

## RUMAH SAINS BERBASIS *SEPARATED WASTE TECHNOLOGY* SEBAGAI MEDIA LITERASI EDUKASI PENGKATEGORIAN SAMPAH

Zulfawati<sup>1</sup>, Putri Wahyu Lestari<sup>2</sup>, Anteng Kholifatul Sari Anjani<sup>3</sup>,  
Jeffry Handhika<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun

<sup>2</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun

<sup>3</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun

<sup>4</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun

<sup>1</sup>sonyaspen.zulfa@gmail.com, <sup>2</sup>putri.wahyu000@gmail.com, <sup>3</sup>kholifatulanjani@gmail.com,

<sup>4</sup>jhandhika@unipma.ac.id

### Abstract

*Waste is substance or material which inorganic or organic and most of them are produced by human activities. The big population and the human complexity become the biggest supply in the improvement of waste volume. Responding waste problems which have not resolved completely, so it needs innovation to minimize waste. The innovation refers to UU No 18, 2008 about waste management part IV about Right and Duty clause 12 verse one, "Everyone in household waste management and a kind of household waste have to reduce and solve waste in environmental ways". The education process of choosing waste category is based on unravel ability. Waste categories could be known by many kind of indicator. One of them through the sensor. This matter becomes the development of education media which make the society at TPST Piyungan easy to understand waste category. This innovation is in the form of science house based on separated waste technology as the literacy education media of waste categorizing (case study TPST Piyungan, Yogyakarta). The method used is description with analysis literature review. The equipments of making prototype are temperature sensor LM35, light sensor LDR, arduino idea, computer. The procedures are literature review, the preparation of arranging and making the prototype, activities schedule, socialization, implementation, evaluation, regeneration of the program. Science house based on separated waste technology is effective on preparing generation to develop the technology and engage the investor and the contributor, hopefully in the future could be the pioneer of zero waste by developing the other media.*

**Keyword:** Education, Literacy, Waste

### 1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan zat maupun materi yang memiliki sifat anorganik maupun organik dan secara mayoritas dihasilkan dari aktivitas sehari-hari manusia (Mifbakhuddin, Slawati dan Kasmudi, 2010). Keberadaan sampah dari tahun ke tahun selalu mengalami

peningkatan akibat pesatnya jumlah penduduk serta kompleksitas aktivitas manusia, salah satunya yang terjadi di lokasi Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) tepatnya berada di Dusun Ngablak, Sitimulyo, Piyungan, Bantul, Yogyakarta. TPST Piyungan

memiliki luas sebesar 12,5 hektar dan mulai beroperasi sejak tahun 1996 (Ardila *et al.*, 2017). Minimnya sosialisasi tentang pengelolaan serta pengolahan sampah-sampah menjadi salah satu unsur penyebab keberadaan sampah yang terus menggunung.

Pendidikan merupakan salah satu sarana penting mengajarkan berbagai hal khususnya berkaitan lingkungan, salah satunya yaitu tentang sampah dan mengajarkan cara-cara bagaimana menanamkan hidup tanpa sampah. Upaya pengedukasian sampah sejauh ini ketika memilah kategori sampah didasarkan pada kemampuan terurai. Kategori sampah mampu diketahui dari berbagai indikator, salah satunya melalui pemanfaatan sensor. Inovasi yang pernah ditawarkan berkaitan tentang pemilahan dan pengelolaan sampah diantaranya yaitu: a) Inovasi pengelolaan sampah yang berbasis masyarakat dari IPB (Firmansyah, Fatimah dan Mubarakah, 2016), b) Dari sampah menjadi upah: inovasi pengolahan sampah di tingkat akar rumput tentang kasus program bank sampah “sendu” di Kelurahan Pasar Minggu Jakarta Selatan dari ITB (Winarso dan Larasati, 2011).

Menyikapi permasalahan tersebut mengenai perlunya media pendukung edukasi khususnya perihal sampah, diperlukan inovasi. Inovasi tersebut yaitu rumah sains berbasis *separated waste technology* sebagai media literasi edukasi untuk pengkategorian sampah (studi kasus TPST Piyungan, Yogyakarta). Inovasi ini merupakan inovasi media edukasi pendukung berbasis teknologi dalam hal memilah sampah. Inovasi diberikan mengingat tingkat pengetahuan dan pendidikan berkorelasi positif pada pengelolaan sampah pada lingkungan (Mulasari, Husodo dan Muhadjir, 2014). Hal ini sejalan dengan gambaran umum di sekitar TPST dimana para pemulung adalah warga yang mayoritas tinggal di sekitar TPST dan tidak lulus SD (Saputro, 2016).

Tujuan dari penulisan ini, yaitu:

- a) Mendeskripsikan penerapan rumah sains berbasis *separated waste technology* sebagai media literasi edukasi pengkategorian sampah, b) Mengetahui efektivitas rumah sains berbasis *separated waste technology* sebagai media untuk literasi edukasi pengkategorian sampah.

Penulisan ini diharapkan dapat memberikan manfaat serta tambahan pengetahuan antara lain, yaitu: a) Secara teoritis, dapat digunakan sebagai sumbangan tertulis berupa informasi ilmiah tentang rumah sains berbasis *separated waste technology* sebagai media untuk literasi edukasi pemilahan sampah serta menambah khazanah ilmu pengetahuan, sains dan teknologi, b) Secara praktis, dapat memberikan sumbangan berupa pemikiran manfaat untuk kemajuan pengolahan sampah di wilayah TPST Piyungan, Yogyakarta khususnya dalam bidang pendidikan.

#### **Pendidikan dan Literasi**

Pendidikan dalam penerapannya dapat diakses melalui lembaga formal maupun melalui lembaga non-formal. Pendidikan memiliki peranan sebagai sarana menimba ilmu. Menimba ilmu bersifat sepanjang hayat (*long life learning*), sehingga menimba ilmu dapat diakses dimanapun, kapanpun dan oleh siapapun.

Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional tepatnya di Pasal 26 ayat 1 menyebutkan bahwa pendidikan non-formal yang diselenggarakan teruntuk warga masyarakat yang memerlukan

layanan pendidikan yang berfungsi sebagai pengganti, penambah, serta pelengkap pendidikan formal dalam rangka mendukung terwujudnya pendidikan sepanjang hayat. Pasal 26 ayat 4, diuraikan bahwa pendidikan non-formal diantaranya yaitu berupa lembaga kursus, lembaga pelatihan, kelompok belajar, Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) maupun majelis taklim.

Sasaran pendidikan non-formal sesuai dengan Rancangan Peraturan Pemerintah ditinjau dari beberapa aspek yaitu berdasarkan sasaran pelayanan mencakup usia pra sekolah sejak 0-6 tahun, usia pendidikan dasar sejak 7-12 tahun, usia pendidikan menengah sejak 13-18 tahun, usia pendidikan tinggi sejak 19-24 tahun (Faisal dan Hanafi, 1985), sedangkan berdasarkan lingkungan sosial budaya meliputi masyarakat daerah pedesaan, masyarakat daerah perkotaan serta masyarakat daerah terpencil.

Pendidikan non-formal memiliki peran penting diterapkan di wilayah TPST Piyungan, Yogyakarta sebagai penunjang pendidikan formal serta upaya untuk memberikan edukasi terkait pemilahan sampah, hal ini karena tidak cukup hanya diberikan di

lembaga formal. Perlu pengedukasian berbasis realita diikuti praktek untuk memberikan solusi yang nyata bagi kehidupan dalam aspek lingkungan sosial dan budaya yaitu masyarakat perkotaan padat penduduk.

Terkait dengan pendidikan tidak lepas dengan peran dan keberadaan literasi. Keberadaan literasi memiliki peranan yang sangat penting dalam upaya memberikan wawasan bagi khalayak. Menurut Wells dalam (Irianto dan Febrianti, 2009) terdapat empat tingkatan dalam literasi, empat tingkatan tersebut yaitu *performative*, *functional*, *informational*, *epistemic*.

Peranan literasi paling penting yaitu pada tingkatan *epistemic* karena mampu menunjukkan kemampuan mentransformasikan pengetahuannya.

Tahapan ini menjadi kunci bahwa literasi benar-benar telah dipahami dan mampu mentransformasikannya ke bentuk lain. Mayoritas masyarakat masih menafsirkan bahwa literasi hanya mencakup membaca, padahal terdapat tingkatan yang harus dicapai.

Literasi sangat dibutuhkan untuk diterapkan di wilayah TPST Piyungan Yogyakarta sebagai upaya pendukung pendidikan non-formal, dengan tujuan meningkatkan dari segi pengetahuan

keterampilan, sikap serta memberikan pemahaman baru untuk selanjutnya dapat digunakan dalam menggali berbagai potensi akan sumber daya manusia serta sumber daya alam yang terdapat di lingkungan sekitar TPST Piyungan, utamanya yaitu tentang pengetahuan, wawasan, keterampilan mengenai pengelolaan sampah dalam upaya untuk meningkatkan literasi hingga tahap *epistemic*.

### **Pengelolaan Sampah dan Manfaatnya**

Sampah merupakan sisa kegiatan manusia maupun proses alam yang berbentuk padatan (Suyoto, 2008). Sampah yang tidak dikelola dengan baik dan benar menyebabkan masalah lingkungan. Sampah yang menumpuk dapat membuat lingkungan menjadi kotor, menambah sedimentasi sungai sehingga meningkatkan resiko banjir. Dampak sampah yang menumpuk dapat meningkatkan sebaran penyakit serta dapat mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat (Hakim, Wijaya dan Sudirja, 2006).

Permasalahan terbesar di wilayah TPST Piyungan yaitu sampah yang menggunung, banyaknya lalat yang menandakan bahwa lingkungan tidak sehat, serta belum adanya penanganan

yang tepat mengenai permasalahan sampah di TPST Piyungan saat ini.

Untuk mengurangi akan dampak-dampak tersebut, pengelolaan sampah sangat diperlukan. Pengelolaan dalam pemanfaatannya memegang prinsip akan pemanfaatan sampah. Menurut (Marliani, 2014) prinsip pemanfaatan sampah mencakup 4R yaitu *reduce*, *reuse*, *replace*, and *recycle*. *Reduce* (mengurangi) dilakukan dalam rangka meminimalisir barang yang telah digunakan, *reuse* (memakai kembali) dilakukan dengan memilih barang yang bisa digunakan kembali, *replace* (mengganti) dilakukan mengganti barang sekali pakai dengan barang yang tahan lama, *recycle* (mendaur ulang) dilakukan dengan mendaur ulang barang menjadi barang lain yang bernilai. Pengelolaan sampah merupakan upaya dalam menciptakan keindahan dan kebersihan dengan cara mengolah dan mengelola sampah yang dilaksanakan secara harmonis antara rakyat serta pengelola maupun pemerintah secara bersama-sama.

Sampah perlu pengolahan untuk meminimalisir dampak negatif yang akan ditimbulkan. Manfaat adanya pengelolaan akan sampah diantaranya yaitu, menghemat lahan dari tempat

pembuangan akhir (TPA), lingkungan menjadi bersih, mengubah sampah tidak berguna menjadi berguna serta dari membahayakan menjadi sampah yang tidak membahayakan. Dengan demikian sampah akan bernilai guna.

Diperlukan penguatan sekaligus pengedukasian mengenai pentingnya pengelolaan sampah di wilayah TPST Piyungan. Sampah yang bisa dikelola secara baik dan benar sesuai prosedur maka manfaat akan diperoleh salah satunya menghemat lahan dari tempat pembuangan akhir. TPST Piyungan yang setiap hari menerima kiriman sampah sebesar 600 ton, maka dalam jangka waktu yang lama tidak akan mampu menampung volume sampah yang semakin meningkat.

## 2. METODE

Penulisan menggunakan metode deskripsi dan analisis kajian literatur. Metode deskripsi mendeskripsikan secara faktual, akurat dan sistematis terhadap suatu daerah atau populasi tertentu mengenai berbagai faktor dan sifat tertentu (Wahyuni, 2019). Selanjutnya merencanakan solusi dari hasil analisis kajian literatur. Analisis kajian literatur diharapkan mampu mengungkap lebih dalam tentang rumah sains berbasis *separated waste*

*technology* sebagai inovasi media literasi edukasi dalam pengkategorian sampah ditujukan untuk mengatasi problematika edukasi sampah daerah TPST Piyungan Yogyakarta.

Sumber data dalam penulisan ini yaitu artikel maupun jurnal yang berhubungan dengan penulisan dan video studi kasus.

Prosedur dalam penulisan ini yaitu memformulasikan pertanyaan, melakukan proses pencarian literatur, melakukan seleksi jurnal atau artikel yang diperoleh, melakukan analisis dan sintesis dari temuan-temuan dan menyusun laporan akhir.

Prosedur pelaksanaan program ini dilakukan melalui pengembangan dari metode-metode yang pernah ada, diantaranya yaitu: a) Meningkatkan pemahaman pada masyarakat melalui sosialisasi persampahan serta rumah sehat di daerah permukiman Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berlokasi di wilayah Desa Neglasari, Tangerang (Angeliana, 2016) dari Universitas Esa Unggul Jakarta, b) Penyuluhan metode pembuangan sampah organik dan sampah non-organik bagi rumah tangga di lingkungan (Studi kasus di wilayah RW 03, Desa Cisempur, Kec. Jatinangor) (Fordian *et al.*, 2018) dari

Universitas Padjajaran. Dari kedua penelitian yang telah dilaksanakan, metode yang digunakan mencakup kegiatan penyuluhan, *pretest*, tanya jawab dan simulasi.

Pengembangan metode tersebut melibatkan berbagai perlengkapan. Perlengkapan yang dibutuhkan yaitu: a) Bahan literasi berupa buku-buku mengenai sampah, b) Pembuatan *prototype* dengan sensor suhu LM35, sensor cahaya ldr, arduino ide, laptop, c) Perlengkapan di *open recruitmen volunteer* yaitu pamflet dan formulir.

Prosedur pelaksanaan program mencakup: a) Persiapan, perancangan sekaligus pembuatan *prototype*, b) Penjadwalan kegiatan mulai dari awal sampai akhir, c) Sosialisasi kegiatan rumah sains berbasis *separated waste technology*, d) Pelaksanaan literasi edukasi pengkategorian sampah, e) Evaluasi dari pelaksanaan program, f) Regenerasi program.

Pengembangan dilakukan sebagai upaya guna memberikan inovasi yang berdampak positif jangka panjang dengan segala bentuk pertimbangan dari aspek-aspek yang bersifat mikro maupun makro dengan tujuan agar inovasi yang diberikan memberikan solusi nyata bagi masyarakat sekitar

wilayah TPST Piyungan, Yogyakarta khususnya bagi generasi muda yang menjadi mitra dalam program ini guna mengembangkan dan mengasah kemampuan psikomotorik.

### 3. HASIL

#### Gambaran Umum TPST Piyungan, Yogyakarta dan Sekitarnya

TPST Piyungan Yogyakarta 12,5 Ha



Gambar 1a Peta TPST Piyungan  
(sumber: *google maps*)

TPST Piyungan terletak kurang lebih 16 kilometer sebelah Tenggara pusat Kota Yogyakarta. TPST ini terletak di wilayah Dusun Ngablak, Desa Sitimulyo, Piyungan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Lokasi tempat TPST Piyungan berdiri terbentuk atas tanah ledok dengan keadaan jurang yang cukup dalam mencapai 40 m. Kedalaman air tanah berkisar antara 2-5 meter dengan keadaan lapisan tanah yang mengandung gamping (Nugrahadi, 2014).

Pembangunan TPST Piyungan dilakukan pada tahun 1995 dan mulai dioperasikan tahun 1996 di atas tanah seluas 12,5 hektar dengan kapasitas 2,7 juta meter kubik sampah (Ardila *et al.*, 2017). Volume sampah di TPS Piyungan sendiri mengalami kenaikan setiap tahunnya yang mengakibatkan tercemarnya lingkungan pada lingkup wilayah sekitar TPST Piyungan.

Menurut Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral di DIY, sistem pengelolaan persampahan di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, serta Kabupaten Bantul mulai pada tahun 2018 secara bersama-sama menggunakan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan sebagai Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) serta menjadikan lokasi tersebut sebagai pembuangan sampah mereka. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 mengenai Pengelolaan Sampah menyebutkan bahwa Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) adalah tempat dilaksanakannya proses kegiatan dari pengumpulan sampah, pemilahan sampah, penggunaan ulang sampah, pendauran ulang sampah, pengolahan sampah, dan pemrosesan akhir sampah.

Menurut penelitian (Mulasari, Husodo and Muhadjir, 2016), volume sampah terbanyak dihasilkan oleh Kota Yogyakarta yang diikuti oleh Kabupaten Sleman serta Kabupaten Bantul. Kurangnya sosialisasi serta pengedukasian pengelolaan sampah pada masyarakat wilayah sekitar TPA Piyungan merupakan salah satu faktor penyebab volume sampah meningkat (Sunartono, 2018).

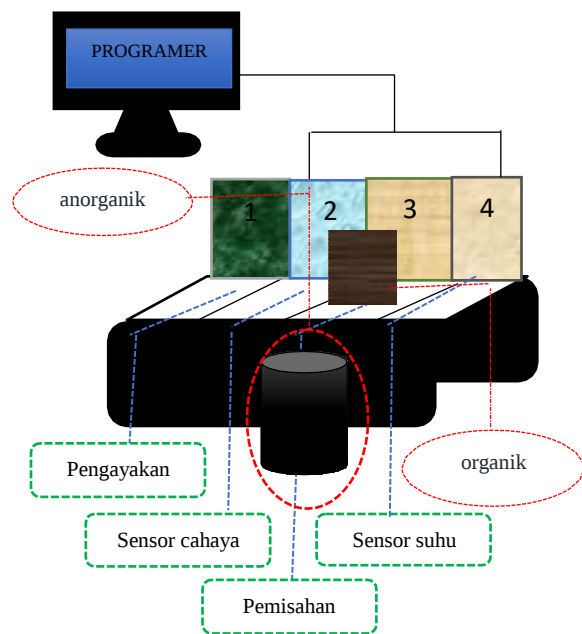
Gambaran umum di sekitar TPST Piyungan, Yogyakarta diantaranya: a) Para pemulung adalah warga yang mayoritas tinggal di sekitar TPST dan tidak lulus SD, b) Kegiatan pemulung meliputi kegiatan dari pemungutan, pemisahan, pengepakan serta menjual sampah, c) Pendapatan rumah tangga pemulung berkisar antara 1-2 juta per bulan, d) Anak pemulung menjalani pendidikan formal (Saputro, 2016).

Sebelum lebih lanjut, dilakukan analisis berbagai jurnal serta sistesis. Penanganan sampah yang dilakukan melalui pengabdian masyarakat dengan penyuluhan, tanya jawab dan simulasi (Angeliana, 2016). Masalah persampahan diselesaikan dengan menjalankan kewenangan, membuat kebijakan, kerjasama lintas sektoral (Mulasari, Husodo dan Muhadjir,

2016). Permasalahan sampah dapat diatasi dengan sosialisasi, gotong royong serta anggaran (Elamin *et al.*, 2018).

Dari inovasi-inovasi yang pernah diajukan bahwa mayoritas mencakup sosialisasi, kerjasama serta anggaran dana. Dengan mempertimbangkan beberapa hal khususnya dalam bidang edukasi, penulismengembangkan dengan adanya sentuhan teknologi, kolaborasi hingga adanya evaluasi serta regenerasi yang bertujuan untuk memberikan manfaat jangka panjang.

#### ***Separated Waste Technology***



Gambar 1b Skema Tahapan

*Separated waste technology* ini merupakan sebuah inovasi media untuk literasi edukasi pengkategorian sampah. *Separated waste technology* digunakan sebagai teknologi guna

penunjang dalam mengedukasi warga masyarakat di TPST Piyungan yang menggunakan berbagai macam sensor di dalam pengaplikasiannya. Sensor yang digunakan yaitu sensor cahaya ldr, sensor suhu LM35, arduino ide dan komponen pendukung. *Separated waste technology* dapat memisahkan antara sampah organik dan anorganik. Inovasi *separated waste technology* hanya terbatas pada pemisahan jenis sampah yang bertujuan memberikan pemahaman bahwa kategori sampah dapat diketahui melalui sensor dalam pemilahannya. Harapan yang lebih besarnya yaitu mampu memberikan gambaran pengembangan terobosan terbaru pengelolaan serta pengolahan sampah untuk ke depannya.

*Separated waste technology* ini dalam penerapannya mencakup empat tahap yaitu pengayaan, sensor cahaya, pemisahan serta sensor suhu. Tahapan yang pertama yaitu pengayaan, pada tahap ini berfungsi supaya sampah-sampah yang awalnya menjadi satu dapat menguraikan masing-masing sehingga tidak menggumpal, hal ini untuk memudahkan pada tahap sensor cahaya. Tahapan kedua yaitu sensor cahaya, pada tahap ini sensor cahaya bekerja bertujuan untuk menyeleksi

sampah mana yang termasuk kategori organik dan anorganik, sensor cahaya akan bekerja setelah disetel dengan indikator yang telah ditetapkan sesuai dengan kategori sampah. Tahapan ketiga yaitu pemisahan, pada tahap ini sampah organik dan anorganik akan mengalami pemisahan, sampah yang anorganik akan masuk pada wadah penampung sedangkan sampah yang organik akan melalui pada tahapan selanjutnya. Tahapan keempat yaitu sensor suhu, pada tahapan ini sensor suhu bekerja untuk mengetahui dari kategori sampah busuk pada sampah organik dengan menggunakan suhu. Melalui tahapan-tahapan yang telah dilakukan dapat diketahui kategori sampah organik, anorganik maupun sampah organik yang sudah busuk.

Sebagai media edukasi, tentunya berbeda dengan teknologi yang sudah siap pakai. Pada teknologi yang sudah siap dipakai dapat digunakan dalam skala besar, sedangkan sebagai media edukasi masih terbatas skala kecil. Selain aspek skala, pengembangan pada media edukasi *separated waste technology* masih tergolong mudah, tidak rumit teknologi siap pakai yang memerlukan waktu lama.

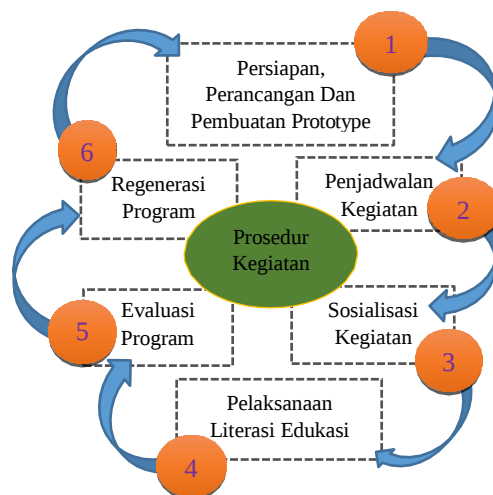
### **Gambaran Penerapan Rumah Sains Berbasis *Separated Waste Technology***

Rumah sains berbasis *separated waste technology* pada penerapannya berupa sebuah rumah khusus seperti perpustakaan kolaborasi didalamnya berisi tentang pengkajian dibidang sains khususnya lingkungan tentang sampah-sampah ditunjang dengan alat berupa *separated waste technology*. Diperlukan pengedukasian pemilahan sampah, mengingat peran pentingnya dalam pengelolaan sampah. Manfaat pemilahan sampah sebelum diolah diantaranya membantu mengurangi penumpukan sampah, memudahkan pemilihan dan penggunaan kembali jenis sampah sesuai kegunaan.

Rumah sains digunakan sebagai tempat belajar berbasis pendidikan non-formal. Rumah sains beroperasi pada hari Senin sampai dengan Sabtu. Program ditujukan untuk masyarakat di wilayah sekitar TPST Piyungan yang berkolaborasi dengan remaja-remaja SMK di sekitar lokasi TPST Piyungan. Pertimbangan dan alasan program ini menggait remaja SMK yaitu pada remaja SMK sudah dilatih kejuruan khususnya bidang teknologi. Data referensi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, SMK

yang terdapat di Kecamatan Piyungan yaitu terdiri SMK Ma'arif 1 Piyungan di Jalan Piyungan-Prambanan KM.02, SMK Budhi Dharma Piyungan yang berada di Jalan Yogya-Wonosari KM. 14, SMK Ma'arif 2 Piyungan di Jalan Piyungan-Prambanan KM. 01, serta SMK Muhammadiyah Piyungan yang berada di Jalan Daraman.

Adanya pengedukasian berupa literasi media pengkategorian sampah berbasis sensor diharapkan dapat memberikan wawasan luas sehingga mampu membuat terobosan teknologi terbaru dengan sensor, serta sekaligus mampu mengedukasi di masyarakat sekitar secara terus menerus. Tempat pelaksanaannya dilakukan di wilayah Dusun Ngablak, Sitimulyo, Piyungan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta yang dikoordinir segenap tim pelaksana maupun relawan yang peduli literasi edukasi maupun teknologi sampah. Tempat pelaksanaan sementara waktu menggunakan rumah masyarakat di sekitar wilayah TPST Piyungan serta gedung pemerintah yang ada yang bisa dioptimalkan, hal ini dilakukan dengan pertimbangan jika menunggu membangun sebuah gedung maka pengedukasian akan menjadi tertunda, pembangunan menunggu donasi.



Gambar 1c Skema Pelaksanaan Rumah Sains

Langkah pelaksanaan program secara garis besar sebagai berikut:

1. Persiapan, perancangan hingga pembuatan *prototype*  
Mempersiapkan keperluan seperti alat dan bahan yang dibutuhkan di program, serta dilanjutkan adanya kegiatan perancangan pembuatan *prototype*.
2. Penjadwalan kegiatan  
Jadwal kegiatan dalam program ini mencakup: a) Jadwal perizinan kepada pihak terkait atau kepala desa setempat untuk melakukan program edukasi literasi media pengkategorian sampah, b) Jadwal perjanjian dengan pihak sekolah yang akan dilibatkan berupa MoU (*Memorandum of Understanding*), c) Jadwal *oprec* (*open recruitment volunteer*), hal ini bertujuan untuk mencari relawan, *open donation*

untuk mencari bahan bacaan yang dibutuhkan. Para relawan yang direkrut diusahakan berasal dari lingkungan daerah pelaksanaan program dengan tujuan ketika tim pelaksana selesai melaksanakan program, maka program ini terus berjalan (*be sustainable program*) sehingga memberikan dampak dalam jangka panjang, d) Jadwal sosialisasi, e) Jadwal pelaksanaan, f) Jadwal evaluasi.

3. Sosialisasi pengenalan dari rumah sains berbasis *separated waste technology*.

Sosialisasi bertujuan memberikan gambaran kepada remaja SMK serta masyarakat di sekitar TPST Piyungan mengenai gambaran rumah sains berbasis *separated waste technology*. Sosialisasi juga memanfaatkan teknologi seperti *youtube*, video yang digunakan sebagai sosialisasi tentang inovasi yang telah dilakukan penulis guna mengantisipasi permasalahan dan menyelesaikan permasalahan hal sampah di wilayah yang berbeda namun memiliki solusi yang sama dalam penyelesaian permasalahan sampah khususnya dalam wilayah perkotaan yang padat penduduk.

Sosialisasi dapat menumbuhkan sikap positif serta memberikan pengetahuan yang luas (Abdullah dan Nasionalita, 2018).

#### 4. Literasi edukasi *separated waste technology*

Langkah-langkah literasi edukasi sebagai berikut:

- a) Literasi sains secara mandiri, yaitu melakukan literasi sendiri dengan kegiatan utama berupa membaca berbagai buku yang disediakan serta mendapatkan pendampingan tim pelaksana serta relawan. Literasi secara mandiri guna mengembangkan kemampuan memahami serta menganalisis.
- b) Pengenalan sampah, teknologi pemilah serta pengolah sampah dan adanya media pendukung. Media pendukung yaitu seperti lcd proyektor maupun gambar *print out*. Media membuat pembelajaran lebih interaktif, menarik dan jelas (Karo-Karo and Rohani, 2018). Adanya Integrasi teknologi memiliki peluang dalam memberikan pengalaman belajar lebih baik dan menarik (Fitriyadi, 2013).
- c) Pendampingan yang dilakukan dengan terbimbing di kegiatan perakitan alat sederhana untuk pengkategorian sampah yang berbasis sensor dilakukan oleh segenap tim pelaksana maupun relawan yang sedang bertugas. Pendampingan memiliki peran melaksanakan fungsi untuk penguatan (Siswanti, Muadi dan Chawa, 2016).

#### 5. Evaluasi program

Evaluasi program dilaksanakan setiap sebulan sekali pada akhir bulan. Evaluasi bertujuan untuk mencari solusi dari kendala yang dihadapi selama pelaksanaan dari program. Evaluasi ini melibatkan berbagai pihak yang telah terlibat pelaksanaan program. Evaluasi untuk memberikan pertimbangan sebelum memberikan keputusan final (Munthe, 2015), didasarkan musyawarah mufakat.

#### 6. Regenerasi

Regenerasi program dilaksanakan sebelum program dimulai melalui *oprec (open recruitmen volunteer)* dilanjutkan pasca pelaksanaan program berguna agar program terus berjalan.

Dalam pelaksanaan program ini melibatkan berbagai pihak dengan fungsi dan perannya masing-masing. Dinas kebersihan memiliki peran: a) Merumuskan sekaligus melaksanakan kebijakan teknis, b) Pengarahan serta bimbingan kepada warga masyarakat, c) Menyusun penyelenggaraan dari pelaksanaan program dengan efisien dan efektif (Sari dan Ritonga, 2016). Peran organisasi masyarakat seperti paguyuban peduli sampah, forum jaringan manajemen sampah kota dan paguyuban kader lingkungan yaitu kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemanfaatan, sosialisasi, perencanaan program, peningkatan SDM, dialog, *networking* serta mencari sumber dana (Darwati dan Anggraini, 2012). Problematika sampah harus ditunjang partisipasi masyarakat. Keterlibatan warga masyarakat dalam pengelolaan sampah merupakan salah satu faktor menanggulangi permasalahan sampah secara teknis. Faktor pendukung dari partisipasi masyarakat yaitu motivasi, dorongan moral, kelembagaan yang baik serta sarana (Marpaung, 2013). Masyarakat memiliki peran penting dalam sistem pengelolaan sampah, karena masyarakat sebagai penghasil sampah sepantasnya mandiri dalam

mengelola sampah (Puspasari, 2016). Peran masyarakat sekitar dapat berupa pembentukan komunitas yang dapat memberikan pengedukasian terhadap masyarakat sekitar tentang pengelolaan sampah salah satunya adalah pembentukan karang taruna. Karang taruna memiliki peran yaitu menjaga kebersihan, pengedukasian pengelolaan sampah organik dan anorganik, pemberdayaan masyarakat sekitar dalam memanfaatkan sampah.

Peran sekolah adalah memberikan sosialisasi pengelolaan dari sampah, pengarahan konsep 4R yaitu *Reuse*, *Reduce*, *Replace*, serta *Recycle*. Sekolah juga memberikan bimbingan dalam aplikasi pemilahan sampah organik maupun anorganik dengan memberikan fasilitas berupa tong sampah. Majelis Pemberdayaan Masyarakat Pimpinan Pusat (MPM PP) Muhammadiyah guna melakukan pemberdayaan pemulung membentuk komunitas Pemulung Markido. MPM mampu mengubah pola pikir masyarakat sekitar TPST Piyungan, antara lain pembiasaan perilaku hidup sehat, pelatihan teknologi informasi berupa penggunaan komputer, serta penyuluhan kesehatan bagi anggota Markido (Farid, 2019).

LSM adalah organisasi yang didirikan sekelompok orang secara sukarela memberikan pelayanan kepada masyarakat. Pada pengelolaan sampah organisasi ini berperan dalam hal mempromosikan kegiatan positif 4R. LSM berperan memantau upaya yang dilakukan oleh kegiatan bisnis dan pemerintah. Dan berperan dalam memberikan masukan kebijakan yang sesuai (Puspasari, 2016).

#### **Efektivitas dari Rumah Sains Berbasis *Separated Waste Technology***

Pengembangan dari rumah sains berbasis *separated waste technology* berguna sebagai salah satu upaya untuk pengoptimalan potensi remaja SMK di sekitar TPST Piyungan serta masyarakat yang berada di wilayah sekitar TPST Piyungan, Yogyakarta. Harapan kedepannya tidak berhenti pada media literasi edukasi mengenai pengkategorian sampah, namun lebih dari itu mampu mencetak generasi yang mau dan dapat mengembangkan teknologi untuk pengolahan sampah. Rumah sains yang berbasis *separated waste technology* juga menjadi ajang mempersiapkan generasi di abad 21 berbasis teknologi ramah lingkungan, selain itu juga berguna sebagai upaya menggait investor dan donatur dalam

pengembangan teknologi pengolahan sampah. Ketika investor dan donatur datang, generasi di TPST Piyungan sudah siap untuk mengembangkan teknologi, serta mampu menjadi pioner melakukan kegiatan *zero waste*

#### **4. SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil studi literatur maupun inovasi baru yang diajukan, ditarik simpulan yaitu: a) Gambaran dari proses implementasi rumah sains berbasis *separated waste technology* mencakup persiapan perancangan dan pembuatan *prototype*, penjadwalan program, sosialisasi pelaksanaan dari program, pelaksanaan literasi edukasi, evaluasi dari program dan regenerasi program, b) Efektivitas dari *separated waste technology* diantaranya yaitu dapat mempersiapkan generasi untuk mengembangkan teknologi sekaligus mampu menggait investor maupun donatur, mampu menjadi pioner *zero waste* melalui pengembangan media-media lain yang dapat memberikan kebermanfaatan bagi masyarakat.

Upaya pemberian edukasi tentang pemilahan sampah harus senantiasa digalakkan, kedepannya tidak hanya berhenti pada inovasi ini, tetapi harus menjadi program yang berkelanjutan agar hasilnya lebih berkualitas dengan

melibatkan pemangku kepentingan (*stake holder*) seperti praktisi, pakar dan organisasi profesi yang mumpuni dibidang edukasi maupun dibidang pengelolaan sampah.

## 5. REFERENSI

Abdullah, N. N. dan Nasionalita, K. 2018. Pengaruh sosialisasi terhadap pengetahuan pelajar mengenai hoax (studi pada program diseminasi informasi melalui media jukrak di smkn 1 pangandaran). *Jurnal Channel*. 6(1):1–11.doi: 10.12928/channel.v6i1.10217.

Angeliana, D. 2016. Meningkatkan pemahaman masyarakat melalui sosialisasi persampahan dan rumah sehat di permukiman tempat pembuangan akhir (tpa) desa neglasari, tangerang. *Jurnal Abdimas*. 2(2):12–17.

Ardila, R. *et al.* 2017. Pengelolaan sampah tpst piyungan: potret bantul dan kabupaten sleman: 1–33.

Darwati, S. dan Anggraini, F. 2012. Peran komunitas dalam pengelolaan sampah berbasis pola pilah kumpul olah terhadap reduksi sampah kota (the role of

community in solid waste management based on pattern sorting, collecting and treating to reduce city waste). *Jurnal Permukiman*.7(1):24-32.

Elamin, M. Z. *et al.* 2018). Analisis pengelolaan sampah pada masyarakat desa disanah kecamatan sresih kabupaten sampang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(4): 368–375. doi:10.20473/jkl.v10i4.2018.368-375.

Faisal, S., dan Hanafi, A., 1985. *Pendidikan non-formal: pengalaman kolombia, kuba, kenya dan indonesia dalam pembangunan masyarakat desa*. Surabaya: Usaha Nasional.

Farid, M.R.A. 2019. Peran pemuda majelis pemberdayaan masyarakat pada pendampingan komunitas pemulung di tempat pembuangan sampah terpadu. imej: *Islamic Management and Empowerment Journal*. UGM. 1(2): 161 – 176.

- Firmansyah, A., Fatimah, W. N. A. dan Mubarakah, U. 2016. Inovasi pengelolaan sampah berbasis masyarakat (innovation of garbage management based on community. in. Bogor: 184–197.
- Fitriyadi, H. 2013. Integrasi teknologi informasi komunikasi dalam pendidikan: potensi manfaat, masyarakat berbasis pengetahuan, pendidikan nilai, strategi implementasi dan pengembangan profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 21(3): 269–284.
- Fordian, D. et al. 2018. Penyuluhan metode pembuangan sampah organik dan sampah non organik bagi rumah tangga di lingkungan (studi kasus rw 03, desa cisempur, kec. jatinangor). *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. 7(4): 265–268.
- Hakim, M., Wijaya, J. dan Sudirja, R. 2006. Mencari solusi penanganan masalah sampah kota: 1–16.
- Irianto, P. O. dan Febrianti, L. Y. 2009. Pentingnya penguasaan literasi bagi generasi muda dalam menghadapi mea. in *The 1st Education and Language International Conference Proceedings Center for International Language Development of Unissula*. Bandung: 640–647.
- Karo-Karo, I. R. dan Rohani, R. 2018. Manfaat media dalam pembelajaran. *Jurnal Axiom*. 7(1): 1-6.
- Marliani, N. 2014. Pemanfaatan limbah rumah tangga (sampah anorganik) sebagai bentuk implementasi dari pendidikan lingkungan hidup. *Jurnal Formatif*. 4(2): 124–132.
- Marpaung, L.A. 2013. Analisis tugas dan wewenang dinas kebersihan dan pertamanan dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan industri (studi pada kota bandar lampung). *Jurnal Pranata Hukum*. 8(1): 1–12.
- Mifbakhuddin, M., Slawati, T. dan Kasmudi, A. 2010. Gambaran pengelolaan sampah rumah tangga tinjauan aspek pendidikan, pengetahuan, dan pendapatan perkapita di rt 6 rw 1 kelurahan pedurungan tengah

- semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(1): 265–288.
- Mulasari, A., Husodo, A. H. dan Muhadjir, N. 2016. Analisis situasi permasalahan sampah kota yogyakarta dan kebijakan penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2).
- Mulasari, S. A., Husodo, A. H. dan Muhadjir, N. 2014. Kebijakan pemerintah dalam pengelolaan sampah domestik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(8): 404-410.doi: 10.21109/kesmas.v8i8.412.
- Munthe, A. P. 2015. Pentingnya evaluasi program di institusi pendidikan: sebuah pengantar, pengertian, tujuan dan manfaat. *Jurnal Scholaria*. 5(2): 1–14. doi: 10.24246/j.scholaria.2015.v5.i2. p1-14.
- Nugrahadi, A., Djunaedi, A. 2014. Evaluasi kebijakan dan strategi pengelolaan sampah di kawasan perkotaan yogyakarta. *Abstrak. Perencanaan Kota dan Daerah Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Puspasari, G.R dan Mussadu. 2016. Peran kelembagaan dalam pengelolaan persampahan di kabupaten trenggalek. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*. Biro Penerbit Planologi Undip. 12(4): 385 – 399.
- Republik Indonesia. 2008. Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Lembaran Negara. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Saputro, R. D. 2016. Kehidupan rumah tangga pemulung di daerah tpst piyungan bantul yogyakarta. *Abstrak. FIS Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Sari, D. dan Ritonga, S. 2016. Peran dinas kebersihan dalam pengelolaan sampah rumah tangga di tpa terjun kecamatan medan marelان. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik*. 4(1):65–73.

- Siswanti, A. D., Muadi, S. dan Chawa, A. F. 2016. Peran pendampingan dalam program pemberdayaan masyarakat (studi pada program pendampingan keluarga balita gizi buruk di kecamatan semampir kota surabaya). *Jurnal Wacana*. 19(3): 128–137.
- Sunartono, S. 2018. Ini ternyata benang kusut masalah sampah di jogja. yogyakarta. talkshow di star jogja fm pada jumat 14 september 2018 pukul 15.20 wib. retrieved from harian Jogja: <https://jogjapolitan.harianjogja.com>.
- Suyoto, B. 2008. *Rumah Tangga Peduli Lingkungan*. Jakarta: Prima Media.
- Wahyuni, S. 2019. Identifikasi miskonsepsi peserta didik pada konsep fluida statis di kelas xi sman 5 banda aceh. *Skripsi*. UIN Ar Raniry.
- Winarso, H. dan Larasati, A. 2011. Dari sampah menjadi upah: inovasi pengolahan sampah di tingkat akar rumput kasus program bank sampah “sendu” di kelurahan pasar minggu jakarta selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 18(1). 43–59.