

## INOVASI PAVING BLOCK MENGGUNAKAN SAMPAH PLASTIK UNTUK MENGURANGI LIMBAH DI KOTA DILI, TIMOR-LESTE

Antonio da Costa  
Teknik Industri, Universitas Parahyangan  
[antonio9dacosta@gmail.com](mailto:antonio9dacosta@gmail.com)

### ABSTRAK

Sampah plastik sudah menjadi permasalahan urgen di Timor Leste. Data statistik sensus 2024, jumlah populasi di kota Dili mencapai 1,39 juta jiwa dan dengan jumlah besar tersebut berpotensi menghasilkan sampah mencapai 0,92% per orang. Dari jumlah tersebut, maka masyarakat di kota Dili menghasilkan 306 tong sampah per hari (JICA, 2024). Tujuan peneliti memilih lokasi pelaksanaan penelitian ini di Timor-Leste dan peneliti melibatkan mahasiswa Teknik Industri Universitas Dili untuk menjalankan atau melaksanakan kegiatan peneliti tentang mendaur-ulang sampah plastik menjadi paving block. Kegiatan peneliti ini diikuti oleh mahasiswa Teknik Industri dan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sosialisasi, perencanaan, pengendalian produksi dan evaluasi di laboratorium Teknik Industri UNDIL. Paving block juga memiliki banyak kelebihan baik dari segi proses produksi maupun segi kegunaannya. Paving block ini memiliki banyak kegunaan di antara lain seperti trotoar, tempat parkir dan dll. Proses produksi paving block berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa, proses campuran sampah plastik 5 kg dan pasir 1 kg menghasilkan 1 buah paving block. Campur dengan pasir bertujuan untuk menambah berat pada paving block agar tidak terbawa air hujan. Paving block memiliki kualitas yang tinggi karena plastik membutuhkan waktu yang lama di kisaran 200 sampai 500 tahun baru terurai. hasilnya membuktikan bahwa jika dalam satu hari memproduksi 2.000 kg menghasilkan 400 paving block. Dengan hasil penelitian ini penulis berharap bisa berkontribusi membantu meminimalisir sampah di Kota Dili.

**Kata kunci:** daur ulang, inovasi, paving block.

### PENDAHULUAN

Sampah plastik sudah menjadi permasalahan sangat urgen di Timor-Leste. Timor-Leste menjadi salah satu negara konsumen yang tidak luput dari masalah sampah plastik, termasuk Kota Dili. Di Kota Dili sendiri, limbah plastik menjadi masalah besar yang harus segera diatasi. (Ikhwana Tanjung 2022) berpendapat bahwa “sampah plastik adalah barang yang tidak berguna lagi yang kemudian dibuang oleh pemiliknya. Limbah sebagai salah satu sampah yang sangat sulit terurai dan kemungkinan bisa menghabiskan waktu 100 sampai 500 tahun”. Menumpuknya sampah di berbagai tempat pembuangan sampah di Kota Dili dapat membawa efek negatif bagi masyarakat itu sendiri

Wakil Menteri Administrasi Estatel (MAE) pada tahun 2023 menyatakan bahwa data statistik dari tahun 2018 sampai 2023 di kota Dili bertambah dari tahun ke tahun yang membuat sampah menumpuk di berbagai tempat pembuangan sampah dan akan mempengaruhi lingkungan dan juga merusak ekosistem. Data statistik sensus 2024, jumlah populasi di kota Dili mencapai 1,39 juta jiwa dan dengan jumlah besar tersebut berpotensi menghasilkan sampah mencapai 0,92% per orang. Dari jumlah tersebut,

masyarakat di Kota Dili menghasilkan 306 tong sampah per hari (JICA, 2024). Dari hasil observasi awal, sekitar 30% sampah di kota Dili merupakan sampah organik dan sekitar 70% sampah non-organik, seperti kantong plastik, botol plastik, botol aluminium/butir dan kertas. (Lating and Dolang dan Wiwin 2022) berasumsi bahwa “banyaknya sampah plastik dapat mencemari lingkungan karena pengolahan sampah yang tidak baik. Ini membuat lingkungan kotor, mengganggu kenyamanan, dan kesehatan”. Dengan melihat realitas tersebut, perlu adanya inovasi pengolahan sampah sebagai suatu upaya untuk mengurangi volume sampah dan mengubah bentuknya menjadi lebih bermanfaat maka dengan cara pembakaran, pengomposan, penghancuran, pengeringan dan pendaur-ulangan (Yana 2017).

Berdasarkan permasalahan yang ada di atas, peneliti merekomendasikan alternatif yang lebih efektif untuk pengolahan sampah plastik, seperti proses daur ulang sampah plastik untuk memproduksi sebuah benda yang dapat dimanfaatkan, yaitu pembuatan paving block. seperti yang dilakukan oleh tiga penelitian terdahulu. Pertama: Efisiensi Penggunaan Paving Block dari Sampah Plastik Guna Meningkatkan Pengetahuan Khalayak (Saylendra & Sudarti dan Yushardi, 2023). Kedua: Pemanfaatan Ulang Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Eco-Paving Blok (Azis, 2024). Ketiga: Inovasi Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block (Pamularsi, 2024).

(Saylendra and Sudarti dan Yushardi 2023) menyatakan “Paving block memiliki banyak kelebihan baik dari segi proses produksi maupun segi kegunaannya. Paving block ini memiliki banyak kegunaan di antara lain seperti trotoar, tempat parkir dan dll”. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah plastik menjadi paving block dapat menjadi solusi strategis yang ramah lingkungan dalam mengurangi volume sampah plastik di Kota Dili.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Inovasi**

(Sutirna 2019) menyatakan bahwa “Inovasi adalah konsep metode yang timbul ide-ide baru dari manusia untuk mengubah barang lama menjadi barang baru”. Menurut (Hutagalung 2018), inovasi merupakan suatu penemuan baru yang berbeda dari yang sebelumnya berupa hasil pemikiran dan ide yang dapat dikembangkan juga diimplementasikan agar dirasakan manfaatnya. Inovasi adalah ide inovatif yang diproses menjadi ide yang berharga dan bernilai jual. Inovasi merupakan pencarian yang dilakukan dengan sepenuh hati melalui hasil pemikiran, riset, pengalaman, observasi dan hasil kerja yang disempurnakan. Maka dapat disimpulkan secara umum bahwa inovasi adalah proses mengubah ide lama menjadi ide baru yang dapat digunakan ulang dan diberikan nilai-nilai tambahan agar diterima masyarakat. Inovasi berguna untuk semua bidang, seperti konstruksi, industri inovatif, lingkungan dll.

### **Sampah Plastik**

Sampah timbul dari aktivitas di permukaan bumi, baik dari aktivitas alam maupun aktivitas manusia. Dengan meningkatnya populasi dan kebutuhan manusia, aktivitas

manusia membuat sampah muncul. Menurut Kamus Lingkungan (1994), dikutip dalam (Azis 2024) “sampah plastik didefinisikan sebagai bahan yang tidak memiliki nilai atau tidak berguna untuk digunakan secara teratur atau khusus dalam produksi atau pemakaian barang, atau yang cacat selama proses manufaktur atau materi yang berlebihan atau terbuang”. Sampah didefinisikan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia sebagai barang atau benda yang dibuang karena tidak terpakai lagi. Sampah plastik didefinisikan sebagai barang yang tidak berguna untuk dipakai lagi dan kemudian dibuang oleh pemiliknya. Sampah terdiri dari dua jenis yaitu: sampah organik, seperti buah-buahan, dedaunan, sisa makanan yang dapat memanfaatkan untuk pengolahan ulang menjadi kompos dan sampah non-organik, seperti plastik, elektronik dan dll, yang dapat memanfaatkan melalui proses pembakaran, pengomposan, penghancuran, pengeringan, dan pendaur ulang. (Lating and Dolang dan Wiwin 2022) diperkirakan bahwa “produk plastik biasa digunakan antara 500 juta sampai satu miliar limbah plastik per tahun. Ini berarti bahwa setiap orang menghabiskan hingga 170 kantong plastik setiap tahunnya”.

#### c. Paving Block

(Tambunan dan Saputri 2024) berargumen bahwa “Untuk mengatasi permasalahan pengelolaan sampah yang tidak memadai ini, salah satu solusi yang diusulkan adalah pembuatan paving block dari sampah plastik”. Menurut SNI 03-0691-1996, dikutip dalam (Azis 2024), menyatakan bahwa “paving block didefinisikan sebagai komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi kualitas paving block tersebut”.

Paving block secara umum terbuat dari proses campuran pasir dan semen yang dicetak menjadi paving block. Paving block dari limbah plastik adalah cara baru untuk mengubah sampah menjadi bahan konstruksi seperti paving block. Proses produksi paving block melalui beberapa tahap, seperti memotong plastik, membersihkan, mencuci, melelehkan dan mencetaknya menjadi paving block berbagai bentuk, ukuran, dan menambah nilai ekonomis dengan memanfaatkan sampah plastik yang dibuang.

## METODE

Tujuan peneliti memilih lokasi pelaksanaan penelitian ini di Timor-Leste karena Timor-Leste dikategorikan sebagai negara kecil namun persentase tingkat sampah sangat tinggi di negara ini. Maka perlu mengambil Langkah alternatif untuk mencegah masalah ini. Oleh karena, Peneliti bekerja sama dengan Universitas Dili (UNDIL) Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri dan bertujuan melibatkan mahasiswa Teknik Industri untuk menjalankan atau melaksanakan kegiatan peneliti tentang mendaur-ulang sampah plastik menjadi paving block. Kegiatan ini membutuhkan waktu selama satu bulan penuh, dilaksanakan pada tahun 2025, tanggal 17 februari sampai 15 maret.

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian adalah sosialisasi, perencanaan, pengendalian produksi dan evaluasi di laboratorium Teknik Industri UNDIL.

- Sosialisasi: tujuan sosialisasi ini untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa Teknik Industri tentang bagaimana proses mendaur ulang sampah plastik menjadi paving block yang bermanfaat untuk lingkungan.
- Perencanaan: bekerja sama dengan mahasiswa Teknik Industri untuk mempersiapkan bahan baku seperti: sampah plastik, kompor (hasil rakitan dari peneliti dan mahasiswa sendiri dan proses menyala kompor ini hanya menggunakan oli bekas dan blower) dan material pelengkap lainnya untuk memproduksi paving block.
- Pengendalian produksi: tahap ini untuk melakukan pengendalian dalam kegiatan proses produksi paving block agar berjalan sesuai dengan perencanaan.
- Evaluasi: tahap ini untuk mengevaluasi kegiatan keseluruhan proses produksi paving block.

Beberapa metode yang harus dipersiapkan untuk melaksanakan kegiatan proses produksi paving block adalah sebagai berikut ini:

a. Metode Peralatan

Pada tahap proses produksi paving block, semua peralatan yang digunakan dalam proses produksi paving block adalah:

1. Perakitan kompor oli bekas
2. Panci Gong untuk melelehkan plastik.
3. Spatula/ pengaduk.
4. Kompor pemanas.
5. Blower
6. Alat cetakan paving block
7. Alat press.
8. Gunting untuk memotong plastik.
9. Gong
10. Ember

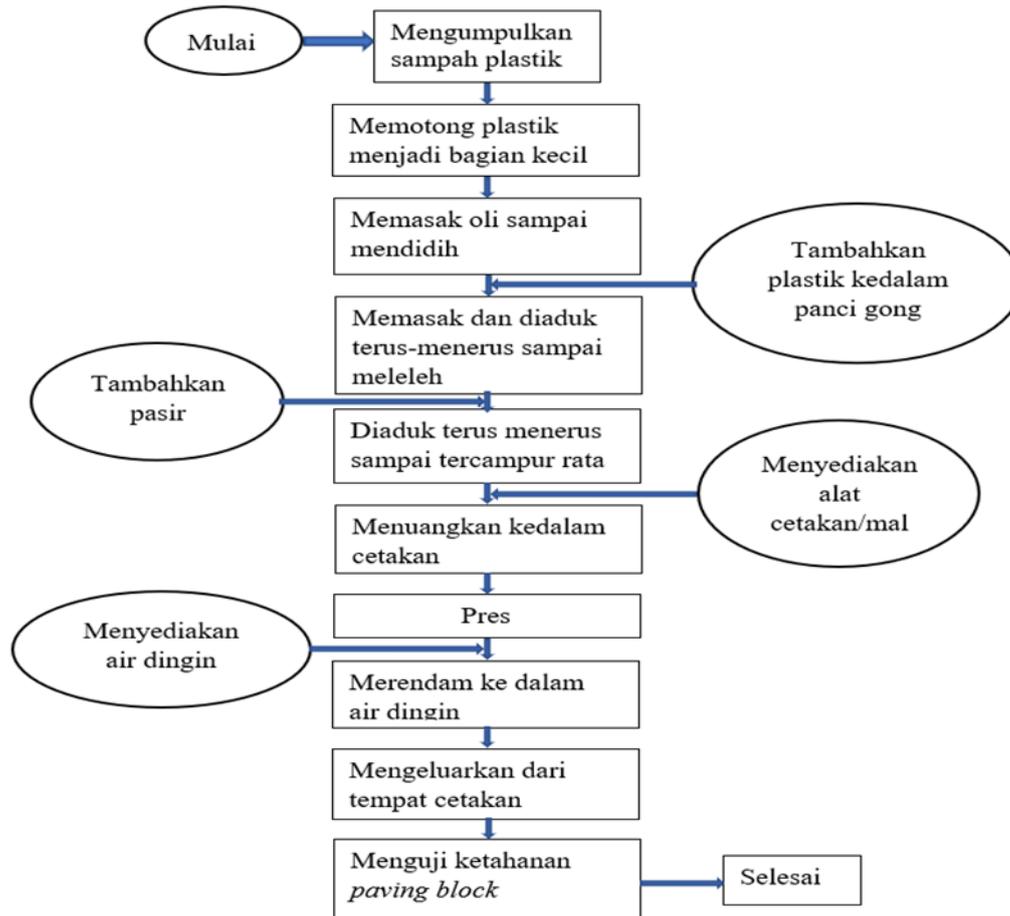
b. Metode Proses Produksi.

(Tungga Dangin and Marhaeni 2019) menyatakan bahwa produksi adalah proses menggabungkan berbagai komponen produksi untuk meningkatkan nilai tambah produk. Produksi adalah proses mengubah input menjadi output atau meningkatkan nilai barang atau jasa dengan faktor produksi sebagai inputnya. Proses produksi merupakan cara, metode dan teknik yang dilakukan untuk menciptakan suatu produk dengan menambah nilai ekonominya, dengan menggunakan sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku. (Hasaya 2021) menyatakan bahwa proses produksi Paving block harus memenuhi syarat berikut:

1. Memiliki karakteristik bahan yang mengacu pada SNI 03-0691-1996.
2. Alat smelting plastik terbaik memiliki desain sederhana dan mudah digunakan
3. Tahan panas hingga 250 C.

Tahap-tahap kegiatan proses produksi paving block menggunakan sampah plastik ini dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Industri di Universitas Dili (UNDIL) sebagai diagram berikut:

### Diagram Alur Proses Produksi Paving Block



### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses produksi adalah suatu aktivitas dilakukan untuk mengubah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai ekonomi. Pada dasarnya proses produksi harus melalui suatu sistem seperti input-proses-output. Langkah pertama input: menyediakan bahan baku, Langkah kedua proses: Proses produksi paving block ini dimulai dengan menyalakan kompor oli kotor/bekas, kemudian memanaskan oli bekas sampai mendidih kemudian masukan plastik ke dalam panci masak sampai semua plastik meleleh, kemudian masukan sedikit-sedikit pasir lalu diaduk sampai adonan merata atau tercampur. setelah adonan tercampur dengan rata, maka adonan siap dicetak dalam cetakan paving block sesuai model yang diinginkan. Proses pencetakan lebih cepat sedikit karena plastik sangat cepat mengering, setelah dicetak kemudian masukan ke dalam air selama beberapa menit kemudian dikeluarkan dari cetakan dan langkah ketiga output: hasil/output paving block. Dengan komposisi ini, untuk 5 kg plastik dapat menghasilkan 1 buah paving block berbentuk segitiga, segiempat dengan Panjang 10 cm dan ketebalan 5 cm.



gambar 1. Merancang kompor oli kotor



gambar 2 Merancang mal



gambar 3. kegiatan mengumpulkan sampah plastik

### Hasil Produksi

Proses produksi paving block berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa proses campuran sampah plastik 5 kg dan pasir 1 kg menghasilkan 1 buah paving block. Campur dengan pasir bertujuan untuk menambah berat pada paving block agar tidak terbawa air hujan. Paving block memiliki kualitas yang tinggi karena plastik membutuhkan waktu yang lama di kisaran 200 sampai 500 tahun baru terurai.


 gambar 5. Hasil produksi *paving block*

Setelah melakukan penelitian selama satu bulan, hasilnya membuktikan bahwa jika dalam satu hari memproduksi 2.000 kg menghasilkan 400 buah paving block. Masyarakat

Kota Dili setiap hari menghasilkan 306 tong sampah, berarti paving block dapat menjadi alternatif yang efektif dalam permasalahan sampah di Kota Dili karena jika ruting memproduksi paving block bisa mengurangi atau mengatasi masalah sampah. Paving block juga memiliki banyak kelebihan baik dari segi proses produksi maupun segi kegunaan. Paving block ini memiliki banyak kegunaan di antara lain seperti trotoar. Paving block juga memiliki kekurangan, salah satunya adalah dalam proses produksinya akan menimbulkan masalah polusi di sekitar lingkungan produksi.

## KESIMPULAN

Timor-Leste salah satu negara kecil yang tidak luput dari berbagai masalah seperti sampah. Sampah sudah menjadi masalah umum karena sampah di kota Dili mencapai 306 tong per hari, menunjukkan tingkat volume sampah sangat tinggi. Untuk mengatasi masalah ini peneliti memutuskan untuk melakukan percobaan dengan memanfaatkan sampah plastik untuk mengolah menjadi paving block. Hasil penelitian membuktikan bahwa sampah plastik bisa mengubah menjadi paving block dan 5 kg sampah plastik menghasilkan 1 unit paving block. Alternatif dalam mengatasi masalah sampah adalah mendaur ulang sampah plastik menjadi paving block. Namun berdasarkan hasil penelitian ini masih ada kekurangan seperti belum ada mesin pencacah plastik dan proses produksi juga masih menimbulkan polusi udara. Oleh sebab itu, peneliti berharap ada peneliti lain yang dapat menyelesaikan atau memberi solusi pada masalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasaya, Haudi, Reni Masrida, and Dicky Firmansyah. 2021. "Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco Paving Block." *Potensi pemanfaatan ulang sampah plastik menjadi eco-paving block* Vol.3:25-31.
- Hutagalung, Sumanjoyo and Hermawan. 2018. *MEMBANGUN INOVASI PEMERINTAH DAERAH*.
- Ikhwana Tanjung1), Indah Munthe2), Rahmad Nur Munthe3), Reihan's Pratama4), Syahron Pardamean5), Syaiful Amry Harahap6) HasanSazali7),. 2022. "Penanganan Limbah Sampah Plastik Berbasis Kearifan Lokal di Kelurahan Sirandorung Kabupaten Labuhanbatu." 1–13.
- Lating, Zulfikar, dan Mariene Wiwin Dolang. 2022. "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Paving Block dari Sampah Plastik." *JURNAL KREATIVITAS PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM)* 5(3):856–64. doi:10.33024/jkpm.v5i3.5308.
- Muhammad Murafi Azis1, Fauzul Husni2, Ultaza Syah3, Sri Rahmawati4, Salsabila5, Riska6, Siska Alaina7, Aswin Nasution8, Siti Aminah9, Sufriadi 10. 2024. "Pemanfaatan Ulang Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Eco-Paving Blok Kampung Gosong Telaga Timur, Kecamatan Singkil Utara, Kabupaten Aceh Singkil." 1:1–12.
- Ruth Clarissa Tambunan, dan Julia Saputri. 2024. "Pemanfaatan Sampah Plastik sebagai Material Paving Block." *Dinamika Sosial : Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Transformasi Kesejahteraan* 1(4):01–09. doi:10.62951/dinsos.v1i4.606.

- Saylendra, Revaldy Bisma, dan Yushardi Sudarti. t.t. “Studi Literatur: Efisiensi Penggunaan Paving Block dari Sampah Plastik Guna Meningkatkan Pengetahuan Khalayak.” *Science, and Technology (J-HEST)* 6. doi:10.36339/j-hest.v6i1.137.
- Sutirna. 2019. “BUKU INOVASI & TEKNOLOGI PEMBELAJARAN.”
- Syaifuddin Yana\*1, Badaruddin2. 2017. “Pengelolaan Limbah Plastik Sebagai Upaya Pengurangan Pencemaran Lingkungan Melalui Transformasi Yang Memiliki Nilai Tambah Ekonomi.” II:1–8.
- Tangga Dangin, I. Gede Ari Bona, dan A. A. I. N. Marhaeni. 2019. “FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI YANG MEMPENGARUHI PENDAPATAN PENGRAJIN PADA INDUSTRI KERAJINAN KULIT DI KABUPATEN BADUNG.” *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana* 681. doi:10.24843/eeb.2019.v08.i07.p02.
- Media tatoli: <https://id.tatoli.tl/2022/01/14/jaga-kebersihan-dili-mae-akan-sediakan-4-000-tong-sampah-baru/>.(akses maret 2025)
- <https://id.tatoli.tl/2024/12/06/tantangan-pengelolaan-sampah-di-kota-dili-antara-realitas-dan-solusi/>. (akses maret 2025)
- DataJICA:[https://www.jica.go.jp/english/overseas/easttimor/information/topics/2024/1556036\\_53403.html](https://www.jica.go.jp/english/overseas/easttimor/information/topics/2024/1556036_53403.html). (akses maret 2025)