

SOSIALISASI PENERAPAN TEMPAT OLAH SAMPAH SETEMPAT (TOSS) UNTUK DIMANFAATKAN SEBAGAI ENERGI BIOMASSA DI KOTA PASIR PENGARAIAN, KABUPATEN ROKAN HULU

Arief Suardi Nur Chairat¹, Jasmid Eddy², Vendy Antono³, Sahlan⁴,
Nofirman⁵, Michiel Martin Rumondor⁶

^{1,5}Sekolah Tinggi Teknik PLN; Jln. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat
Program Studi S1 Teknik Mesin, Departemen Teknik Mesin

^{2,3,4,6}Sekolah Tinggi Teknik PLN;
Jln. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat
Program Studi D-III Teknik Mesin, Departemen Teknik Mesin

¹email: arief.suardi@sttpln.ac.id

Abstrak

Rokan Hulu merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Riau yang memiliki luas wilayah sekitar 7747,01 km² yang dibagi kedalam 16 (enam belas) kecamatan. Salah satu masalah dengan lingkungan adalah meningkatnya sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang disebabkan oleh keterbatasan lahan TPA dan biaya pemrosesan sampah di TPA semakin besar. TOSS (Tempat Olah Sampah Setempat) adalah suatu tahapan pada metode Listrik Kerakyatan dalam menghasilkan waste briquette sebagai sumber energi melalui proses peyeumisasi untuk menyelesaikan masalah sampah perkotaan dan pemanfaatan waste briquette untuk kebutuhan bahan bakar PLTD di wilayah Rokan Hulu. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan menyampaikan berbagai informasi umum mengenai teknik memanfaatkan limbah sampah serta praktek pengelolaan sampah organik dan non organik yang menggunakan konsep TOSS. Hasilnya pengetahuan masyarakat setempat bertambah dan dapat menerapkan langsung secara mandiri cara mengolah limbah sampah untuk digunakan sebagai energi listrik sehingga terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.

Kata Kunci: Rokan Hulu, TOSS, energi, sampah

Abstract

Rokan Hulu is one of the districts in Riau Province which has an area of around 7747.01 km² which is divided into 16 (sixteen) sub-districts. One of the problems with the environment is the increase of waste in the Final Processing Site (TPA) caused by the limited landfill and the cost of processing waste in the landfill is getting bigger. TOSS (Local Waste Process Place) is a stage in the People's Electricity method in producing waste briquette as an energy source through the process of summarization to solve urban waste problems and utilization of waste briquette for PLTD fuel needs in the Rokan Hulu area. The socialization activities were carried out by conveying various general information about the technique of utilizing waste as well as organic and non-organic waste management practices using the TOSS concept. As a result, the knowledge of the local community increases and can apply directly independently how to process waste waste to be used as electrical

energy so that the availability of energy and public access to energy is guaranteed at affordable prices in the long term while paying attention to environmental sustainability.

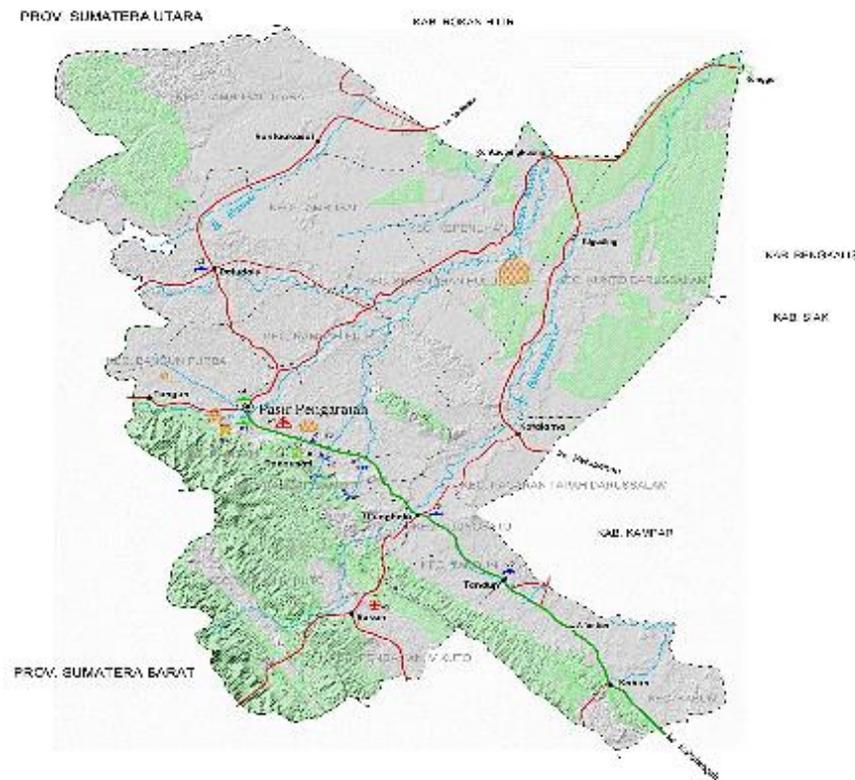
Keyword: Rokan Hulu, TOSS, energy, waste

1. Pendahuluan

Rokan Hulu merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Riau yang memiliki luas wilayah sekitar 7747,01 km² yang dibagi kedalam 16 (enam belas) kecamatan. Pengamatan yang dilakukan di lapangan berdasarkan kegiatan survei yang dilakukan, ditemukan bahwa Pemerintah Kabupaten Rokan Hulu belum mempunyai Peraturan Daerah yang khusus sebagai landasan hukum dalam mengelola sampah demi terwujudnya lingkungan kota yang lebih bersih.

Kondisi ini disebabkan oleh belum tersedianya sumber daya manusia yang memadai dalam upaya mengelola sampah yang baik dan pendanaan atau finansial yang mendukung dalam upaya mewujudkan kebersihan dan keindahan kota, dimana jumlah dana yang diperoleh dari retribusi kebersihan tidak sebanding dengan biaya operasional kebersihan. Belum adanya studi kelayakan yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Rokan Hulu terhadap pengelolaan sampah dan penataan dalam rangka mewujudkan kebersihan dan keindahan kota.

Keterbatasan ini diantaranya minimnya sarana dan prasarana, teknologi pengolahan, mekanisme pengelolaan serta masih banyak masalah terutama terhadap lingkungan. Salah satu masalah dengan lingkungan adalah meningkatnya sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang menimbulkan masalah keterbatasan lahan TPA dan biaya pemrosesan sampah di TPA semakin besar.



Gambar 1. Peta Wilayah Kabupaten Rokan Hulu

TPA sampah Kabupaten Rokan Hulu terletak di Desa Tanjung belit yang mempunyai luas $\pm 2,5$ Ha dan berjarak 5 km dari pemukiman penduduk. Sampah yang dibuang Ke TPA ini mencapai 10-13 (Sepuluh sampai Tiga Belas) ton perhari, dimana sampah ini berasal dari sampah pasar Modern, Pasar Senin, Pasar Lama, Taman Kota, Kompleks Pemda, sampah rumah tangga dan perkantoran (Dinas Kebersihan Pertamanan dan Tata Kota). Sampai saat ini pengumpulan sampah dipasis pengaraian belum bisa direalisasikan secara efektif dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan dan disisi lain lokasi ataupun area TPA yang berjarak jauh dari Kota Pasisir Pengaraian, dan jalan atapun akses menuju kelokasi TPA yang masih belum memadai, selain itu terbatasnya alat transportasi dalam pengangkutan sampah yang disediakan oleh Dinas Kebersihan. Akibat dari hal tersebut, munculah beberapa Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS), seperti yang terdapat di TPS Pasar Baru (pasar Senin), TPS dibelakang Kompleks Pemda yang terletak tidak jauh dari perkantoran Cipta Karya Pasisir Pengaraian dan TPS dipinggir jalan ke arah Tanjung belit. Hal ini akan berdampak buruk bagi Lingkungan sekitara TPS tersebut.

Potensi-potensi yang ada masih banyak yang belum tergarap dengan baik, terutama memanfaatkan sumberdaya alam untuk menghasilkan energi alternatif. Sampah dan kotoran ternak di Pasisir Pengaraian, Kabupaten Rokan Hulu, Prov. Riau diperkirakan dapat

menghasilkan energi yang sangat besar bila dimanfaatkan sebagai biogas, mengingat limbah sampah dan jumlah ternak sapi di desa tersebut yang mendominasi jumlah ternak secara keseluruhan. Selain itu, pemanfaatan limbah sampah dan kotoran sapi sebagai biogas akan sangat membantu menekan jumlah polutan atau limbah yang dibuang ke sungai, yang selama ini limbah rumah tangga termasuk peternakan juga menyumbang tingkat pencemaran di sungai. Secara khusus target peserta kegiatan P2M ini adalah:

- a) Masyarakat Pasir Pengaraian yang berminat pada pemanfaatan sampah dan kotoran ternak untuk digunakan sebagai energi listrik sehingga terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.
- b) Masyarakat umum di daerah sekitar kota Pasir Pengaraian yang berminat pada pemanfaatan sampah dan kotoran ternak untuk digunakan sebagai energi listrik.
- c) Pemerintah daerah melalui Dinas Lingkungan Hidup, juga dapat terbantu karena tidak memerlukan biaya yang besar untuk membeli satu paket pembangkit, atau harus membangun transmisi pembangkit baru, karena sistem listrik kerakyatan dapat menggunakan transmisi yang sudah dipasang oleh PLN.

Model Tempat Olah Sampah Setempat (TOSS) dalam kerangka Listrik Kerakyatan (LK) dapat menjadi alternatif untuk menjawab dilema Tempat Pembuangan Akhir (TPA), karena sampah bisa dijadikan energi listrik di banyak tempat yang dekat dengan sumbernya. Selain bermanfaat bagi lingkungan, TOSS bisa memberikan peluang bisnis dengan pendapatan dari Tipping Fee, pupuk, energi listrik, dan penjualan briket. Briket bisa dijual ke pembangkit LK sebagai bahan bakar dan ke PLTU atau pabrik yang menggunakan batu bara untuk mengubah abu terbang dan abu dasar menjadi batubara kembali atau menjadi material setara beton. TOSS akan membuka industri rakyat setempat sehingga membuka banyak lapangan kerja.

Hasil uji coba yang dilakukan oleh STT-PLN telah berhasil menanggulangi sampah sebanyak 1 ton per hari (organik dan/atau non organik), dikonversi menjadi briket sampah sebagai bahan bakar pembangkit listrik gas sampah melalui proses gasifikasi. Terkait briket sampah ini, penelitian yang dilakukan oleh STT-PLN di Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian dan Pengembangan teknologi Mineral dan Batu Bara (TekMIRA) Kementerian ESDM membuktikan bahwa kadar kalori briket sampah ini berkisar antara 2500 kkal (kalori rendah), 4.445 kkal (kalori sedang), dan 6.730 kkal (kalori tinggi). Dalam hal ini, briket sampah ini mampu menjadi energi baru dan mampu menggantikan energi batu bara.

2. Metode

Kaitannya dengan metode dan teknologi yang akan digunakan, untuk tahapan implementasi yang lebih menyeluruh dan komprehensif adalah sebagai berikut:

1. Digester untuk sampah organik

Metode Biodigester adalah proses pengolahan sampah dengan memanfaatkan ruangan kedap udara untuk membuat bakteri-bakteri baik yang mampu mengubah dampak negatif sampah menjadi positif. Bakteri yang dikenal dengan sebutan anaerobic mampu mengolah sampah organik khususnya sisa makanan yang menjadi sumber utama bau sampah. Manfaat Metode Biodigester ini adalah:

- a. Menghilangkan bau busuk yang dihasilkan oleh sampah organik yang tidak dikelola
 - b. Lindi sebagai bahan untuk proses “peuyeumisasi” pembuatan briket, gas metan untuk kompor atau genset, pupuk cair
2. Metode Peuyeumisasi Dalam proses Peuyeumisasi, seluruh sampah, baik organik dan non organik, di satukan dalam suatu wadah bambu untuk kemudian ditutup terpal dengan memanfaatkan bakteri anaerob sehingga sampah tersebut dapat menghasilkan suatu produk briket sampah yang memiliki kadar kalori 2500 - 4000 kkal. Dalam hal ini, ada sirkulasi udara dan penutupan sampah dengan terpal tersebut ditambahkan dengan suatu blower agar mampu menjaga stabilitas suhu wadah pada 60 derajat celcius. Dalam waktu 10 hari (instalasi), maka akan terpisahkan sampah organik dan non organik.
3. Pemanfaatan *Waste Briquette/Pellet* untuk produksi listrik melalui Gasifikasi
Waste Briquette/Pellet dapat digunakan untuk kebutuhan gasifikasi skala menengah dan perumahan dengan memanfaatkan mesin gasifier (proses Pirolisa). Gas yang dihasilkan (Syngas) setelah mengalami permurnian dapat digunakan sebagai bahan bakar Generator Listrik serta dapat mengganti sumber bahan bakar lain seperti bensin & diesel. *Waste briquette/pellet* tersebut dapat juga dimanfaatkan untuk kebutuhan campuran dengan batu bara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan batu bara sebagai sumber energi. Dengan demikian akan dapat mengurangi penggunaan batubara dan biaya produksi listrik serta *waste briquette* dapat dipakai sebagai campuran batu bara pada PLTU.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan sosialisasi Penerapan Listrik Kerakyatan Untuk Mengatasi Masalah Kebutuhan Energi Listrik Di Pedesaan telah dilaksanakan pada tanggal 14 – 15 Agustus 2018. Kegiatan sosialisasi berjalan dengan lancar dihadiri oleh 94 peserta dari 100 undangan. Peserta sosialisasi terlihat antusias dengan materi yang diberikan. Hal ini terlihat dari awal hingga akhir acara, semua peserta mengikuti dengan baik.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didahului dengan survey pendahuluan. Hasil survey pendahuluan dan wawancara dengan Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu serta informasi dari masyarakat sekitar terlihat bahwa Pemerintah belum mempunyai Peraturan Daerah yang khusus sebagai landasan hukum dalam mengelola sampah demi terwujudnya lingkungan kota yang lebih bersih. Kondisi ini disebabkan oleh belum tersedianya sumber daya manusia yang memadai dalam upaya mengelola sampah yang baik dan pendanaan atau finansial yang mendukung dalam upaya mewujudkan kebersihan dan keindahan kota, dimana jumlah dana yang diperoleh dari retribusi kebersihan

tidak sebanding dengan biaya operasional kebersihan. Belum adanya studi kelayakan yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Rokan Hulu terhadap pengelolaan sampah dan penataan dalam rangka mewujudkan kebersihan dan keindahan kota. Masyarakat juga belum mengenal bagaimana cara-cara mengelola dan memanfaatkan limbah sampah organik, non organik, dan kotoran ternak secara intensif. Fokus kegiatan adalah:

1. Sosialisasi Sampah dan Pembuatan Lubang “Si DAUS” di perumahan, perkantoran, dan tempat wisata.

Sosialisasi yang intensif dan reguler harus dilakukan agar tercipta pemahaman yang komprehensif terhadap suatu kegiatan. Merubah *mind set* memang tidak mudah, tapi melalui sosialisasi sampah yang interaktif, atraktif, dan komunikatif serta memperlihatkan keuntungan dalam perspektif ekonomi, diharapkan mampu menggerakkan masyarakat untuk bisa mendaur ulang sampah. Pembuatan lubang “SI DAUS” (sistem daur ulang sampah) dengan Target 1000 – 2000 lubang dalam waktu 3 bulan.

2. Implementasi TOSS untuk kategori Sampah organik dan Non Organik dengan metode “Peueumisasi” (*Fregmenting*).

TOSS atau Tempat Olah Sampah Setempat sebagai suatu tahapan pada metode Listrik Kerakyatan dalam menghasilkan *waste briquette* sebagai sumber energi melalui proses *peueumisasi*. Metode “Peueumisasi” yang merupakan proses alami menggunakan keramba bambu yang mampu mengkonversi sampah organik dan non-organik menjadi bahan bakar padat. Dari sinilah Konsep Zero Waste ditemukan karena seluruh sampah dapat digunakan untuk bahan bakar padat. Hasil “peueumisasi” sampah dikemas dalam briket (*briquette*) untuk kerapatan energi lebih baik dan homogen, Bahan non-organik di dalam briket akan menjadi bahan abu, yang kemudian bermanfaat untuk material baha bangunan. Bahan plastik, karet, tekstil, dan lain-lain diolah menjadi “dodol plastik” yang akan dicampurkan ke dalam briket sebagai senyawaan yang dapat meningkatkan kadar kalori. Ada 2 fokus utama yang dapat memiliki nilai intangible dan tangible. Pertama menyelesaikan masalah sampah perkotaan dan kedua, *waste briquette* yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan campuran batu bara pada PLTD di wilayah Rokan Hulu.

Kegiatan penyuluhan dilakukan dengan metode ceramah dan demonstrasi. Metode ceramah dilakukan untuk menyampaikan berbagai informasi umum mengenai teknik memanfaatkan limbah kotoran ternak sapi sapi sebagai solusi masalah energi listrik di pedesaan. Setelah sosialisasi selesai maka mulai dilakukan praktek pengelolaan sampah organik dan non organik yang menggunakan konsep TOSS dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Kotoran sapi dicampur dengan air hingga terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara. Pengadukan dilakukan hingga terbentuk lumpur dari kotoran sapi. Bentuk lumpur akan mempermudah pemasukan kedalam digester.
2. Lumpur dari bak penyampuran sementara kemudian dialirkan ke digester melalui

lubang pemasukan.

3. Pada pengisian pertama digester harus diisi sampai penuh. Pada pengisian pertama ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah yang banyak sampai digester penuh.
4. Bilamana diperlukan penambahan starter sebanyak 1 liter dan isi rumen segar dari rumah potong hewan (RPH) sebanyak 5 karung untuk kapasitas digester 3,5 – 5,0 m².

Berikut ini disajikan beberapa dokumentasi kegiatan pelaksanaan pelatihan dengan metode ceramah dan praktek yang dilakukan.



Gambar 2. Berkunjung ke TPA Kabupaten Rokan Hulu



Gambar 3. Persiapan Alat Praktek TOSS



Gambar 4. Sosialisasi Dengan Pemda Rokan Hulu dan Masyarakat



Gambar 5. Praktek TOSS Dengan Masyarakat dan Siswa SMK Negeri 1 Pasir Pengaraian



Gambar 6. Masyarakat Mempraktekkan Konsep TOSS Secara Mandiri

4. Kesimpulan

Mengacu pada rancangan kegiatan dan berdasarkan dari hasil kegiatan sosialisasi dapat disimpulkan bahwa:

1. Sosialisasi penerapan Listrik Kerakyatan untuk mengatasi masalah kebutuhan energi listrik di pedesaan bagi masyarakat Kabupaten Rokan Hulu secara positif berdampak pada peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang energi biogas dan pemanfaatan sampah organik, non organik, dan kotoran sapi. Hal ini terlihat dari inisiatif masyarakat untuk langsung mempraktekkan TOSS secara mandiri untuk mengolah limbah sampah organik dan non organik di lingkungan SMK Negeri 1 Pasir Pengaraian.
2. Dinas Lingkungan Hidup dan Masyarakat Rokan Hulu dapat mengambil manfaat dari adanya kegiatan ini, yaitu pengetahuan pemanfaatan limbah sampah dan kotoran ternak untuk digunakan sebagai energi listrik sehingga terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.

5. Saran

Mengacu pada rancangan kegiatan dan berdasarkan dari hasil kegiatan sosialisasi, saran-saran yang dapat diberikan adalah:

1. STT-PLN perlu lebih meningkatkan program sosialisasi pemanfaatan limbah sampah dan kotoran ternak dengan konsep TOSS sebagai bahan baku energi biomassa dan biogas, khususnya bagi masyarakat di daerah pedesaan.
2. Pada tahapan selanjutnya yang bisa dilaksanakan adalah proses pendampingan kepada masyarakat dalam membuat biodigester sederhana yang memakai bahan baku sampah organik dan kotoran sapi serta aplikasinya dalam mengatasi kebutuhan energi listrik.
3. Dukungan Pemerintah daerah juga diharapkan karena tidak memerlukan biaya yang besar untuk membeli satu paket pembangkit biomassa, atau harus membangun transmisi pembangkit baru, karena dapat menggunakan jalur transmisi yang sudah dipasang oleh PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terlaksananya kegiatan ini Tim P2M mengucapkan terima kasih kepada Kepala LPPM STT-PLN, Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu, dan masyarakat Pasir Pengaraian atas bantuannya yang tidak ternilai sehingga semua rencana kegiatan P2M pada semester Genap Tahun Akademik 2017/2018 ini telah terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Legino, Supriadi. 2017. Inisiatif Listrik Kerakyatan Yang Ramah Lingkungan.
2. Anonim. 2014. *Pengertian Energi Terbarukan*. Diakses pada tanggal 26 Juli 2016 dari <http://www.indoenergi.com/2012/04/pengertian-energi-terbarukan.html>

3. Bahar, Afif. 2014. *Perkembangan TPA Pengolahan Sampah Menjadi Energi di Indonesia*. Diakses pada tanggal 27 Juli 2016 dari <http://businesslounge.co/2014/03/22/perkembangan-tpa-pengolahan-sampah-menjadi-energi-di-indonesia>
4. EPA., “*Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2013*”.
5. Michaels, T. and I. Shiang 2016. *Energy Recovery Council 2016 Directory of Waste-To-Energy Facilities*.
6. Rahmi, Alfi dan Rismalinda. 2015. *Evaluasi Sistem Transportasi Sampah di Kabupaten Rokan Hulu*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.