



## Analisis Tingkat Pemahaman Mahasiswa Fisika Universitas Jember Tentang Mekanisme Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( PLTSa )

Adinda Nina Eka Sakti<sup>1</sup>, Sudarti<sup>2\*</sup>, Yushardi<sup>3</sup>

<sup>1,2\*,3</sup>Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember, Jember, Indonesia

Email: sakticute672@gmail.com

### Informasi Artikel

Submitted: 13-12-2022

Accepted: 10-03-2023

Published: 29-04-2022

### Keywords:

Waste  
Mechanism  
PLTSD

### Abstract

Waste is a factor that causes various kinds of problems in the surrounding environment, especially in Indonesia. The lack of public awareness causes garbage that accumulates everywhere to manage the waste properly. Over time, the accumulation of waste can have a detrimental impact, ranging from health problems and environmental damage to the economic sector. Therefore, this study aims to analyze aspects of knowledge and aspects of understanding of Jember University Physics students regarding the mechanism of waste power plants (PLTSD). This research was conducted using quantitative methods with a descriptive approach through questionnaires through google forms on 50 students. Based on the analysis that has been carried out, it was obtained that the level of understanding of Physics Students at the University of Jember is the mechanism of waste power generation in terms of the understanding aspect and the understanding aspect is quite good. It is evident from the percentage results obtained on each questionnaire question more than 50% of students already understand the mechanism of waste power plants in utilizing waste as an alternative energy source.

### Abstrak

Sampah merupakan faktor yang menimbulkan berbagai macam permasalahan di lingkungan sekitar terutama di Indonesia. Sampah yang menumpuk dimana-mana disebabkan karena kurangnya kesadaran masyarakat untuk mengelola dengan baik sampah tersebut. Seiring berjalannya waktu, menumpuknya sampah tersebut dapat menimbulkan dampak yang merugikan yaitu mulai dari masalah kesehatan, kerusakan lingkungan hingga ke sektor ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan yakni menganalisis aspek pengetahuan serta aspek pemahaman Mahasiswa Fisika Universitas Jember mengenai mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif melalui kuisioner melalui google form pada 50 mahasiswa. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh bahwa tingkat pemahaman Mahasiswa Fisika Universitas Jember terhadap mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah dilihat dari aspek pengetahuan dan aspek pemahaman sudah cukup baik. Terbukti dari hasil presentase yang diperoleh pada setiap pertanyaan kuisioner, serta lebih dari 50 % mahasiswa sudah memahami mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah dalam memanfaatkan sampah sebagai sumber energi alternatif.

**Kata Kunci:** Sampah, Mekanisme, PLTSa

## 1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan material atau bahan sisa yang sudah tidak diinginkan lagi setelah digunakan maupun diolah menjadi suatu produk pangan. Kehadirannya dibuang begitu saja setelah masyarakat menikmati isinya. Sehingga seringkali sampah itu menjadi musuh masyarakat. Padahal tidak semua sampah dapat dijadikan musuh, itu semua kembali kepada perorangan bagaimana langkah atau tindakan selanjutnya tentang cara mengolah sampah tersebut menjadi suatu barang yang kreatif atau menjadi bahan bakar untuk keperluan rumah tangga. Sampah juga bisa menjadi sumber penghasilan bagi sebagian masyarakat, jadi hanya pada kalangan tertentu saja sampah bisa menjadi harta yang berharga. Bentuk sampah bisa berada dalam setiap fase materi yaitu padat, cair dan gas.

Permasalahan sampah di Indonesia sudah menjadi permasalahan yang umum, tidak heran jika banyak sekali tumpukan sampah yang menggunung hingga melebihi kapasitas pada tempat pembuangan akhir. Seiring pertumbuhan penduduk, maka laju dari produksi sampah yang dihasilkan berbanding lurus dengan tingkat konsumsi masyarakat. Hal ini disebabkan karena setiap harinya manusia menghasilkan sampah, mulai dari sampah rumah tangga, sampah elektronik dan bahkan sampah dari barang sekali pakai. Padahal dari menumpuknya sampah tersebut dapat menimbulkan beberapa dampak yang sangat merugikan semua pihak tanpa terkecuali. Kurangnya kreatifitas masyarakat dalam pengolahan sampah juga akan menjadi dampak menumpuknya sampah dimana-mana. Sehingga dengan keterbatasan kreatifitas ini diperlukan adanya sosialisasi dan kerja nyata untuk mengurangi permasalahan sampah yang menumpuk ini. Sosialisasi yang dilakukan berisi beberapa rangkaian kegiatan yaitu mulai dari pengenalan sampah, pengelolaan sampah yang tepat dan sesuai dengan jenis sampah yang digunakan serta diakhiri dengan pembuatan suatu produk yang bermanfaat. Sehingga dengan adanya sosialisasi yang dilakukan ini dapat mengubah pola pikir masyarakat yang acuh tak acuh terhadap lingkungannya menjadi masyarakat yang bijak dalam menanggulangi penumpukan sampah.

Namun dengan adanya sosialisasi tersebut juga tidak menutup kemungkinan adanya beberapa dampak yang masih dihasilkan dari sampah yaitu mulai dari masalah kesehatan, lingkungan hingga ke sektor ekonomi. Masalah kesehatan umum yang masih sering dijumpai sebagai dampak dari penumpukan sampah tersebut yaitu sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk dan lalat. Sehingga bisa menyebabkan masyarakat terkena penyakit demam berdarah, gatal-gatal pada sekujur tubuh hingga gangguan pernapasan. Masalah polusi udara juga akan semakin memburuk dari hari ke hari. Hal ini karena banyaknya tumpukan yang menimbulkan bau tak sedap sehingga mengundang banyak lalat untuk berkumpul dan menyebabkan banyak penyakit. Selain akibat penumpukan, polusi juga dapat berasal dari proses pembakaran sampah. Proses pembakaran sampah ini memang alternatif sederhana untuk mengurangi penumpukan sampah, akan tetapi akibat yang ditimbulkan juga akan serius seiring jumlah sampah yang dibakar. Selain asap dari sampah yang dibakar, asap sisa bahan bakar yang digunakan juga menambah semakin buruknya kualitas udara disekitar lingkungan masyarakat tersebut.

Kualitas udara yang semakin memburuk juga akan berpengaruh ke sektor ekonomi masyarakat. Misalnya pada penjualan makanan, karena sebagian besar masyarakat yang berada dipertanian penghasilan utamanya yaitu berjualan makanan di pinggir jalan maupun di sekitar lingkungan tempat tinggal. Jika kualitas udara kotor akibat sampah terus meningkat maka penghasilan mereka akan semakin menurun. Kualitas udara juga dapat menurunkan selera para konsumen selain itu juga sayur mayur atau bahan makanan lain akan mudah terinfeksi penyakit yang terbawa oleh udara yang kotor. Sehingga jika polusi udara ini tidak segera diminimalisir maka seiring berjalannya waktu perekonomian di Indonesia juga akan terkena imbasnya. Sampah menjadi salah satu sumber masalah baru yang menjadi pusat perhatian oleh pihak lain. Dari berbagai permasalahan sampah yang ada, juga perlu diketahui tentang jenis-jenis sampah yang dapat dibagi menjadi dua yaitu sampah organik dan sampah anorganik.

Sampah organik merupakan sampah yang paling banyak dihasilkan dari industri rumah tangga sedangkan untuk sampah anorganik merupakan sampah yang berasal dari industri dengan berbahan baku material yang bersifat padat (sukar diuraikan). Dari kedua jenis sampah tersebut, sampah yang paling banyak dihasilkan yaitu sampah anorganik. Hal ini disebabkan dari banyaknya variasi makanan dan minuman dimana menggunakan bahan sebagai bungkusnya yaitu berbahan plastik. Dimana plastik sendiri merupakan bahan yang sukar untuk diuraikan. Sehingga membutuhkan pengolahan dengan cara dibakar atau didaur ulang menjadi barang yang lebih bermanfaat dan tahan lama. Sedangkan untuk sampah organik biasanya diperoleh dari bahan yang mudah terurai oleh tanah misalnya sayuran, buah-buahan, air, sisa makanan dan sebagainya. Sampah organik yang menumpuk juga dapat diolah menjadi sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari. Diantaranya dapat diubah menjadi biogas yang dapat digunakan untuk bahan bakar memasak. Berdasarkan permasalahan sampah tersebut, maka diperlukan adanya pengolahan sampah

secara tepat untuk mengurangi penumpukan sampah di Indonesia. Jika dilihat dari kondisi saat ini, dimana kebutuhan akan energi listrik sangatlah tinggi. Indonesia masih menggunakan bahan bakar fosil dimana keberadaanya yang tidak dapat diperbaharui. Sehingga dengan pemanfaatan sampah sebagai alternatif energi terbaharukan perlu dioptimalkan guna memenuhi kebutuhan listrik dimana semakin berkembangnya zaman, maka seluruh peralatan teknologi memerlukan listrik untuk menjalankan operasinya.

Sehingga salah satu implementasi yang dapat diterapkan yaitu dengan adanya penggunaan pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) yang dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan sampah yang ada di Indonesia. Dari permasalahan sampah tersebut bisa bermanfaat untuk melatih kreativitas dan berpikir kritis masyarakat maupun mahasiswa dalam menyelesaikan masalah. Sudah banyak masyarakat yang memiliki inisiatif untuk mengelola sampah sampai dengan dihasilkan sebuah produk bahan bakar untuk pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) ini, akan tetapi masih dengan keterbatasan pemahaman akan mekanisme dari pembangkit ini. Sehingga kemampuan dalam aspek pemahaman mahasiswa untuk saat ini sangat penting sebab ilmu pemahaman yang sudah didapatkan dapat disalurkan ke masyarakat umum dalam mengelola sampah menjadi bahan bakar yang lebih baik. Maka diperlukannya sebuah kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah sangat penting dikarenakan dalam kehidupan sehari- hari dihadapkan dengan berbagai masalah sehingga dibutuhkan kreativitas untuk membuat solusi dari masalah tersebut. Sehingga salah satu tercapainya tujuan dari pembelajaran adalah kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian menggunakan metode ini dengan tujuan untuk memberikan suatu gambaran atau sampel dari data yang diperoleh selama melakukan penelitian dan mengetahui tingkatan kemampuan mahasiswa pendidikan fisika Universitas Jember dalam pemahaman mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ). Sebanyak 50 mahasiswa fisika Universitas Jember terlibat dalam penelitian ini. Pengambilan data ini dilakukan dengan membagikan kuisioner melalui *google form* dimana memanfaatkan media sosial berupa group whatsapp. Perolehan data hasil kuisioner ini kemudian digunakan dianalisis untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa fisika Universitas Jember tentang mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) dengan melihat hasil dari presentase jawaban yang dipilih oleh mahasiswa.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal kuisioner berisi 10 pertanyaan pilihan ganda yang diberikan kepada 50 mahasiswa fisika Universitas Jember. Terdapat 2 aspek dalam soal kuisioner tersebut, 5 soal mengenai aspek pengetahuan dan 5 soal selanjutnya mengenai aspek pemahaman mahasiswa fisika Universitas Jember terkait mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Aspek Pengetahuan

No.	Aspek Pengetahuan	Presentase Jawaban Benar
1	Permasalahan umum dan sulit untuk diantisipasi di Indonesia	79,2 %
2	Permasalahan yang ditimbulkan dari sampah	50,9 %
3	Potensi dari sampah yang dapat dimanfaatkan secara terus menerus	69,8 %
4	Pengelolaan yang sesuai dengan permasalahan sampah	64,2 %
5	Pemanfaatan pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) untuk mengurangi sampah	81,1 %

Berdasarkan tabel diatas yang memuat aspek pengetahuan, diperoleh bahwa 50 mahasiswa fisika Universitas jember sudah banyak mengetahui tentang permasalahan yang ada di Indonesia yang disertai dampak dari permasalahan sampah, cara pengelolaan sampah dan adanya pemanfaatan pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) untuk mengurangi. Namun ada yang harus digaris bawahi pada soal permasalahan yang ditimbulkan oleh sampah. Dari data hasil penelitian diperoleh presentase 50,9 % dimana jaraknya jauh dari persoalan lainnya yang memiliki presentase > 60 %. Soal nomor 2 membahas tentang permasalahan yang ditimbulkan dari sampah, jawaban yang benar adalah opsi D yaitu semuanya benar.

Berdasarkan diagram hasil penelitian sebanyak 28,3 % responden menjawab pada opsi C, menjawab opsi B sebanyak 15,1 % responden, dan sebanyak 5,7 % responden menjawab opsi A. Sebenarnya jawaban responden tersebut semuanya benar, akan tetapi jawaban yang paling sempurna yaitu mencakup seluruh

jawaban pada opsi A,B dan C. Permasalahan yang ditimbulkan dari sampah diantaranya dapat menimbulkan kerusakan lingkungan, menyebabkan polusi udara hingga mengganggu ekonomi masyarakat. Kerusakan lingkungan yang dimaksud dapat berupa adanya banjir di berbagai daerah dan yang menjadi penyebab utamanya yaitu sampah. Sampah yang menumpuk dapat mencemari udara karena bau menyengat dan dapat menjadi sarang atau tempat berkembang biaknya hewan seperti nyamuk dan lalat yang umum dijumpai disekitar tempat pembuangan sampah atau tumpukan sampah yang tercecer. Seperti yang telah kita lihat sebelumnya, sampah jenis organiklah yang mendominasi adanya pencemaran udara yang mengundang berbagai macam hewan kotor untuk berkumpul. Maka dari itu, aspek perekonomian warga dapat terganggu akibat dari polusi atau pencemaran udara.

Tabel 2. Aspek Pemahaman

No.	Aspek Pemahaman	Presentase Jawaban Benar
1	Jenis sampah sebagai bahan bakar PLTSA	56,6 %
2	Metode pengelolaan yang sesuai untuk mengubah sampah menjadi bahan bakar yang menghasilkan listrik	71,7 %
3	Perbedaan metode <i>open dumping</i> dan <i>sanitary landfill</i>	64,2 %
4	Prinsip kerja PLTSA menggunakan metode <i>termal</i>	62,3 %
5	Prinsip kerja PLTSA menggunakan metode <i>landfill</i>	54,7 %

Berdasarkan data presentase jawaban pada tabel 2 diatas yang memuat tentang aspek pemahaman diperoleh bahwa sudah banyak mahasiswa fisika Universitas Jember yang memiliki pemahaman tentang mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSA ). Aspek pemahaman ini masih belum dapat dibuktikan secara nyata dan masih dibuktikan melalui jawaban yang benar pada kuisioner. Soal nomor 6 menyinggung tentang jenis sampah yang dapat digunakan sebagai bahan bakar PLTSA yaitu berupa sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari tumbuhan atau hewan dan mudah diuraikan, sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang berasal dari bahan- bahan yang sukar untuk diuraikan seperti plastik, kaca, karet, dan sebagainya. Sehingga jawaban yang paling benar yaitu sampah anorganik sebab sampah tersebut sukar diuraikan dan membutuhkan sebuah teknologi atau kreatifitas tangan dari mahasiswa itu sendiri untuk mengubahnya menjadi bahan bakar yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan untuk memasak dan sebagainya.

Pada soal nomor 7 membahas tentang pengolahan sampah menjadi bahan bakar berupa energi listrik dengan jawaban yang benar pada kuisioner tersebut yaitu dapat dilakukan melalui 2 proses yaitu proses konversi thermal dan proses konversi biologis. Proses konversi thermal adalah proses atau tahapan untuk mengubah sampah menjadi energi listrik dimana tahapannya dimulai dari pengumpulan sampah. Pada tahap ini, sampah yang dikumpulkan akan dilakukan proses pengurangan kadar air dengan cara memisahkan sampah yang sudah lama berada di tumpukan dengan sampah yang baru. Kemudian sampah tersebut akan melalui tahap pemindahan diikuti dengan pengelompokkan dan pemisahan sampah sesuai jenisnya. Sebelum masuk ke tahap berikutnya, sampah harus dipastikan sudah dalam keadaan kering untuk meminimalisir memakan waktu yang lama pada proses selanjutnya. Sampah yang mengalami tahap ini sudah dalam keadaan kering dan siap menjadi bahan bakar untuk memanaskan boiler. Sedangkan untuk proses biologisnya, sampah yang sifatnya basah seperti sampah organik akan dijadikan bahan bakar dengan diolah menjadi kompos yang berfungsi untuk menyuburkan tanaman. Selain kompos, sampah organik juga dapat dimanfaatkan untuk membuat biogas ataupun briket arang yang pada zaman sekarang kedua benda atau barang tersebut sudah jarang digunakan dan sudah tergantikan dengan bahan bakar yang mudah dan praktis.

Setelah itu, jenis- jenis sampah yang terkumpul sesuai pengelompokkannya kemudian akan dipilah sesuai jenisnya secara detail untuk mengantisipasi adanya beberapa sampah yang tidak sesuai dengan materialnya, lalu akan dilakukan pengelolaan sampah yang akan dilakukan dengan cara konvensional yaitu dengan 2 metode. Pada soal nomor 8 jawaban yang benar yaitu dengan menggunakan metode *open dumping* atau tumpukan dimana sampah yang dihasilkan akan ditumpuk di tempat penampungan terakhir. Maksudnya yaitu sampah yang dikumpulkan dari pintu ke pintu kemudian akan diangkut oleh truk sampah dan kemudian akan dibawa ke penampungan sampah sementara, sedangkan metode *sanitary landfill* merupakan metode menimbun sampah yang berada di tempat pembuangan akhir dengan tanah dan membutuhkan lahan kosong yang cukup luas. Pada tahap ini membutuhkan waktu yang sangat lama untuk menimbun sampah dan mencari lokasi penimbunan yang cocok dan jauh dari permukiman warga. Sehingga penambahan sampah yang terus menerus terjadi juga akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat atau mahasiswa.

Persoalan nomor 9 dan 10 pada kuisioner menanyakan perihal prinsip kerja PLTSa dengan menggunakan metode *landfill*, yaitu saat sampah ditimbun dengan tanah, kemudian tanah tersebut juga akan ditutup dengan membran agar terjadinya penguapan gas di udara dapat dicegah. Proses penutupan sampah dengan membran tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama hingga gas yang dihasilkan sudah cukup untuk melalui proses selanjutnya. Gas yang dihasilkan tersebut kemudian akan disalurkan melalui pipa yang terhubung dengan power house yang nantinya akan dikonversi menjadi gas engine dan heat untuk dapat menggerakkan turbin generator pada pembangkit listrik. Pada tahap ini diperlukan ketelitian dan keselamatan yang tinggi. Gas metan yang dihasilkan tidak boleh sampai keluar dari pipa penyaluran, hal ini dikarenakan gas metan sendiri sangat berbahaya sebab dapat menurunkan kadar oksigen yang dan juga dapat menyebabkan ledakan sehingga berakhir kebakaran jika gas tersebut berhasil bercampur dengan udara luar. Namun sebelumnya, gas metan tersebut terlebih dahulu harus melalui proses pemurnian sebelum digunakan dan disuplai ke PLN. Sedangkan untuk prinsip kerja secara *thermal* yaitu sampah yang sudah menumpuk selanjutnya akan dipilah melalui proses unload sebelum masuk ke dalam bunker dan setelah itu dibakar di dalam tungku dengan menggunakan sistem *feeding*. Hasil dari pembakaran sampah tersebut menghasilkan steam boiler yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin generator pada pembangkit listrik.

#### 4. KESIMPULAN

Permasalahan sampah memang membuat resah masyarakat. Keresahan masyarakat bukan hanya karena pada sektor lingkungan saja namun melainkan pada sektor ekonomi yang dapat mengganggu aktivitas jual beli dan minat para konsumen. Selain itu dalam permasalahan sampah ini juga memiliki dampak negatif terutama bagi mahasiswa. Sebab dengan adanya suatu permasalahan ini mahasiswa dituntut untuk dapat berpikir kritis, kreatif dan inovatif untuk menemukan solusi dari permasalahan ini. Permasalahan yang diambil tidak main-main karena kedepannya ditakutkan mempengaruhi dampak perekonomian Inonesia juga. Sehingga peran mahasiswa begitu besar dalam menanggulangi masalah ini. Sehingga dengan adanya suatu permasalahan ini, maka dibuatlah sebuah jurnal guna mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ini agar pemahaman mahasiswa tersebut dapat disalurkan kepada masyarakat dengan tujuan masyarakat dapat berpikir lebih maju dengan adanya suatu proses pengolahan sampah menjadi sumber energi alternatif yaitu listrik. Sehingga berdasarkan perolehan hasil analisis dari tabel diatas dapat diambil suatu kesimpulan bahwa tingkat pemahaman mahasiswa fisika Universitas Jember tentang mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah ( PLTSa ) sudah cukup baik dilihat dari aspek pengetahuan serta aspek pemahaman .Hasil dari perolehan presentase aspek pemahaman ini masih belum dijadikan patokan tentang pemahaman secara langsung dari mekanisme pembangkit itu sendiri. Sehingga selain dengan pemahaman siswa juga harus diikuti pemahaman secara langsung yang berkaitan dengan mekanisme pembangkit listrik tenaga sampah tersebut. Hal tersebut dapat dibuktikan berdasarkan presentase yang didapatkan pada setiap persoalan dikuisisioner dan membawakan hasil terbukti bahwa > 50 % mahasiswa sudah paham tentang mekanisme baik berdasarkan aspek pengetahuan maupun aspek pemahaman.

#### REFERENCES

- [1] A B R Indah., et al.2020. Sosialisasi Pengelolaan Sampah Sebagai Bahan Bakar Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( PLTSa ) Dengan Sistem *Strategic Partner*. Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat. 3 ( 2 ) : 57. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v3i2.138](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v3i2.138)
- [2] Agus Apriyatno Dan Thohirin M. 2022. Kaji Eksperimental Konversi Biomassa Sampah Menjadi Bahan Bakar Terbarukan Menggunakan Proses Torefaksi. Jurnal Teknik Sains. 07 ( 01 ) :47- 50. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i1.1593>
- [3] Agus Apriyatno., Thohirin M., Beni A.S.,Dan Ambar P. 2022. Pelatihan Pembuatan Bahan Bakar Padat Dari Sampah Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Sebagai Alternatif Pengganti Lpg. Jurnal Abdi Masyarakat Saburai. 3 ( 1 ) : 50 – 53. <https://doi.org/10.24967/jams.v3i1.1612>
- [4] Andi S.I., Ulfah M.,Dan Armin. 2020. Pengolahan Daur Ulang Minyak Bekas Menjadi Biodisel Untuk Sumber Energi Alternatif Di Kelurahan Karya Merdeka Kabupaten Kutai Kertanegara.Prosiding PKM- CSR. 3 : 206-209. <https://doi.org/10.37695/pkmcscr.v3i0.922>
- [5] Benny T.B., Purba R., H.Batih.,Stephanus. 2019. Analisis Ketahanan Energi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( PLTSa ) Metode Landfill Dan Thermal Di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu ( TPST ) Bantar Gebang. Jurnal Ilmiah Program Studi Teknik Elektro. 2 ( 1 ) : 1- 4

- [6] Cahyaningtyas R., Abdul h., *et al.* 2019. Simulasi pembangkit Listrik Tenaga Sampah Di STT PLN Sebagai Bagian dari Listrik Kerakyatan ( LK ). *Jurnal Teknik.* 8 ( 1 ) : 59- 60
- [7] Fitri A. Sudarti. 2020. Analisis Tingkat Kesadaran Mahasiswa Fisika Semester 2 Terhadap Pengelolaan Sampah Plastik Sekali Pakai. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya.* 2 ( 1 ) : 25- 27. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v2i1.5634>
- [8] Hasyim S.A.M., Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( Pltsa ) Berbasis Bioteknologi Lingkungan. *Jurnal Zetroem.* 03 ( 01 ) : 26
- [9] Indah A B R, *et al.* Sosialisasi Pengelolaan Sampah Sebagai Bahan Bakar untuk pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( PLTSa ) dengan sistem *Strategic Partner* . *Jurnal teknologi terapan untuk pengabdian Masyarakat.* 3 ( 02 ) : I
- [10] Misrianto., Siboro I. 2021. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Studi Kasus Pasar Bringharjo Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Mesin dan Inovasi Teknologi.* 02 ( 02 ) : 152- 153
- [11] Mustamin R. 2020. Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan. *Jurnal Sipil Sains.* 10 ( 1 ) : 32- 35
- [12] Nugraha Y.T., Sitindaon T.R.F., Dan M.Irwanto. Analisis Potensi Energi Sampah Sebagai Energi Alternatif Terbarukan Di Kota Medan. *Jurnal Teknik Elektro.* 5 ( 1 ) : 35- 36
- [13] Prabuditya B.W.W., Hanafi A.F., Asmar F., Dan Lazuardi U. 2022. Potensi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Terbarukan Menggunakan Proses Degradasi Termal Dan Kualitik. *Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin.* 7 ( 1 ) : 16 – 18. <https://doi.org/10.32528/jp.v7i1.8242>
- [14] Qamari M.A., Rahmadani M.j., Kabekan N.T.M.Br. 2019. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dalam Peningkatan Pendapatan pada Kelompok Ibu-Ibu Asyiyah. *Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat* . 4 ( 1 ) : 49- 50
- [15] Qodriyatun S.N. 2021. Pembangkit Listrik Tenaga Sampah : Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Energi Terbarukan. *Jurnal Masalah- Masalah Sosial I.* 12(1): 64- 66  
<https://doi.org/10.46807/aspirasi.v12i1.2093>
- [16] Sri N.Q., 2021. Pembangkit Listrik Tenaga Sampah : Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Pembangunan Energi Terbarukan. *Jurnal Masalah- Masalah Sosial.* 12 ( 1 ) : 64- 65. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v12i1.2093>
- [17] Suci Lestari., Astuti Y., Dan Rizkia S. 2021. Konsep Zero Waste Di Sekolah : Pengolahan Sisa Organik Rumah Tangga Sebagai Sumber Panganan Alternatif. *Jurnal Masyarakat Mandiri.* 5 ( 5 ) : 2428- 2430.
- [18] Toha N., Priyo E., dan A.Kasiwi. 2020. Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ( Pltsa ) Sebagai Solusi Permasalahan Sampah Perkotaan; Studi Kasus di Kota Surabaya. *Jurnal Envirotek.* 121 ( 1 ) : 88- 90.
- [19] Uu Surma., Natio As., H.Sorimuda., La Ode M.Firman. Analisa Pemanfaatan Sampah Perkotaan Untuk Pembangkit Listrik Di TPA Cibiru Kabupaten Kuningan. *Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin.* 10 ( 1 ) : 8.
- [20] Yansastra T Dan Irwanto M. 2019. Studi Potensi Sampah Organik Pasar Kota Medan Menjadi Pembangkit Energi Listrik Sebagai Energi Alternatif Terbarukan. *Saintek ITM.* 32 ( 1 ) : 19- 22. <https://doi.org/10.37369/si.v32i1.48>
- [21] Yusri A. 2019. Analisis Pembangkit Energi Listrik Dengan Sumber Energi Baru Dan Terbaharukan ( Pemanfaatan Limbah Sampah Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Ramah Lingkungan ). *Jurnal Pendidikan Fisika.* 2 ( 1 ) : 1- 2.