



Pengenalan Produk Printer 3D sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Botol Plastik (PET) di SD Impress 5 Pulau Raam Sorong Kepulauan

Rezza Ruzuqi ^{1*}, Hendra Poltak ², Andreas Pujianto ³, Endang Gunaisah ⁴,
Handayani ⁵, Ismail ⁶

¹ Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

² Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

³ Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

⁴ Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

⁵ Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

⁶ Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

*Correspondent Email: rezza.ruzuqi31@gmail.com

Article History:

Received: 30-04-2023; Received in Revised: 21-06-2023; Accepted: 04-07-2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.35914/tomaega.v6i3.1930>

Abstrak

Sampah yang telah terkumpul dan tidak diurus dengan baik, dapat mengakibatkan permasalahan besar. Pulau Raam merupakan salah satu wilayah kota sorong yang terkendala permasalahan sampah. Terdapat banyak sampah non-organik yang tidak dapat diselesaikan. Hal tersebut menjadi tantangan bagi para akademisi, untuk dapat membantu menyelesaikan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah sosialisasi metode alternatif yang dapat diterapkan dalam mengurangi sampah non-organik. Metode alternatif tersebut adalah pengenalan produk printer 3D hasil olahan sampah non-organik plastik jenis Polietilena Tereftalat (PET). Sampah non-organik plastik jenis Polietilena Tereftalat (PET) merupakan sampah yang dihasilkan dari botol-botol minuman, seperti botol air mineral. Pengetahuan akan teknik pengolahan sampah non-organik, perlu diajarkan sejak dini. Oleh sebab itu, kegiatan sosialisasi dilakukan mulai dari tingkat Sekolah Dasar. Dari kegiatan tersebut, menghasilkan penambahan wawasan bahwa ternyata terdapat metode baru dalam mengolah sampah non-organik plastic terutama jenis Polietilena Tereftalat (PET) yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dari hasil survei, dihasilkan data bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat untuk masyarakat sekitar. Diharapkan setelah dilakukan kegiatan ini, masyarakat sekitar dapat memulai untuk tidak langsung membuang sampah botol minuman secara langsung akan tetapi dapat mengumpulkannya untuk kemudian diolah menjadi produk yang berguna.

Kata Kunci: Sampah Plastik, Polietilena Tereftalat (PET), Pengolahan Sampah, Produk Printer 3D

Abstract

The waste problem is endless, especially non-organic waste. Garbage that has been collected and not managed properly can cause big problems. Raam Island is one of the areas in the city of Sorong that is constrained by waste problems. Many non-organic wastes cannot be resolved. It is a challenge for academics to be able to help solve. In this activity, one of the efforts made was the socialization of the existence of a method that

can be applied to reduce non-organic waste. One of them is the introduction of 3D printer products processed from polyethylene terephthalate (PET) non-organic plastic waste. Plastic non-organic waste of Polyethylene Terephthalate (PET) is waste produced from drink bottles, such as mineral water bottles. Knowledge of non-organic waste processing techniques needs teaching from an early age. Therefore, socialization activities are carried out starting from the elementary school level. This activity resulted in the additional insight that there is a new method for processing non-organic plastic waste, especially the type of Polyethylene Terephthalate (PET) often used in everyday life. Based on survey results, data was generated that this activity was very beneficial for the surrounding community. It is hoped that after this activity, the surrounding community can start not directly disposing of drink bottle waste but could collect it and then process it into useful products.

Key Word: Plastic Waste, Polyethylene Terephthalate (PET), Waste Management, 3D Printer Products

1. Pendahuluan

Sampah merupakan suatu bagian yang sudah tidak terpakai hasil aktifitas manusia maupun proses alam. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, definisi sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Kemudian dalam Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga dijelaskan lagi tentang definisi sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya (Indonesia, 2012).

Berdasarkan sifatnya, sampah dibedakan menjadi tiga macam yakni sampah organik, sampah non-organik, dan sampah B3 (Bahan Berbahaya Beracun) (Malina, et. al, 2017). Sampah organik meliputi limbah padat semi basah berupa bahan-bahan organik yang umumnya berasal dari limbah hasil pertanian. Sampah ini memiliki sifat mudah terurai oleh mikroorganisme dan mudah membusuk karena memiliki rantai karbon relatif pendek. Sedangkan sampah anorganik berupa sampah padat yang cukup kering dan sulit terurai oleh mikroorganisme karena memiliki rantai karbon yang panjang dan kompleks seperti kaca, besi, plastik, dan lain-lain. Pada sampah berbahaya atau bahan beracun (B3), sampah ini terjadi dari zat kimia organik dan nonorganik serta logam-logam berat, yang umumnya berasal dari buangan industri (Malina, et. al, 2017). Dari ketiga jenis sampah tersebut, yang sering menjadi sorotan yakni sampah non-organik.

Plastik merupakan material yang baru secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton pada tahun 1930-an, menjadi 150 juta ton/tahun pada tahun 1990-an dan 220 juta ton/tahun pada tahun 2005. Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu Thermoplastic dan Termosetting.

Thermoplastic adalah bahan plastik jika dipanaskan sampai temperatur tertentu akan mencair dan dapat dibentuk menjadi bentuk yang diinginkan. Sedangkan Thermosetting adalah jenis plastik yang sudah dipadatkan tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan (Untoro, 2013).

Plastik memang diciptakan untuk membantu kehidupan manusia, akan tetapi terdapat sisi negatif dari plastik. Dampak dari banyaknya sampah plastik yang terbuang, bukan hanya bagi manusia tetapi hewan dan juga alam. Sebagai manusia biasa tidak bisa lepas dari plastik, karena plastik mempunyai fungsi utama sebagai wadah untuk keperluan manusia. Dengan memiliki harga murah, plastik dapat membantu aktifitas manusia. Akan tetapi hal tersebut membuat manusia ketergantungan menggunakan plastik, sehingga menyebabkan ketergantungan menggunakan plastik.

Masalah sampah di Indonesia menjadi salah satu masalah besar, menurut data SIPSAN atau Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, capaian kinerja pengelolaan sampah dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga pada tahun 2020 yang terdiri dari 275 Kabupaten/kota se-Indonesia. Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan dari sampah plastik diantaranya adalah pemicu perubahan iklim dan pencemaran lingkungan. Pada sampah plastik, menghasilkan emisi karbon yang tinggi sehingga berkontribusi terhadap perubahan iklim karena kondisi bumi semakin memanas. Kemudian apabila terjadi kesalahan dalam penanganan sampah plastik, maka akan mengakibatkan pencemaran lingkungan yang berimbas pada gangguan kesehatan bagi manusia. Seperti yang diketahui bahwa sampah plastik memiliki sifat waktu urai lama, sehingga akan mengganggu stabilitas tanah (Gerakan Indonesia Diet Kantong Plastik, 2023).

Plastik PET memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, transparan, bersifat tidak beracun, dan tidak pengaruh pada rasa dan permeabilitas yang dapat diabaikan untuk karbon dioksida. Plastik PET memiliki kekuatan tarik dan kekuatan impak yang sangat baik, begitu juga dengan ketahanan kimia, clarity, pocessability, kemampuan warna dan stabilitas termalnya (Irvan, 2016). Baru ini, penelitian menunjukkan bahwa material PET terjadi peningkatan modulus Young dan penurunan perpanjangan saat putus akibat penuaan pada saat terjadi kenaikan temperature (Panowicz, 2021).

Pada umumnya, bahan yang digunakan untuk membuat botol adalah HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), PP (Polypropylene), PET (Polyethylene Terephthalate), PC (Polycarbonate), PVC (Polyvinyl Chloride) dan PS (Polystyrene). Kemasan plastik PET banyak digunakan untuk botol minuman, selai, botol minyak goreng, botol kecap, botol saus dan sambal, dan gelas plastik. Di Indonesia, sejak tahun 2017 sudah ada industri kemasan yang memproduksi kemasan plastik dari bahan PET daur ulang untuk kemasan pangan dengan komposisi daur ulang sebesar 80%. Selain itu,


pada tahun 2018 juga sudah ada industri pangan yang menggunakan kemasan plastik dari 100% PET daur ulang (Presiana, 2019).







Berbagai upaya untuk mengelola sampah telah banyak dilakukan, akan tetapi selalu mengalami tantangan besar terutama di wilayah kepulauan. Tantangan besar tersebut diantaranya Keterbatasan pembiayaan, Performa daerah, Keterbatasan lahan, Kapasitas operasional, Permasalahan di Wilayah Kepulauan. Di beberapa tempat, telah dikembangkan unit usaha bank sampah dalam upaya mengurangi sampah plastik (Bambang Harjito, 2022). Di wilayah kepulauan, terdapat beberapa kendala yang umum dihadapi diantaranya daya pemilahan, pengumpulan, dan pengangkutan sampah masih rendah sehingga berpotensi terhadap kebocoran sampah kelingkungan, belum tersedianya TPS 3R (Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse, Recycle) atau TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu), dan industri daur ulang, sampah harus dibawa ke luar pulau sehingga memerlukan biaya operasional tambahan, sampah yang bersumber dari aktivitas di laut (pariwisata atau perikanan), dan sampah yang terdampar di pantai karena pengaruh musim.

Sampah plastik merupakan salah satu sampah sangat sulit terurai di alam, membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk alam dapat mengurainya. Oleh sebab itu, diperlukan beberapa upaya tambahan oleh manusia untuk dapat mengurangi sampah plastik. Hal ini membutuhkan pengetahuan dan ketrampilan yang lebih untuk mengurangi sampah plastik. Untuk mengatasi persoalan pencemaran sampah dari plastik dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain melalui penggunaan ulang (reuse), mendaur ulang (recycle), merubah sampah menjadi sumber energi (recovery), pelarangan, pengurangan bahan, atau pembatasan penggunaan kemasan plastik (reduce).

Terdapat tiga metode yang umum digunakan untuk mengatasi persoalan sampah plastik, metode yang paling mudah dalam mengurangi sampah plastik yakni dengan mendaur ulang (recycle). Dalam upaya mendaur ulang (recycle) sampah plastik, terdapat tiga metode yang bisa diterapkan yakni secara kimia, mekanik, dan degradasi (N Thachnatharen, 2019). Kemudian agar mempermudah untuk mendaur ulang (recycle) sampah plastik, diberikan kode menurut material penyusunnya. Tabel 1. menunjukkan kode material penyusun bahan plastik yang digunakan.

Tabel 1. Kode material penyusun bahan plastik

Jenis	Kegunaan	Kode	Keterangan
<i>Polyester thermoplastic</i> (PETE)	Botol minuman, botol kecap		Disarankan satu kali pemakaian, tidak boleh untuk menyimpan air panas
<i>High Density</i>	Botol shampoo,		Disarankan satu

<i>Polyethylene</i> (HDPE)	bahan mainan, botol obat		kali pemakaian, jika dipakai berulang bahan penyusun tercampur dalam bahan pangan
<i>Polyvinyl Chloride</i> (PVC)	Botol minyak goreng, selang, lapisan kabel, Pipa		Tidak disarankan untuk wadah makanan
<i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE)	Kantong roti, Kantong kresek, jas hujan plastik		Boleh digunakan sekali dan tidak boleh digunakan pada makan yang masih panas
<i>Polypropylene</i> (PP)	Bungkus snack, sedotan, gelas kemasan air minum		Dapat dipakai kembali dan sangat baik untuk menyimpan makanan dan minuman
<i>Polystyrene</i> (PS)	Styrofoam, Cup kopi sekali pakai		Digunakan sekali pakai untuk wadah minuman dan perhatikan lagi dalam penggunaannya
<i>Other</i> , misalnya: polikarbonat	Galon air mineral, botol susu bayi		Dapat digunakan berulang, karena sifat termalnya stabil

Selanjutnya terdapat tiga cara mendaur ulang (*recycle*) limbah plastik yang coba dilakukan, meliputi mengurangi penggunaan kantong plastik dengan menggantinya dengan alat (kain) untuk membungkus barang atau dikenal dengan *furoshiki*; pengolahan limbah plastik menggunakan metode fabrikasi; dan penggunaan plastik *biodegradable* yang lebih mudah terurai di alam. Tiga cara tersebut diharapkan dapat menjadi solusi bagi penanggulangan limbah plastik (Nasution, 2015).

Dengan menggunakan metode daur ulang (*recycle*), banyak produk yang dapat dihasilkan dari limbah plastik. Produk yang dapat dihasilkan dari produk daur ulang sampah plastik diantaranya adalah menjadikannya produk plastik baru, campuran batu bata, bahan baku, kimia khusus, dan masih banyak lagi (Sourav Kumar Das, 2021). Gambar 1. menunjukkan beberapa produk yang dapat dihasilkan dari sampah plastik.



Gambar 1. menunjukkan beberapa produk yang dapat dihasilkan dari sampah plastik.

Kemudian banyak produk yang bisa dihasilkan dari limbah plastik berbahan PET, diantaranya agregat substitusi pasir dalam komposit beton semen yang tampaknya menawarkan bahan ekonomis dengan sifat yang konsisten (Archna, 2015), mengubahnya menjadi biji plastik (Irvan Okatama, 2016), sebagai *embellishment* plastik PET dengan menggunakan teknik *backstitch* berbahan benang katun juga benang nylon bening (Putri Aulia Yahya, 2021), bantal berkualitas (Didiharyono, 2018), dan lain sebagainya. Gambar 2. Menunjukkan beberapa *embellishment* plastik PET.



Gambar 2. Menunjukkan beberapa *embellishment* plastik PET.

2. Metode

Pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan topik pengenalan produk printer 3D sebagai alternatif pengolahan limbah botol plastik (PET) di SD Impress 5 pulau raam sorong kepulauan, dilaksanakan pada tanggal 28 Oktober 2022. Kegiatan dihadiri oleh 20 peserta dari kelas 4 SD, wali kelas, guru, dan kepala sekolah.

Kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan kerjasama antara Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong dan Pertamina, melalui program *Pertamina Foundation*. Dalam kegiatan tersebut, pengenalan dilakukan oleh Dosen, Tenaga Pendidik, serta Taruna Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong yang mendapatkan beasiswa dari *Pertamina Foundation*.

Secara garis besar kegiatan terbagi atas tiga tahapan, yakni pengenalan sampah botol plastik (PET) dan proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D, pengenalan proses pembuatan produk printer 3D dan keuntungan produk, dan evaluasi. Tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengenalan sampah botol plastik (PET) dan proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D

Pada tahapan ini, pengenalan akan sampah organik dan non-organik diperkenalkan. Terdapat beberapa jenis sampah non-organik, salah satunya adalah sampah botol plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET). Penyampaian materi pengenalan sampah botol plastik yakni tentang karakteristik bahan plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET). Hal tersebut sangat penting, agar dapat diketahui langkah apa saja yang harus dilakukan agar dapat dilakukan daur ulang sampah. Setelah dilakukan pengenalan karakteristik bahan, dilanjutkan dengan proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D. Pada tahap ini, materi yang disampaikan diantaranya proses pencucian, pencacahan, pembentukan benang plastik, dan terakhir proses pencetakan menjadi filament printer 3D. Semua penyampaian materi, dilakukan oleh Dosen dibantu Tenaga Pendidik. Dalam penyampaiannya, materi tersebut dipermudah agar peserta dapat mudah menerima.

2. Pengenalan proses pembuatan produk printer 3D dan keuntungan produk

Pada tahapan ini, proses pembuatan produk 3D diperkenalkan. Mulai dari proses desain, *render*, sampai proses cetak produk. Dalam proses ini beberapa aplikasi komputer pendukung diperkenalkan, diantaranya adalah *SolidWorks* dan *Cura*. Pada proses desain, peserta akan dibukakan perangkat lunak komputer *SolidWorks*. Perangkat lunak komputer *SolidWorks* merupakan salah satu perangkat yang umum digunakan untuk desain 3D. Karena di dalam perangkat lunak ini, tampilan yang disajikan lebih sederhana dibanding dengan perangkat lunak lain. Selain itu, fungsi dari peralatan yang ada di dalam perangkat ini mudah

dipahami. Akan tetapi, peserta akan diperkenalkan secara umum tentang perangkat lunak ini. Setelah itu untuk proses *render* produk, perangkat lunak yang digunakan yakni *Cura*. Perangkat lunak ini juga merupakan perangkat lunak yang umum digunakan untuk proses *render* produk printer 3D. perangkat lunak ini memiliki keunggulan dibanding dengan perangkat lunak lain, diantaranya: peralatan dan tampilan yang sederhana, fungsi peralatan mudah dipelajari, dan keunggulan lain adalah produk yang dapat digunakan secara cuma-cuma. Sama seperti perangkat lunak *SolidWorks*, perangkat lunak *Cura* juga akan diperkenalkan. Setelah melalui proses *render*, tahap terakhir pembuatan produk printer 3D yakni tahap cetak. Pada tahap ini, file yang telah melalui proses *render* selanjutnya akan disimpan di dalam kartu memori untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam printer 3D. Setelah itu, dilakukan pengaturan printer untuk dapat langsung mencetak produk. Di selah pengenalan proses pembuatan produk printer 3D, peserta diperkenalkan keuntungan produk printer 3D.

3. Evaluasi.

Pada tahapan ini, proses evaluasi dilakukan menggunakan kuisisioner yang disampaikan langsung pada peserta. Kuisisioner berupa pertanyaan sederhana terkait dengan tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan dan juga terhadap jalannya kegiatan Pengabdian Masyarakat. Pada kegiatan ini, jumlah peserta yang hadir sejumlah 20 peserta. Hasil dari evaluasi akan ditampilkan dalam bentuk grafik tingkat pemahaman terhadap jumlah peserta dan jalannya kegiatan Pengabdian Masyarakat terhadap jumlah peserta. Nantinya untuk tahap evaluasi, kuisisioner yang telah ditanyakan langsung kepada peserta akan dipelajari untuk dijadikan bahan evaluasi untuk pelaksana agar kegiatan berjalan lebih baik lagi.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengenalan Produk Printer 3D sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Botol Plastik (PET) sangat penting untuk dilakukan, sebagai upaya untuk mengurangi dampak negatif sampah plastik terutama di pulau Raam. Upaya yang dilakukan yakni mencoba mendaur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai jual.

Kegiatan Pengenalan Produk Printer 3D sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Botol Plastik (PET) di SD Impress 5 Pulau Raam Sorong Kepulauan dimulai dari Pengenalan sampah botol plastik (PET). Kegiatan ini disampaikan oleh Bapak Rezza selaku salah satu Dosen Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong, beliau memiliki latar belakang pendidikan di bidang Material. Materi yang dibawakan oleh beliau cukup ringkas, sehingga membuat peserta memperhatikan materi mulai dari awal sampai akhir. Materi diawali dengan

pengenalan printer 3D serta perkembangannya. Contoh – contoh benda yang dimasukkan ke dalam materi, merupakan benda yang sering mereka temui di lingkungan sekitar. Di dalam penyampaian materi, menyelipkan beberapa pertanyaan kepada peserta agar peserta memahami dan menyimak materi dengan baik. Kegiatan berlangsung sangat menarik, peserta mengikuti dengan antusias.

Selanjutnya, peserta diberikan materi tentang karakteristik material plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET). Dalam penyampaian materi, beberapa hal yang harus diperhatikan kemasan berbahan plastik diantaranya berdasarkan nilai laju transmisi uap air (*Water Vapor Transmission Rate/WVTR*), laju transmisi gas oksigen (*Oxygen Transmission Rate/OTR*), kekuatan tarik (*tensile strength*) dan aroma barrier. Aroma barrier merupakan penilaian terhadap perlindungan akan kehilangan aroma atau pencemaran aroma dari luar; semakin banyak jumlah bintang semakin tinggi sifat perlindungan terhadap aromanya. Tabel 2. menunjukkan permeabilitas dan mekanis kemasan plastik.

Tabel 2. Sifat permeabilitas dan mekanis kemasan plastik

Jenis Plastik (tebal 25 μ m)	WVTR (g/m^3 , hari)	OTR (cm^3/m^3 , hari)	Tensile Strength (MPa)	Aromati barrier (g/cm^3)
PET	15-20	100-150	60-80	
HDPE	7-10	1600-2000	20-40	
PVC	30-40	150-350	40-60	
LDPE	15-20	6500-8500	5-16	
PP	10-12	2500-4500	20-40	
PS	70-115	4500-6000	35-60	

Setelah peserta diberikan materi tentang karakteristik material plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET), dilanjutkan dengan tahapan mendapatkan filament printer 3D. Langkah awal yang harus dilakukan diantaranya adalah proses pencucian, pencacahan, pembentukan benang plastik, dan terakhir proses pencetakan menjadi filament printer 3D. Proses pembuatan kemasan pangan berbahan PET daur ulang yang aman harus mencakup proses pembersihan yang efisien untuk menghilangkan zat-zat yang merugikan. Oleh karena itu, pada proses daur ulang diperlukan jaminan terhadap penanganan selama proses produksi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Selanjutnya, materi yang disampaikan yakni proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D. Dalam penyampaian materi ini, peserta lebih tertarik lagi untuk memperhatikan. Karena bagi mereka, materi yang disampaikan ini benar-benar sesuatu yang baru mereka temui. Dalam materi yang disampaikan, ternyata pengolahan sampah plastik menjadi filament printer 3D sangat mudah dan sederhana ditambah tidak memerlukan biaya yang besar. Beberapa alat dan

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

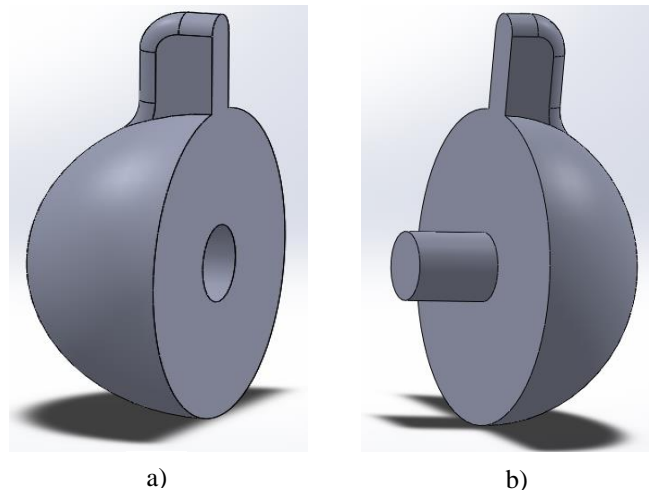
bahan yang dibutuhkan untuk dapat mengolah sampah plastik menjadi filament diantaranya silet, sekrup, batang besi, tutup botol, papan kayu, dan botol plastik. Alat dan bahan yang ditunjukkan, merupakan bahan yang umum ada di sekitaran rumah. Alat dan bahan tersebut, nantinya akan dirangkai menjadi sebuah alat potong untuk memotong botol plastik menjadi benang plastik. Sampah plastik yang siap untuk diolah hanya membutuhkan ukuran lebar yang seragam, agar terbentuk diameter filament yang sesuai. Disela penyampaian materi, pak Rezza juga memberikan contoh sampah plastik yang siap diolah menjadi filament printer 3D. Gambar 3. menunjukkan proses penyampaian materi pengenalan sampah botol plastik (PET) dan proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D



Gambar 3. Penyampaian materi pengenalan sampah botol plastik (PET) dan proses pengolahan sampah menjadi filament printer 3D.

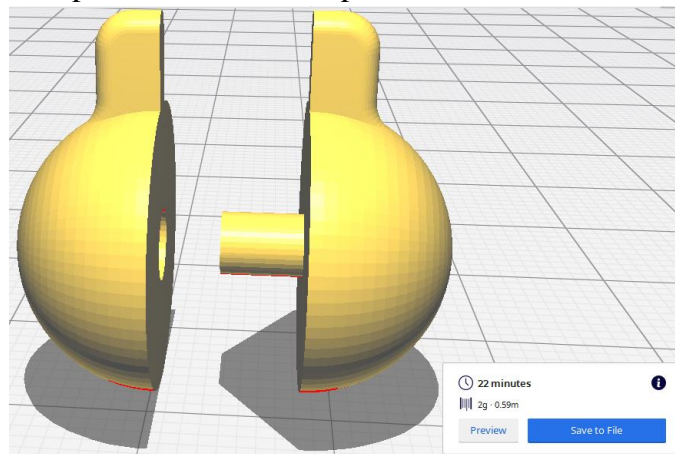
Semudian masuk pada sesi pengenalan proses pembuatan produk printer 3D dan keuntungan produk. Pada tahapan ini peserta masih antusias untuk mengikuti kegiatan. Pada tahapan ini, peserta diberikan materi tentang proses desain, *render*, sampai proses cetak produk. Dalam proses ini beberapa aplikasi komputer pendukung diperkenalkan, diantaranya adalah *SolidWorks* dan *Cura*. Pada proses desain, peserta akan dibukakan perangkat lunak komputer *SolidWorks*. Sedangkan untuk proses *render*, perangkat lunak computer yang digunakan *Cura*.

Pada tahap awal, peserta ditunjukkan cara mendesain 3D menggunakan perangkat lunak komputer *SolidWorks*. Dalam perangkat lunak tersebut, peserta hanya diberikan bentuk jadi desain yang akan di *render*. Terdapat dua desain yang siap untuk di *render*. Desain 3D yang diberikan cukup sederhana, agar cukup waktu untuk sampai pada tahap cetak. Semua desain 3D dirancang menggunakan perangkat lunak komputer *SolidWorks*. Gambar 4a) dan 4b). menunjukkan desain 3D yang digunakan untuk kegiatan ini.



Gambar 4a) dan 4b). Desain 3D yang digunakan untuk kegiatan.

Setelah dilakukan desain terhadap benda yang akan dicetak, selanjutnya masuk dalam proses *render*. Pada proses ini, perangkat lunak computer yang digunakan *Cura*. Aplikasi ini memiliki tampilan sederhana, terlebih penggunaan aplikasi ini dapat digunakan secara cuma-cuma. Kedua aplikasi yang ditunjukkan pada kegiatan ini, tidak pernah ditemui oleh peserta. Oleh sebab itu, peserta sangat antusias untuk mengikuti kegiatan sampai selesai. Gambar 5. menunjukkan desain 3D yang telah melalui proses render dan siap untuk dicetak.



Gambar 5. Desain 3D yang telah melalui proses render dan siap untuk dicetak.

Setelah desain siap untuk dicetak, file yang telah siap selanjutnya dimasukkan ke dalam kartu memori untuk selanjutnya dilakukan proses percetakan menggunakan printer 3D. Berdasarkan *Cura*, estimasi waktu yang diperlukan untuk mencetak desain tersebut yakni 22 menit dengan berat filament yang dibutuhkan sebanyak 2g dengan panjang 0,59m. Hal tersebut belum tentu

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

sesuai dengan lapangan, karena ada banyak hal yang dapat mempengaruhi salah satunya adalah proses memanaskan meja cetak printer 3D yang kurang lebih membutuhkan waktu 1 menit. Gambar 6. menunjukkan proses pencetakan dan pembagian produk jadi Printer 3D pada peserta.

Pada tahapan pembagian produk printer 3D, peserta antusias untuk ambil bagian. Terdapat beberapa buah hasil produk printer 3D yang telah disiapkan. Semua hasil tersebut, dibagikan pada peserta. Pada Gambar 6. terlihat bahwa peserta rebutan guna mendapatkan hasil cetak printer 3D. Pada sesi sebelumnya, juga diselipkan untuk membagikan produk jadi bagi peserta yang bisa menjawab pertanyaan yang diberikan. Peserta merasa senang karena mendapat hadiah sebagai cinderamata.



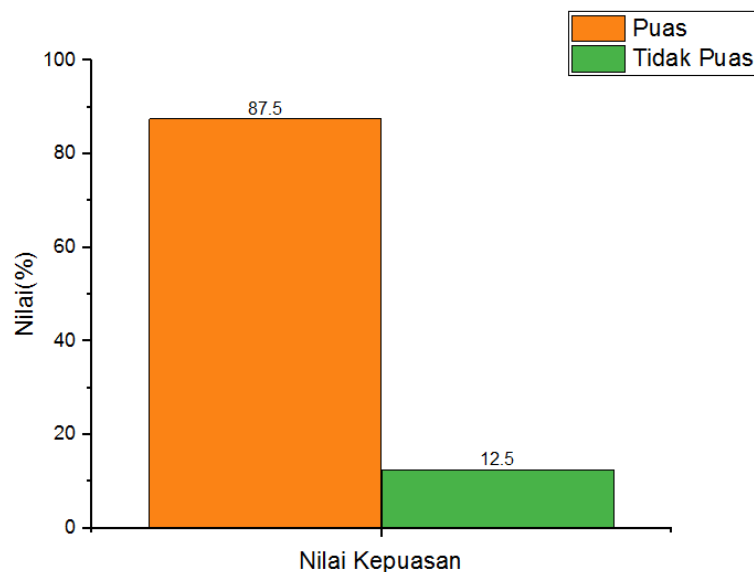
Gambar 6. Proses pencetakan dan pembagian produk Printer 3D pada peserta.

Setelah kegiatan pengenalan produk printer 3D selesai, kegiatan dilanjutkan sesi foto bersama kepala sekolah dan para guru. Gambar 7. menunjukkan sesi foto bersama sebelum akhirnya tim kembali ke kampus. Setelah kegiatan pengenalan produk printer 3D selesai, tim dijamu dengan hidangan siang bersama dengan para guru.



Gambar 7. Pelaksanaan foto bersama sebelum akhirnya tim kembali ke kampus

Tahap terakhir dari rangkaian kegiatan ini adalah survei kegiatan. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SD Impress 5 pulau raam, sorong kepulauan memberikan kepuasan bagi anak-anak, karena sekarang mereka tahu bahwa terdapat alternatif lain untuk mendaur ulang sampah plastik jenis *Polyethylene terephthalate* (PET). Selama ini, yang diajarkan kepada mereka apabila terdapat sampah plastik, metode yang diajarkan yakni membakarnya. Tetapi sekarang, sampah plastik yang mereka temukan apabila diolah dengan benar, maka dapat menghasilkan. Berdasar hasil survei juga terdapat peserta yang tidak puas terhadap kegiatan ini, karena mereka menganggap kegiatan ini waktu yang dibutuhkan kurang. Waktu tersebut rencana akan digunakan oleh peserta untuk mendesain bentuk lain dan mencetaknya secara langsung. Gambar 8. menunjukkan hasil survei kegiatan yang dilakukan oleh tim.



Gambar 8. Hasil survei kepuasan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SD Impress 5 pulau raam, sorong kepulauan.

4. Kesimpulan

Semua kegiatan berjalan dengan baik dan sesuai rencana. Peserta antusias mengikuti kegiatan. Mulai dari sambutan sampai dengan penutupan. Menurut masyarakat, untuk metode pengolahan sampah plastik ini ilmu baru yang didapatkan. Karena memang pada umumnya untuk dapat mengatasi sampah plastik yakni dengan cara dibakar. Oleh sebab itu, topic yang diberikan pada kegiatan kali ini sangat tepat. Terlebih topic ini diberikan kepada anak SD, karena pengetahuan dasar ini harusnya memang sudah ditanamkan sejak dini. Agar dapat menjadi budaya nantinya. Berdasarkan hasil survei kepuasan kegiatan pengabdian kepada masyarakat bahwa mereka berharap kegiatan ini terus berlanjut, sehingga

dapat bermanfaat untuk masyarakat sekitar nantinya. Kemudian untuk waktu yang diberikan perlu adanya penambahan waktu, agar kegiatan dapat berjalan dengan baik lagi.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong dan Pertamina Foundation karena telah mengadakan kegiatan ini. Tidak lupa juga ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Kepala SD Impress 5 Pulau Raam, Sorong Kepulauan karena telah mengizinkan kami untuk menyelenggarakan kegiatan di SD Impress 5 Pulau Raam, Sorong Kepulauan.

6. Daftar Pustaka

- Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Malina, A. C., Suhasman, S., Muchtar, A., & Sulfahri, S. (2017). Kajian Lingkungan Tempat Pemilahan Sampah Di Kota Makassar. *Jurnal Inovasi Dan Pelayanan Publik Makassar*. (1)1, 14-27.
- Untoro, B. S. (2013). Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak, *Jurnal Teknik*. (3)1, 32-40.
- GERAKAN INDONESIA DIET KANTONG PLASTIK. (2023). Bahaya kantong plastik. Diakses pada 30 April 2023 dari <https://dietkantongplastik.info/bahaya-kantong-plastik/>
- Irvan, O. (2016). Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (Pet) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*. (05)3, 20-24.
- Panowicz, R.; Konarzewski, M.; Durejko, T.; Szala, M.; Łazińska, M.; Czerwińska, M.; Prasula, P. (2021). Properties of Polyethylene Terephthalate (PET) after Thermo-Oxidative Aging. *Materials*. 14, 3833.
- Presiana, D. (2019). Pedoman dan Kriteria Plastik Berbahan Polyethylene Terephthalate (PET) Daur Ulang yang Aman untuk Kemasan Pangan. Jakarta Pusat: Direktorat Standardisasi Pangan Olahan Deputi Bidang Pengawasan Pangan Olahan Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI.
- Bambang, H., Abira, Annisa U. (2022). Pengembangan Potensi Bank Sampah Di Desa Tanjungrejo Nguter Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah. *To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat*. (5)3, 453-463.
- Thachnatharen, N., Shahabuddin, S., Sridewi, N. (2019). The Waste Management of Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic Waste: A Review. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 1127, 012002.

- Reni, S. N. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*. (1)1, 97-104.
- Sourav, K. D., Saeideh, K. E., Amutha, C., Rituparna, G., W. A. D. M. Jayathilaka, Chinnappan, B., Seeram, R. (2021). Plastic Recycling of Polyethylene Terephthalate (PET) and Polyhydroxybutyrate (PHB)—a Comprehensive Review. *Materials Circular Economy*. (3)9, 1-22.
- Archna, V. Moses, S. Sagar, V. Shivraj, S. Chetan. (2015). A Review on Processing of Waste PET (Polyethylene Terephthalate) Plastics. *International Journal of Polymer Science Engineering*. (1)2, 1-13.
- Yahya, P.A., Siagian, M. C. (2021). Pengaplikasian Plastik Pet (Polyethylene Terephthalate) Sebagai Embellishment. *e-Proceeding of Art & Design*. (8)2, 419-430.
- Didiharyono, Andi M. T., Marsal. (2018). Pemanfaatan Sampah Plastik Untuk Dijadikan Bantal Yang Berkualitas Dan Bernilai Ekonomis Di Desa Tolada Kecamatan Malangke Kabupaten Luwu Utara. *To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat*. (1)1, 8-13.