

# INOVASI PRODUKTIVITAS PAVING BLOCK MELALUI ALAT PLASTIK MELTER DI BUMK DESA REMBUNE, BENER MERIAH

Muhammad<sup>1\*</sup>, R. Putra<sup>1</sup>, Muhammad<sup>2</sup>, T. Hafli<sup>3</sup>, Asnawi<sup>3</sup>, N. Islami<sup>1</sup>  
Nur Azura Lubis<sup>2\*</sup>, Azi Maulana Ikbali<sup>3</sup>, Fadhil Rizky Ramadhana<sup>3</sup>, Ali Nur M Zaidin Balatif<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Material, Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh, Indonesia

\*Corresponding Author: muhammad.tm@unimal.ac.id

## Abstract

*Rembune Village, one of the communities with very interesting tourist potential, located in Timang Gajah District, Bener Meriah Regency. However, the residents of Rembune Village deal with several issues, one of which being the abundance of plastic waste around. The community uses the BUMK Rembune Village to transform plastic trash into paving blocks in order to solve the problem of mountains of plastic waste. In this instance, BUMK Rembune Village and the Community Empowerment Service (PPM) team from the Faculty of Engineering at Malikussaleh University conduct a program to improve knowledge and skills for the community. The solution offered involves transferring technology for a plastic melter tool to the community through partners. Furthermore, the PPM team provided training at the partner locations on how to manage and process plastic waste as well as technology transfer for plastic melter equipment. The competence of community organizations or partners to convert plastic garbage into paving blocks that can reduce the issue of plastic waste in Rembune Village is an indicator for the performance of this PPM activity. Additionally, the plastic melter machines that have been distributed to community organizations and partners may be operated and maintained by them. Activities for the Community Empowerment Service (PPM) at the Rembune Village have been progressing as planned, and therefore, partners may boost the productivity of their businesses and serve as motivation for other community organizations.*

**Keywords:** plastic waste, plastic melter, paving block, PPM, technology transfer

## Abstrak

*Desa Rembune berada di Kecamatan Timang Gajah, Kabupaten Bener Meriah yang merupakan salah satu desa dengan potensi wisata yang sangat menarik. Namun terdapat beberapa masalah yang dialami oleh masyarakat Desa Rembune salah satunya adalah banyaknya timbunan sampah plastik pada kawasan tersebut. Untuk mengurai permasalahan timbunan limbah plastik tersebut, maka masyarakat melalui BUMK Desa Rembune melakukan pengolahan limbah plastik menjadi paving block. Dalam hal ini tim Pengabdian Pembedayaan Masyarakat (PPM) Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh memberikan program peningkatan pengetahuan dan keterampilan bagi masyarakat dan mitra pelaksana yaitu BUMK Desa Rembune. Metode yang ditawarkan adalah alih teknologi alat melter plastik yang diserahkan kepada masyarakat melalui mitra. Selanjutnya, di lokasi mitra tim PPM melaksanakan edukasi tentang manajemen pengolahan sampah plastik dan alih teknologi mesin melter plastik serta cara perawatannya. Indikator capaian kegiatan PPM ini, Kelompok Masyarakat atau mitra telah mampu mengolah limbah plastik menjadi paving block yang dapat membantu dalam mengurangi permasalahan limbah plastik di Desa Rembune. Selain itu, kelompok masrakat dan mitra juga mampu mengoperasikan dan me-maintenance mesin melter plastik yang telah diserah terimakan kepada kelompok masyarakat/ mitra tersebut. Kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat (PPM) pada BUMK Desa Rembune telah berjalan sesuai perencanaan, berikutnya mitra dapat meningkatkan produktivitas usahanya dan bertransformasi sebagai motivator bagi kelompok masyarakat lain.*

**Kata Kunci :** limbah plastik, plastic melter, paving block, PPM, transfer teknologi

---

## PENDAHULUAN

Sampah atau limbah adalah sebuah masalah yang menjadi perhatian yang serius. Peningkatan timbunan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik terjadi seiring dengan bertambahnya jumlah

penduduk, perubahan gaya hidup serta pola konsumsi masyarakat Plastik merupakan bahan organik yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk keberbagai bentuk, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik dapat berbentuk batangan, lembaran, atau blok, bila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Komposisi dan material plastik adalah polimer dan zat aditif lainnya. Polimer tersusun dari monomer-monomer yang terikat oleh rantai ikatan kimia. Desa Rembune berada di Kecamatan Timang Gajah, Kabupaten Bener Meriah yang merupakan salah satu desa dengan potensi wisata yang sangat menarik.. Namun terdapat beberapa masalah yang dialami oleh masyarakat Desa Rembune salah satunya adalah banyaknya timbunan sampah plastik.



Gambar 1. Permasalahan Limbah Plastik Desa Rembune

Badan Usaha Milik Kampung (BUMK) Desa Rembune merupakan badan usaha yang dimana sebagai wadah untuk meningkatkan taraf kesejahteraan masyarakat. Paving Block dari limbah plastik merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh BUMK Desa Rembune. BUMK Desa Rembune berlokasi di Desa Rembune, Kecamatan Timang Gajah, Kabupaten Bener Meriah. Bapak Ilhamdi merupakan Direktur BUMK Desa Rembune. Untuk mengatasi timbunan limbah plastik tersebut, maka masyarakat melalui BUMK Desa Rembune melakukan pengolahan limbah plastik menjadi paving block. Salah satu produk yang dihasilkan oleh BUMK Desa Rembune adalah paving block dari limbah plastik. Proses pembuatannya menggunakan cara manual. Tujuan pengabdian ini untuk memberikan pengetahuan kepada BUMK Rembune dalam upaya pemanfaatan alat plastic melter sebagai alat bantu dalam proses pembuatan paving block.

Sampah Plastik merupakan bahan non-organik yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk keberbagai bentuk, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik dapat berbentuk batangan, lembaran, atau blok, bila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Komposisi dan material plastik adalah polimer dan zat aditif lainnya. Polimer tersusun dari monomer-monomer yang terikat oleh rantai ikatan kimia.

Keunggulan plastik dibandingkan dengan material lain diantaranya kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik (Pramiati Purwaningrum, 2019). Berdasarkan ketahanan plastik terhadap perubahan suhu, maka plastik dibagi menjadi dua, yaitu: a) Thermoplastik Sampah dengan bahan ini jika dipanaskan sampai suhu tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Maka

thermoplastik adalah jenis yang memungkinkan untuk didaur ulang. Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan penggunaannya. Jenis plastik ini meleleh pada suhu tertentu, melekat mengikuti perubahan suhu, bersifat reversible (dapat kembali ke bentuk semula atau mengeras bila didinginkan). Contoh: Polyethylene (PE), Polypropylen (PP), Polyethylene Terephthalate (PET), Polivinilorida (PVC), Polistirena (PS). b) Thermoset atau Thermodursisabel Thermosetting adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan. Jenis plastik ini tidak dapat mengikuti perubahan suhu (tidak reversible) sehingga bila pengerasan telah terjadi maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali. pemanasan dengan suhu tinggi tidak akan melunakkan jenis plastik ini melainkan akan membentuk arang dan terurai karena sifat thermoset yang demikian maka bahan ini banyak digunakan sebagai tutup ketel (Okatama, 2017).

Polyethylene Terephthalate (PET) Polyethylene Terephthalate (PET) pada dasarnya berupa film yang lunak, transparan, dan fleksibel serta memiliki kekuatan benturan dan kekuatan sobek yang baik. Berdasarkan karakteristik yang dimiliki oleh plastik PET (Polyethylene Terephthalate) pengolahan yang paling tepat adalah dengan teknik pemanasan karena tipe plastik ini dapat dibentuk kembali dengan mudah dan diproses menjadi bentuk lain (Okatama, 2017). Pemanfaatan limbah botol plastik bekas atau (PET) dalam teknologi paving block dapat menambah kekuatan pada paving block juga mengurangi limbah atau sampah plastik (Lestario, 2008).

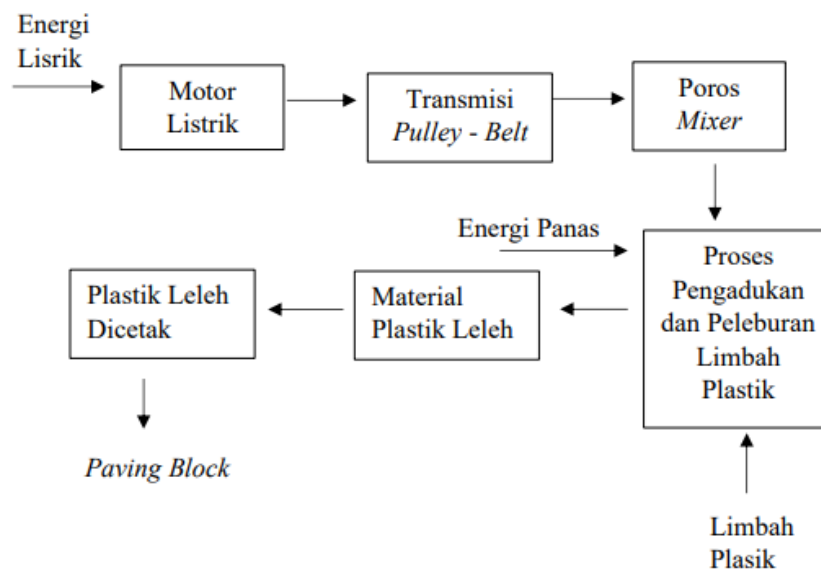
Salah satu bahan tambahan yang digunakan dalam campuran beton adalah serat (fibre). Tujuan utama penambahan serta pada beton adalah untuk : a. Meningkatkan kuat tarik beton karena beton merupakan bahan yang memiliki kuat tarik yang rendah. b. Meningkatkan daktilitas karena beton bersifat getas. c. Menambahkan ketahanan terhadap retak dikarenakan kuat tarik beton yang rendah akan menyebabkan beton mudah retak. Serat yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan paving block adalah serat plastik polyethylene terephthalate (PET). PET adalah jenis plastik yang paling umum digunakan. Secara umum plastik PET bersifat tahan lama, kuat ringan dan mudah dibentuk saat suhu panas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cordoba dkk (2013), serat PET memiliki berat jenis 1,34 gr/cm<sup>3</sup> dan besar penyerapan air sebesar 0,1% (Ávila Córdoba et al., 2013).

Kalor merupakan bentuk energi yang dapat berpindah dari satu benda ke benda lainnya (Barita et al., 2018). Perpindahan kalor dapat terjadi melalui 3 cara yaitu : 1. Perpindahan kalor secara konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat penghantar tanpa disertai perpindahan partikel-partikel dari zat penghantar tersebut. 2. Perpindahan kalor secara konveksi adalah perpindahan panas/kalor dari suatu zat dengan disertai perpindahan partikel-partikel penyusun zat tersebut. 3. Perpindahan kalor secara radiasi adalah perpindahan kalor yang tidak menggunakan zat perantara tertentu.

**METODE, PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN**

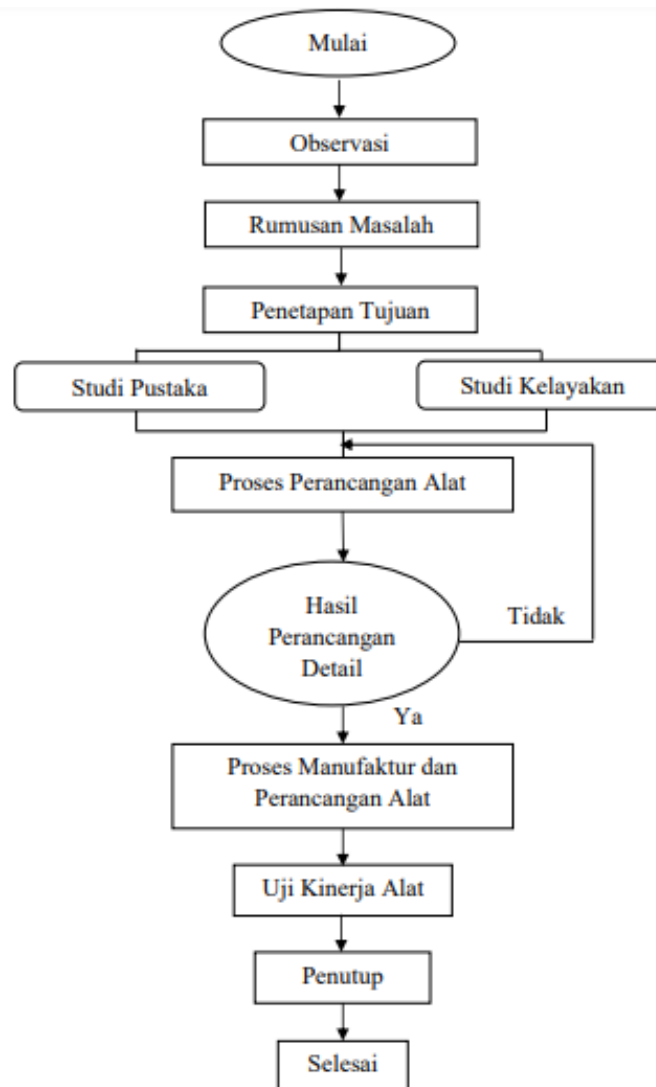
Konsep pada mesin pelebur limbah plastik terdapat beberapa tahapan dari setiap input pada mesin. Energi yang bersumber dari listrik disertai sinyal yang dioperasikan operator akan menyalakan mesin. Material yang diinput yaitu berupa limbah plastik ke dalam tabung pelebur. Putaran yang dihasilkan dari motor listrik akan ditransmisikan melalui transmisi pulley – belt yang kemudian akan menggerakkan poros mixer. Pada saat mixer telah berputar, terdapat energi masukan berupa energi panas.

Setelah beberapa waktu dalam proses peleburan, maka material output akan dihasilkan yaitu berupa plastik cair. Plastik cair yang dihasilkan kemudian akan melalui proses pencetakan manual untuk menghasilkan produk paving block. Paving block biasanya banyak digunakan sebagai batu pijakan di halaman, pelabuhan, tempat parkir ataupun fasilitas pejalan kaki di area public (Sukma et al., 2020) Proses pembentukan limbah plastik menjadi paving block menggunakan inovasi yang telah dikembangkan oleh Tim PPM Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dapat dilihat pada Gambar 2.



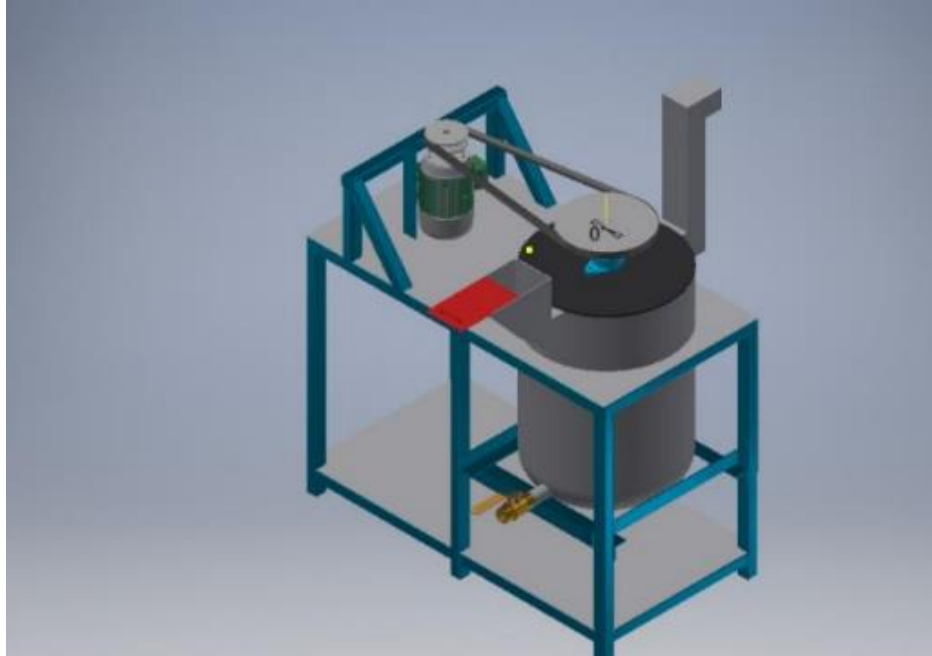
Gambar 2. Proses Pemanfaatan Limbah Plastik menjadi Paving Block

Selanjutnya dalam mencapai tujuan pengabdian ini yaitu untuk memberikan wawasan pengetahuan kepada BUMK Rembune dalam upaya pemanfaatan alat plastic melter sebagai alat bantu dalam proses pembuatan paving block, maka Tim PPM Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh melakukan tahapan-tahapan kegiatan baik asesmen kebutuhan sehingga terlaksananya transformasi pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat dan mitra. Alur Kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dapat dilihat melalui diagram alir pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pelaksanaan pengabdian masyarakat.

Alat Melter Plastik sebagai pencetak paving blok telah direncanakan dan diproduksi untuk digunakan oleh mitra dan masyarakat sasaran. Peralatan Melter plastik yang telah diproduksi selanjutnya diujicoba eektivitas produksi paving block di Fakultas Teknik Universitas Malikusslaeh dengan melibatkan 3 program studi, yaitu Program Studi Teknik Material, Program Studi Teknik Mesin dan Program Studi Teknik Kimia. Dengan keterlibatan tiga program studi terkait ini, alat melter plastik paving blok diharapkan memberikan dampak positif bagi masyarakat Desa Rembune dan mitra pelaksana. Gambar 4 adalah desain peralatan melter plastik yang didistribusikan kepada mitra pengabdian pemberdayaan masyarakat.



Gambar 4. Desain melter plastik paving block

Selanjutnya Tim PPM Fakultas Teknik Unimal menyerahkan beberapa modul sebagai literasi bagi kelompok masyarakat dan mitra yang telah disajikan melalui manual penggunaan dan perawatan peralatan melter plastik. Setelah pemantapan teori dan diskusi yang panjang tentang manajemen manajemen pengelolaan limbah plastik dan pemanfaatan teknologi mesin melter plastik untuk pengolahan paving block dari limbah plastik, Tim PPM Unimal men-demotransi-kan operasional mesin melter plastik tersebut. Kegiatan ini mencakup memperkenalkan instalasi mesin, elemen dan komponen secara mekanikal mesin melter plastik serta cara perawatannya. Pada Gambar 5 ditampilkan suasana visual kegiatan pertemuan kerjasama dan penyerahan mesin melter plastik di lokasi pelaksanaan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat Unimal tahun 2022.

Kegiatan PPM ini berdampak positif terhadap penerima manfaat yakni kelompok masyarakat dan BUMK Desa Rembune. Dampak utamanya adalah adanya solusi terhadap permasalahan limbah plastik di desa tersebut. Selain itu transformasi pengetahuan dan keterampilan dari universitas kepada masyarakat memberikan effort masyarakat untuk memanfaatkan teknologi dan lingkungan dalam menghadapi persoalan yang dihadapi. Kelompok masrakat dan mitra berharap kedepannya, universitas kembali hadir pada kegiatan pengabdian masyarakat dari pihak akademisi Universitas Malikussaleh, mereka berharap tidak hanya dari unsur ilmu pengetahuan bidang rekayasa teknik saja, namun harapan mereka dari Fakultas lain Unimal juga berkenan mengimplementasikan ilmu pengetahuannya di lokasi mereka.

Tim PPM Unimal yang mengusung tema “Inovasi Produktivitas Paving Block Melalui Alat Plastik Melter Di Bumk Desa Rembune Bener Meriah”. Tim terdiri dari Muhammad ST, M.Eng, Reza Putra, ST, M.Eng dan Nurul Islami, ST. M.Sc dari Program Studi Teknik Material, Dr. Muhammad,



ST., M.Sc dari Program Studi Teknik Kimia dan Ir. T. Hafli, M.T serta Asnawi ST., M.Sc dari Program Studi Teknik Mesin, Universitas Malikussaleh. Kegiatan PPM telah dilaksanakan pada bulan Maret 2022, dengan melibatkan Mahasiswa sebagai volunteer pelaksana.



Gambar 5. Rangkaian Kegiatan PPM Inovasi Melter Plastik

Bagi Universitas Malikussaleh kegiatan ini merupakan wujud nyata bahwa Unimal hadir untuk mengabdikan diri kepada masyarakat sebagai proses *transfers of knowledge* di bidang rekayasa teknologi serta dapat mengidentifikasi persoalan-persoalan yang terjadi dalam masyarakat untuk dapat ditelesuri langkah-langkah yang solustif dalam pemecahannya.

## KESIMPULAN

Dengan adanya alat plastic melter memudahkan masyarakat dalam mengolah bahan baku plastik menjadi paving block yang dapat digunakan bagi masyarakat dan memiliki potensi ekonomi yang baik. Masyarakat dan pimpinan Desa menyambut baik kegiatan PPM yang telah dilaksanakan dan berharap dapat berlanjut di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriana, I. and Ramdan, A. (2014) 'Aplikasi Metode Perancangan Pahl-Beitz Pada Perancangan Lini Produksi.
- Ávila Córdoba, L. et al. (2013) 'Effects on mechanical properties of recycled PET in cement-based composites', *International Journal of Polymer Science*, 2013(1), pp. 1–7.
- Barita et al. (2018) 'Pengaruh Kinerja Kompresor Pada Mesin Pendingin', *Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM*, 4(1), pp. 48–55.
- Kurniadi, F. (2017) 'Penulisan Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Dengan Media Aplikasi Pengolah Kata', *AKSIS: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 1(2), pp. 267–277.
- Lestariono, B. M. (2008) 'Penggunaan Limbah Plastik Botol Plastik (PET) sebagai campuran beton untuk meningkatkan kapasitas tarik belah dan geser', pp. 27–39.
- Okatama, I. (2017) 'Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphalate (Pet) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik', *Jurnal Teknik Mesin*, 5(3), p. 20. doi: 10.22441/jtm.v5i3.1213.
- Pramiati Purwaningrum (2019) 'Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik', *Jtl*, 8(2), pp. 141–147. *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*, 2021. URL: <https://sipsn.menlhk.go.id>. Diakses tanggal 16 Maret 2022
- Sukma, H. et al. (2020) 'Rancang Bangun Mesin Pelebur Limbah Plastik Menjadi Paving Block Berbahan Dasar Plastik LDPE', *Jurnal Vokasi Indonesia*