari di Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan yang mengedepankan prinsip kesejahteraan masyarakat dan kemandirian dalam produksi kebutuhan pangan rumah tangga dengan tingkat keberhasilan dan kesesuaian target dengan rencana kegiatan 100%. Selain itu, kegiatan pemanfaatan lahan pekarangan rumah menjadi Kawasan Pangan Lestari (KPL) dirintis dengan cara menjalin mitra dengan kelompok kerja Argo Citra Lestari yang menghasilkan panduan berupa buku yang berisi tentang tata cara membuat konsep kawasan pangan lestari, meningkatkan ketrampilan anggota kelompok dalam hal menanam, merawat dan memanen hasil tanaman, serta memberikan jalan alternatif anggota kelompok (ibu-ibu) untuk dapat berpenghasilan sendiri sehingga mampu

menunjang ekonomi keluarga.

Proses pemantauan kegiatan pasca sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan lahan pekarangan rumah menjadi Kawasan Pangan Lestari (KPL) dilakukan secara komunikasi dalam suatu media sosial dan dilakukan secara langsung ke lokasi Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Hasilnya, pekarangan rumah kelompok PKK Argo Citra Lestari yang menerapkembangkan kegiatan ini dapat dimaksimalkan potensinya sebagai lahan untuk penanaman tanaman pangan rumah tangga dan telah membuahkan hasil yang bermanfaat. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan ini telah terlaksana dan dapat mencapai target, serta mampu menjadi jembatan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan beberapa kesimpulan yang dapat ditarik mengenai kegiatan sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan lahan pekarangan rumah menjadi Kawasan Pangan Lestari (KPL) diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Untuk menyeragamkan pemahaman tentang konsep kawasan rumah pangan lestari terhadap masyarakat dapat dilakukan dengan cara sosialisasi dan pelatihan, serta pendampingan yang berkelanjutan;
2. Penerapan teknologi tepat guna mengenai kawasan pangan lestari yang dilakukan di Desa Dermo Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan telah terealisasi dan dapat mewujudkan kawasan rumah pangan lestari;
3. Kelompok PKK Argo Citra Lestari telah memiliki ketrampilan didalam menanam, merawat, dan memanen produk tanaman pangan rumah tangga dan siap untuk terjun dalam dunia bisnis yang berbasis ecopreneurship.

5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang dapat diberikan setelah kegiatan pengabdian masyarakat ini diantaranya yaitu :

1. Sebaiknya pelatihan dilakukan secara rutin untuk memaksimalkan penyeragaman konsep

penanaman kawasan pangan lestari;

2. Sebaiknya trainer dalam setiap kegiatan merupakan trainer yang telah ahli dalam bidangnya serta dapat memotivasi sasaran untuk lebih menerapkembangkan ilmu teknologi yang telah disosialisaikan;
3. Sebaiknya sasaran kegiatan ini dapat diperluas sehingga membantu pemerintah Indonesia dalam menumbuhkan produktivitas negara di bidang pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari, Kementrian Pertanian, 2013.
- [2] Prospect of The Model of Sustainable Food House Region and Its Replication, Saptono, Sumarsih dan Supeno Priyanto, Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, 2014.
- [3] KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI (KRPL): Sebagai Solusi Pemantapan Ketahanan Pangan¹, Handewi Purwati Saliem, Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIP-NAS), di Jakarta tanggal 8-10 November 2011.

Halaman ini sengaja dikosogkan

EDUKASI DAN SOSIALISASI MENGENAI PELAPISAN KAPAL KAYU DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL FRP

Aang Wahidin^{1*}, Fitri Hardiyanti¹, Mochamad Yusuf Santoso¹, Ruddianto¹, Tri Tiyasmihadi¹, Gaguk Suhardjito¹, Mochammad Choirul Rizal¹

¹Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS)

Jalan Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo - Surabaya, Jawa Timur 60111

email : aangwahidin@ppns.ac.id

diterima tanggal : 9 Agustus 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

ABSTRAK

Pada tahun 2010 Kementrian kelautan dan perikanan Republik Indonesia memiliki program pemberian bantuan kepada nelayan berupa kapal ikan. Kapal tersebut berbahan dasar fiberglass atau bisa disebut dengan material Fiberglass reinforced Plastic (FRP) dan kayu. Desa Tanjung Widoro merupakan pesisir yang terletak didaerah kepulauan Mengare yang berada di kabupaten Gresik. Mayoritas pekerjaan utama masyarakat daerah tersebut yaitu sebagai nelayan. Kapal yang digunakan daerah tersebut yaitu kapal kayu yang pada umumnya kapal tersebut harus melakukan docking kapal 2 kali dalam satu bulan. Proses docking ini membutuhkan waktu 2-3 hari yang tentunya menghambat kegiatan nelayan untuk mencari ikan. Sampai saat ini nelayan di daerah Mengare tidak mau menggunakan kapal pemberian dari pemerintah karena masyarakat nelayan masih meyakini bahwa kapal kayu lebih kuat daripada kapal FRP. Sehingga untuk memperkenalkan material FRP kepada masyarakat perlu dilakukan pelatihan tentang penggunaan material FRP untuk bahan perkuatan kapal kayu. Diharapkan pelatihan ini nantinya mampu merubah pemikiran masyarakat dan membuat nelayan mau beralih ke kapal FRP. Fiberglass juga diharapkan mampu memperkuat kapal kayu yang saat ini digunakan oleh nelayan dan akan mampu mengurangi waktu docking kapal. Inovasi ini merupakan pelapisan kayu dengan menggunakan material fiber atau biasa disebut dengan "komposit sandwich".

Kata kunci: pelatihan, pelapisan kapal, FRP, komposit sandwich

ABSTRACT

In 2010, the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries of the Republic of Indonesia had an aid program for fishing boats. The ship is made from fiberglass or can be called Fiberglass reinforced Plastic (FRP) and wood. Tanjung Widoro village is a village located in Gresik Regency with majority people are work as fishermen. The ships that they used are wooden ships which must be docked twice in one month. This docking process takes 2-3 days that inhibit the fishing activity. To date, fishermen in Mengare area do not want to use ships from the government because the fishing community was still convinced that wooden boats were stronger than FRP vessels. In order to introduce FRP materials to the community, training needs to be carried out on the use of FRP materials for wood vessel reinforcement materials. It is hoped that this training will be able to change people's thinking and make fishermen want to switch to FRP vessels. Fiberglass is also expected to be able to strengthen wooden ships that are currently used by fishermen and will be able to reduce ship docking time. This innovation is wood coating using fiber material or commonly called sandwich composite.

Keyword: : training, ship coating, frp, sandwiches composite

1. PENDAHULUAN

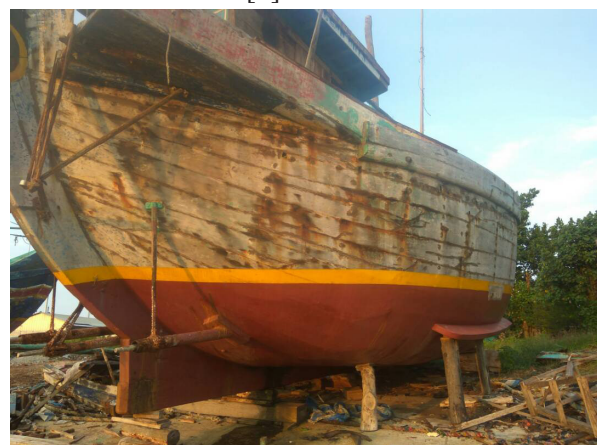
Berbagai jenis kapal laut digunakan dalam penangkapan ikan komersial, olahraga, maupun rekreasi. Pada tahun 2004, di Indonesia terdapat setidaknya empat juta kapal penangkap ikan komersial. Sekitar 1,3 juta merupakan kapal yang memiliki geladak. Hampir semua kapal bergeladak ini sudah termekanisasi dan 40 ribu diantaranya berbobot lebih dari 100 ton. Sekitar dua per tiga dari empat juta kapal tersebut merupakan perahu penangkap ikan tradisional dengan berbagai tipe, digerakkan dengan layar dan dayung. Perahu jenis tersebut biasanya digunakan oleh nelayan tradisional terpencil [1].

Pada tahun 2010 Kementerian kelautan dan perikanan Republik Indonesia memiliki program pemberian bantuan kepada nelayan berupa kapal ikan. Kapal tersebut berbahan dasar fiberglass atau bisa disebut dengan material Fiberglass reinforced Plastic (FRP) dan kayu. Program ini didominasi bantuan kepada nelayan berupa kapal fiberglass dengan perbandingan 1000 kapal FRP dengan 400 kapal kayu [2]. Tujuan dari pemerintah adalah untuk mengenalkan material baru kepada masyarakat dalam pembangunan kapal. Hal ini dikarenakan material kayu yang menjadi material utama pembuatan kapal ikan nelayan mulai langka. Kondisi Indonesia sebagai negara maritim juga membuat kapal ikan merupakan kapal yang sangat dibutuhkan masyarakat sebagai salah satu alat mata pencaharian.

Desa Tanjung Widoro merupakan pesisir yang terletak di daerah kepulauan Mengare yang berada di kabupaten Gresik. Mayoritas pekerjaan utama masyarakat daerah tersebut yaitu sebagai nelayan. Jumlah nelayan yang terdapat pada desa ini sekitar 460 nelayan. Penghasilan yang didapatkan oleh nelayan untuk sekali jalan rata-rata Rp. 150.000,00 jika musim bagus. Sedangkan jika musim jelek, pendapatan menurun menjadi Rp. 50.000,00 sekali jalan. Umumnya masyarakat daerah tersebut menggunakan kapal sebagai sarana transportasi utama sehari-hari. Kapal yang digunakan daerah tersebut yaitu kapal kayu yang pada umumnya kapal tersebut harus melakukan docking kapal 2 kali dalam satu bulan. Proses docking ini membutuhkan waktu 2-3 hari yang tentunya menghambat kegiatan nelayan untuk

mencari ikan. Gambar 1 menunjukkan kapal yang digunakan oleh masyarakat nelayan setempat.

[2,5] saat ini nelayan di daerah Mengare tidak mau menggunakan kapal pemberian dari pemerintah karena masyarakat nelayan masih meyakini bahwa kapal kayu lebih kuat daripada kapal FRP. Sehingga untuk memperkenalkan material FRP kepada masyarakat perlu dilakukan pelatihan dimana material FRP digunakan untuk bahan perkuatan kapal kayu. Diharapkan pelatihan ini nantinya mampu merubah pemikiran masyarakat dan membuat nelayan mau beralih ke kapal FRP. Fiberglass juga diharapkan mampu memperkuat kapal kayu yang saat ini digunakan oleh nelayan dan akan mampu mengurangi waktu docking kapal. Inovasi ini merupakan pelapisan kayu dengan menggunakan material fiber atau biasa disebut dengan “komposit sandwich”. Metode ini dengan cara menempelkan dua kulit tipis namun kaku dengan inti tebal yang ringan. Beberapa bahan inti yang umum digunakan adalah kayu, sarang lebah, rangka, struktur bergelombang, dan busa sel terbuka atau tertutup, dan berbagai bahan lainnya [3]. Sandwich komposit biasanya digunakan untuk dirgantara, kelautan, dan aplikasi struktural lainnya termasuk berbagai jenis transportasi kendaraan dan kemasan. Busa merupakan sintesis merupakan salah satu inti material sandwich yang sangat penting sebagai inti bahan komposit sandwich. Hal ini dikarenakan kompresinya yang tinggi, kuat, toleransi kerusakan besar, dan penyerapan kelembaban rendah [4].



Gambar 1. Kapal Ikan daerah Mengare

2. METODE

Identifikasi kebutuhan pada mitra dilakukan untuk mengetahui jenis kapal yang selama ini digunakan nelayan. Selain itu, data maintenance kapal dibutuhkan untuk mengetahui pelaksanaan perbaikan kapal yang selama ini dilakukan oleh nelayan Desa Tanjung Widoro. Informasi dari data-data tersebut digunakan untuk menentukan material FRP yang cocok digunakan untuk mitra.

Pada tahapan pelaksanaan pelatihan akan dilaksanakan dua sub kegiatan, yaitu seminar dan praktek pelapisan kapal. Seminar dilaksanakan untuk memberikan pengetahuan kepada nelayan tentang material FRP dan keunggulannya. Selain itu, perbandingan material yang diusulkan dengan material yang selama ini digunakan oleh nelayan juga akan disampaikan. Peserta seminar juga akan mendapatkan pengetahuan mengenai teknik pelapisan kapal nelayan dengan material FRP yang diusulkan. Hal menarik lainnya yang akan disampaikan saat seminar adalah analisa teknis dan ekonomis pelapisan kapal nelayan menggunakan FRP. Setelah melaksanakan seminar, peserta pelatihan akan ditunjukkan cara pelapisan kapal dengan teknologi FRP.

Setelah pelaksanaan pelatihan, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa hasil pelatihan. Analisa dilakukan untuk mengetahui apakah masyarakat sudah mendapatkan peningkatan pemahaman tentang pelapisan kapal dengan material FRP. Selain itu, analisa dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai penerapan pelatihan masa kegiatan perbaikan kapal nelayan. Penyusunan laporan dilakukan sejalan dengan tahapan analisa hasil pelatihan hingga kegiatan pengabdian ini selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Survey Lokasi

Sebelum melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat terlebih dahulu dilakukan survey di desa Mengare, Gresik untuk mengetahui lokasi tempat melaksanakan pengabdian dan membangkitkan minat masyarakat untuk mengikuti kegiatan edukasi pelapisan kapal kayu. Setelah bertemu dengan masyarakat maka disepakati

tanggal pelaksanaan pengabdian yaitu hari minggu tanggal 23 September 2018 bertempat di balai desa Mengare, Gresik.

3.2 Pelaksanaan

Pertemuan tatap muka dilakukan dengan metode ceramah dan demonstrasi, dilanjutkan latihan/praktek untuk melapisi kapal kayu dengan material FRP, mulai dari pembersihan dan pengeringan kayu, melapisi dengan serat fiber, hingga pendempulan dan penghalusan. Untuk praktek tidak dapat menggunakan kapal kayu dikarenakan keterbatasan waktu, sehingga dilakukan demonstrasi pada papan kayu yang nantinya masyarakat dapat menerapkan langsung pada kapal mereka. Pokok bahasan yang disampaikan mengenai:

1. Teori FRP sekaligus mengenalkan material FRP kepada Masyarakat
2. Teori tentang proses pelapisan kapal kayu dengan FRP
3. Penelitian Sebelumnya yang mendukung Pelapisan dengan FRP
4. Praktik pelapisan kayu dengan material FRP.

Kegiatan yang diawali dengan ceramah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, mengenai alasan pelapisan kapal kayu dengan FRP, secara garis besar kapal kayu yang selalu terendam di air laut ataupun payau dan selalu terkena matahari secara terus menerus mengakibatkan kapal kayu sangat mudah rusak untuk waktu yang tidak terlalu lama. Perawatan kapal kayu semakin lama semakin mahal karena banyaknya papan kayu yang harus diganti karena pelapukan dan pengurangan ketebalan kulit lambungnya.



Gambar 2. Ceramah materi pelapisan kapal kayu



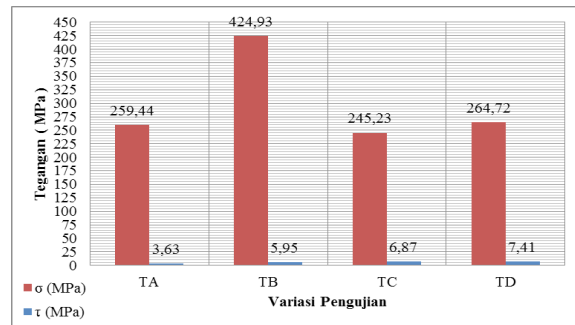
Gambar 3. Praktek pelapisan kayu

Selanjutnya teori tentang FRP, mengenalkan material yang digunakan dalam laminasi kapal kayu dengan laminasi fiberglass ini adalah:

- Kapal kayu,
- Resin Yulac157,
- Chopped strand mat (CSM),
- Talk,
- Pigment (pewarna),
- Katalis.

Tabel 1. Perhitungan Biaya Pelapisan (Ramadan dkk, 2018)

No.	Variasi	Schedule Laminasi	Total Biaya (Rp)
1	A	Laminas kayu dengan matt 300 tanpa lem epoxy	15.455.184
2	B	Laminas kayu dengan matt 300 dengan lem epoxy	22.842.268
3	C	Laminas kayu 3 dengan lembar matt 300 dan 1 lembar WR 450 tanpa menggunakan lem epoxy	31.308.060
4	D	Laminas kayu 3 dengan lembar matt 300 dan 1 lembar WR 450 dengan menggunakan lem epoxy	38.695.560



Gambar 4. Hasil analisa teknis (Ramadan dkk, 2018)

Terakhir, menunjukkan bukti hasil penelitian (Ramadan dkk, 2018) pada Tabel 1 kepada masyarakat. Hasil penelitian yang dimaksud adalah pengujian teknis dan ekonomis dengan variasi pelapisan kayu yang berbeda dan pemanfaatan pelapisan kapal kayu dengan menggunakan FRP. Dari hasil penelitian (Ramadan dkk, 2018) disebutkan bahwa biaya yang harus dikeluarkan untuk melaminasi satu kapal dengan variasi bahan dan pelapisan yang berbeda. Meskipun terlihat membutuhkan biaya yang cukup besar untuk pelapisan, akan tetapi untuk beberapa tahun kedepan akan menghemat biaya yang akan dikeluarkan untuk docking setiap bulan apabila tidak dilapisi dengan FRP. Selain itu juga ditunjukkan hasil pengujian teknis dari berbagai variasi material seperti pada Gambar 4.

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai teknis dari variasi material B lebih baik dibanding variasi material lainnya. Dari pemberian teori ini tampak bahwa masyarakat belum mengenal tentang FRP dan material-material penyusunnya. Sesi ceramah juga dilakukan dengan tanya jawab terkait kendala- kendala masyarakat menggunakan kapal kayu. Berbagai pertanyaan diajukan secara antusias oleh Masyarakat dalam sesi tanya jawab. Secara garis besar inti dari pertanyaan para peserta adalah:

1. Alasan mengapa kapal kayu dilapisi material FRP
2. Langkah-langkah pelapisan kapal kayu dengan material FRP
3. Biaya yang mungkin dikeluarkan untuk melakukan pelapisan dengan FRP pada setiap kapal nelayan
4. Bagaimana penggunaan material-material

penyusun FRP seperti resin dan katalis.

Sebagian besar pertanyaan dilontarkan masyarakat pada sesi praktik pelapisan kayu, mulai dari proses dan fungsi masing-masing material penyusun FRP.

Program pengabdian pada masyarakat berupa edukasi pelapisan kapal kayu dengan material FRP di desa Mengaree, telah dilaksanakan dan diharapkan dapat menambah pengetahuan dan keterampilan masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan. Selain itu diharapkan masyarakat dapat mempraktikkan sendiri hasil pengabdian ini guna menurunkan biaya yang mereka keluarkan setiap bulan untuk perawatan/docking kapal kayu. Dengan pelapisan kapal kayu maka akan melindungi lambung kapal kayu dari merembesnya air ke dalam kapal dan memperkuat konstruksi antar papan di lambung kapal.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan kegiatan ini dapat dikatakan berhasil. Keberhasilan ini selain diukur dari materi yang disampaikan dan kepuasan peserta setelah mengikuti kegiatan ini. Antusiasme masyarakat dan harapan mereka kedepan adalah adanya kegiatan lanjutan terkait materi ini dengan waktu yang panjang dan sehingga masyarakat bisa belajar melalui praktik pada kapal mereka. Manfaat yang diperoleh masyarakat adalah dapat menurunkan biaya yang mereka keluarkan untuk docking setiap bulan dan memperkuat kapal mereka. Selain biaya docking, apabila kapal melakukan repair maka nelayan tidak dapat mencari ikan hal ini akan berpengaruh terhadap pendapatan. Diharapkan dengan pelapisan dengan FRP ini maka setiap bulan nelayan tidak perlu repair dan mereka akan dapat mencari ikan. Hal ini akan berkaitan dengan pendapatan mereka juga akan bertambah dengan kualitas kualitas kapal yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO), "The World's Mangroves 1980-2005" Forests Resources Assesment Working Paper No.153, 2007.
- [2] Kementrian Kelautan dan Perikanan RI (KKP), "Daftar Rincian Alokasi kapal Ikan Inka mina Berdasarkan Provinsi/Kabupaten/Kota. jakarta: Kementrian kelautan dan perikanan", 2013.
- [3] Vinson, JackR. The behavior of sandwich structures of isotropic and composite materials. Routledge, 2018.
- [4] A.J Hodge, R. K., "Sandwich Composite, Synthetic Fom Core based aplications for space structure", 45 international SAMPE Symposium, pp. 2293-2304, 2000.
- [5] Y. C. Ramadan, I. P. Arta, F. Hardiyanti, "Analisis Teknis dan Ekonomis Pelapisan Material Fiber Reinforced Plastic pada Kapal Ikan Tradisional 20-GT Menggunakan Metode Hand Lay Up", Seminar MASTER PPNS, 2018.
- [6] A. P. Nugroho, "Optimasi Tata Letak Area Produksi Galangan Kapal Fiberglass", Skripsi Fakultas teknik Universitas Indonesia, 2012.

Halaman ini sengaja dikosogkan

RANCANG BANGUN DAN PELATIHAN PANEL HUBUNG GENERATOR MIKROHIDRO PADA PONDOK PESANTREN TARBIYATUL QURAN, DESA TORONGREJO, KOTA BATU

Ryan Yudha Adhitya^{1*}, George Endri Kusuma¹, Sryang Tera Sarena¹, Burniadi Moballa¹, Danis Maulana¹

¹ Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

email: ryanyudhaadhitya@gmail.com

diterima tanggal : 3 Agustus 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

Abstrak

Pondok pesantren menjadi tempat pendidikan tradisional di Indonesia yang penting dalam pembentukan karakter bangsa. Namun pengelolaan pendidikan yang tradisional sangat tergantung pada bantuan dari jamaah maupun dari donatur memberikan keterbatasan dalam perkembangannya. Efisiensi pengelolaan ekonomi menjadi salah satu upaya untuk menjadikan institusi pondok menjadi institusi pendidikan yang terus berkembang lebih baik. Kemandirian energi menjadi salah satu faktor penting efisien pengelolaan ekonomi pondok dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia. Pendidikan pondok membutuhkan suplai energi listrik untuk menjamin proses belajar mengajar berjalan dengan baik. Lokasi pondok di Desa Temas, Kecamatan Batu yang memiliki potensi air yang melimpah memberikan potensi untuk instalasi pembangkit listrik dengan tenaga air untuk mewujudkan kemandirian energi. Pemilihan dikarenakan biaya operasi serta perawatan dan investasi tidak terlalu mahal. Sehingga program penyediaan listrik mandiri pondok dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) menjadi program yang memiliki potensi paling sesuai yang dikembangkan [1]. Pemanfaatan potensi energi di sungai Temas di daerah pondok dilakukan secara oleh warga pondok dengan bantuan Institusi Pendidikan dengan kolaborasi dengan perusahaan swasta. Kolaborasi ini dilakukan perusahaan swasta PT. Mitra Berkah Mapan yang bergerak di bidang general contractor untuk membantu melalui program Corporate Social Responsibility (CSR) dengan institusi Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) untuk merancang dan membangun instalasi mekanikal kincir air jenis overshoot water turbine untuk Pondok Pesantren Tarbiyatul Quran di Desa Temas yang terintegrasi pembangkit listrik tenaga surya dan sumber listrik PLN. Proyek integrasi sumber listrik ini meliputi pekerjaan mekanikal yang dilakukan oleh perusahaan sudah bisa mengkonversi energi potensi air menjadi energi mekanik dan listrik di alternator dan dukungan pekerjaan electrical institusi PPNS dalam pembangunan system manajemen energi listrik terintegrasi 2 sumber yaitu Microhydro dan solar cell. Kolaborasi institusi pendidikan PPNS dengan perusahaan swasta telah meningkatkan kualitas CSR. Kolaborasi teknologi ini mampu mengembangkan teknologi mikrohydro bukan hanya dari teknologi mekanikal namun juga teknologi elektrik untuk membangun sebuah system terintegrasi mikrohydro dan solar cell untuk mengurangi beban listrik PLN.

Keyword: integrasi, pembangkit listrik, panel, microhydro, solar cell, pondok pesantren

Abstract

Islamic boarding schools become places of traditional education in Indonesia which are important in forming national character. However, the management of traditional education is highly dependent on assistance from pilgrims and donors. The efficiency of economic management is one of the efforts to make a cottage institutions into educational institutions that continue to develop better. Energy independence is one of the important factors in efficient management of cottage economy to realize a sustainable development of Indonesian Human Resources (HR). Cottage education requires the supply of electrical energy to ensure the teaching and learning process runs well. The location of the cottage in Temas

Village, which has huge water potential gives the potential for hydropower plants to realize energy independence. Election due to operating costs and maintenance and investment is not too expensive. So the program to provide independent cottage electricity with Micro-Hydro Power Plants (PLTMH) is a program that has the most suitable potential [1]. The utilization of energy potential in the Temas river is carried out by the residents of the lodge with the help of the Educational Institution in collaboration with private companies. This collaboration was carried out by a private company PT. Mitra Berkah Mapan that engaged in as the general contractor to assist through the Corporate Social Responsibility (CSR) program with the Surabaya Shipping Polytechnic (PPNS) to design and build a mechanical installation of an overshoot water turbine. This electrical source integration project includes mechanical work and carried out by the company that has been able to convert potential water energy into mechanical and electrical energy in the alternator and support the electrical work of PPNS institutions. In the construction of an integrated electric energy management system there are 2 sources, called Microhydro and solar cell. This technological collaboration is able to develop a microhydro technology not only from mechanical technology but also electrical technology.

Keywords: *integration, power generation, panel, microhydro, solar cell, islamic boarding school*

1. PENDAHULUAN

Pondok pesantren Tarbiyatul Qur'an merupakan pondok pesantren dengan misi pembelajaran dan pembentukan ahlak sesuai Al Qur'an. Seperti pesantren atau sekolah pada umumnya, energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama di pondok pesantren ini. Selama ini konsumsi harian listrik pondok pesantren diambil dari perusahaan listrik Negara (PLN) padahal lokasi pondok pesantren ini berdekatan dengan beberapa sungai yang memiliki potensi untuk pembangkitan listrik.

Lokasi pondok pesantren Tarbiyatul Qur'an terletak pada Jl. Wukir Temas, kota Batu. Dengan kontur lokasi pengunungan yang memiliki aliran sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik skala kecil dan mandiri.

Mengacu data Kementerian ESDM potensi sumberdaya tenaga air di Indonesia tercatat sebanyak 75.000 MW dan yang sudah teridentifikasi oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) sebesar 35.610 MW atau oleh Pemda sebesar 9.769 MW, sehingga masih terdapat 29.621 MW yang belum teridentifikasi. Potensi sumber daya tenaga air tersebar di berbagai pulau dengan sumber daya terbesar terdapat di Papua, Kalimantan, dan Sumatera. Pemanfaatan tenaga air terbesar berlangsung di Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Rendahnya pemanfaatan tenaga air di Kalimantan dan Papua disebabkan oleh terbatasnya kebutuhan listrik di wilayah tersebut [2]. Namun

di pulau jawa yang memiliki kebutuhan potensi listrik sangat besar membutuhkan pengembangan teknologi dan aplikasi hidroenergi pada skala yang lebih besar. Kebutuhan dan jumlah penduduk yang besar memberikan tantangan sekaligus peluang bagi industri swasta dan institusi pendidikan untuk melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya yang memiliki SDM yang baik dapat melakukan kolaborasi dengan industri swasta PT. Mitra Berkah Mapan yang bergerak di bidang general contractor untuk membantu melalui program Corporate Social Responsibility (CSR) dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi microhydro pada masyarakat. Program CSR ini tidak hanya membutuhkan fasilitasi sarana alat namun juga memberikan edukasi untuk menjadi program ini tetap memiliki sustainabilitas yang baik.

Mengacu pada proyeksi kebutuhan energi dan pemenuhannya, perkembangan pembangkit listrik tenaga air akan terus berkembang secara signifikan untuk terus dikembangkan mencapai skala besar namun dalam bentuk unit-unit kecil yang akan membentuk jaringan.

Potensi tenaga air untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan pembangkit listrik tenaga mini/microhydro (PLTMH) yang tersebar di Indonesia dengan total perkiraan mencapai 75.000 MW sedangkan sampai saat ini pemanfaatannya masih mencapai sekitar 11% [3].

Data diatas memberikan fakta bahwa peluang pengembangan program PLTMH akan sangat menjanjikan.

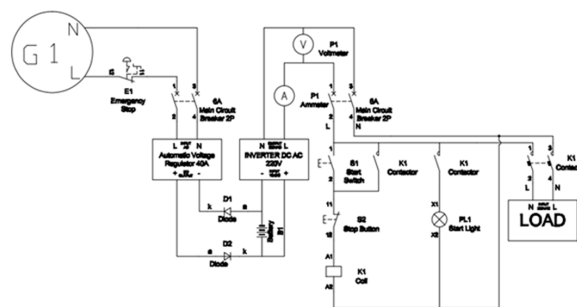


Gambar 1. Peta Potensi Tenaga air

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini melalui program kolaborasi Pengabdian Masyarakat DIPA PPNS dan program Corporate Social Responsibility (CSR) PT. Mitra Berkah Mapan. Proyek pembangkit listrik tenaga air Minihydro dibagi menjadi 3 paket pekerjaan :

- A. Paket pertama adalah pekerjaan sipil untuk menyesuaikan kondisi sungai untuk digunakan sebagai lokasi pembangkit listrik yang sudah dilakukan oleh warga masyarakat. Partisipasi masyarakat yang besar membuktikan peran aktif dan antusiasme masyarakat yang akan menggunakan sungai menjadi sumber energi listrik di daerah tsb.
- B. Paket kedua adalah pekerjaan mekanikal untuk mengkonversi energi potensial air menjadi energi mekanik. Bidang pekerjaan mekanikal dilaksanakan oleh PT Mira Berkah Mapan. Pekerjaan mekanikal meliputi pekerjaan pembuatan penstock, desain dan fabrikasi overshoot water turbine, sistem shaft dan sistem alternator. Pekerjaan mekanikal menghasilkan energi listrik 1 phase keluaran dari alternator.
- C. Paket ketiga adalah pekerjaan elektrikal (pembuatan panel) termasuk pembangkitan energi dari solar cell untuk bisa melakukan manajemen energi listrik agar bisa dioptimalkan penggunaannya untuk kebutuhan pondok. Pekerjaan elektrikal membutuhkan keterlibatan dari tenaga ahli PPNS untuk bisa mendesain sistem panel yang sesuai untuk kebutuhan pondok.



Gambar 2. Skematik diagram untuk Panel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini ada beberapa capaian yang telah berhasil dilakukan diantaranya :

1. Pelaksanaan Survey Lokasi

Pada dasarnya pelaksanaan survey dilakukan untuk memeriksa kondisi lapangan meliputi kondisi turbin, pemilihan lokasi panel dan perhitungan kebutuhan wiring. terdapat beberapa kendala salah satunya adalah kondisi turbin yang belum layak operasi karena kondisi belt yang kendor dan memerlukan perbaikan dari sisi mekanik. mengingat perbaikan kondisi turbin yang belum siap untuk dioperasikan maka alternatif sumber listrik untuk menggantikan peran turbin pada pengabdian masyarakat ini digantikan oleh panel surya. panel surya merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan mulai banyak digunakan untuk berbagai aplikasi diantaranya penerangan jalan dan traffic light.

Listrik yang dihasilkan oleh panel surya merupakan listrik arus searah sehingga dapat langsung dipakai untuk proses pengisian baterai, berbeda dengan generator yang membutuhkan penyearah terlebih dahulu sebelum energi listrik disimpan ke dalam baterai. instalasi penggunaan panel surya yang mudah dan efisien menjadi alasan utama penggunaan panel surya sebagai alternatif sementara untuk menggantikan peran generator turbin.

2. Perancangan dan Pemasangan Panel

Kondisi turbin yang tidak memungkinkan untuk beroperasi berdampak pada perubahan instrumen pada panel hubung. berikut adalah rincian komponen yang digunakan didalam panel hubung pada pengabdian masyarakat kali ini :

1. Baterai

Sistem kerja panel surya yang hanya efektif pada pagi hingga sore hari membutuhkan perangkat untuk menyimpan energi listrik. baterai sebagai sarana penyimpan tersebut pada pengabdian ini memiliki kapasitas 17ah dan 45ah. kapasitas kedua baterai tersebut sudah mampu untuk menerangi 4 titik lokasi pondok dengan beban lampu sebesar 7 watt led. dengan kapasitas maksimum penggunaan adalah 2 hari dengan posisi discharge terhadap panel surya.

2. Charger Controller

Perangkat ini berfungsi untuk memutuskan arus listrik dari panel surya ketika baterai dalam kondisi penuh. dan akan aktif kembali ketika kapasitas baterai rendah.

3. MCB (Miniature Circuit Braker)

MCB berfungsi sebagai pengaman apabila terjadi kondisi hubung singkat pada panel, sehingga kerusakan komponen listrik lainnya dapat diminimalisir.

4. Inverter DC to AC

Inverter dibutuhkan untuk mengubah tegangan searah menjadi bolak balik, penggunaan inverter dibutuhkan mengingat beban berupa lampu pada pengabdian ini adalah lampu ac 7 watt. tipe inverter yang digunakan adalah offgrid sehingga tidak terhubung dengan listrik pln.

5. Terminal Pembagi Beban

Terminal berfungsi sebagai percabangan kabel untuk selanjutnya diteruskan ke 4 titik lampu.

6. Voltmeter (alat ukur tegangan listrik)

Voltmeter digunakan untuk mengukur tegangan sistem.

Sebagai catatan untuk posisi mcb, inverter, terminal dan voltmeter berada didalam panel hubung sedangkan baterai dan charger controller berada didekat panel surya.

3. Pembahasan

Untuk melihat performa penggunaan panel surya sebagai penerangan pondok maka data lapangan dalam hal ini tegangan, arus dan daya diambil untuk mengetahui kapasitas beban puncak penggunaan listrik. data diambil tiap jam

mulai jam 06.00 hingga 17.00, berikut adalah rekapitulasi penggunaan listrik pada pondok pesantren tarbiyatul qur'an.

Tabel 1. Penggunaan listrik panel hubung pada pondok pesantren tarbiyatul qur'an

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)
6:00	15.79	1.6	25.264
7:00	15.88	1.8	28.584
8:00	15.75	2.4	37.8
9:00	15.93	2.6	41.418
10:00	15.44	3.18	49.2
11:00	15.53	3.1	48.2
12:00	15.5	3.1	48.1
13:00	15.5	2.94	45.6
14:00	15.12	3.08	46.7
15:00	15.95	2.95	47.1
16:00	15.36	2.28	35.1
17:00	15.32	1.41	21.7

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa penggunaan listrik maksimum terjadi pada jam kerja antara 09.00 hingga 15.00 dengan konsumsi daya tertinggi sebesar 49.2 watt. dengan penggunaan normal seperti pada tabel 1, sistem alternatif dengan menggunakan panel surya sebagai fungsi penerangan telah berhasil diaplikasikan di pondok pesantren tarbiyatul qur'an.



Gambar 3. Dokumentasi pemasangan panel hubung

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Terjadi kendala pada kondisi turbin yaitu kondisi belt yang kendor dan membutuhkan perbaikan secara mekanik.
2. Panel surya telah berhasil diterapkan sebagai sumber listrik alternatif pengganti turbin.
3. Panel surya pada pengabdian ini mampu mengakomodir fungsi penerangan pondok tarbiyatul qur'an dengan 4 titik penerangan masing-masing berkapasitas 7 watt. dan konsumsi daya normal antara 20 hingga 50 watt.

Saran :

1. Perlu dilakukan perbaikan belt turbin.
2. Pengembangan sistem kelistrikan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan turbin, panel surya dan listrik pln kedalam sebuah sistem microgrid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erinofiardi et al., "A Review on Micro Hydropower in Indonesia," *Energy Procedia*, vol. 110, no. December 2016, pp. 316–321, 2017.
- [2] PDTI Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral, *Perkembangan Penyediaan dan Pemanfaatan Migas Batubara Energi Baru Terbarukan dan Listrik*. 2015.
- [3] S. J. D. E. Nasional, *Outlook Energi Indonesia 2016*, Jakarta: Dewan Energi Nasional, 2016.

Halaman ini sengaja dikosogkan

PELATIHAN PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN POMPA AIR SAWAH UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PERTANIAN DI DESA GLAGAHAN KECAMATAN PERAK JOMBANG

Sudiyono^{1*}, Urip Mudjiono¹, Hendro Agus Widodo¹, Bambang Antoko¹

Priyo Agus Setiawan¹, Nopem Ariwiyono¹

¹ Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

e-mail: sudiyono2000@yahoo.com

diterima tanggal : 19 Juli 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

Abstrak

Sebagai penopang untuk meningkatkan ekonomi desa glagahan adalah pertanian sehingga sebagian besar masyarakat desa glagahan adalah bertani. Hal ini dilakukan sepanjang tahun atau tiga kali dalam satu tahun perhasihan pertanian tersebut harus tetap sebagai ujung tombak dalam menyangga ekonomi masyarakat desa Glagahan. Kondisi sawah pertaniannya adalah mengandalkan pengairan dengan mengambil air tanah sebagai sumber air untuk mengairi persawahan sepanjang tahun baik pada saat musim hujan terlebih pada saat musim kemarau dengan kontur tanah berpasir, air permukaan mudah hilang.

Untuk menaikkan air tanah butuh mesin pompa air, sehingga setiap pemilik sawah pasti mengoperasikan satu unit pompa air sawah tersebut. Dengan keterbatasan pengetahuan mengenai mesin pompa air sawah tersebut menyebabkan biaya perawatan dan operasional meningkat seiring sering terjadinya kerusakan pada mesin pompa air tersebut, karena sedikit saja terjadi kerusakan maka harus dibawa ketempat service yang ada di desa tetangga lain yang jaraknya cukup jauh.

Dengan dilakukan pelatihan ini bisa menambah wawasan dan kemampuan bagi petani pemilik pompa air sawah sehingga bisa memperbaiki pompanya sendiri dan tidak perlu lagi ke bengkel atau membayar teknisi untuk memelihara mesin pompa air sawahnya. Setelah dilakukan pelatihan setiap petani akan diberi modul perawatan dan pemeliharaan mesin pompa air sawah yang selama ini petani tidak punya. Dengan berbekal pengetahuan dan peralatan diharapkan kerusakan yang ringan mulai dari sistem pemompaan, sistem bahan bakar, sistem pendingin, sistem pelumas dan overhaul mesin pompa dapat dilakukan sendiri.

Keyword: Maintenance, pompa, overhaul

Abstract

The economy as a pillar to improve agriculture in the village of Glagahan so that most of Glagahan village are farming. This was experience by farmers three harvests in one years, agricultural income was the spearhead in supporting Glagahan village communities. The condition of farming fields is to rely on irrigation irrigate rice fields. Rice field are flowed for one year in the dry season and rainy season because the condition on the paddy field is sand so that the absorption of soil into the water can not last to increse the water that will be channeled to the rice field it requires a water pumping machine, so that each owner of the rice field needs the operation of one water pump unit with limited knowledge about water pumpin machines these field have caused maintenace and operation cost to increse.

There is often damage to pump engine so the farmer can not repair is a slight the demage, it must go to a workshop in a neighborg village , but the distance is quite far. Training will add insight and ability for farmer who own water pumps so that can repair own water farmer without having to go to workshop or pay techiniaus to handle water pump machine after traning each farmer will be given a maintenance and maintance module for the water pump that has not been owned by farmer armed with knowledge and equipment it is expected that light damage from pumping systems lubricating systems and overhoul of pumping machine can be done by farmers them selves

Keyword: Maintenance, pompa, overhaul

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Desa Glagahan adalah salah satu desa yang berada di kota santri Jombang yang dikelilingi oleh sawah sebagai areal pertanian, sehingga sebagian besar penduduknya bermata pencaharian bercocok tanam / bertani. Untuk bertani sistem irigasinya lebih mengandalkan sumber air tanah dari pada pengairan sungai, karena pengairan sungai tidak bisa menjamin kebutuhan air setiap saat dibutuhkan untuk mengairi tanaman [1]. Tiap desa di daerah Kabupaten Jombang akan tergabung dalam beberapa kelompok tani di setiap desanya. Untuk desa Glagahan juga terbentuk satu kelompok tani yang terdiri dari beberapa anggota pemilik tanah pertanian dibawah pembinaan kepala desa.



Gambar. 1. Kantor desa Glagahan Kecamatan Perak

Desa Glagahan terletak pingir jalan raya Surabaya Jogja, dengan mayoritas penduduknya bercocok tanam atau bermata pencaharian bertani. Dikepalai seorang Kepala Desa dengan beberapa perangkat desa, dengan satu gedung kantor desa dan satu gedung pertemuan yang berada pada satu lokasi. Untuk menunjang operasional desa tersebut dibentuk beberapa kelompok tani dengan daerah sesuai pedukuhan masing masing yaitu kelompok tani dukuh Glagahan, kelompok tani dukuh Ploso Duwur dan kelompok tani dukuh Sunberejo [2]. Ketiga kelompok tani ini berada pada desa Glagahan kecamatan Perak.



Gambar 2. Saluran irigasi yang kering walaupun pada musim hujan, juga ada sumur pipa buatan dekat saluran irigasi.

Kontur tanah pertanian desa glagahan yang berpasir menyebabkan kebutuhan air pada permukaan tanah besar bila dibandingkan dengan tanah berkontur lengket atau tanah tidak berpasir, sehingga air permukaan cepat kering walaupun sumber air tanah tidak dalam. Sumber air tanah dari permukaan tanah pada kedalaman sekitar 5 sampai 6 meter saja sudah besar, sehingga dipompa sampai 24 jam dengan kapasitas pompa dengan ukuran pipa 3 in tidak habis. Hal ini yang mempermudah sistem irigasi dengan mengandalkan air tanah untuk mencukupi kebutuhan air baik jenis tanaman padi, jagung maupun kacang tanah

1.2. Masalah pada Mitra

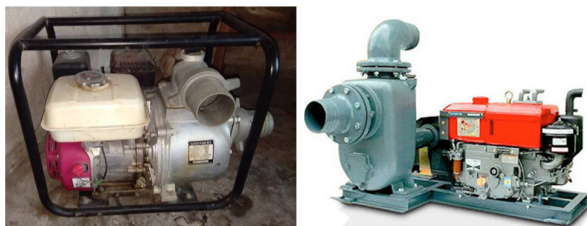
Petani pemilik sawah yang tergabung dalam kelompok tani Dukuh Glagahan mengalami permasalahan dalam mengoperasikan perawatan dan perbaikan mesin pompa air yang dioperasikan pada musim kemarau selama ini yaitu setiap mengalami kerusakan harus membawa ke tempat service pompa air yang biasanya harus antri dan tidak bisa selesai dalam satu atau dua hari. Hal ini menyebabkan saat kebutuhan air sawah untuk pertanian baik padi, jagung atau kacang tanah terganggu. Dengan penundaan tersebut menyebabkan hasil produksi pertanian menurun bahkan menyebabkan gagal panen kalau kerusakannya membutuhkan waktu lama. Karena kondisi sawah pertanian desa Glagahan memiliki

kontur tanah berpasir sehingga kebutuhan air pada musim kemarau harus dialiri air 2 sampai 3 hari sekali. Hal ini sangat tergantung dari pompa air yang bekerja untuk menghisap air tanah untuk pengairan.

Melihat kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM) nelayan yang berpendidikan rata – rata SD dan SMP maka untuk sasaran yang dilakukan dalam penyuluhan ini adalah operasional mesin pompa air sawah dan materi – materi praktis yang ditemui dilapangan yang ada kaitannya dengan maintenance dan repair dari motor bensin maupun motor diesel. Hal yang ditemui dilapangan adalah dalam perawatan mesin sering tidak dilakukan secara rutin, tapi dilakukan bila mesin telah mengalami gangguan yang serius dengan memanggil teknisi. Hal ini lah yang mengakibatkan kondisi mesin cepat rusak pada saat dioperasikan, terutama saat digunakan untuk memompa air. Oleh karena itu pengetahuan pemeliharaan mesin ini sangat diperlukan bagi seluruh pemilik pompa air sawah untuk meningkatkan hasil produksi pertaniannya.

Dengan kondisi desa glagahan yang dikelilingi oleh daerah persawahan yang luas, memungkinkan sekali sebagai lumbang panga, tetapi tidak begitu dikukung oleh saluran irigasi pengairan sungai yang memadai karena ada daerah yang lembah sulit untuk membuang air dan daerah yang tinggi mudah airnya hilang. Hal ini memaksa pemilik keseluruhan sawah pada desa Glagahan memiliki mesin pompa air sawah tersebut, dan dioperasikan sepanjang tahun.

Dengan kondisi desa glagahan yang dikelilingi oleh daerah persawahan yang luas, memungkinkan sekali sebagai lumbang panga, tetapi tidak begitu dikukung oleh saluran irigasi pengairan sungai yang memadai karena ada daerah yang lembah



Gambar 3. Mesin Pompa Air dengan motor Bensin dan Motor Diesel



Gambar 4. Pompa air sawah saat beroperasi dengan penggerak motor diesel dan motor bensin

sulit untuk membuang air dan daerah yang tinggi mudah airnya hilang. Hal ini memaksa pemilik keseluruhan sawah pada desa Glagahan memiliki mesin pompa air sawah tersebut, dan dioperasikan sepanjang tahun.

2. TARGET LUARAN

2.1. Solusi yang Ditawarkan

Setelah dilakukan pelatihan setiap pemilik mesin pompa air akan diberi modul perawatan dan pemeliharaan motor pompa air yang selama ini petani tidak punya. Dengan bekal pengetahuan dan peralatan diharapkan kerusakan yang ringan mulai dari sistem pemompaan, sistem bahan bakar, sistem pendingin, sistem pelumas dan overhaul mesin dapat dilakukan sendiri [3]. Meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap Peserta dalam Perawatan dan Perbaikan Motor penggerak pompa air sawah.

2.2. Target Luaran

Sehingga diharapkan keluaran dari program ini adalah :

- Efisien dan efektif dalam mengoperasikan dan merawat mesin motor penggerak pompa air sawah.
- Menumbuh kembangkan minat usaha pertanian untuk meningkatkan produksi pertanian pada kelompok tani desa Glagahan.
- Diharapkan dengan bimbingan yang intensif selama pelaksanaan pengabdian yaitu 6 bulan diharapkan pelaksanaan maintenance dan repair dapat dilakukan sendiri dengan bekal pelatihan dan peralatan yang telah diberikan pada awal pelaksanaan pengabdian pada masing – masing kelompok tani
- Pada akhir program dapat menyisihkan biaya

- biaya yang selama ini dikeluarkan untuk keuntungan dan menambah penghasilan petani .

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

3.1. Persiapan

Melihat kondisi nelayan tersebut dalam maintenance dan repair mesin penggerak pompa air sawah, maka untuk meningkatkan pengetahuan petani dilakukan kegiatan pelatihan perawatan mesin dan cara mengoperasikan mesin. Kegiatan ini dilaksanakan dengan ceramah dan tanya jawab kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi perawatan dan perbaikan oleh petani yang dibimbing oleh tim pengabdian juga melakukan praktek langsung overhaul mesin juga perbaikan pompa air sawah.

Demonstrasi perawatan dilakukan di tempat pelatihan yaitu aula kantor desa dengan membawa peralatan

- o Satu set mesin diesel 4 silinder 1 buah, dan pressure injektor test
- o Satu set mesin bensin
- o Satu set pompa air.
- o Kompresor

Dari ketiga jenis mesin tersebut nanti dilakukan pembongkaran, pengujian, perawatan dan pemasangan kembali yang dilakukan oleh kurang lebih 5 orang per kelompok dengan 6 kelompok dalam waktu tiga hari. Hasil dari kegiatan ini bertujuan untuk membina kelompok tani desa Glagahan agar dapat melakukan perawatan dan perbaikan mesin dengan prosedur yang benar. Dengan kegiatan ini pula minat masyarakat sangat baik dan petani merasa lebih yakin, benar dan cepat dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin.



Gambar 4. Sawah daerah dekat perkampungan desa Glagahan sedang proses olah tanah

3.2. Survey Kelayakan

Desa Glagahan ini berada pada pinggir jalan raya Surabaya Jogja, tepatnya arah selatan kota Jombang sekita 10 km. Desa Glagahan adalah kawasan persawahan yang 80% terdiri dari daerah persawahan dan 20% perunahan. Juga desa Glagahan sebagai lumbung padi yang menyangga kebutuhan beras di daerah Jombang, selain beberapa desa disekitarnya.

3.3. Persoalan pada Mitra

Dengan dioperasikannya mesin pompa air sawah sepanjang tahun /setiap melakukan penanaman baik padi, jagung maupun kacang, maka memungkinkan kerusakan mesin penggerak dan pompa airnya mengalami kerusakan. Dengan terjadinya kerusakan tersebut dan keterbatasan pengetahuan mengenai mesin bensin dan mesin diesel, untuk melakukan perbaikan biasanya dibawa ketempat servis/bengkel yang membutuhkan waktu lama dan biaya yang tinggi. Hal ini akan mengganggu proses pengairan tanaman yang harusnya dilakukan, dan nantinya akan mempengaruhi hasil panennya.

3.4. Implementasi

Pelaksanaan pelatihan dilakukan dalam waktu 2 hari dengan jadwal yang telah dibuat dibawah ini. Pada hari pertama berupa perkuliahan tutorial antara team dari PPNS dan Anggota kelompok tani sebagai peserta. Sedangkan hari kedua dibentuk kelompok sebanyak 4 kelompok. Pada hari ke 2 dengan pembagian 2 kelompok perawatan dan perbaikan mesin dan 2 kelompok perawatan sistem pompa air.. Dilanjutkan penyerahan bantuan 1 unit set mesin penggerak beserta sistem pompa dan peralatan perbaikannya.

3.5. Sosialisasi dan Pelaksanaan Pengabdian

Untuk pelaksanaan lanjutan dilakukan dengan membentuk kelompok kecil dari seluruh jumlah kelompok tani tersebut, terdiri dari 4 kelompok tani dengan setiap kelompok terdiri dari 5 orang. Untuk setiap kelompok petani akan diberikan satu set tool box yang berisi peralatan maintenance and repair mulai dari set satu kunci pas, satu set kunci ring, kunci momen, filler gauge, palu, obeng

plus & minus, tang, dll. Pelaksanaannya akan dipantau selama 8 bulan pelaksanaan pengabdian ini dan sewaktu – waktu ada permasalahan yang dihadapi kelompok tani, maka pendamping akan siap untuk mendatangi kelompok tani dan akan membimbingnya sampai berjalan dengan baik.

3.6. Hasil Luaran

Hasil luaran dari pelatihan ini adalah dalam bentuk :

1. Sertifikat yang dikeluarkan oleh pihak pemberi pelatihan (PPNS).
2. Pembentukan unit keci dari kelompok tani (1 unit kelompok 5 orang) sebanyak 4 kelompok unit tani dengan satu set peralatan kunci pas dan kunci ring untuk perawatan mesin yang dibawa ketua kelompok nelayan.
3. Pembimbingan lanjutan dan pemantauan hasil yang dilakukan sebagai pendampingan selama program berlangsung selama 5 bulan.

4. LAPORAN PELAKSANAAN

4.1. Rencana Pelaksanaan Pelatihan

Dengan jumlah peserta sebanyak 20 prtani dari kelompok tani desa Glagahan yang akan dilaksanakan di rumah salah satu warga dengan ketentuan :

- Dilaksanakan sesuai jadwal 2 kali Hari pertama teori dan hari kedua pelaksanaan praktek.
- Fasilitas menggunakan mesin bensin milik salah satu wargadengan 1 silinder
- Peralatan ukur (micrometer, jangka sorong Dial indicator, pisau perata, fuller dll)
- Dua Set Tool box, kunci sok, Kunci momen dll
- Solar 20 lt untuk tast pompa penggerak mesin diesel dan bensin untuk pompa mesin bensin. Majun 10 kg.

4.2. Penyerahan Bantuan

- Peralatan yaitu kunci pas dan kunci ring sebanyak 2 set

- Peralatan kunci shock sebanyak 2 set.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Peserta pelatihan dapat mengoperasikan mesin pompa air sawah dengan benar.
2. Jika mengalami kerusakan mesin pompa aiar sawah dapat memperbaiki sendiri tanpa dibawa ke bengkel.
3. Biaya ke bengkel bisa digunakan untuk kebutuhan yang lain.
4. Sudah mempunyai peralatan untuk melakukan perbaikan mesin pompa dari 24 peserta dengan atau 5 kelompok, karena setiap kelompok memperoleh bantuan peralatan /kunci.

5.1. Saran

1. Diharapkan kepedulian masyarakat yang belum memahami melakukan perawatan dan perbaikan sendiri perlu dibimbing antar kelompok yang sudah mampu.
2. Kekurangan peralatan dapat dilakukan dengan membeli secara patungan antar kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hanani, Nuhfil, et al. “ANALISIS PEMETAAN DALAM RANGKA DETEKSI DINI KERAWANAN PANGAN TINGKAT DESA.” HABITAT 22.1 (2011): 24-38.
- [2] Rahayu, Ayyu, Sri Rahayu Utami, and Mochtar Luthfi Rayes. “Karakteristik dan Klasifikasi Tanah pada Lahan Kering dan Lahan yang Disawahkan di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang.” Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 1.2 (2017): 79-87.
- [3] HARTANTO, RUDI TRI. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Pompa Gilingan Saus Dengan Metode Markov Chain Untuk Minimasi Biaya Pemeliharaan (Studi Kasus Pt. Lombok Gandaria, Unit Maintenance). Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014.

Halaman ini sengaja dikosogkan

PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK DAN LIMBAH KOTORAN HEWAN SEBAGAI ENERGI BARU TERBARUKAN RAMAH LINGKUNGAN

**Lutfi Wicaksono^{1*}, Denny Dermawan¹, Gigih Alam Pambudi, Moch Luqman Ashari¹, Adhi Setiawan¹,
Novi Eka Mayangsari¹, Ahmad Erlan Afiuddin¹, Mochammad Choirul Rizal¹, Tanti Utami Dewi¹, Ulvi Pri
Astuti¹, Alma Vita Sophia¹, Bella Naziel Iqmalia², Fani Firmansyah¹, Rafi Narariya Ramadhan¹, Imam
Hambali Azhori¹, Bagas Adhiwangsa¹**

¹Waste Treatment Engineering, PPNS

²Occupational Safety and Health Engineering, PPNS

Surabaya

e-mail: lutfiwicaksonok3@gmail.com

diterima tanggal : 2 September 2018 disetujui tanggal : 20 November 2018

Abstrak

Masalah akibat kepadatan penduduk adalah meningkatnya sampah yang mencakup keseluruhan wilayah, baik perkotaan maupun pedesaan. Sampah di wilayah pedesaan didominasi oleh sampah organik pasar dan limbah peternakan. Tidak berjalannya sistem pengolahan dan pendistribusian sampah yang baik, menyebabkan penumpukan sampah seperti pada wilayah Dusun Gedangklutuk, Desa Kedungboto, Kabupaten Pasuruan. Kegiatan ini bertujuan untuk memanfaatkan sampah organik dan limbah peternakan sebagai Energi Baru Terbarukan (EBT) ramah lingkungan dengan metode biodigester. Biodigester mampu mengubah sampah organik pasar menjadi biogas yang memiliki kandungan CH₄ sekitar 50-75%, CO₂ sekitar 25-50%, dan sisanya adalah gas lain yang persentasenya sangat kecil. Gas berasal dari penguraian bahan organik oleh bakteri anaerob dengan suhu optimum sekitar 30-35°C dan pH sekitar 6-8. Biodigester menghasilkan 847,8 liter gas yang tertampung.

Keyword: sampah organik, limbah peternakan, biodigester, energi baru terbarukan

Abstract

The problem due to population density is about increasing solid waste in all regions, both urban and rural areas. The solid waste that dominates in rural areas are market organic wastes and farm garbage. The ineffectiveness of the solid waste treatment and distribution system can cause solid waste accumulation, such as in the Gedangklutuk Hamlet, Kedungboto Village, Pasuruan Regency. This activity aims to utilize organic and farm garbage as environmentally friendly New Renewable Energy (NRE) using a biodigester method. This biodigester converts organic waste into biogas which has CH₄ content approximately 50-75%, CO₂ around 25-50%, and small percentage of remains gasses. The gas source from a decomposition of materials by anaerobic bacteria with an optimum temperature around 30-35 ° C and pH level around 6-8. The result of biodigester are 847.8 liters of gas stored.

Keyword: organic waste, farm garbage, biodigester, new renewable energy

1. PENDAHULUAN

Cadangan energi di Indonesia yang semakin menipis membuat masyarakat Indonesia semakin dekat dengan krisis energi. Saat ini Indonesia menjadi negara dengan konsumsi energi yang cukup tinggi di dunia. Berdasarkan data dari

Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM, dalam beberapa tahun terakhir pertumbuhan konsumsi energi Indonesia mencapai 7% per tahun. Angka tersebut berada di atas pertumbuhan konsumsi energi dunia yaitu sebesar 2,6% per tahun. Berdasarkan Renstra Direktorat Minyak dan Gas

Bumi untuk tahun 2015-2019 Kementerian ESDM, Industri minyak nasional Indonesia sudah berumur cukup tua sekitar 100 tahun menyebabkan semakin tahun produksi minyak Indonesia semakin menurun. Sepanjang sejarah produksi minyak, puncak produksi hanya terjadi sebanyak 2 (dua) kali yaitu pada tahun 1977 dan 1995 dengan produksi minyak sebesar 1,68 juta bpd dan 1,62 bpd, setelah itu produksi minyak Indonesia tidak pernah mencapai angka-angka tersebut, padahal masyarakat Indonesia adalah konsumen terbesar bahan bakar fosil (fossilfuels).

Disisi lain masalah lama yang semakin kompleks di Indonesia adalah timbulan sampah. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan jumlah sampah yang tiap hari dihasilkan. Hitungan secara kasar, dengan jumlah penduduk Indonesia saat ini yang lebih dari 250 juta orang, jika setiap orang menghasilkan sampah 0,7 kg/hari, maka timbunan sampah secara nasional mencapai 175 ribu ton/hari atau setara dengan 64 juta ton/tahun. Adapun presentase sampah organik seperti sisa makanan, buah-buahan, dan sayur-sayuran mencapai 65,05% [1]. Sering tidak disadari bahwa sampah-sampah organik jumlahnya banyak dan jarang tersentuh pemanfaatan yang efektif. Salah satu penyumbang terbanyak sampah organik adalah pasar tradisional.

Problem sampah mencakup keseluruhan wilayah baik pedesaan maupun perkotaan. Sampah di wilayah pedesaan didominasi oleh sampah organik pasar. Rata-rata satu pasar tradisional akan menghasilkan 5-8 ton sampah perhari yang 70% didominasi sampah organik. Dua masalah besar terkait energi dan sampah sangat terasa di Desa Kedungboto, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan. Terlihat jelas seperti TPS yang berada di Dusun Gedang Klutuk, sampah yang didominasi dengan sampah organik menumpuk dan masih belum ada pendistribusian sampah ke TPA Baujeng, begitu halnya sampah yang terkumpul tiap harinya di Pasar Ikan Asap yang tidak dilakukan pemilahan sampah.

Sampah di Desa Kedungboto, sistem pembuangan sampah terhenti hanya sampai di TPS saja. Sampah yang didominasi dari sampah organik sangat berpotensi menjadi sumber bau busuk dan

penyakit untuk masyarakat sekitar, terlebih lagi TPS dadakan ini bertempat di sebelah utara Pusat Ikan Asap yang menjadi sentra pusat oleh-oleh desa, hingga tak jarang konsumen merasa risih dengan adanya pemandangan tersebut. Kondisi lokasi TPS dan suasana desa Desa Kedungboto dapat dilihat pada Gambar 1.1

Menghadapi dua masalah kompleks yaitu tentang energi dan sampah dapat memunculkan korelasi antar satu dengan yang lain, indikator kemajuan ekonomi suatu negara terukur dari keberadaan energi yang mendukung dan minimnya limbah yang dihasilkan. Untuk itu, perlu adanya pemanfaatan sampah menjadi energi sebagai pengganti energy yang tak dapat diperbaharui. Energi biogas adalah salah satu dari banyak macam sumber energi terbarukan, karena energi biogas dapat diperoleh dari sampah pasar. Energi biogas dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik dengan bantuan bakteri anaerob pada lingkungan tanpa oksigen bebas. Energi biogas didominasi oleh gas metana (50%-75%), CO₂(25%-50%), N₂(0-10%), H₂(0-1%) dan O₂(0-2%). Pada dasarnya pembuatan biogas sangat sederhana, melalui pencampuran sampah organik dengan bakteri anaerob. Dalam waktu tertentu biogas akan terbentuk, selanjutnya akan dijadikan energy alternative sebagai bahan bakar alternative ramah lingkungan (environmental friendly).

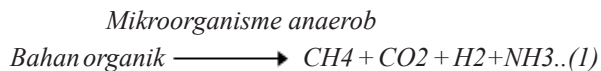


*Gambar 1.1 TPS Desa Kedungboto
Sumber : Hasil Survey, 2018*

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembentukan Biogas

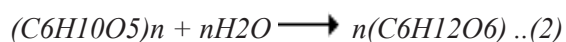
Biogas secara karakteristik fisik merupakan gas. Karena itu, proses pembentukannya membutuhkan ruangan dalam kondisi kedap atau tertutup agar stabil. Pada prinsipnya, biogas terbentuk melalui beberapa proses yang berlangsung dalam ruang yang anaerob atau tanpa oksigen. Mekanisme pembentukan biogas secara umum [2]:



Pembentukan biogas secara keseluruhan terdapat tiga proses utama dalam pembentukan biogas, yaitu proses hidrolisis, pengasaman, dan metanogenesis. Keseluruhan proses ini tidak terlepas dari bantuan kinerja mikroorganisme anaerob.

a. Hidrolisis

Hidrolisis merupakan tahap awal dari proses fermentasi. Tahap ini merupakan penguraian bahan organik dengan senyawa kompleks yang memiliki sifat mudah larut seperti lemak, protein, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Senyawa yang dihasilkan dari proses ini diantaranya asam organik, glukosa, etanol, CO₂, dan senyawa hidrokarbon lainnya. Senyawa ini akan dimanfaatkan mikroorganisme sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas fermentasi [2].



Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi derajat dan laju hidrolisis substrat, di antaranya adalah :

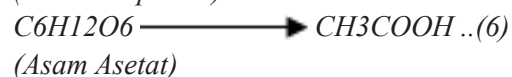
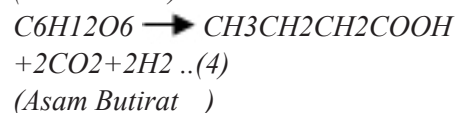
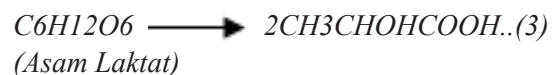
- Suhu operasional digester
- Waktu tinggal substrat di dalam digester
- Komposisi substrat (yaitu kandungan lignin, karbohidrat, protein, dan lemak)
- Ukuran partikel
- pH medium
- Konsentrasi NH₄⁺ -N
- Konsentrasi produk hidrolisis (VFA)

Produk yang dapat larut pada fase hidrolisis ini dimetabolisasi di dalam sel-sel bakteri fermentatif dan dikonversi menjadi beberapa senyawa yang

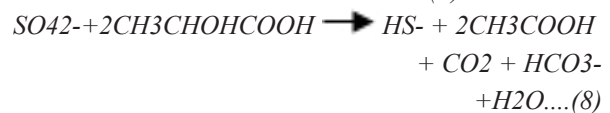
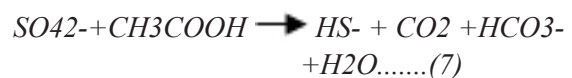
lebih sederhana, yang kemudian dibuang oleh sel. Senyawa yang dihasilkan meliputi VFA, alkohol, asam laktat, CO₂, H₂, ammonia, H₂S, dan sel-sel baru bakteri [3].

b. Pengasaman (Asidifikasi)

Senyawa-senyawa yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme untuk tahap selanjutnya, yaitu Pengasaman atau asidifikasi. Pada tahap ini, bakteri akan menghasilkan senyawa-senyawa asam organik seperti asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat beserta produk sampingan berupa alkohol, CO₂, hidrogen, dan zat amonia [4].

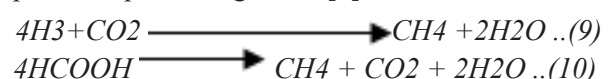


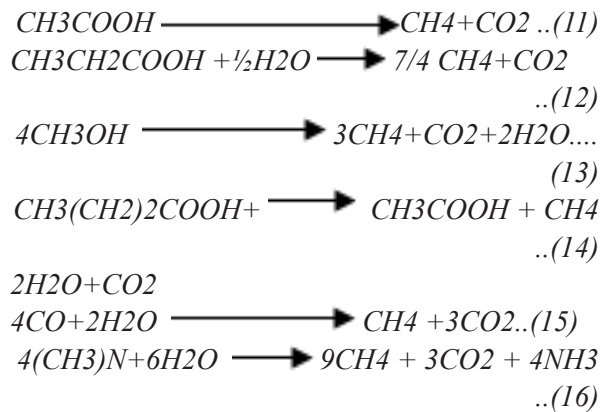
Produksi dari fase asidogenik berfungsi sebagai substrat untuk bakteri lain, dari fase asidogenik. fase acetogenic membatasi laju degradasi dalam tahap akhir. dari kuantitas suatu komposisi biogas, kesimpulan dapat ditarik tentang aktivitas bakteri asetogenik. Pada waktu yang sama, senyawa nitrogen organik dan sulfur dapat termineralisasi ke hidrogen sulfur dengan memproduksi amonia [4].



c. Metanogenesis

Bakteri metanogen seperti methanococcus, methanosarcina, dan methanobacterium akan mengubah menjadi gas metan, karbondioksida, dan air yang merupakan komponen penyusun biogas. Berikut reaksi perombakan yang dapat terjadi pada tahap metanogenesis [2].





Jumlah energi yang dihasilkan dalam pembentukan biogas sangat bergantung pada konsentrasi gas metana yang dihasilkan pada proses metanogenesis.

Semakin tinggi kandungan metana yang dihasilkan, maka semakin besar pula energi yang terbentuk. Sebaliknya, apabila konsentrasi gas metana yang dihasilkan rendah, maka energi yang dihasilkan juga semakin rendah. Kualitas biogas yang dihasilkan juga dapat ditingkatkan melalui penghilangan hidrogen sulfur, kandungan air, dan karbondioksida yang turut terbentuk [5].

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

A. Strategi

Strategi yang akan dilakukan oleh tim pengabdian adalah sebagai berikut:

1. Perancangan reaktor biogas.
2. Pemberian edukasi kepada masyarakat di Desa Kedungboto mengenai program pemanfaatan dan pemilahan sampah.
3. Pemberian pelatihan pembuatan reaktor biogas.
4. Pembentukan mitra dan pelaku program pelatihan dan pendampingan teknis pembuatan reaktor biogas pengolah campuran sampah pasar dan limbah kandang ternak sebagai EBT (Energi Baru Terbarukan) Ramah Lingkungan.
5. Pemanfaatan hasil program.
6. Pendampingan teknis secara berkala.



Gambar 2. Kerangka Konsep

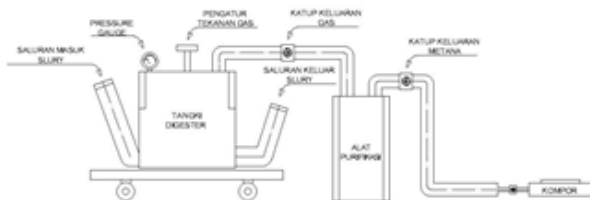
B. Rencana Kegiatan

Untuk dapat mencapai target yang diharapkan dan menjalankan strategi yang telah direncanakan, maka kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan tahapan kegiatan, diantaranya:

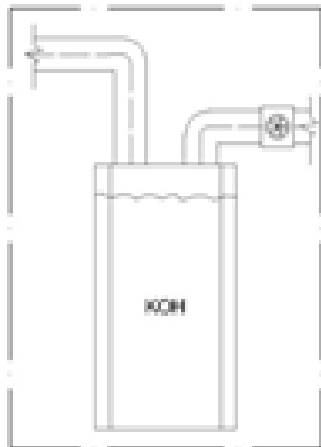
a. Tahap Perancangan Reaktor

Pada dasarnya sistem reaktor biogas portable terbagi menjadi 3 (tiga) bagian utama yaitu tangki biodigester, alat purifikasi, dan kerangka dudukan beroda. Rancangan reaktor biogas portable seperti Gambar 3.2 di bawah ini.

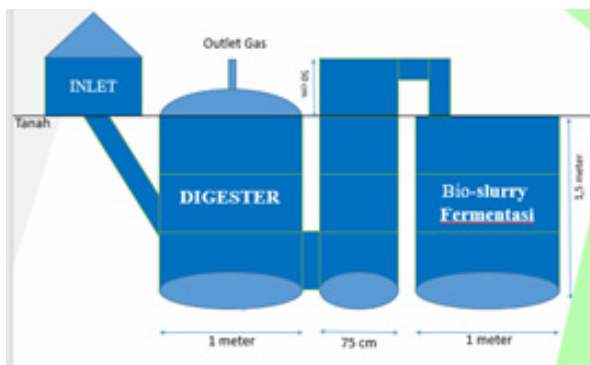
Rancangan dari alat purifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Rancangan Reaktor Biogas Portable
Sumber : Hasil Rancangan, 2018



Gambar 4. Rancangan Alat Purifikasi
Sumber : Hasil Rancangan, 2018



Gambar 5. Rancangan Biogas yang Diterapkan
Sumber : Hasil Rancangan, 2018

Alat purifikasi terbuat dari kaca dan cairan di dalamnya adalah kalium hidroksida. Kalium hidroksida mampu mengikat CO₂, sehingga diharapkan mampu menaikkan kualitas biogas yang murni mengandung metana. Di sisi lain, pengikatan CO₂ dapat mengurangi kadar emisi carbon diudara. Rancangan desain biogas yang diterapkan pada mitra dapat di lihat pada Gambar 5.

Dengan segala ukuran yang ditentukan dan bagian dengan fungsi masing-masing diharapkan menjadi desain biogas yang memiliki harga produksi rendah tapi memiliki efisensi yang tinggi.

b. Tahap Pelatihan dan Pendampingan Teknis

Tahap ini bertujuan untuk memberikan edukasi tentang pemilahan sampah, jenis-jenis sampah yang dapat dimanfaatkan, hal-hal yang harus diperhatikan dalam operasionalisasi reaktor biogas seperti tekanan dan temperatur yang berguna menjaga kehidupan bakteri pengurai sampah (EM-4), serta pelatihan dan pendampingan teknis pembuatan reaktor biodigester portable kepada masyarakat dengan bahan yang mudah ditemui dan harga yang terjangkau.

c. Tahapan Pengujian Reaktor Biodigester Portable

Pengujian diawali dengan pencampuran sampah organik pasar dengan kotoran sapi dan dimasukkan melalui inlet slurry dengan perbandingan 1 : 1 dan penambahan air setara 1 : 1, proses fermentasi dengan penambahan starter EM-4, dengan HRT (Hydraulic Retention Time) sekitar 20-30 hari dan biogas pun siap ditampung dan disalurkan untuk dikonsumsi sebagai bahan bakar.

d. Tahap monitoring dan evaluasi

Pada tahap monitoring dan evaluasi, kondisi dan efektivitas reaktor biogas, efektivitas kegiatan pelatihan pembuatan reaktor biogas, dan masalah dan kendala yang dihadapi dari masyarakat dikumpulkan untuk dicarikan solusi serta menjadi masukan bagi tim pengabdian dalam monitoring keberlanjutan program.

4. PEMBAHASAN

Hasil yang telah didapat dari program pengabdian masyarakat tentang program pelatihan dan pendampingan pembuatan reaktor biogas yang memanfaatkan campuran sampah organik pasar dan limbah kandang ternak adalah sebagai berikut, terdiri dari 3 (tiga poin penting) pengajaran tentang cara pemilahan sampah organik dan pemanfaatannya untuk menjadi starter EM-4,

pembuatan reaktor biogas portable sebagai studi cara kerja reaktor biogas, pembangunan dan pendampingan reaktor biogas di desa Kendal, Ngawi dan KedungBoto, Pasuruan.

Sebelum melakukan sosialisasi pada masyarakat setelah reaktor biogas terbangun, terlaksana studi internal tim tentang tata cara jenis sampah yang bisa digunakan sebagai penghasil biogas dan pembuatan starter EM-4 untuk biogas dari sampah organik berupa limbah sayur dan buah. EM4 merupakan inovasi produk ramah lingkungan yang dipergunakan sebagai produk pertanian organik sebagai sumber mikroorganisme dan aktivator. Pembuatan EM4 dengan cara fermentasi dilakukan selama 30 hari diawali dengan pencacahan bahan baku guna memperkecil ukuran, dan dilakukan fermentasi anaerob selama 30 hari.



Gambar 6. Pemilahan Sampah untuk EM4
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan



Gambar 7. Sosialisasi Limbah Organik untuk EM4
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018

Pada pembuatan reaktor biogas sudah terlaksanakan secara sistematis sesuai urutan pembuatan dan sesuai dengan desain yang ditetapkan terdapat digister utama, roda portable dan alat purifikasi. Permasalahan saat pembangunan reaktor biogas portable adalah tentang sulitnya memastikan reaktor ini tidak bocor atau harus kedap udara untuk proses anaerob. Saat terdapat kebocoran sambungan atau tutupan biogas tidak akan terbentuk dan adapun bila biogas terbentuk pasti langsung bergerak ke arah luar sekaligus menjadi kekurangan biogas ini disamping sedikitnya gas yang tercipta. Roda yang diharapkan menjadi portable dan keunggulan reaktor ini pada kenyataannya saat telah diisi oleh limbah sampah organik dan limbah kandang ternak ditambah air menjadikan massa biodigester tersebut menjadi sangat berat dan mengurangi bahkan menghilangkan sisi ke portableannya.



Gambar 7. Edukasi Sistem Kerja Biodigester Via Pembuatan Biodigester Portable
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018



Gambar 8. Biodigester Portable
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018

Sistem cara kerja biogas yang dipelajari dari biogidister portable di realisasikan menjadi biodigister berskala besar dengan desain baru yang didesain sedemikian rupa untuk bisa menghasilkan gas semaksimalnya dengan biaya pembuatan semurah-murahnya. Biodigister ini memiliki ukuran panjang sekitar lebar 0,13 m dan kedalaman dari permukaan tanah 2,30m.



*Gambar 9. Pembuatan Reaktor Biogas dengan warga desa Kedung Boto, Pasuruan
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018*



*Gambar 10. Peletakkan beton buis untuk digister di desa Kendal, Ngawi
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018*



*Gambar 10. Hasil Biogas Warga
Sumber : Dokumentasi Pelaksanaan, 2018*

Dalam biodigister yang telah dibangun mengutamakan sisi efektivitasannya untuk merubah sampah organik dan kotoran hewan menjadi biogas. Dalam pembangunan reaktor terdapat beberapa tahap yaitu, persiapan berupa desain dan lokasi pembangunan, pembelian material, penggalian tanah, pemasangan base, pengecoran dan pemasangan antara instalasi pipa, plastik penampung menuju kompor. dapat dilihat pada Gambar 10.

Setelah berada dalam tahap pengisian limbah organik dan kandang ternak pada biodigester selama 25 hari berturut-turut dengan perbandingan bahan dan air yakni 1:1 serta penambahan EM4 dari pengolahan sampah organik warga menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif sebagai berikut dengan harga yang terjangkau kelebihan lain dari biodigester ini adalah tidak memerlukan lahan karena berada di bawah permukaan tanah, nyala api biru dan untuk pemakaian atau konsumsi gas oleh masyarakat biasanya masyarakat menggunakan biogas ini untuk memasang pada waktu pagi, siang dan sore hari. Untuk hasil yang bisa tertampung di plastik tampung perharinya jika dilakukan pemakaian 3 kali sehari adalah 847,8 liter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2015. Outlook Energi Indonesia.
- [2] Wahyuni, S. 2013. Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM, Ga dan Listrik PT. Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan. 117 hlm
- [3] Hardoyo, dkk. 2014. Panduan Praktis Membuat Biogas Portabel Skala Rumah Tangga & Industri. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- [4] Nuri, M. 2017. Pengaruh Diameter Lubang Bubbles Generator Pada Peningkatan CO₂, Dengan Larutan Kalium Hidroksida 4 Molar. Jember: Fakultas Teknik UNEJ.
- [5] Yamtinah, Sri, dkk. 2006. Studi Pustaka Pemanfaatan Proses Biokonversi Sampah Organik Sebagai Alternatif Memperoleh Biogas. Solo, UNS.

Halaman ini sengaja dikosogkan