

DESAIN DAN MANUFAKTUR PENGOLAH SAMPAH PLASTIK UNTUK PASAR DESA DARMAYASA JAWA TENGAH

Cahyo Budiyanoro^{1*}, Tri Wahyono², Sunardi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia
cahyo_budi@umy.ac.id¹

ABSTRAK

Abstrak: Desa Darmayasa merencanakan pembangunan pasar desa. Selain segi kemanfaatannya, pasar juga memberikan potensi permasalahan yaitu timbulnya sampah, terutama sampah plastik yang tidak dapat diurai ditanah. Tim Pengabdian Masyarakat UMY melakukan pemetaan kebutuhan teknologi pengolahan sampah plastic kemudian melakukan perancangan dan pembuatan peralatan pengolah sampah plastik, baik yang dihasilkan oleh pasar maupun dari buangan rumah tangga. Tujuan kegiatan adalah untuk merancang dan membuat peralatan pengolah sampah plastik untuk mengurangi dampaknya pada kondisi lingkungan dan juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Desa Darmayasa.

Kata Kunci: Manufaktur; mesin pencacah plastik; sampah plastik.

Abstract: The village of Darmayasa is planning to build a village market. Besides its benefits, the market also has the potential for issues, such as the generation of waste, especially plastic waste that cannot decompose on the ground. The Community Service Team from UMY mapped the technology needs for plastic waste processing, then designed and made equipment to process plastic waste from the market and household waste. The goal of this activity is to design and make plastic waste processing equipment to reduce its impact on the environment and also improve the welfare of the community in Darmayasa village.

Keywords: Crushing machine; manufacturing; plastic waste.



Article History:

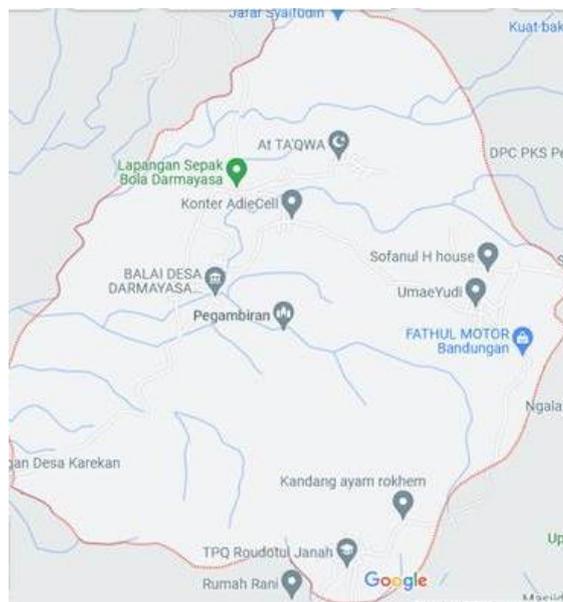
Received: 20-04-2023
Revised : 02-05-2023
Accepted: 05-05-2023
Online : 01-06-2023



This is an open access article under the
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Desa Darmayasa terdiri dari 5 dusun dengan jumlah penduduk sebesar 4.679 jiwa merupakan salah satu dari 17 desa yang ada di kecamatan Pejawaran. Batas wilayah Desa Darmayasa sebagai berikut: sebelah utara berbatasan dengan Kelurahan Pejawaran Kecamatan Pejawaran, sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Karekan Kecamatan Pagentan, sebelah timur dengan Kelurahan Majasari Kecamatan Pagentan, dan sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Tlahab Kecamatan Pejawaran. Jarak tempuh ke provinsi 180 km, jarak ke Ibu kota kabupaten 39 km dan jarak tempuh ke kecamatan 4 km. Berikut menunjukkan peta lokasi desa, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Desa

Desa Darmayasa dengan kondisi geografis dataran tinggi yang memiliki potensi sumber daya dataran tinggi lebih besar, yakni berupa sumber hasil bumi yang melimpah. Hasil bumi yang dihasilkan umumnya terdiri dari cabai, jagung, dan sayur mayur. Dengan kondisi di atas, ada satu fasilitas vital yang belum dimiliki oleh desa yaitu pasar. Sementara ini pasar terdekat dari desa berjarak sekitar 4 km.

Pasar memiliki peran strategis bagi masyarakat Darmayasa. Adanya pasar akan memajukan dan menggerakkan pertumbuhan ekonomi masyarakat (Ikram & Nur, 2012; Ketjil et al., 2022). Memberikan banyak lapangan pekerjaan bagi masyarakat di sektor informal karena membutuhkan tenaga kerja yang banyak. Pasar akan menjadi tempat menilai tingkat perekonomian masyarakat di desa, dan kesejahteraan masyarakat merupakan cermin keberhasilan pemerintah desa dalam menjalankan tugas dan fungsinya sebagai aparatur yang bekerja untuk rakyat.

Di samping manfaat yang strategis tersebut, pasar juga membawa dampak negatif bagi masyarakat. Salah satu dampak negatif adalah munculnya sampah, terutama sampah plastik yang tidak dapat diuraikan saat dibuang di tanah (Sharma & Mallubhotla, 2019). Sampah plastik di pasar terutama dihasilkan dari kantong plastik kemasan. Selain kantong plastik, barang sehari-hari seperti botol dan wadah yang terbuat dari plastik juga bisa ditemukan. Ini karena fakta bahwa produk plastik murah dan mudah untuk diproduksi di dalam negeri. Dari data riset, setiap orang di dunia menghasilkan sampah berkisar dari 1 kg – 2 kg per kapita per hari di mana 10% nya adalah sampah plastik (Lange, 2021). Sekitar 60% sampah plastik yang ditemukan di komunitas biasanya dari bahan HDPE, LDPE, LLDPE, dan PP, sedangkan sisanya PET, PVC, PS (Haig et al., 2015) (Ryberg et al., 2018) (Darus et al., 2020).

Keberadaan sampah plastik di mana-mana dikombinasikan dengan kurangnya kesadaran masyarakat tentang bagaimana sampah plastik dapat merusak lingkungan menjadi salah satu alasan mengapa masalah ini harus diantisipasi. Fakta yang penting diketahui masyarakat desa Darmayasa adalah bahwa dengan bantuan teknologi dan alat yang sesuai, sampah plastik dapat didaur ulang yang bernilai jual dan dibutuhkan oleh industri pembuatan produk plastic (Putra & Yuriandala, 2010). Tujuan dari kegiatan ini adalah merancang dan membuat peralatan pengolah sampah plastik untuk mengatasi permasalahan sampah plastik pasar desa.

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra kegiatan ini adalah Kepala Desa beserta para perangkat desa, pengurus RT dan 5 orang calon pengelola Bank Sampah Desa Darmayasa. Untuk merealisasikan solusi di atas, Tim PKM merencanakan langkah-langkah seperti yang digambarkan dalam diagram alur, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Kegiatan

Adapun metode pelaksanaan sebagai berikut:

1. Tim PKM melakukan FGD dengan stake holder menjelaskan rencana global dan langkah-langkah pencapaiannya. Peran masing-masing pihak juga didetailkan dalam diskusi ini.
2. Tim PKM memberikan edukasi kepada masyarakat, khususnya pengelola dan pedagang pasar tentang: pengetahuan bahan plastik, mekanisme daur ulang sampah dan nilai ekonomis serta peluang usaha daur ulang plastik. Masyarakat akan dilibatkan dalam memilah sampah secara manual dan mengumpulkannya ke area produksi.
3. Tim teknis mendesain: layout area produksi dan alat produksi (mesin pencacah plastik).
4. Manufaktur alat diserahkan kepada bengkel TTG profesional (mitra Tim).
5. Setelah tahap manufaktur selesai, tim PKM melatih operator produksi tentang penggunaan dan perawatan alat produksi.

Keberhasilan kegiatan ini dievaluasi secara sistematis menggunakan beberapa tolok ukur di bawah ini:

1. Peningkatan pemahaman masyarakat desa dalam mengidentifikasi dan memilah sampah plastik.
2. Mesin pengolah plastik berhasil dibuat dan berfungsi secara optimal.
3. Calon pengelola bank sampah terutama bagian produksi mampu mengoperasikan mesin pengolah plastik dan melakukan perawatan sederhana.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian di Desa Darmayasa terletak di Kecamatan Pejawaran, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah diawali dengan kegiatan observasi dan diskusi bersama dengan perangkat Desa Darmayasa pada 28 Januari 2023 yang dilaksanakan di lokasi pengabdian. Dalam waktu dekat Desa ini merencanakan membangun pasar desa, yang tentunya akan menghasilkan sampah organik dan sampah plastik. Plastik adalah material yang sangat tidak terdegradasi dan dapat bertahan hingga ratusan tahun di lingkungan (Gao & Shao, 2022). Ini berarti bahwa setiap sampah plastik yang dibuang tidak akan pernah hilang dan akan terus menumpuk di lingkungan. Kegiatan awal ini bertujuan untuk memetakan langkah-langkah antisipatif terhadap permasalahan sampah plastik sebagai dampak rencana pembangunan Pasar Desa. Dari diskusi tersebut disepakati kegiatan sebagai berikut:

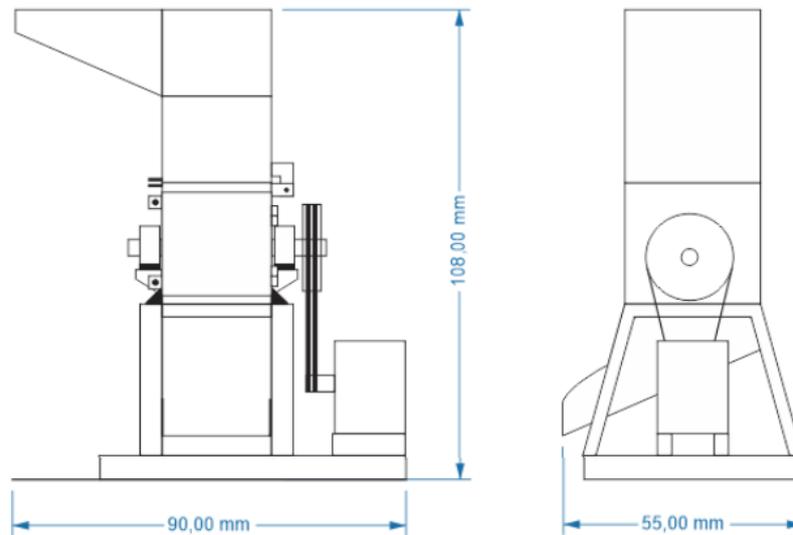
1. Perangkat Desa menyampaikan kebutuhan desain dan pembuatan alat pengolah sampah plastik agar dapat menjadi bentuk lain yang dapat dimanfaatkan masyarakat Desa.

2. Tim PKM UMY menyatakan kesanggupan untuk mendesain dan membuat beberapa mesin pengolah sampah. Sampah plastik akan dimanfaatkan dan diolah menjadi produk paving block. Mesin yang dibuat pada tahap awal ini yaitu: pencacah plastik.
3. Tim PKM UMY akan memberikan pelatihan tentang pengetahuan dan ketrampilan operasional pengolahan sampah plastik.

Tim PKM UMY memerlukan waktu sekitar 1 bulan untuk mendesain dan membangun mesin pengolah sampah plastik. Mesin pencacah merupakan bagian pertama dari teknologi pengolahan sampah plastik yang akan diberikan kepada masyarakat Desa Darmayasa. Mesin pencacah sampah plastik memiliki beberapa fungsi, antara lain (Triadi et al., 2020):

1. Mengurangi volume sampah plastik: Mesin pencacah dapat mengurangi volume sampah plastik yang dihasilkan dan memudahkan dalam proses pengangkutan sampah plastik ke tempat pembuangan akhir.
2. Mempermudah pengolahan selanjutnya: Dengan menggunakan mesin pencacah, proses pengolahan sampah plastik menjadi bahan baku dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien.
3. Meningkatkan efisiensi: Mesin pencacah dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengolahan sampah plastik, sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan dalam proses pengolahan sampah.
4. Meningkatkan nilai tambah sampah plastik: Dengan memanfaatkan mesin pencacah dan rangkaian mesin lainnya, sampah plastik dapat diubah menjadi bahan baku yang memiliki nilai tambah, seperti paving block (Hasaya & Masrida, 2021; Sudarno et al., 2021).

Gambar 3 menunjukkan Desain mesin pencacah plastik. Mesin ini dirancang khusus untuk pencacahan sampah plastik tipis misalnya: kantong plastik, sachet minuman, bungkus snack dan sebagainya. Limbah plastik ini dikalangan industri daur ulang dianggap sebagai residu dan tidak mempunyai nilai ekonomis, sehingga Tim PKM merasa perlu menanganinya. Sampah plastik seperti botol bekas masih memiliki nilai ekonomis yang cukup baik dan dapat diterima oleh industri daur ulang plastik baik dalam bentuk utuh maupun cacahan (Suartika et al., 2015; Anam et al., 2022), seperti terlihat pada Gambar 3.

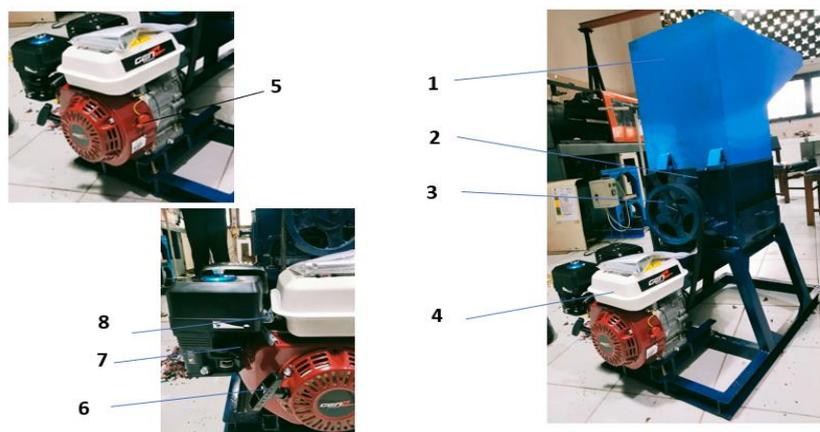


Gambar 3. Desain mesin pencacah plastik

Spesifikasi mesin:

- Dimensi (PxLxT): 90cm x 55 cm x 108 cm
- As pisau: Diameter 38 mm
- Pisau dinamis: 6 bh
- Pisau statis: 2 bh
- Body: Plat steel 8 mm
- Rangka: UNP 5 cm
- Hopper Plat steel 2mm
- Penggerak: Mesin Bensin 5,5 HP

Desain di atas menjadi acuan dalam pembuatan mesin. Pisau dinamis dipasang pada poros yang berputar dihubungkan dengan motor menggunakan transmisi sabuk. Ukuran cacahan dipengaruhi oleh penyetelan gap antara pisau statis dengan pisau dinamis (Yantony et al., 2019). Motor penggerak bertenaga 5.5 HP dengan bahan bakar bensin agar memudahkan mobilitas mesin dan tidak tergantung dengan ketersediaan suplay listrik. Hasil manufaktur mesin ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil manufaktur mesin pencacah plastik

Keterangan:

1. Hopper
2. Rumah pisau
3. Pulley dan sabuk
4. Engine (Mesin Bensin)
5. Saklar utama
6. Tali Starter
7. Tuas Gas
8. Choke

Kegiatan selanjutnya adalah penyerahan mesin dan Edukasi operasional dan perawatan mesin pencacah dilaksanakan pada tanggal 17 Februari 2023 bertempat di Balai Desa Darmayasa. Kegiatan edukasi dilanjutkan dengan demo penggunaan mesin. Peserta telah diminta untuk membawa sampel sampah kantong kresek dan sachet plastik. Beberapa peserta dipandu oleh Ketua Tim PKM mengoperasikan mesin dari aktivasi mesin, pencacahan hingga mematikan mesin, seperti terlihat pada Gambar 5.

Kegiatan ini telah terlaksana dengan baik, terbukti dari mesin yang dirancang telah selesai dibuat dan dapat dioperasikan sesuai kebutuhan yaitu pencacahan kantong plastik dan plastik residu untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Masyarakat desa memahami jenis-jenis sampah plastik, dan yang lebih penting lagi adalah pengelola bank sampah mampu mengoperasikan mesin dan memiliki pengetahuan dalam perawatan alat, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Demonstrasi operasional mesin

Kegiatan pengabdian dinyatakan berakhir dengan ditandai serah terima mesin pencacah plastik dari Ketua Tim PKM UMY kepada kepala Desa Darmayasa. Ketua Tim menyampaikan bahwa hibah mesin ini hanya sebagai bagian awal dari teknologi pengolahan sampah plastik. Ketua Tim mengusulkan kepada Kepala Desa untuk melengkapi perangkat ini dengan dua set mesin lainnya yaitu mesin hot – mixer dan mesin press paving block, sehingga pengolahan sampah plastik dapat paripurna menghasilkan

produk paving block yang dapat dibuat dan dimanfaatkan sendiri oleh masyarakat. Tim PKM UMY tetap berkomitmen untuk mendukung kegiatan-kegiatan lanjutan jika diperlukan dan dimungkinkan dengan skema hibah pengabdian selanjutnya. Kepala Desa menyatakan rasa syukur dan terima kasih atas solusi yang diberikan oleh Tim PKM UMY dan menyatakan siap untuk mengupayakan dana penyerta desa untuk melengkapi mesin-mesin pengolah sampah tersebut, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Serah terima mesin

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat telah menghasilkan desain dan manufaktur mesin pencacah plastik untuk pasar desa Darmayasa. Dapat disimpulkan bahwa inovasi teknologi yang tepat dapat memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi masalah lingkungan. Melalui mesin pencacah plastik ini, sampah plastik dapat diolah menjadi bahan baku yang memiliki nilai ekonomis, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa Darmayasa. Selain itu, kegiatan ini juga membantu dalam mengurangi dampak negatif sampah plastik terhadap lingkungan, seperti pencemaran dan kerusakan ekosistem. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini tidak hanya memberikan manfaat bagi masyarakat desa Darmayasa, namun juga memberikan dampak positif bagi lingkungan dan masyarakat luas secara keseluruhan. Ditinjau dari persentase keberhasilannya, untuk target pengadaan mesin pengolah plastic tercapai 40% karena baru tercapai 1 jenis mesin dari 3 mesin yang diperlukan.

Peluang pengembangan ke depan setelah desain dan manufaktur mesin pencacah plastik adalah dengan memanfaatkan sampah plastik yang dihasilkan dari mesin pencacah tersebut untuk membuat produk yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti paving block campuran plastik dan pasir. Dengan memanfaatkan sampah plastik sebagai bahan

baku pembuatan paving block, maka limbah plastik dapat diolah menjadi bahan bangunan yang ramah lingkungan, tahan lama, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas dukungan dana serta pendampingan intensif sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Anam, C., Rulianto, J., Muzakar, K., & Setiadevi, S. (2022). Penerapan Teknologi Mesin Crusher (Pencacah Plastik) Untuk Pengolah Sampah An-Organik Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Ekonomis Di Desa Tambong Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Dianmas*, 11(2), 76–85.
- Darus, N., Tamimi, M., Tirawaty, S., Muchtazar, M., Trisyanti, D., Akib, R., Condorini, D., & Ranggi, K. (2020). an Overview of Plastic Waste Recycling in the Urban Areas of Java Island in Indonesia. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 3(2), 402–415. <https://doi.org/10.7454/jessd.v3i2.1073>
- Gao, S., & Shao, B. (2022). Why Do Consumers Switch to Biodegradable Plastic Consumption? The Effect of Push, Pull and Mooring on the Plastic Consumption Intention of Young Consumers. *Sustainability (Switzerland)*, 14(23)halaman?. <https://doi.org/10.3390/su142315819>
- Haig, S., Morrish, L., Morton, R., Onwuamaegbu, U., Speller, P., & Simon, W. (2015). Plastics to oil products. *Xionconsulting*, vol? issue? 1–155.
- Hasaya, H., & Masrida, R. (2021). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. *Jurnal Jaring SainTek*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v3i1.478>
- Ikram, M., & Nur, M. J. (2012). Peranan Pasar Tradisional Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat (Studi Kasus Pada Pasar Pa'baeng-Baeng Di Kecamatan Tamalate Kota Makassar). *Balance Jurnal Ekonomi*, 8(2), 1–13.
- Ketjil, M. I., Masinambow, V., & Sumual, J. (2022). Peran Pasar Tradisional Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Kecamatan Bolang Itang Timur Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal Berkala Ilmiah Efesiensi*, 22(8), 37–48.
- Lange, J. P. (2021). Managing Plastic Waste-Sorting, Recycling, Disposal, and Product Redesign. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 9(47), 15722–15738. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.1c05013>
- Putra, H. P., & Yuriandala, Y. (2010). Study of Using Plastic Waste to Become Creative Products and Services. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 2(1), 21–31.
- Ryberg, M. W., Laurent, A., & Hauschild, M. (2018). Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment (with a particular focus on marine environment). *United Nations Environment Programme*, vol? issue? 1–99. [https://gefmarineplastics.org/files/2018 Mapping of global plastics value chain and hotspots - final version r181023.pdf](https://gefmarineplastics.org/files/2018%20Mapping%20of%20global%20plastics%20value%20chain%20and%20hotspots%20-%20final%20version%20r181023.pdf)
- Sharma, S., & Mallubhotla, S. (2019). Plastic Waste Management Practices- Issues, solutions & case studies. *Ministry of Housing and Urban Affairs, March*, vol? issue? 105–113. www.mohua.gov.in
- Suartika, I. M., Wijana, M., & Sudrajadinata, M. (2015). Kajian Tekno Ekonomi Unit Alat Pencacah Plastik Untuk Meningkatkan Nilai Jual Sampah Plastik:

- Studi Kasus-Ud. Sari Plastik Lombok Timur, NTB. *Dinamika Teknik Mesin*, 5(2), 97–105. <https://doi.org/10.29303/d.v5i2.35>
- Sudarno, Nicolass, S., & Assa, V. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Paving block. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 101–110.
- Triadi, N. Y., Martana, B., & Pradana, S. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Shredder dan Alat Pemotong Tipe Reel. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 144. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1892>
- Yantony, D., Tosaleng, H. L., & Taslim, K. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Sumbu Menyudut untuk Usaha Mikro. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i1.2019.47-52>