

PENGOLAHAN LIMBAH BOTOL PLASTIK MENJADI FILAMEN PRINTER 3D UNTUK INDUSTRI KREATIF SEBAGAI APLIKASI MATA KULIAH MATERIAL TEKNIK LANJUT DI KELURAHAN KARANG JAYA KECAMATAN GANDUS

D. K. Pratiwi^{1*}, M. A. A. Saputra² dan A. T. Prakoso³

^{1,2,3} Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: pratiwidiahkusuma@unsri.ac.id

Diterima: 03 Oktober 2023 Revisi: 05 Oktober 2023 Disetujui: 25 Oktober 2023 Online: 20 Desember 2024

ABSTRAK: Penggunaan botol plastik sangat banyak menyebabkan limbah menumpuk dan mengganggu lingkungan. Selama ini para pemulung hanya menjual kepada pegepul dengan harga yang murah. Tingkat pengetahuan masyarakat tentang cara meningkatkan produk olahan limbah masih sangat minim. Setelah dilakukan pengabdian kepada masyarakat, pengetahuan masyarakat naik dari 20% menjadi 85%. Penghasilan masyarakatpun akan meningkat 100% bila menjual produk filamen untuk printer 3D bila telah dilakukan alih teknologi dan bimbingan dari Tim Pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat FT UNSRI.

Kata Kunci: *pengolahan, limbah botol plastik, filamen printer 3D, peningkatan pendapatan, kelurahan karang jaya, Kecamatan Gandus*

ABSTRACT: The use of too many plastic bottles causes waste to accumulate and disturb the environment. So far, scavengers only sell to collectors at cheap prices. The level of public knowledge about how to improve waste processing products is still very minimal. After community service, community knowledge increased from 20% to 85%. People's income will increase 100% if they sell filament products for 3D printers if technology transfer and guidance has been carried out from the FT UNSRI Community Service Implementation Team.

Keyword : *Processing, waste plastic bottles, 3d filament printers, increasing income, kelurahan Karang Jaya, Gandus*

PENDAHULUAN

Pada saat ini, penggunaan plastik sangat luas dan hampir di setiap sektor, termasuk wadah makanan, minuman, komponen mesin, mainan anak-anak dan lain-lain. Hal ini karena plastik murah, ringan, mudah dibentuk, dan mudah untuk dipergunakan dan dibawa. Namun menimbulkan persoalan baru karena plastik bekas akan menjadi sampah yang sulit diurai secara alamiah sehingga mencemari lingkungan. Limbah plastik yang dibuang kelaut akan menyebabkan ikan-ikan mati dan mengganggu ekosistem laut. Sedangkan plastik yang dibuang ke sungai akan menyebabkan penyumbatan saluran air yang dapat menyebabkan banjir. Sedangkan plastik yang berserakan ditanah akan mengganggu sirkulasi udara dan air tanah yang menurunkan kesuburan tanah dan menyebabkan cacing-cacing tanah mati.

Oleh karena itu, persoalan sampah akibat semakin banyaknya penggunaan plastik harus segera diatasi dan dicarikan solusinya. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat melakukan sosialisasi dan perkuliahan desa tentang cara penanggulangan sampah botol plastik kepada masyarakat pemulung diKelurahan Karang Jaya Kecamatan Gandus, khususnya RW. 02 RT. 10 dan 20.

Lokasi kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Kelurahan Karang Jaya Kecamatan Gandus, RW 02, RT 10, 20, 18, dan 25 dipilih berdasarkan hasil wawancara dengan ketua RT karena sebanyak 50% dari penduduknya adalah pemulung. Hanya beberapa orang saja yang bekerja sebagai Pegawai Negeri, dan guru. Sisanya adalah pedagang musiman dan buruh. Pada Gambar 1 ditampilkan lokasi Kelurahan Karang Jaya Kecamatan Gandus, RW 02, RT 10, 20, 18, dan 25 Palembang.



Gambar. 1. Pindaian Google Map terhadap Kelurahan Karang Jaya Kecamatan Gandus, RW 02, RT 10, 20, 18, dan 25, Palembang.

Para pemulung mengumpulkan botol plastik bekas minuman lalu menjualnya ke pengepul dengan harga Rp. 2.000,-/kg. Pada Gambar 2 ditampilkan limbah botol plastik yang dikumpulkan oleh para pemulung.

Limbah botol plastik di olah lagi oleh para pengepul seperti di cacah (Gambar 3) untuk dijadikan produk baru yang harganya relative rendah, sekitar Rp. 5.000,-/kg. Bahkan ada juga yang dijual kembali untuk dijadikan wadah minuman daur ulang.



Gambar. 2. contoh limbah botol plastik bekas.



Gambar. 3. Hasil cacahan botol plastik bekas tempat minuman

Guna meningkatkan pendapatan para pemulung, maka dilakukan sosialisasi cara merubah limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D.

Limbah botol plastik dibuat dari *Polyethylene Terephthalate* (PET) merupakan jenis plastik yang digunakan untuk membuat botol minuman, wadah makanan, dan kemasan produk lainnya. Plastik PET terbuat dari polimer poliester, yang terdiri dari monomer etilen glikol dan asam tereftalat [3]. Plastik PET memiliki sifat-sifat khusus yang membuatnya cocok sebagai bahan baku filament pencetakan 3D, di antaranya adalah:

1. Kekuatan: Plastik PET memiliki kekuatan yang cukup tinggi dan tahan terhadap benturan. Ini membuatnya cocok digunakan sebagai bahan baku filament karena dapat menghasilkan produk yang cukup kuat dan tahan lama.
2. Kelenturan: Plastik PET juga cukup lentur, sehingga mudah untuk diproses menjadi filament dan dicetak menjadi berbagai bentuk produk.
3. Stabilitas Dimensi: Plastik PET memiliki stabilitas dimensi yang baik, artinya ukurannya tetap stabil meskipun dalam suhu yang tinggi atau panas. Hal ini penting dalam proses pencetakan 3D, di mana suhu bisa sangat tinggi dan perlu dipertahankan agar produk hasil cetakan bisa memiliki dimensi yang presisi.
4. Daur Ulang: Plastik PET juga bisa didaur ulang dengan baik, sehingga botol plastik bekas yang terbuat dari PET dapat diubah menjadi bahan baku filament yang berkualitas tinggi. Ini berarti bahwa menggunakan plastik PET sebagai bahan baku filament dapat membantu mengurangi limbah plastik dan memberikan manfaat lingkungan yang lebih besar.

Sifat-sifat khusus inilah yang membuat plastik PET menjadi pilihan yang cocok sebagai bahan baku filament printer 3D. Meskipun ada jenis plastik lain yang juga bisa digunakan sebagai bahan baku filament, tetapi plastik PET terbukti memiliki kualitas yang lebih baik dan lebih cocok untuk digunakan dalam proses pencetakan 3D. Namun, penggunaan plastik PET juga memiliki beberapa kelemahan, di antaranya:

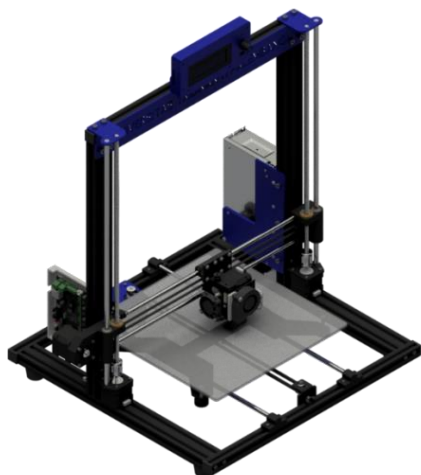
1. Tidak tahan panas: Plastik PET tidak tahan terhadap suhu tinggi, sehingga tidak dapat digunakan untuk kemasan produk yang memerlukan ketahanan terhadap suhu tinggi.
2. Penggunaan kimiawi: Plastik PET tidak tahan terhadap beberapa jenis bahan kimia, seperti asam, alkohol, dan minyak. Oleh karena itu, tidak cocok digunakan sebagai bahan baku kemasan produk yang akan bersentuhan dengan bahan kimia tersebut.

3D printing, juga dikenal sebagai pencetakan tiga dimensi atau manufaktur aditif, adalah proses pembuatan benda fisik dari model digital menggunakan bahan seperti plastik, logam, dan keramik lihat Proses ini melibatkan

membangun objek lapis demi lapis dengan mencairkan atau mengikat bahan dalam urutan yang ditentukan oleh model digital yang dibuat di komputer. Teknologi 3D printing telah digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk manufaktur, rekayasa, kedokteran, dan seni [4].

Proses 3D printing dimulai dengan membuat model digital objek yang ingin dicetak. Model ini dapat dibuat dengan menggunakan perangkat lunak desain CAD (computer-aided design) atau dengan memindai objek fisik menggunakan scanner 3D. Setelah model selesai, perangkat lunak 3D printer memecah model menjadi lapisan-lapisan tipis dan membuat instruksi cetak yang mengatur mesin 3D printer dalam membuat objek dari setiap lapisan. Ada beberapa jenis teknologi 3D printing, termasuk [5] [6] :

1. Fused Deposition Modeling (FDM) - teknologi yang paling umum digunakan di mana material ditarik melalui nozzle dan didepositkan dalam lapisan-lapisan tipis untuk membentuk objek. Contoh: Makerbot, Prusa i3, Ultimaker.
2. Stereolithography (SLA) - teknologi yang menggunakan laser UV untuk mengerasi lapisan cairan resin fotopolimer untuk membentuk objek. Contoh: Formlabs Form 2, Peopoly Moai.
3. Selective Laser Sintering (SLS) - teknologi yang menggunakan laser untuk melelehkan serbuk material seperti logam, plastik, dan keramik dalam lapisan-lapisan tipis untuk membentuk objek. Contoh: EOS, Sisma.
4. Digital Light Processing (DLP) - teknologi yang serupa dengan SLA tetapi menggunakan sumber cahaya padat seperti proyektor digital untuk mengerasi resin. Contoh: Anycubic Photon, Wanhao Duplicator 7.

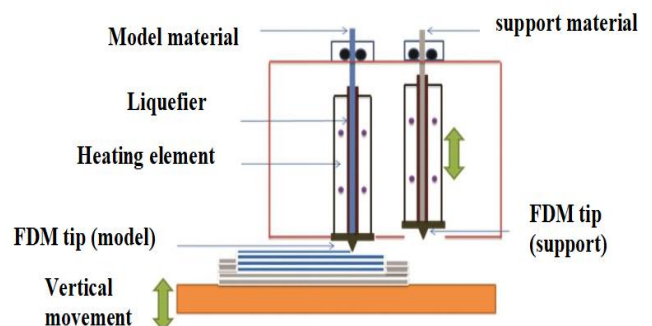


Gambar. 4. Printer 3D FDM

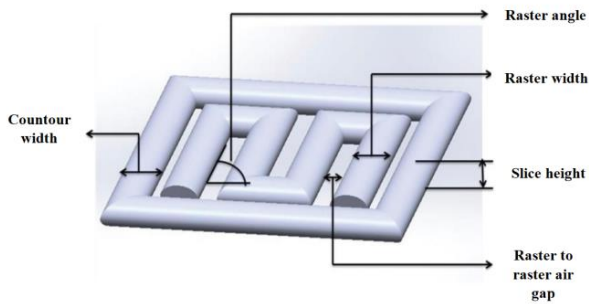
Prinsip dasar dari teknologi FDM adalah untuk menghasilkan model langsung dari data CAD tiga dimensi menggunakan proses ekstrusi material di mana model

hasil fabrikasi tidak membutuhkan proses permesinan lanjutan. Pertama, model CAD tiga dimensi dibuat dan diekspor dalam format data STL untuk paket perangkat lunak AM tertentu. Dalam format data ini, model diiris lapis demi lapis atau lebih dikenal dengan istilah slicing dan laju lintasan pahat akan berdasarkan kepada parameter proses yang ditentukan oleh operator. Lintasan pahat ini diilustrasikan dalam render yang diberikan oleh perangkat lunak. Setelah menerima instruksi, mesin FDM akan menggerakkan filamen termoplastik ke dalam liquefier yang telah dipanaskan di mana plastik mencapai kondisi cair dan dapat mengalir kemudian diekstrusikan melalui lubang atau orifice berdiameter kecil. Secara bersamaan, pergerakan dari pahat diterjemahkan dalam koordinat cartesian X dan Y sementara material didepositkan ke atas meja kerja untuk memproduksi lapisan-lapisan yang terdiri dari kontur (batas atau pinggiran yang menyerupai bentuk model CAD 3D) dan raster (pola isi internal di antara kontur). Untuk fabrikasi fitur-fitur overhang, support material diperlukan dalam proses dan dapat dibersihkan atau dilarutkan dalam larutan pembersih setelah model selesai dibuat. Setelah lapisan pertama selesai dibentuk meja kerja akan turun dengan jarak sebesar ketinggian dari lapisan yang dibuat dan lapisan baru dibuat di atas lapisan sebelumnya. Lapisan-lapisan berikutnya dibangun dengan prinsip yang sama hingga keseluruhan model selesai dibentuk. Diagram skematis dari metode FDM dapat dilihat dalam Gambar 5.

Parameter proses FDM termasuk di antaranya orientasi pembangunan atau *build orientation*, *raster angle* (RA), *contour width* (CW), jumlah kontur, *raster width* (RW), *raster to raster air gap* (RRAG), tinggi atau tebal lapisan, dan posisi *seam*. Parameter-parameter ini dapat dilihat dengan lebih jelas di dalam Gambar 6.



Gambar. 5. Diagram skematis mesin FDM [6]



Gambar. 6. Parameter proses FDM [6]

Beberapa material termoplastik yang tersedia secara komersial untuk digunakan dalam metode FDM antara lain seperti *acrylonitrile butadiene styrene* (ABS), *polycarbonate* (PC), campuran PC-ABS, *polyphenylsulfone*, ULTEM, dan beberapa jenis bahan tersebut dirancang untuk aplikasi disipasi biokompatibel atau statis. Berbagai material lain yang dapat diproses dengan metode FDM dan terdapat dalam publikasi literatur ilmiah termasuk *polycaprolactone* (PCL), *polymethyl methacrylate* (PMMA), logam paduan (*metal alloys*), dan komposit yang mengandung keramik, kaca, logam *filler*, atau serbuk logam [6].

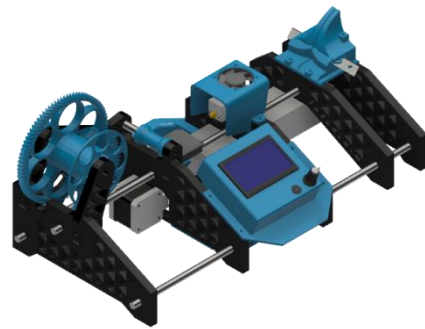
Filament adalah salah satu bahan utama yang digunakan dalam teknologi 3D printing untuk membuat objek fisik tiga dimensi. Filament terdiri dari bahan seperti plastik, logam, kayu, dan bahkan bahan biologis seperti sel hidup atau bakteri, yang diproses menjadi bentuk benang yang panjang dan tipis. Kemudian benang ini dimasukkan ke dalam printer 3D dan kemudian dipanaskan dan dikeluarkan dari nozzle pada printer untuk membentuk objek tiga dimensi yang diinginkan. Beberapa jenis filament yang umum digunakan dalam teknologi 3D printing antara lain [7]:

1. PLA (Polylactic Acid): PLA adalah salah satu jenis filament paling populer yang digunakan dalam 3D printing karena mudah digunakan dan ramah lingkungan. Bahan ini terbuat dari asam polilaktat dan biasanya diproses dari sumber nabati seperti jagung atau pati. Bahan ini juga mudah dicetak dan menawarkan hasil cetakan yang berkualitas.
2. ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene): ABS adalah bahan filament yang kuat dan tahan lama, yang ideal digunakan untuk pembuatan produk-produk yang memerlukan ketahanan dan kekuatan tinggi. Namun, ABS memerlukan suhu tinggi untuk dicetak, sehingga harus menggunakan printer 3D yang dilengkapi dengan pemanas khusus.
3. Nylon: Nylon adalah bahan filament yang tahan lama dan kuat, dan banyak digunakan dalam pembuatan produk-produk industri seperti gigi dan roda gigi. Bahan ini juga sangat fleksibel, sehingga bisa

digunakan untuk membuat produk yang memerlukan fleksibilitas tertentu.

4. PETG (Polyethylene Terephthalate Glycol): PETG adalah bahan filament yang serupa dengan PLA, tetapi dengan tingkat kekuatan dan ketahanan yang lebih tinggi. Bahan ini juga transparan, sehingga sering digunakan dalam pembuatan produk-produk seperti tutup botol atau wadah makanan.
5. TPU (Thermoplastic Polyurethane): TPU adalah bahan filament elastomerik yang sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk membuat produk-produk seperti selang, sepatu, atau casing telepon genggam.

Filament extruder adalah alat yang dapat memproduksi filament untuk kebutuhan 3D printing berbasis FDM yang berasal dari pellet maupun sisa-sisa produk dari 3D printing itu sendiri. Mesin extruder dapat diklasifikasikan menurut metode operasi dan konstruksinya [8]. Dalam klasifikasi metode operasinya, extruder dibagi menjadi dengan dan tanpa unit pemanas. Sedangkan menurut konstruksinya dibagi menjadi single dan twin screw. Kesamaan dari kedua klasifikasi ini adalah keduanya menggunakan prinsip yang sama yaitu material mentah dimasukkan ke dalam barrel yang tersambung dengan screw. Geometri dari barrel tergantung pada volume yang mengkompensasi peningkatan tahanan dari laju perpindahan polimer. Selama proses berlangsung, polimer akan mengisi ruang kosong antara barrel dan screw seiring motor berputar. Secara keseluruhan, mesin extruder memiliki bagian-bagian utama yang terdiri dari corong atau hopper, barrel, screw, kepala screw, nozzle, dan pemanas. Pada Gambar. 7 ditampilkan desain alat pembuat filament dari botol plastik.



Gambar. 7. Alat pembuat filament dari botol plastik

Screw merupakan komponen utama yang bertugas dalam melelehkan polimer di dalam nozzle. Sama seperti pada mesin *extruder* besar skala industri, *screw* pada *filament extruder* dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian pemakanan (*feed zone*), bagian kompresi (*compression zone*), dan bagian pengukuran (*metering zone*). *Feed zone* mengalirkan material dari *hopper* menuju saluran *screw*. Bagian ini juga memberikan pemanasan awal atau *preheating* untuk butiran polimer yang masuk. Di dalam *compression zone*, butiran polimer telah sepenuhnya

meleleh dan menyatu. Selanjutnya di dalam *metering zone*, polimer cair homogen terbentuk dan diikuti oleh peningkatan tekanan. Bagian ini kemudian mendorong polimer keluar dari *extruder* melalui nozel. Proses Ekstrusi merupakan proses pembentukan material tekan sederhana. Material dipaksa melewati die/cetakan untuk mengubah dimensinya sesuai keinginan. Gaya yang digunakan untuk mengeluarkan material bersifat tekan. Umumnya, proses ini digunakan dalam pembuatan pipa dan batang silinder.

Secara garis besar, proses ekstrusi material plastik memiliki prinsip kerja seperti berikut:

1. Material dimasukkan ke dalam ekstruder. Di dalam mesin ekstruder, material diarahkan menuju ruang peleburan.
2. Material di dalam mesin dipanaskan pada temperatur tertentu menyesuaikan sifat bahan.
3. Material yang melebur tersebut ditekan menuju lubang cetakan/die.
4. Material keluar melalui cetakan menjadi produk dengan dimensi yang dikehendaki. Selanjutnya, post processing diterapkan untuk mendapatkan sifat sesuai karakteristik material yang diinginkan, seperti anil, pendinginan cepat, dan sebagainya.

Keuntungan yang didapat dalam penggunaan proses ekstrusi sebagai berikut:

1. Proses ini dapat diterapkan untuk material rapuh dan ulet
2. Memudahkan membuat penampang yang kompleks
3. Rasio ekstrusi tinggi (rasio penampang billet dengan area penampang bagian yang diekstrusi)
4. Dapat mencapai sifat mekanis tinggi jika menggunakan proses ekstrusi dingin

Tujuan kegiatan pengolahan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D untuk industri kreatif adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah: mengurangi jumlah limbah botol plastik yang dibuang ke tempat pembuangan akhir dan memanfaatkannya secara efektif sebagai bahan baku filamen printer 3D.
2. Mengurangi dampak lingkungan negatif: mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah plastik yang tidak terkelola dengan memanfaatkannya dalam produksi filamen printer 3D, sehingga mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru.
3. Menghasilkan filamen berkualitas tinggi: menghasilkan filamen printer 3D yang memiliki kualitas yang setara dengan filamen komersial yang dihasilkan dari bahan baku virgin (non-daur ulang), sehingga dapat digunakan dalam industri kreatif dengan performa yang baik.

4. Mendorong kreativitas dan inovasi: memberikan alternatif baru dalam industri kreatif dengan memanfaatkan filamen printer 3D dari limbah botol plastik, sehingga mendorong penggunaan teknologi 3D printing dalam berbagai aplikasi dan memunculkan ide-ide inovatif dalam desain dan produksi.
5. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat: meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengolahan limbah plastik dan merangsang partisipasi dalam pengumpulan dan pengolahan limbah botol plastik, serta memberikan edukasi tentang manfaat dan potensi penggunaan filamen printer 3D daur ulang.
6. Menciptakan nilai ekonomi: mengembangkan industri daur ulang plastik dengan memanfaatkan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D yang dapat dijual dan menghasilkan pendapatan, sehingga menciptakan peluang bisnis dan lapangan kerja baru.

Tujuan ini jelas dan dapat diukur melalui indikator seperti jumlah limbah plastik yang berhasil diolah, kualitas filamen yang dihasilkan, jumlah produk yang menggunakan filamen daur ulang, tingkat partisipasi masyarakat, pendapatan yang dihasilkan dari penjualan filamen, dan sebagainya.

Manfaat bagi khalayak sasaran setelah dilaksanakannya kegiatan pengolahan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D untuk industri kreatif dapat berupa kondisi teknis, ekonomi, dan sosial kemasyarakatan yang akan dirasakan/didapatkan oleh mereka, antara lain:

1. Kondisi Teknis:
 - Ketersediaan filamen printer 3D berkualitas tinggi: Khalayak sasaran akan memiliki akses terhadap filamen printer 3D berkualitas tinggi yang dihasilkan dari pengolahan limbah botol plastik, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi dan memungkinkan mereka untuk menciptakan produk kreatif dengan kualitas yang baik.
 - Peningkatan pemanfaatan teknologi 3D printing: Dengan tersedianya filamen printer 3D dari limbah botol plastik, khalayak sasaran akan didorong untuk menggunakan teknologi 3D printing dalam kegiatan industri kreatif mereka. Hal ini akan memperluas pemahaman dan pemanfaatan teknologi canggih ini dalam proses produksi dan desain.
2. Kondisi Ekonomi:
 - Potensi penghematan biaya produksi: Dengan menggunakan filamen daur ulang yang lebih terjangkau daripada filamen komersial baru, khalayak sasaran akan dapat mengurangi biaya produksi dalam kegiatan industri kreatif mereka.

Hal ini dapat meningkatkan daya saing dan profitabilitas bisnis mereka.

- Peluang bisnis baru: Kegiatan pengolahan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D dapat menciptakan peluang bisnis baru dalam industri daur ulang dan produksi filamen. Khalayak sasaran dapat terlibat dalam bisnis ini sebagai produsen filamen daur ulang atau pengguna filamen printer 3D untuk menghasilkan produk kreatif yang dapat dijual.

3. Kondisi Sosial Kemasyarakatan:

- Lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan: Pengolahan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D akan mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah plastik yang tidak terkelola. Dengan demikian, khalayak sasaran akan merasakan manfaat dari lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan.
- Kesadaran lingkungan yang tinggi: Melalui kegiatan ini, khalayak sasaran akan lebih menyadari pentingnya pengolahan limbah plastik dan daur ulang sebagai langkah untuk melindungi lingkungan. Mereka akan terlibat dalam praktik pengurangan limbah dan mempromosikan sikap ramah lingkungan kepada masyarakat sekitar.
- Peningkatan keterampilan dan pengetahuan: Dalam proses pengolahan limbah botol plastik menjadi filamen printer 3D, khalayak sasaran akan mengembangkan keterampilan baru dalam teknologi 3D printing, manajemen limbah, dan produksi filamen. Hal ini akan meningkatkan pengetahuan dan kompetensi mereka dalam bidang ini, membuka peluang pengembangan karir dan kegiatan edukasi.

PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Lokasi pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini sangat strategis, karena pada lokasi ini terdapat penimbunan barang bekas. Selain itu terdapat pasar rakyat yang disebut kalangan berlokasi dibawah jembatan Musi II setiap hari minggu dan rabu. Pasar ini pun memberikan andil yang cukup besar terhadap bertambah banyaknya limbah dari botol plastik.

Daerah ini cukup ramai dengan penduduk yang bervariasi yang terdiri atas suku Palembang asli dari Tanggo Buntung dan Gandus, serta suku datangan yang berdagang mengingat lokasinya yang terletak dibawah jembatan sungai musu yang merupakan jalur transportasi yang penting. Tingkat pendidikan dan ekonomi pun bervariasi.

Topik pada kegiatan Pengabdian Masyarakat ini sangat relevan dengan mata pelajaran yang diampuh oleh pengusul, yaitu: Material Teknik Lanjut. Salah satu contoh kasus dalam mata kuliah ini adalah: mengolah material limbah menjadi material maju menggunakan *smart engineering*. Program ini sejalan dengan :

1. Program Padat Karya Kementerian PUPR tentang Pengelolaan Sampah.
2. Program Penanganan Sampah Plastik dari Kementerian Lingkungan Hidup
3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 Tahun 2022 tentang pengelolaan lingkungan hidup
4. PP No. 27 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Spesifik
5. Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Nomor 5 Tahun 2020 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah Plastik

Khalayak sasaran kegiatan pengabdian masyarakat di Kelurahan Karang Jaya Kecamatan Gandus Palembang adalah sebagai berikut:

- a. Kelompok masyarakat umum dengan target 30 orang
- b. Ibu-ibu penggerak PKK Kelurahan Karang Jaya
- c. Mahasiswa yang ikut serta dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan bertempat di musholah Daud Munawar. Pemulung yang hadir mencapai 30 orang. Pada Gambar 8 ditampilkan gambar saat melaksanakan kegiatan.



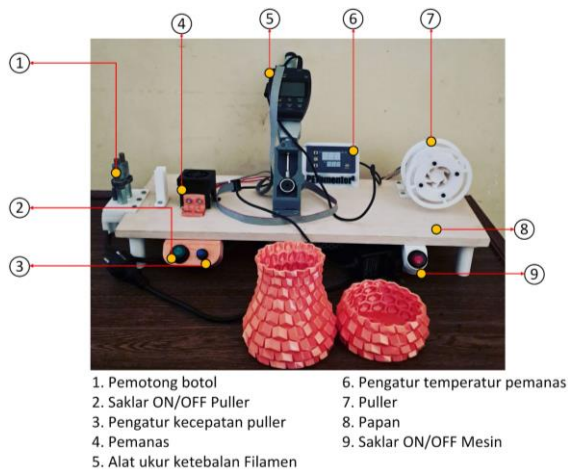
(a)



(b)

Gambar. 8. (a) dan (b) Keadaan pada saat pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

Pada Gambar 9 ditampilkan alat peraga yang dipergunakan untuk pengolahan limbah.



Gambar. 9. Alat peraga pembuat filamen dari limbah botol plastik

Sebelum dan sesudah dilakukan pengabdian kepada masyarakat, Tim melakukan evaluasi terhadap pengetahuan dasar masarakat terhadap pengolahan limbah botol plastik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat dari hanya 20% menjadi 85%.

Pada Gambar 10 ditampilkan penyerahan contoh produk kepada ibu RT 10 dan pada Gambar 11 adalah foto bersama Tim dengan masyarakat dan mahasiswa.



Gambar. 10. penyerahan contoh produk kepada ibu RT 10



Gambar. 11. Tim berfoto bersama masyarakat dan mahasiswa

Harga jual produk pengolahan filamen yang cukup tinggi, yaitu sekitar Rp. 200.000,-/kg menjanjikan akan meningkatkan pendapatan masyarakat pemulung dari hanya Rp. 2000,-/kg

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dinilai berhasil karena:

1. Terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat dalam hal pengolahan limbah botol plastik
2. Masyarakat antusias untuk dapat mengolah limbah botol plastik menjadi filamen priter 3D

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya yang telah mendanai kegiatan ini
2. Bp Lurah Karang Jaya dan jajarannya yang telah membantu terselenggaranya kegiatan ini
3. Mahasiswa yang telah ikut serta dalam pelaksanaan kegiatan

DAFTAR PUSTAKA

Eja Sita, "Bahaya Sampah Plastik Bagi Kesehatan dan Lingkungan," 2019. .
 Monavia Ayu Rizaty, "Komposisi Sampah Nasional Berdasarkan Sumber Sampah (2020)," 2019. .
 B. L. Deopura, R. Alagirusamy, M. Joshi, and B. Gupta, *Polyesters and Polyamides*. 2008.
 L. E. Murr et al., "Next-generation biomedical implants using additive manufacturing of complex cellular and functional mesh arrays," *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, 2010, doi: 10.1098/rsta.2010.0010.

- I. Gibson, D. Rosen, and B. Stucker, *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. 2013.
- M. S. Hossain, D. Espalin, J. Ramos, M. Perez, and R. Wicker, "Improved Mechanical Properties of Fused Deposition Modeling-Manufactured Parts Through Build Parameter Modifications," *J. Manuf. Sci. Eng. Trans. ASME*, vol. 136, no. 6, 2014, doi: 10.1115/1.4028538.
- T. Andersson, B. Stålbom, and B. Wesslén, "Degradation of polyethylene during extrusion. II. Degradation of low-density polyethylene, linear low-density polyethylene, and high-density polyethylene in film extrusion," *J. Appl. Polym. Sci.*, 2004, doi: 10.1002/app.13024.
- Y. Whulanza, "Realitization and Testing of Mini Extruder for Biomaterial Filament in Biomedical Application," *J. Energy, Mech. Mater. Manuf. Eng.*, vol. 1, no. 1, 2017, doi: 10.22219/jemmme.v1i1.4476.