

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK MENJADI PAVING  
BLOCK MENGGUNAKAN METODE  
EXPERIMENT DESIGN**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh :

**Rakha Arkanata Rangkuti**

**208150062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN  
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/5/24

Access From (repository.uma.ac.id)8/5/24

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK MENJADI PAVING  
BLOCK MENGGUNAKAN METODE  
EXPERIMENT DESIGN**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

**RAKHA ARKANANTA RANGKUTI**

**208150062**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block  
Menggunakan Metode Experiment Design

Nama : Rakha Arkanata Rangkuti

NPM : 208150062

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknik Industri

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



Healthy Aldriany Prasetyo, S.TP., M.T

NIDN : 0119057802

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Healthy Aldriany Prasetyo, S.T, M.T  
NIDN : 0102027402



Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T  
NIDN : 0127038802

Tanggal Sidang : Rabu, 03 April 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rakha Arkanata Rangkuti

NPM : 208150062

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 02 Februari 2024



Rakha Arkanata Rangkuti

208150062

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS**

**AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rakha Arkanata Rangkuti

NPM : 208150062

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Menggunakan Metode Experiment Design. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal 02 Februari 2024



(Rakha Arkanata Rangkuti)

208150062



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 22 Januari 2003 dari Papa M. Tarmizi Rangkuti dan Ibu Vivi Safriany merupakan putra pertama dari dua bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Letjen S Parman Kota Medan pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Letjen S Parman dan selesai pada tahun 2017, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Swasta Al Ulum Medan, penulis mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2020, dan pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat Petunjuk Allah SWT, usaha yang disertai doa juga dari kedua orang tua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul **”Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Menggunakan Metode Experiment Design”**

## ABSTRAK

**Rakha Arkanata Rangkuti. NPM 208150062. “Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Menggunakan Metode Experiment Design” Dibimbing oleh Healthy Aldriany Prasetyo, S.TP., M.T.**

Plastik merupakan material yang sangat sulit terurai dimana pemusnahan plastik dengan cara penimbunan memakan waktu yang sangat lama hingga puluhan tahun. Penggunaan plastik akan terus meningkat karena adanya peningkatan populasi manusia, perkembangan aktivitas serta perubahan kondisi gaya hidup masyarakat. Untuk mengurangi dampak negatif dari penumpukan sampah plastik maka diperlukan suatu inovasi yang memungkinkan pemanfaatan sampah menjadi produk yang bernilai dan berumur panjang. Pembuatan produk paving block dari plastik merupakan salah satu alternatif pemanfaatan sampah untuk mengurangi beban lingkungan serta menghasilkan produk-produk inovatif sebagai bahan bangunan. Setelah melakukan menganalisis paving block berbahan limbah sampah plastik jenis HDPE dengan 3 formulasi campuran yang berbeda serta juga melakukan pengujian berat paving block dan uji tekan pada paving block sampah plastik maka diperoleh hasil dan kesimpulan bahwa : Berat paving block yang mengandung pasir lebih berat dibandingkan paving block yang tidak mengandung pasir, dapat dilihat pada berat paving block pada formulasi 2 dan 3 yang mengandung pasir lebih berat dibandingkan formulasi 1 yang tidak mengandung sama sekali pasir. Uji tekan pada 3 variasi paving block berbahan limbah sampah plastik tersebut masuk dalam kategori SNI 03-0691-1996 yaitu : Formulasi 1 memiliki mutu B yang dapat digunakan untuk halaman parkir. Formulasi 2 memiliki mutu D yang dapat digunakan untuk taman dan penggunaan lain. Formulasi 3 memiliki mutu C yang dapat digunakan untuk pejalan kaki.

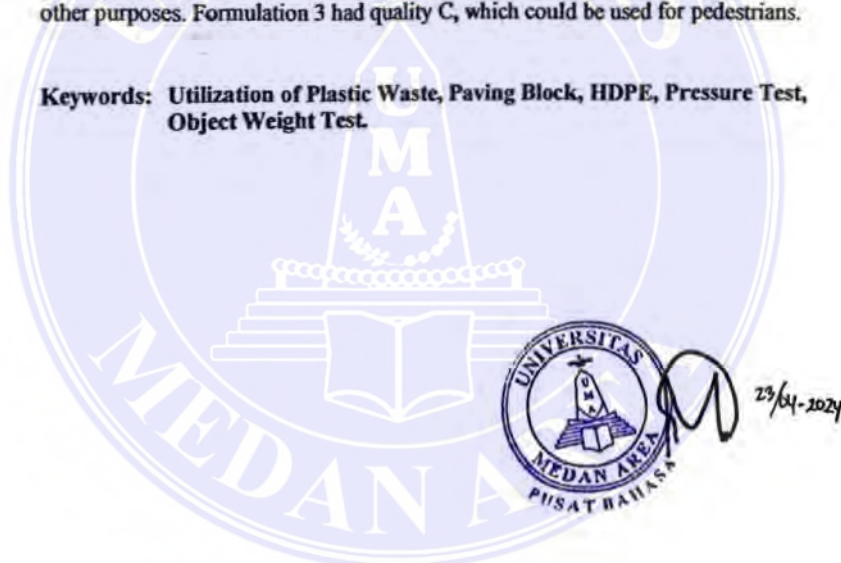
**Kata Kunci** : Pemanfaatan Sampah Plastik, Paving Block, HDPE, Uji Tekan, Uji Berat Benda.

## ABSTRACT

**Rakha Arkananta Rangkuti, 208150062. "The Utilization of Plastic Waste to Make Paving Blocks Using the Experimental Design Method". Supervised by Healthy Aldriany Prasetyo, S.TP., M.T.**

Plastic is a material that is very difficult to decompose, and the destruction of plastic in landfills takes a very long time, up to decades. The use of plastics will continue to increase due to population growth, the development of activities and changes in people's lifestyles. To reduce the negative impact of the accumulation of plastic waste, innovations are needed to convert waste into valuable and durable products. The production of paving blocks products from plastic is an alternative use of waste that reduces environmental impact and produces innovative products as building materials. After analyzing the paving blocks made of HDPE type plastic waste with 3 different mixed formulations and also testing the weight of the paving blocks and pressing tests on the plastic paving blocks, it was concluded that the weight of the plastic paving blocks containing sand was heavier than that of the paving blocks without sand, as could be seen from the weight of the paving blocks in formulations 2 and 3 containing sand, which was heavier than formulation 1 which did not contain any sand at all. The pressure test of 3 variants of paving blocks made of plastic waste was included in the category SNI 03-0691-1996, namely Formulation 1 had quality B, which could be used for parking lots. Formulation 2 had quality D, which could be used for gardens and other purposes. Formulation 3 had quality C, which could be used for pedestrians.

**Keywords:** Utilization of Plastic Waste, Paving Block, HDPE, Pressure Test, Object Weight Test.





## Kata Pengantar

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang tak henti- hentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hamba-Nya. Dengan Rahmat dan Hidayah-NYA, Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi *Paving Block* Menggunakan *Metode Experiment Design*” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak- pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung yaitu :

1. Ayah Dino Erivianto S.T, M.T, M.M dan Ibu Vivi Safriany tercinta dan keluarga besar atas doa, motivasi, bimbingan, nasihat dan segalanya yang telah diberikan pada penulis. Penyelesaian skripsi ini adalah wujud rasa hormat, cinta dan terimah kasih penulis kepada kedua orang tua.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.S.c., selaku Rektor Univeristas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

5. Ibu Healthy Aldriany Prasetyo, S.TP., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi pada penulis.
6. Bapak Irwansyah selaku pengelola TPA Terjun Kota Medan yang telah memberikan dukungan, motivasi dan turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman – teman “ZQUAD” yaitu Oca, Rara, Natasya, Nopen, Yusuf, dan Akbar, yang telah memberikan dukungan dan turut membantu dalam menyelesaikan skripsi.
8. Teman – teman “SDP” yaitu Adil, Abeb, Atha, Aulia, Rizky Fn, Rizky, Ihsan, Iqbal, Ridho, Rivqy, Ridwan, Tri. Yang telah memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dan turut membantu dalam hal diluar pengerjaan ini.
9. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah berkenan memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dan inspirasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Medan , 25 Juli 2023

Rakha Arkanata Rangkuti

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RIWAYAT HIDUP .....	v
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Gambar .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penelitian .....	6
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sistem Lingkungan Industri .....	9
2.2 Pengertian Sampah.....	9
2.3 Plastik.....	10
2.3.1 Pengertian Plastik.....	10
2.3.2 Jenis Jenis Plastik.....	12
2.3.3 Bahaya Penggunaan Plastik .....	16
2.4 Sampah Plastik.....	18

2.4.1 Pengertian Sampah Plastik.....	18
2.4.2 Pengelolaan Sampah Plastik .....	19
2.5 Paving Block .....	20
2.5.1 Pengertian Paving Block.....	20
2.5.2 Keuntungan Penggunaan Paving Block.....	23
2.5.3 Kelemahan Penggunaan Paving Block .....	24
2.5.4 Syarat Mutu Paving Block .....	24
2.5.5 Klasifikasi Paving Block.....	25
2.6 Paving Block Plastik .....	27
2.6.1 Pasir.....	27
2.6.2 Oli.....	28
2.7 Penelitian Experimental ( <i>Experiment Design</i> ).....	29
2.7.1 Jenis Jenis Penelitian Experimental .....	29
2.7.2 Keuntungan dari Penelitian Eksperimental.....	30
2.8 Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III .....	31
METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Objek Penelitian .....	31
3.3 Variabel Penelitian .....	31
3.3.1 Variabel Bebas ( <i>Independent Variable</i> ).....	31
3.3.2 Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ).....	32
3.4 Kerangka Berfikir.....	32
3.5 Alat dan Bahan .....	33
3.6 Pengumpulan Data .....	37
3.7 Metode Penelitian.....	39

3.7.1 Perancangan Eksperimen ( <i>experiment design</i> ) .....	39
3.7.2 Model Matematis Analysis of variances (ANOVA).....	39
3.7.3 Model Analisis pada Penelitian .....	40
3.8 Jumlah Penggunaan Material Paving Block .....	40
3.9 Prosedur Pembuatan Paving Block .....	41
3.10 Prosedur Pengujian Benda Uji .....	42
3.11 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	43
3.12 Diagram Alur Penelitian.....	45
BAB IV .....	46
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Pembuatan Benda Uji.....	46
4.2 Ukurang Paving Block .....	50
4.3 Berat Paving Block .....	52
4.4 Kuat Tekan ( <i>Compressive Strength</i> ).....	53
4.5 Pengolahan Data Berat Benda Uji.....	63
4.6 Pengolahan Data Uji Tekan.....	65
BAB V .....	68
KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70



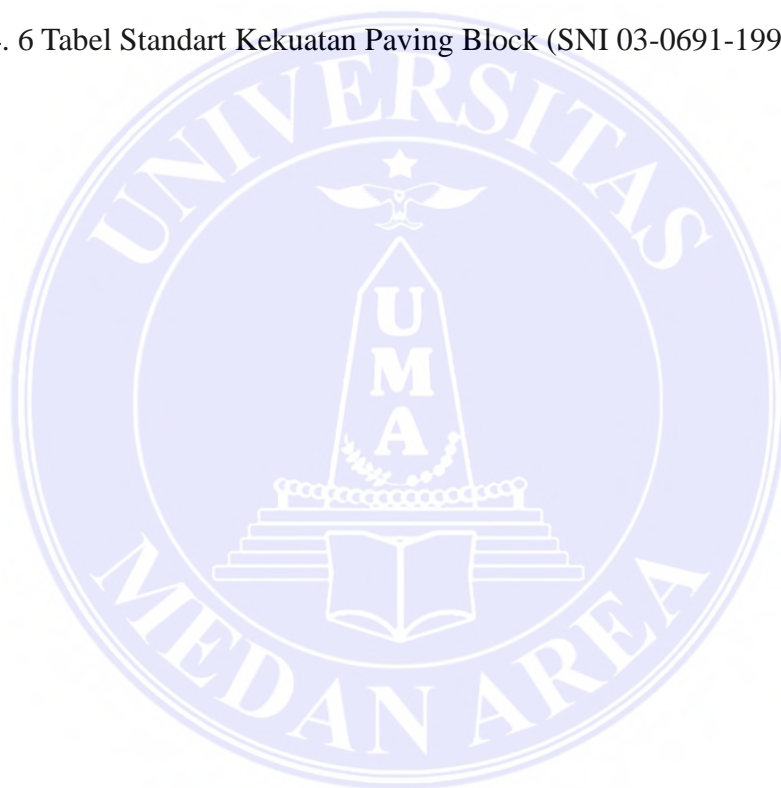
## Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Botol air mineral, botol minyak beserta kode kemasan .....	13
Gambar 2. 2 Botol oli, tutup botol, kantong belanja beserta kode kemasan. 13	
Gambar 2. 3 Botol (kecap,sambal), pipa, plastik pembungkus (cling wrap).. 14	
Gambar 2. 4 Tempat makanan, plastik kemasan (bening), kantong sampah beserta kode kemasan.....	14
Gambar 2. 5 Tempat penyimpanan makanan, botol minuman, ember beserta kode kemasan.....	15
Gambar 2. 6 Tempat makan styrofoam, tempat CD, karton tempat telur beserta kode kemasan.....	15
Gambar 2. 7 SAN (piring, dan sikat gigi), ABS (pipa), PC (kaleng kemasan makanan dan minuman) beserta kode kemasan .....	16
Gambar 2. 8 Paving block Bentuk Segi Empat.....	26
Gambar 2. 9 Paving block Bentuk Segi Banyak .....	26
Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir .....	32
Gambar 3. 2 Timbangan.....	33
Gambar 3. 3 Cetakan Paving Block.....	34
Gambar 3. 4 Spatula.....	34
Gambar 3. 5 Wadah Pembakaran .....	35
Gambar 3. 6 Alat Pembakar .....	35
Gambar 3. 7 Alat Press.....	36
Gambar 3. 8 Plastik HDPE.....	36
Gambar 3. 9 Pasir .....	37
Gambar 3. 10 Oli.....	37
Gambar 3. 11 compression machine test.....	39
Gambar 3. 12 Diagram Alur Penelitian.....	45
Gambar 4. 1 Tampak Paving Block .....	47
Gambar 4. 2 Paving Block Formulasi 1 .....	48
Gambar 4. 3 Paving Block Formulasi 2.....	48
Gambar 4. 4 Paving Block Formulasi 3 .....	49
Gambar 4. 5 Jumlah Sampel Total .....	49

Gambar 4. 6 Panjang Paving Block .....	51
Gambar 4. 7 Lebar Paving Block.....	51
Gambar 4. 8 Lebar Paving Block.....	51
Gambar 4. 9 Berat Benda Uji.....	53
Gambar 4. 10 Grafik Formulasi 1 .....	56
Gambar 4. 11 Grafik Formulasi 2 .....	58
Gambar 4. 12 Grafik Formulasi 3 .....	60
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Kuat Tekan .....	61
Gambar 4. 14 Uji Tekan Sampel .....	63
Gambar 4. 15 Hasil Uji Deskriptif Uji Berat .....	63
Gambar 4. 16 Hasil Anova Uji Berat .....	64
Gambar 4. 17 Hasil Duncan 0,05 Uji Berat .....	64
Gambar 4. 18 Hasil Dunnet 0,05 Uji Berat.....	64
Gambar 4. 19 Uji Deskriptif Uji Tekan.....	65
Gambar 4. 20 Hasil Anova Uji Tekan .....	65
Gambar 4. 21 Hasil Duncan 0,05 Uji Tekan .....	66
Gambar 4. 22 Hasil Duncan 0,01 Uji Tekan .....	66
Gambar 4. 23 Hasil Dunnet 0,05 Uji Tekan.....	67

## Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Kekuatan Fisik Paving Block (SNI 03-0691-1996) .....	25
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	31
Tabel 3. 1 Model Matematis Material Pembuatan Paving Block.....	41
Tabel 4. 1 Formulasi Sampel.....	46
Tabel 4. 2 Ukuran Paving Block .....	50
Tabel 4. 3 Tabel Berat Benda Uji .....	52
Tabel 4. 4 Tabel Uji Tekan .....	54
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Kuat Tekan .....	61
Tabel 4. 6 Tabel Standart Kekuatan Paving Block (SNI 03-0691-1996) .....	62



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bahan yang sangat sulit untuk mengalami dekomposisi, di mana proses pembusukan plastik melalui penimbunan memerlukan waktu yang sangat lama, bahkan bisa mencapai puluhan tahun. Di Indonesia, konsumsi plastik juga mengalami peningkatan yang pesat. Penggunaan plastik diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia, perkembangan aktivitas, dan perubahan gaya hidup masyarakat. (Kader, Herlina, and Setianingsih 2021)

Sampah plastik merupakan kategori sampah non-organik yang memerlukan waktu yang relatif lama untuk mengalami dekomposisi, yaitu sekitar 200 hingga 1000 tahun. Salah satu sumber peningkatan akumulasi sampah plastik berasal dari limbah rumah tangga yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari dan tidak dikelola dengan baik. Dampak dari limbah plastik dapat mencakup masalah seperti penyumbatan saluran air dan sungai, yang dapat menyebabkan banjir. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang bersifat sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan, mencakup langkah-langkah untuk mengurangi serta menangani sampah.

Permasalahan sampah di Indonesia masih merupakan tantangan yang belum teratasi hingga saat ini. Seiring dengan penambahan jumlah penduduk, volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia juga ikut meningkat. Komposisi sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia sebagian besar terdiri dari sampah

organik, mencapai sekitar 60-70%, dan diikuti oleh jenis sampah kedua terbanyak, yaitu sampah plastik, mencapai sekitar 14%. Jenis sampah plastik yang paling dominan adalah kantong plastik atau kantong kresek, selain dari plastik kemasan lainnya. (Pratiwi Purwaningrum 2019).

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Medan, ibu kota Provinsi Sumatra Utara menghasilkan sekitar 2.000 ton sampah setiap hari, termasuk baik yang bersifat organik maupun anorganik. Hanya sekitar 800 ton di antaranya yang akhirnya dibuang ke tempat pembuangan akhir. Pertumbuhan dan kepadatan penduduk yang terus meningkat, bersamaan dengan perkembangan pembangunan kota yang berlanjut, telah menciptakan berbagai masalah di daerah perkotaan, salah satunya adalah permasalahan sampah. Fenomena ini menyebabkan peningkatan volume sampah yang dihasilkan, bukan hanya dalam hal keragaman, tetapi juga dalam jenis karakter sampah, yang pada akhirnya berdampak pada kapasitas tempat pembuangan akhir (TPA).

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Terjun di Kecamatan Medan Marelan dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan, telah beroperasi sejak tahun 1993 dan berada di atas lahan seluas 137.563 m<sup>2</sup>. Definisi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-3241-1994 adalah suatu fasilitas fisik yang digunakan untuk mengkarantinakan sampah kota dengan cara yang aman. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat di mana sampah mencapai tahap terakhir dalam proses pengelolaan, mulai dari sumber, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, hingga sampai ke pembuangan akhir. Di lokasi TPA, sampah mengalami proses penguraian secara alamiah dalam jangka waktu yang lama.



Ketidakseimbangan antara jumlah sampah yang dihasilkan dan yang diolah disebabkan oleh peningkatan jumlah sampah harian. Permasalahan ini menimbulkan kekhawatiran di berbagai kalangan masyarakat. Salah satu contohnya adalah Kota Medan di Indonesia, yang menghadapi masalah serius terkait sampah. Jumlah sampah diharapkan terus bertambah sejalan dengan peningkatan tingkat kesejahteraan dan perubahan gaya hidup masyarakat.

Untuk mengurangi efek negatif dari penimbunan sampah plastik, diperlukan inovasi yang memungkinkan penggunaan kembali sampah tersebut untuk menciptakan produk yang memiliki nilai dan daya tahan yang tinggi. Menurut Asnur dan Setiawan (2020), salah satu opsi alternatif dalam pemanfaatan sampah adalah pembuatan paving block dari plastik. Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban lingkungan serta menciptakan produk inovatif yang dapat digunakan sebagai material konstruksi. (CianjurKab02 2022).

Plastik memiliki beberapa karakteristik krusial yang dapat dimanfaatkan baik secara individu maupun dalam kombinasi sebagai bahan bangunan. Karakteristik tersebut melibatkan ketahanan, daya tahan terhadap korosi, isolasi yang efektif terhadap suhu dan suara, efisiensi energi, hemat biaya, umur panjang, bobot ringan, dan sifat-sifat lainnya. Pemanfaatan plastik dalam konstruksi diharapkan dapat menciptakan bahan bangunan yang lebih ekonomis. Selain itu, menurut Zainur (2021), penggunaan limbah plastik menjadi aspek kunci dalam mengatasi dan memanfaatkan sampah untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan. Pembuatan paving block dari plastik dapat digunakan untuk penutupan lahan di berbagai area, seperti pekarangan, jalan setapak, atau kebun, sambil memberikan nilai estetika yang tinggi karena paving block dapat disesuaikan dengan warna yang

menarik. (CianjurKab02 2022). Jenis plastik yang dimanfaatkan dalam produksi paving block adalah plastik tipe HDPE (High Density Polyethylene), yang merupakan salah satu jenis plastik yang dianggap aman untuk keperluan kemasan. Plastik berbahan dasar HDPE tidak mengalami reaksi kimia dengan makanan atau minuman yang dikemas, sehingga dianggap sebagai bahan yang aman. Dalam setiap pembuatan paving block, digunakan sebanyak 1 kg plastik per unit paving block.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dijadikan bahan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengolahan sampah plastik berjenis HDPE ( *High Desity Polyethylene* ) menjadi produk *paving block* ?
2. Formulasi apa yang memiliki berat dan kuat tekan yang terbesar dari beberapa formulasi pembuatan Paving Block yang berbahan dasar plastik HDPE

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini agar terfokus pada pemecahan masalah yang telah dirumuskan, yaitu :

1. Sampah plastik yang digunakan adalah` HDPE (*High Desity Polyethylene*) yang digunakan ini didapat kan dari TPA Terjun Kecamatan Medan Marelan.
2. Formulasi campuran *paving block* dari jenis plastik HDPE (*High Desity Polyethylene*) ada 3 variasi yaitu : plastik , oli bekas , pasir.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan sebelumnya, adapun

tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat memberi tahu bahwa sampah plastik yang berjenis HDPE (*High Desity Polyethylene*) ini dapat di jadikan suatu produk yaitu *paving block* sehingga dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang semakin bertambah.
2. Untuk mengetahui berat masing masing formulasi paving block yang menggunakan sampah plastik jenis HDPE (*High Desity Polyethylene*) dengan campuran oli bekas dan pasir.
3. Untuk mengetahui kualitas dari masing masing formulasi paving block yang menggunakan sampah plastik jenis HDPE (*High Desity Polyethylene*) dengan campuran oli bekas dan pasir dengan cara melakukan pengujian tekan paving block dan menentukan mutu masing masing paving block untuk setiap formulasi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana memanfaatkan limbah sampah plastik yang berjenis HDPE (*High Desity Polyethylene*). Penelitian ini digunakan sebagai implementasi dari penerapan teori-teori yang sebelumnya telah didapat selama kegiatan perkuliahan, dan dari hasil penelitian ini semoga dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

b. Bagi Akademis

Untuk memberikan informasi dan pengetahuan sehingga dapat menjadi bahan pembelajaran dan referensi bagi para pembaca dan peneliti untuk penelitian berikutnya.

c. Bagi Masyarakat

Untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang pemanfaatan sampah jenis HDPE (*High Density Polyethylene*) sebagai *Paving block* dalam mengurangi penggunaan sampah plastik.

## 1.6 Sistematika Penelitian

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, dan sistematika pembahasan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian ilmiah yang diteliti. Kajian ilmiah diambil dari berbagai sumber literatur seperti buku dan jurnal yang berkaitan dengan permasalahan penelitian.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini meliputi deskripsi lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, data dari sumber data, dan langkah-langkah pemecahan masalah.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Identifikasi semua data untuk hasil dan pengumpulan data lebih lanjut.  
Analisis hasil dan perhitungan hasil penelitian berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari bab sebelumnya dan usulan-usulan yang merupakan sub-bab terakhir dari rancangan bab ini.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Lingkungan Industri

Permasalahan lingkungan tidak hanya berdampak pada bidang ekonomi tetapi juga sosial. Perubahan lingkungan dapat mempengaruhi kualitas lingkungan setempat dan kesehatan manusia.

Memasukkan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup melalui kegiatan manusia yang melampaui standar lingkungan yang telah ditetapkan disebut pencemaran lingkungan. Lingkungan hidup adalah keseluruhan kumpulan interaksi antara komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik atau tak hidup (fisika dan kimia).

Untuk menyeimbangkan antara bidang politik, sosial, dan lingkungan alam, manajemen lingkungan berjalan seiring dengan manajemen sumber daya alam. Manajemen lingkungan diperlukan untuk mencegah kerusakan atau degradasi lingkungan, menunjang kehidupan, dan menjamin pembangunan berkelanjutan. Tujuan dari manajemen lingkungan adalah untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan dengan mengintegrasikannya. (Utomo, Sulistyowati, and Yulianto 2019)

#### 2.2 Pengertian Sampah

Sampah merujuk pada sisa kegiatan sehari-hari manusia atau hasil dari proses alam yang berwujud padat, seperti yang dijelaskan dalam UU No 18/2008 Pasal 1. Timbulan sampah di perkotaan berasal dari berbagai sumber, termasuk rumah tangga, warung, bangunan umum, dan industri rumah tangga. Pengelolaan sampah

adalah kegiatan yang dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan, yang mencakup langkah-langkah untuk mengurangi dan menangani sampah. Model pengelolaan sampah yang umum dikenal melibatkan tahapan seperti penimbunan sampah, penanganan di tempat, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. (Kuddus 2019)

Penanganan sampah yang efektif memerlukan pendekatan yang sesuai dengan jumlah pelaku, jenis sampah, dan aktivitas yang terlibat. Penanganan sampah di tempat, atau pada sumbernya, melibatkan perlakuan terhadap sampah yang masih memiliki nilai ekonomis sebelum sampah tersebut dibuang ke tempat pembuangan. Proses penanganan sampah di tempat memiliki dampak yang signifikan terhadap langkah penanganan sampah pada tahap selanjutnya. Kegiatan penanganan ini mencakup pemilahan, pemanfaatan kembali (Reuse), dan daur ulang (Recycle) dengan tujuan mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan (Reduce). Pengumpulan sampah adalah aktivitas yang melibatkan pengambilan sampah dari rumah atau sumber timbulannya menuju Tempat Penampungan Sementara (TPS) sebelum dilakukan pengangkutan atau pemindahan sampah dari TPS ke lokasi pemrosesan akhir (TPA).

## **2.3 Plastik**

### **2.3.1 Pengertian Plastik**

Plastik adalah senyawa organik yang mudah dibentuk dan memiliki rantai molekul yang sangat panjang karena terbentuk dari polimerisasi bahan organik, yang membuat berat molekulnya menjadi sangat besar. Komponen penyusun plastik melibatkan unsur karbon, hidrogen, dan atom lain yang terikat dalam rantai molekul panjang yang disebut polimer. Plastik tidak terdapat secara alami,

melainkan diproduksi dari berbagai bahan seperti batubara, minyak bumi, katun, kayu gas, garam, dan air. Penggunaan plastik sangat luas, mencakup pembuatan berbagai material termasuk perabot, komputer, dan mainan. Keunggulan plastik terletak pada kekuatannya, bobot ringan, fleksibilitas, ketahanan terhadap karat, kemudahan pembentukan, daya tahan terhadap panas dan bahan kimia, serta sifat isolator panas/listrik yang baik. Sifat-sifat ini membuat plastik sangat berguna dan sering digunakan dalam pembuatan barang-barang sehari-hari seperti botol minuman, gelas, piring, kantong kresek, dan lainnya karena kepraktisannya. (Mabilani 2021)

Menurut penelitian oleh Siregar dan rekan-rekan (2019), secara umum, plastik dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yakni thermoplastic dan thermosetting. Thermoplastic dikenal sebagai bahan yang dapat mengalami perubahan bentuk secara reversibel dengan pemanasan. Contoh-contoh plastik termoplastik, seperti yang diuraikan oleh Wahyudi dan kawan-kawan (2018), meliputi polietilene (digunakan dalam botol plastik, bahan cetakan, ember, drum, pipa saluran, isolasi kawat, kabel, kantong plastik, dan jas hujan), polipropilena (digunakan dalam karung, tali, botol minuman, serat, bak air, insulator, kursi plastik, peralatan rumah sakit, komponen mesin cuci, pembungkus tekstil, dan permadani), polistirena (digunakan dalam insulator, sol sepatu, penggaris, dan gantungan baju), polivinilklorida (digunakan dalam pipa air, pipa plastik, pipa kabel listrik, kulit sintetis, ubin plastik, piringan hitam, bungkus makanan, sol sepatu, sarung tangan, dan botol detergen), dan nylon. Sementara itu, plastik jenis thermosetting bersifat irreversible, yang berarti plastik ini tidak dapat kembali ke kondisi semula setelah mengalami proses pendinginan jika dipanaskan kembali

(Siregar dkk., 2019). Wahyudi dkk. (2018) menjelaskan bahwa contoh-contoh plastik termosetting meliputi resin epoxy (digunakan sebagai perekat), melamin formaldehida (digunakan dalam alat-alat perkakas dapur seperti piring), bakelit (digunakan dalam asbak, rangka radio, dan peralatan fotografi), serta urea-formaldehida (digunakan dalam soket lampu, colokan, dan fitting listrik). (Mabilani 2021)

### 2.3.2 Jenis Jenis Plastik

Plastik yang dapat didaur ulang sering diberi kode numerik untuk mempermudah pengidentifikasian jenisnya. Beberapa jenis plastik yang umumnya didaur ulang melibatkan polyethylene (PE), polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET), dan polyvinyl chloride (PVC). (Mabilani 2021)

#### a. PETE/PET (Polyethylene Terephthalate)

Plastik PETE merupakan plastik yang bersifat racun sehingga dapat digunakan hanya sekali pakai, untuk menyimpan air hangat/panas maka dapat mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh, dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker). Plastik PETE/PET bersifat jernih, kuat, tahan pelarut, kaku, tahan bahan kimia dan panas serta mempunyai sifat elektrika yang baik. PET juga memiliki daya serap uap air yang rendah dan melunak pada suhu 80°C. Contoh produk dengan jenis plastik PET yaitu botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral/jus dan botol minyak.



Gambar 2. 1 Botol air mineral, botol minyak beserta kode kemasan

b. HDPE (High density polyethylene)

HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan sebagai kemasan karena, tidak terjadi reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan atau minuman yang dikemasnya. Menurut Kusmiyati (2013), plastik jenis ini bersifat keras, semifleksibel, tahan terhadap bahan kimia dan kelembaban, permukaan berkilau, buram, mudah diwarnai, tahan terhadap suhu tinggi, dapat dibentuk serta melunak pada suhu 75°C. Plastik HDPE biasanya digunakan untuk botol oli, kantong belanja, dan tutup botol .



Gambar 2. 2 Botol oli, tutup botol, kantong belanja beserta kode kemasan

c. PVC (Polyvinyl Chloride)

Plastik PVC merupakan polimer yang tersusun dari monomer vinil klorida. Plastik ini sulit untuk dapat didaur ulang. Jika plastik PVC ini dibakar, maka dapat mengeluarkan racun. Menurut Kusmiyati (2013), plastik jenis ini bersifat kuat, jernih, bentuknya dapat diubah dengan pelarut, lebih tahan terhadap senyawa kimia, dan lunak pada suhu 80°C. Contoh produk dengan jenis plastik PVC yaitu botol (kecap, sambal), pipa, plastik pembungkus (cling wrap) dan konstruksi bangunan.





Gambar 2. 3 Botol (kecap,sambal), pipa, plastik pembungkus (cling wrap)

d. LDPE (Low density polyethylene)

Plastik LDPE merupakan termoplastik yang terbuat dari minyak bumi, pada suhu di bawa 60°C sangat resisten terhadap senyawa kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, tetapi kurang baik bagi gas-gas seperti oksigen. Menurut Kusmiyati (2013), plastik jenis ini bersifat kuat, keras, fleksibel, mudah diproses, permukaan berkilin, mudah diproses, dapat didaur ulang, dan melunak pada suhu 70°C. Contoh produk plastik LDPE yaitu tempat makanan, plastik kemasan (bening).



Gambar 2. 4 Tempat makanan, plastik kemasan (bening), kantong sampah beserta kode kemasan

e. PP (*Polypropylene*)

Plastik PP merupakan jenis kantong plastik bening/transparan yang biasa digunakan untuk memperjelas tampilan dari suatu produk. *Polypropylen* lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan titik lelehnya 165°C. Menurut Kusmiyati (2013), plastik jenis ini bersifat transparan yang tidak jernih atau berawan, keras tapi fleksibel, kuat, permukaan berkilin, tidak jernih, tahan

terhadap bahan kimia, dan melunak pada suhu 140°C Contoh produk dengan jenis plastik LDPE yaitu tempat menyimpan makanan, botol minum.



Gambar 2. 5 Tempat penyimpanan makanan, botol minuman, ember beserta kode kemasan

f. PS (Polystyrene)

Polystyrene merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan styrene ke dalam makanan ketika makanan tersebut dapat bersentuhan. Jika, tidak tertera kode angka dibawah ini dapat dikenali dengan cara dibakar, ketika dibakar bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga. Menurut Mujiarto (2005), plastik jenis ini bersifat jernih, kaku, buram, keras, mempunyai bunyi seperti matallik bila dijatuhkan, terpengaruh lemak dan pelarut, mudah dibentuk, dan melunak pada suhu 95°C. Contoh produk dengan jenis plastik LDPE yaitu tempat makan styrofoam, tempat CD, dan karton tempat telur.



Gambar 2. 6 Tempat makan styrofoam, tempat CD, karton tempat telur beserta kode kemasan

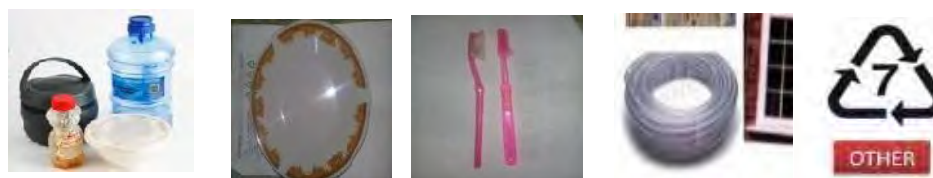
g. *Other*

Menurut Rada (2020), Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS), Acrylonitril (SAN), Polycarbonate (PC) dan Nylon merupakan empat jenis plastik yang

terdapat dibagian Other. Biasanya SAN terdapat pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi.

Menurut Mujiarto (2005), plastik jenis ABS biasanya digunakan sebagai bahan mainan pipa yang bersifat tahan bahan kimia, keras, kaku, tahan korosi, dapat didesain menjadi berbagai bentuk, dan biaya prosesnya rendah. Nilon juga bersifat keras, berwarna cream, dan sedikit tembus cahaya. Sedangkan polycarbonate bersifat jernih seperti air, ketahanan terhadap pengaruh cuaca, suhu penggunaannya tinggi, dan mudah diproses.

Other digunakan untuk jenis plastik selain pada nomor 1-6, termasuk Polycarbonat, bio-based plastic, copolyester, acrylic, polyamide, dan campuran plastik Melamin. Bersifat keras, jernih dan secara termal sangat stabil. Biasanya digunakan untuk galon air minum, botol susu, dan peralatan makan bayi. Melamin yang tidak memenuhi syarat sebaiknya tidak digunakan untuk wadah pangan yang berair, mengandung asam, terlebih dalam kondisi panas. Menurut Kusmiyati (2013), plastik ini bersifat keras, jernih, ringan, sangat stabil, tidak mudah pecah, secara termal sangat stabil, dan tahan panas. Contoh produk dengan plastik Other yaitu galon air mineral, wadah tempat makanan, botol air minum, dan botol susu bayi.



Gambar 2. 7 SAN (piring, dan sikat gigi), ABS (pipa), PC (kaleng kemasan makanan dan minuman) beserta kode kemasan

### 2.3.3 Bahaya Penggunaan Plastik

Proses pembuatan plastik dari bijih plastik melibatkan penambahan berbagai zat aditif untuk mengubah sifat plastik sesuai kebutuhan. Zat-zat aditif tersebut

berpotensi menyebabkan penyakit ketika plastik digunakan. Berikut ini merupakan zat additif plastik yang dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia.

Menurut Karuniastuti (2013), Plastik jenis PC (Polycarbonate) sangat berbahaya kerana mengandung Bisphenol-A yang mengakibatkan rusaknya kromosom, hormon dan kekebalan tubuh. BPA (bisphenol-A) juga berbahaya bagi bayi karena dapat memengaruhi berat badan, perkembangan hormon, perilaku dan risiko kanker di kemudian hari. Sementara itu, penggunaan plastik BPA juga dapat dikaitkan dengan masalah kesehatan yaitu sindrom ovarium polikistik (Pcos), persalinan prematur, asma, gangguan fungsi hati, gangguan fungsi kekebalan tubuh, gangguan fungsi tiroid, dan gangguan fungsi otak (Shabrina, 2019). Produk yang terbuat dari Polycarbonate (PC) yaitu botol susu bayi, gelas anak balita (sippy cup), botol susu bayi yang berbahan kaca, polyethylene, atau polypropylene. Dot yang berbahan silikon tidak mengeluarkan zat karsinogenik. Jika penggunaan plastik berbahan polycarbonate tidak dapat dicegah, maka penyimpanan air minum atau makanan tidak boleh dalam keadaan panas.

Selain BPA, senyawa lain dalam plastik yang dapat mengakibatkan masalah bagi kesehatan yaitu PCB (Bifenil poliklorinasi). PCB dapat menimbulkan kematian pada jaringan dan kanker pada manusia (karsinogenik) oleh karena itu pemakaiannya sudah dilarang. Keracunan PCB dapat mengakibatkan penyakit yang dikenal dengan yusho, keracunan ini dapat berupa pigmentasi pada kulit dan benjolan, gangguan pada perut, serta tangan dan kaki menjadi lemas. Sedangkan untuk wanita hamil, mengakibatkan kematian bayi dalam kandungan serta bayi lahir cacat. (Mabilani 2021)



## 2.4 Sampah Plastik

### 2.4.1 Pengertian Sampah Plastik

Produk-produk plastik selesai dikonsumsi maka akan menghasilkan sampah plastik. Sampah plastik hasil konsumsi manusia secara umum dibuang ke tempat sampah yang kemudian diangkut ke TPS/TPA. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa banyak sampah plastik yang dibuang tidak pada tempatnya. Akhirnya, sampah-sampah plastik tersebut dapat berakhir ke lautan dan terbawa oleh arus hingga sampai ke pesisir (Wahyuni, 2016). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh *Citizen Science Network Alor*, jumlah sampah pesisir dipantai kadelang Alor terbesar ialah 62,73% plastik lunak dan 12,66% plastik keras (Syury dan Waskita, 2018). Presentasi sampah plastik yang terbang ke lingkungan relatif tinggi. Perkiraan sampah plastik akan terus bertambah setiap tahunnya jika tidak diterapkan aturan penggunaan plastik dan aturan pengolahan sampah tersebut. Apabila sampah plastik tidak dikelola dengan baik, maka dapat berdampak negatif bagi lingkungan. Sampah plastik dapat ditanggulangi dengan cara Recycle (daur ulang). Recycle merupakan upaya pemanfaatan sampah dengan memproses kembali materi melalui perlakuan fisika, kimia, dan biologi menjadi produk lain seperti bahan baku sekunder produk plastik lain. Peningkatan proses daur ulang sampah plastik merupakan alternatif terbaik dalam program pengurangan dampak buruk sampah plastik. Dampak plastik terhadap lingkungan merupakan akibat negatif yang harus ditanggung alam karena keberadaan sampah plastik. Sampah plastik berdampak negatif bagi lingkungan karena sifat plastik yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Meskipun sudah tertimbun bertahun-tahun, plastik bisa terurai



## 2.4.2 Pengelolaan Sampah Plastik

Menurut Marleni dkk. (2012), pengelolaan sampah plastik merupakan suatu perlakuan terhadap sampah untuk memperkecil atau menghilangkan masalah-masalah yang ditimbulkan pada lingkungan. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia biasanya dikelola untuk mengurangi dampak terhadap kesehatan, lingkungan dan estetika.

Hirarki pengelolaan sampah merupakan suatu upaya kondisi ideal berisi alternatif. Urutan hierarki sampah dari yang tertinggi ke yang terbawah yaitu pencegahan, pengurangan sampah, penggunaan kembali, daur ulang, penghematan energi, dan pembuangan.

Hierarki pengelolaan sampah menunjuk pula pada 3R, yaitu *Reuse*, *Reduce*, dan *Recycle* yang mengklasifikasikan strategi manajemen sampah menurut apa yang sesuai. Beberapa ahli manajemen sampah mengonsepskan 4R dengan menambahkan satu R, yaitu: (Mabilani 2021)

1. *Reduce* (mengurangi) merupakan suatu cara yang dapat dilakukan untuk minimalisasi barang atau material yang kita pergunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.
2. *Reuse* (memakai kembali) merupakan suatu pilihan barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang disposable (sekali pakai, buang), hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum menjadi sampah. Daur ulang sampah melalui pemisahan dan pengelompokan sampah, persiapan sampah untuk digunakan ulang, diproses ulang, dan difabrikasi ulang; penggunaan, pemrosesan dan fabrikasi sampah.

3. Recycle (mendaur ulang) merupakan barang-barang yg sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain, salah satu penanganan alternatif sampah plastik adalah dengan melakukan proses daur ulang (Recycle) dengan memanfaatkan sampah plastik menjadi produk baru yaitu paving block.
4. Replace (mengganti) adalah mengganti barang yang dipakai dengan yang lebih ramah lingkungan dan hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama. Sebagai contoh mengganti kantong keresek dengan keranjang bila berbelanja, mengganti botol minum dengan botol yang dapat digunakan berulang kali seperti berbahan plastik tebal atau aluminium.

## **2.5 Paving Block**

### **2.5.1 Pengertian Paving Block**

Paving block adalah suatu elemen bahan yang dibuat dari campuran semen hidroulis atau sejenisnya, agregat halus dan air dengan atau dengan bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton (paving block) tersebut. Paving block disebut juga interblock concrete, sejak tahun 1950-an telah dipakai secara luas di Negera Belanda sebagai pengganti batu bata konvensional untuk pekerjaan jalan. Karena kebutuhan yang terus meningkat sedangkan produksi batu bata tidak dapat mengimbangi akhirnya paving block menggantikan seluruh fungsi batu bata tradisional karena kelebihanannya. (Kuddus 2019)

Paving block merupakan bahan bangunan yang terbuat dari campuran beberapa bahan seperti semen, pasir, air, yang memiliki karakteristik hampir mendekati mortar. Bahan perkerasan paving block memiliki beberapa keunggulan

diantaranya, sebagai berikut : yang pertama merupakan pembuatan paving block yang mudah sehingga dapat membuka peluang kerja bagi masyarakat. Lalu pemeliharaan paving block yang mudah. Kemudian paving block tahan terhadap beban dinamik, statis, dan kejut yang tinggi. Lalu paving block cukup fleksibel untuk mengatasi perbedaan penurunan (differential settlement). Memiliki durabilitas yang baik. Kemudian jika ada kerusakan, untuk perbaikannya tidak perlu bahan tambahan yang banyak karena paving block merupakan bahan yang dapat dipakai kembali meskipun telah mengalami tahap pembongkaran.

Paving block menurut SNI 03-0691-1996 didefinisikan sebagai suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu paving block itu. Klasifikasi paving block adalah paving block mutu A yang digunakan untuk jalan, paving block mutu B yang digunakan untuk pelataran parker, paving block mutu C yang digunakan untuk pejalan kaki, paving block mutu D yang digunakan untuk taman dan penggunaan lain. (Ariansyah 2020)

Paving block (bata beton) merupakan suatu bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat sejenisnya, air, dan agregat halus (pasir) atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak dapat mengurangi mutu dari bata baton tersebut. Persyaratan paving block di indonesia diatur dalam SNI 03-0691-1996. Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan dari tangan. Ukuran beton harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 cm dengan toleransi +8% Penyimpangan dimensi paving block yang

dijinkan adalah panjang  $\pm 20$  cm, lebar  $\pm 10$  cm, tebal  $\pm 6$  cm. Sedangkan untuk lama nya pengeringan atau penjemuran paving block dapat dilakukan selama 7 hari, 18 hari dan 30 hari. Semakin lama paving block dijemur dapat menyebabkan komposisi didalam paving block semakin kokoh.

Paving block memiliki nilai estetika yang bagus, karena selain memiliki bentuk segiempat ataupun segibanyak dapat pula berwarna seperti aslinya ataupun diberikan zat pewarna dalam komposisi pembuatan. Paving block dikenal juga dengan sebutan bata beton, pada umumnya, agregat yang digunakan dalam campuran paving block adalah agregat halus berupa pasir. Paving block dapat berwarna seperti aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk halaman baik di dalam maupun di luar bangunan. (Ariansyah 2020)

Menurut SK SNI T-04-1990-F, paving block adalah segmen-segmen kecil yang terbuat dari beton dengan bentuk segi empat atau segi banyak yang dipasang sedemikian rupa sehingga saling mengunci. Paving block banyak di aplikasikan untuk perkerasan jalan, seperti trotoar, areal parkir, jalanan perumahan, areal pelabuhan, taman, dan lain-lain. (Ariansyah 2020) Penggunaan paving block memiliki beberapa keunggulan antara lain:

- a. Pelaksanaannya mudah sehingga memberikan kesempatan kerja yang luas kepada masyarakat.
- b. Pemasangan dan pemeliharaannya mudah
- c. Bila ada kerusakan, perbaikannya tidak memerlukan bahan tambahan yang banyak karena paving block merupakan bahan yang dapat dipakai kembali meskipun telah mengalami pembongkaran.

- d. Tahan terhadap bahan statis, dinamik, dan kejut yang tinggi.
- e. Cukup fleksibel untuk mengatasi perbedaan penurunan (Differential settlement).
- f. Mempunyai durabilitas yang baik.

### 2.5.2 Keuntungan Penggunaan Paving Block

Adapun keuntungan dari penggunaan paving block yaitu sebagai berikut (Kuddus 2019) :

- a) Dalam pelaksanaannya mudah, karena tidak perlu memiliki keahlian khusus serta tidak memerlukan alat berat dalam pemasangan, sehingga memberikan kesempatan kerja yang luas kepada masyarakat.
- b) Dapat diproduksi secara massal, untuk mendapatkan mutu yang tinggi diperlukan tekanan pada saat percetakan.
- c) Pemeliharaan mudah dan murah, karena dapat dipasang kembali setelah dibongkar jika terjadi kerusakan di salah satu paving block yang rusak.
- d) Tahan terhadap beban vertikal dan horizontal yang disebabkan oleh rem atau kecepatan kendaraan berat
- e) Adanya pori-pori pada paving block dapat meminimalisasi aliran permukaan dan memperbanyak infiltrasi dalam tanah.
- f) Pada saat pengerjaan tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu.
- g) Mempunyai nilai estetika yang unik terutama jika didesain dengan bentuk dan warna yang indah.



### 2.5.3 Kelemahan Penggunaan Paving Block

- a. Pasangan *paving block* mudah bergelombang apabila pondasinya tidak terlalu kuat.
- b. *Paving Block* kurang cocok digunakan untuk lahan yang dilalui dengan kendaraan berkecepatan tinggi dan perkotaan yang padat.
- c. Sering terjadi pemasangan yang kurang cocok, sehingga mudah lepas dari sambungannya dan menghasilkan jalan yang tidak rata

### 2.5.4 Syarat Mutu Paving Block

Menurut SNI-03-0691-1996, syarat mutu bata beton (Paving block) sebagai berikut (Hidayat 2020) :

1. Sifat tampak

Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.

2. Ukuran

Bata beton harus mempunyai ukuran tebal minimal 60 mm dengan toleransi  $\pm 8\%$ .

3. Sifat Fisika

Bata beton untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisika seperti pada tabel

2.1

Tabel 2. 1 Kekuatan Fisik Paving Block (SNI 03-0691-1996)

Mutu	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata Rata Maks (%)
	Rata - rata	Min	Rata - rata	Min	
	A	400	350	0,090	0,103
B	200	170	0,130	0,149	6
C	150	125	0,160	0,184	8
D	100	85	0,251	0,251	10

Dari tabel standart SNI 03-0691-1996 diatas, paving block diklasifikasikan berdasarkan kegunaannya menjadi :

- a. Mutu A : digunakan untuk perkerasan jalan.
  - b. Mutu B : digunakan untuk tempat parkir.
  - c. Mutu C : digunakan untuk pejalan kaki.
  - d. Mutu D : digunakan untuk taman dan penggunaan lain.
4. Ketahanan terhadap natrium sulfat

Bata beton apabila diuji tidak boleh cacat, dan kehilangan berat yang diperkenankan maksirnum 1%.

### 2.5.5 Klasifikasi Paving Block

Berdasar SK SNI T-04-1990-F, paving block diklasifikasikan berdasarkan bentuk, tebal, kekuatan, dan warna. (Kuddus 2019)

- a. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk

Paving block secara garis besar terbagi atas dua macam.

1. Paving block bentuk segi empat (Gambar 2.8)

## 2. Paving block bentuk segi banyak (Gambar 2.9)



Gambar 2. 8 Paving block Bentuk Segi Empat



Gambar 2. 9 Paving block Bentuk Segi Banyak

### b. Klasifikasi Berdasarkan Ketebalan

Ketebalan Paving block terbagi menjadi tiga macam yaitu:

1. Paving block dengan ketebalan 60 mm, untuk beban lalu lintas ringan.
2. Paving block dengan ketebalan 80 mm, untuk beban lalu lintas sedang sampai berat.
3. Paving block dengan ketebalan 100 mm, untuk beban lalu lintas super berat.

### c. Klasifikasi Berdasarkan Kekuatan

Pembagian kelas Paving block berdasarkan mutu betonnya adalah:

1. Paving block dengan mutu beton A dengan nilai  $f'c$  35 – 40 MPa digunakan untuk jalan raya.
2. Paving block dengan mutu beton B dengan nilai  $f'c$  17 – 20 MPa digunakan untuk lahan parkir.

3. Paving block dengan mutu beton C dengan nilai  $f'c$  15 – 12,5 MPa digunakan untuk pejalan kaki.

4. Paving block dengan mutu beton D dengan nilai  $f'c$  10 – 8,5 MPa digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

g. Klasifikasi Berdasarkan Warna

Abu-abu, hitam, dan merah. Paving block yang berwarna kecuali untuk menambah keindahan juga dapat digunakan untuk memberi batas seperti tempat parkir, tali air dan lain sebagainya.

## 2.6 Paving Block Plastik

### 2.6.1 Pasir

Pasir adalah salah satu jenis bahan bangunan yang paling penting dalam setiap proses pembangunan. Material ini berbentuk butiran dengan besaran yang telah ditentukan, meskipun besarnya ditentukan ada beberapa jenis pasir berbeda yang digunakan untuk material bangunan. Jenis berbeda untuk pasir inilah yang menjadikan butiran hingga fungsi pasir berbeda.

Menurut Standar Nasional Indonesia ( SK SNI – S – 04 – 1989 – F ; 28 ), ada beberapa persyaratan penting untuk pasir yang digunakan pada bahan bangunan yaitu : (Hendarto Rahman 2020)

a. Pasir halus sebaiknya terdiri dari butiran dengan tekstur tajam dan keras.

Agregat Indeks kekerasan untuk jenis pasir ini adalah  $<2.2$ .

b. Bila pasir digunakan dengan Natrium Sulfat maka bagian yang hancur maksimal 12 persen.

- c. Bila pasir digunakan dengan Magnesium Sulfat maka bagian yang hancur maksimal 10 persen.
- d. Standar pasir tidak boleh memiliki kandungan lumpur lebih dari 5 persen, maka harus dicuci terlebih dulu.
- e. Tidak boleh terdapat terlalu banyak kandungan bahan organis didalam pasir. Sebelumnya pasir harus melalui percobaan warna Abrans-Harder menggunakan larutan jenuh NaOH 3 persen.
- f. Untuk susunan jenis pasir butir besar harus memiliki kehalusan modulus 1,5 hingga 3,8. Pasir juga terdiri dari butir-butir yang berbeda.
- g. Pasir harus memiliki reaksi alkali negatif untuk membuat beton dengan keawetan tingkat tinggi.
- h. Pasir dari laut tidak diperbolehkan untuk agregat pasir halus untuk betol bermutu. Kecuali terdapat petunjuk khusus dari lembaga pemerintahan bahan bangunan yang sudah diakui.
- i. Pasir agregat halus yang akan digunakan untuk spesi terapan serta plasteran harus memenuhi persyaratan dari pasangan terlebih dahulu.

### 2.6.2 Oli

Oli bekas merupakan hasil limbah oli yang sudah terpakai meliputi bekas pemakaian dari mesin pabrik, mesin kendaraan bermotor roda dua, roda empat dan sejenisnya dan termasuk dalam kategori B3 (bahan berbahaya dan beracun). Namun dalam hal ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam komposisi pencampuran pembuatan paving block. (Ariansyah 2020)



## 2.7 Penelitian Experimental (*Experiment Design*)

Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan pendekatan saintifik dengan menggunakan dua set variabel. Set pertama bertindak sebagai konstanta, yang Anda gunakan untuk mengukur perbedaan dari set kedua. Metode penelitian kuantitatif, misalnya, bersifat eksperimental.

### 2.7.1 Jenis Jenis Penelitian Experimental

Definisi desain eksperimental klasik adalah, “Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam studi eksperimental.”

Ada tiga jenis utama desain eksperimental:

- a) Desain penelitian pra-eksperimental
- b) Desain penelitian eksperimental sejati
- c) Desain penelitian kuasi-eksperimental

Cara mengklasifikasikan subjek penelitian, berdasarkan kondisi atau kelompok, menentukan jenis desain penelitian yang harus Anda gunakan.

- 1) Desain penelitian pra-eksperimental: Sebuah kelompok, atau berbagai kelompok, diobservasi setelah menerapkan faktor sebab dan akibat. Anda akan melakukan penelitian ini untuk memahami apakah penyelidikan lebih lanjut diperlukan untuk kelompok tertentu ini.
- 2) Desain penelitian eksperimental sejati: Penelitian eksperimental sejati bergantung pada analisis statistik untuk membuktikan atau menyangkal hipotesis, menjadikannya bentuk penelitian yang paling akurat. Dari jenis-jenis desain eksperimental, hanya desain sejati yang dapat membangun hubungan sebab-akibat dalam suatu kelompok. Dalam percobaan yang benar, tiga faktor

harus dipenuhi: Ada Grup Kontrol, yang tidak akan mengalami perubahan, dan Grup Eksperimental, yang akan mengalami variabel yang diubah. Sebuah variabel yang dapat dimanipulasi oleh peneliti Distribusi acak Metode penelitian eksperimental ini umumnya terjadi dalam ilmu-ilmu fisika.

- 3) Desain penelitian kuasi-eksperimental: Kata “kuasi” menunjukkan kesamaan. Desain kuasi-eksperimental mirip dengan eksperimental, tetapi tidak sama. Perbedaan antara keduanya adalah penugasan kelompok kontrol. Dalam penelitian ini, variabel independen dimanipulasi, tetapi peserta dari suatu kelompok tidak ditentukan secara acak. Penelitian semu digunakan dalam pengaturan lapangan di mana penugasan acak tidak relevan atau tidak diperlukan.

### **2.7.2 Keuntungan dari Penelitian Eksperimental**

Penelitian eksperimental memungkinkan untuk menguji ide di lingkungan yang terkendali sebelum membawanya ke pasar. Ini juga memberikan metode terbaik untuk menguji teori, berkat keuntungan berikut:

- a. Peneliti memiliki pegangan yang lebih kuat atas variabel untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
- b. Subjek atau industri tidak mempengaruhi efektivitas penelitian eksperimental. Setiap industri dapat menerapkannya untuk tujuan penelitian.
- c. Hasilnya spesifik.
- d. Setelah menganalisis hasilnya, Anda dapat menerapkan temuan Anda pada ide atau situasi serupa.

- e. Dapat mengidentifikasi sebab dan akibat dari suatu hipotesis. Peneliti selanjutnya dapat menganalisis hubungan ini untuk menentukan ide yang lebih mendalam.
- f. Penelitian eksperimental membuat titik awal yang ideal. Data yang Anda kumpulkan adalah dasar untuk membangun lebih banyak ide dan melakukan lebih banyak penelitian.

## 2.8 Penelitian Terdahulu

*Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu*

No	Judul Penelitian	Teknik /Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco Paving Block	Eksperimen	Dengan Waktu leleh 8 menit 21 detik dan suhu 278°C, Kombinasi PET dan HDPE menghasilkan campuran plastik yang meleleh dengan daya rekat dan ketangguhan yang tinggi. (Hasaya and Masrida 2021)
2	Pemilahan Sampah Plastik Untuk Mendukung Program Zero Waste Pada Pusat Daur Ulang Sampah Bajang Peripih Doro, Pringgarata, Lombok Tengah Tahun 2021	Eksperimen	pengetahuan yang diperoleh menghasilkan uji coba sampel dengan kuat tekan 8,2 MPa untuk kombinasi 75% sampah plastik dan daya serap air 0,3109 %. (Dian W. Kurniawidi et al. 2021)

- 
- |   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | Inovasi Limbah Plastik dan Kulit Kopi Menjadi Paving Block di Desa Penakir Pemalang                               | Eksperimen<br>Total <i>defects paving block</i> dari limbah plastik dan kulit kopi adalah sebesar 21 unit dengan total unit sampel, <i>defect rate</i> atau rata-rata cacat adalah 0,15 unit dengan tingkat pemahaman dalam pembuatan <i>paving block</i> adalah sebesar 80%. (Luthfianto 2020) |
| 4 | Proses Pengelolaan Sampah Plastik menjadi Paving Block di Desa Jetis, Kecamatan Kemangkong, Kabupaten Purbalingga | Eksperimen<br>Dengan masa pengembalian 1,22 tahun, Net Present Value positif 129.130.707 dan indeks profitabilitas 2,22 perusahaan paving block dari limbah plastik ini layak. (Dieningrum, Muslihudin, and Suyanto 2020)   |
| 5 | Utilization of Plastic Waste Polyethylene Terephthalate (Pet) as a Coarse Aggregate Alternative in Paving Block   | Eksperimen<br>Hasil pengukuran berat dengan spesimen meningkatkan jumlah plastik jenis PET dalam campuran paving block, berat paving menurun serta kuat tekan. (Krasna, Noor, and Ramadani 2019)  |
-

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di TPA Terjun, Paya Pasir, Kec. Medan Marelan, Kota Medan, Sumatera Utara 20235. Waktu Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan September 2023.

#### 3.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian yang berlokasi pada TPA Terjun Kota Medan adalah sampah plastik yang berjenis HDPE (*High Density Polyethylene*).

#### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018 :68). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variable bebas (*independent variable*) dan variable terikat (*dependent variable*).

##### 3.3.1 Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel yang sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, antecedent. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Pada penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah pemanfaatan sampah plastik.

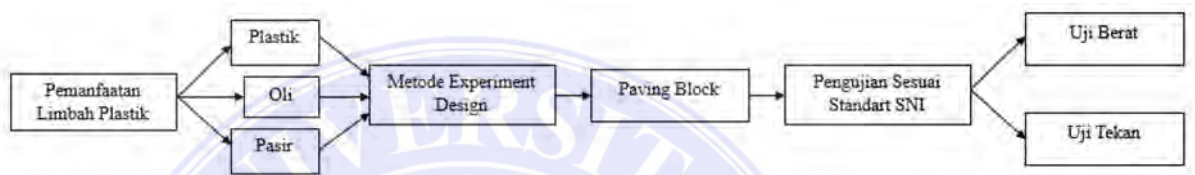


### 3.3.2 Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (*independent variable*). Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah pembuatan *paving block* dengan menggunakan metode *Experiment Design*.

### 3.4 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Kerangka Berfikir

#### Defenisi Operasional

##### 1. Hasil Pemanfaatan Limbah Plastik

Hasil dari pemanfaat limbah plastik yang berjenis HDPE (*High Desity Polyethylene*) adalah *paving block*.

##### 2. Pembuatan *Paving Block*

Dalam pembuatan *paving block* ini terdiri dari 3 bahan dasar yaitu :

###### a) Plastik

Jenis plastik yang digunakan adalah HDPE (*High Desity Polyethylene*).

###### b) Oli

Oli yang digunakan disini sebagai pengikat dari sampah plastik itu dan hanya perlu menggunakan oli bekas saja.

###### c) Pasir

Pasir yang digunakan disini sebagai salah satu bahan untuk campuran dalam pembuatan *paving block*.

### 3. Metode *Experiment Design*

Pemanfaatan limbah plastik menggunakan metode *Experiment Design*.

### 4. Uji Berat

Pada pengujian ini *paving block* masing masing ditimbang dengan perlakuan untuk masing masing benda uji sama.

### 5. Uji Tekan

Penelitian ini memacu pada SNI 03-0691-1996 yang berisikan tentang uji tekan paving block beton untuk lantai. Dan mesin yang digunakan untuk melakukan uji tekan adalah *compression machine test*.

## 3.5 Alat dan Bahan

Alat :

### 1. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk mengukur/menimbang masa pasir dan limbah botol plastik yang ingin dilelehkan.



Gambar 3. 2 Timbangan

## 2. Cetakan Paving Block

Alat ini digunakan untuk mencetak paving blok yang telah selesai dicampur oleh alat pembuat paving block.



*Gambar 3. 3 Cetakan Paving Block*

## 3. Spatula

Digunakan untuk membantu meratakan limbah plastik cair kedalam cetakan.



*Gambar 3. 4 Spatula*

## 4. Wadah pembakaran

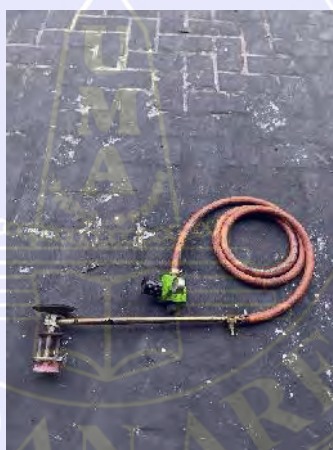
Digunakan untuk melakukan pencampuran/peleburan sampah plastik.



*Gambar 3. 5 Wadah Pembakaran*

5. Kompor

Kompor digunakan untuk memanaskan atau memasak limbah plastik hingga mencair.



*Gambar 3. 6 Alat Pembakar*

6. Alat press

Digunakan untuk mengepress paving block yang sudah berada didalam cetakan.





*Gambar 3. 7 Alat Press*

Bahan :

1. Limbah Plastik

Limbah plastik yang digunakan adalah limbah plastik berjenis HDPE (*High Density Polyethylene*). HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi jika dibandingkan dengan plastik dengan kode PET.



*Gambar 3. 8 Plastik HDPE*



## 2. Pasir

Pasir digunakan sebagai Agregat (Bahan Pengisi) untuk pembuatan paving block berbahan limbah plastik.



*Gambar 3. 9 Pasir*

## 3. Oli

Oli sebagai media pembantu pelelehan plastik dan sebagai perekat adonan plastik.



*Gambar 3. 10 Oli*

### 3.6 Pengumpulan Data

Pendekatan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Wawancara pendahuluan

Wawancara pendahuluan adalah dimana peneliti tidak mengikuti protokol wawancara yang telah ditetapkan secara sistematis untuk pengumpulan data. Pedoman wawancara hanyalah ringkas dari masalah yang akan dibahas. Wawancara pada penelitian ini dilakukan pada salah satu pengepul sampah dikawasan TPA Terjun kota Medan.

### 2. Eksperimen Sungguhan

Penelitian eksperimental dapat didefinisikan sebagai sarana untuk menentukan pengaruh perlakuan khusus pada orang lain dalam lingkungan yang terkendali. Adapun eksperimen yang dilakukan yaitu pembuatan produk paving blok berbahan baku sampah plastik, oli bekas dan pasir.

### 3. Evaluasi Mutu

Penelitian ini memacu pada SNI 03-0691-1996 yang berisikan tentang uji tekan paving block beton untuk lantai. Yang menjadi evaluasi dalam penelitian ni adalah kekuatan dari masing masing campuran *paving block* yang di uji tekan. Dan mesin yang digunakan untuk melakukan uji tekan adalah *compression machine test*.



Gambar 3. 11 compression machine test

### 3.7 Metode Penelitian

#### 3.7.1 Perancangan Eksperimen (*experiment design*)

Metode dalam perancangan eksperimen (*experiment design*) yang digunakan pada penelitian ini adalah Penelitian Eksperimen Sungguhan (*True Experimental Research*) yaitu Rancangan Acak Lengkap (*RAL*) dan Faktor Tunggal. Adapun perlakuan (*treatment*) yang dilakukan dalam pembuatan paving block pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. P1 : Plastik (50%) ; Oli (50%)
2. P2 : Plastik (50%) ; Oli (30%) ; Pasir (20%)
3. P3 : Plastik (50%) ; Oli (20%) ; Pasir (30%)

Dan semua masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan 3 kali.

#### 3.7.2 Model Matematis *Analysis of variiances* (*ANOVA*)

Model matematis untuk *ANOVA* Desain Satu Faktor (*Faktor Tunggal*) adalah sebagai berikut :

$$Y_{tr} = \mu + T_i ; (t = 1, 2, \dots \text{ dan } r = 1, 2, \dots)$$

dimana,

$Y_{tr}$  = hasil pengamatan (respon) perlakuan perbedaan bahan pembuatan paving block (sampah plastik, oli, pasir) ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan perbedaan bahan pembuatan paving block (sampah plastik, oli, pasir) ke-i

t = perlakuan

r = ulangan

### 3.7.3 Model Analisis pada Penelitian

Model analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dimana *Analysis of Variance* (ANOVA) ini digunakan untuk menalisis perbedaan dari perlakuan-perlakuan pada eksperimen yang sesuai dengan perancangan eksperimen yang telah dipilih. Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata maka analisis data dilanjutkan dengan pengujian beda rata-rata dengan menggunakan uji LSR (*Least Significant Range*) yaitu *Duncan Test* dan pengujian juga dilakukan pada masing-masing perlakuan terhadap kontrol yaitu menggunakan metode analisis *Dunnnett Test*. Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *software Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 26.

### 3.8 Jumlah Penggunaan Material Paving Block

Perbandingan jumlah material sampah plastik, oli dan pasir terdiri dari 3 komposisi yang masing-masing sampel menggunakan material sampah plastik

masing masing 1 kg sampah plastik. Berikut adalah perbandingan setiap material pendukung dalam pembuatan paving block.

*Tabel 3. 1 Model Matematis Material Pembuatan Paving Block*

Sampel	Jenis Material	Perbandingan
1	Plastik + Oli + Pasir	50 : 50 : 0
2	Plastik + Oli + Pasir	50 : 30 : 20
3	Plastik + Oli + Pasir	50 : 20 : 30

### 3.9 Prosedur Pembuatan Paving Block

Berikut adalah prosedur pembuatan bahan Paving Block Berbahan Limbah botol Plastik jenis HDPE :

1. Menyiapkan bahan yang berupa limbah plastik jenis HDPE oli dan pasir
2. Memotong atau mencacah limbah botol plastik menjadi skala kecil.
3. Menimbang limbah plastik dan pasir agar sesuai takaran
4. Menyalakan kompor pembuat paving block hingga panas tabung pemasakan di suhu 100°C
5. Kemudian memasukan limbah plastik yang sudah di potong skala kecil kedalam wadah pembakaran untuk pembuat paving block
6. Setelah limbah plastik mencair, masukkan pasir dan oli.
7. Setelah adukan limbah plastik, oli dan pasir merata tuang kedalam cetakan paving block
8. Setelah cetakan dingin, keluarkan paving block dari cetakan.
9. Diamkan paving block hingga benar benar dingin
10. Selesai



### 3.10 Prosedur Pengujian Benda Uji

Pengujian benda uji dimaksudkan untuk mengetahui berat dan kualitas paving block yang dihasilkan. Pengujian benda uji dilakukan setelah paving block berumur 18 hari. Adapun pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### A. Mengetahui berat masing masing *paving block* dan ukuran *paving block*

Melihat berat masing masing paving block dengan berbagai jenis formulasi dengan melakukan persiapan timbangan yang digunakan untuk menimbang masing masing barang uji yang berjumlah 9 sampel

#### B. Pengujian kuat tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui beban maksimum kuat tekan paving block. Langkah langkah pengujian sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat alat yang diperlukan dalam pengujian seperti alat untuk pencatatan, dan gerobak sebagai tempat badan uji setelah dilakukan pengujian.
2. Pengecekan alat pengujian alat kuat tekan (*compression machine test.*), pastikan semua berfungsi dengan baik.
3. Menyiapkan benda uji paving block yang sudah di press dengan ukuran
4. Menimbang dan mencatat berat benda uji paving block untuk masing masing sampel yang akan diuji kuat tekannya dan meletakkan benda uji paving block pada alat uji kuat tekan.
5. Mengatur jarum alat kuat tekan (*compression machine test.*) tepat pada posisi nol dan memompa kompresor dengan menekan tombol untuk

menaik turun kan secara kontinu sampai jarum alat tersebut berhenti tidak bergerak lagi.

6. Mencatat besarnya nilai beban tekan maksimum yang terbaca pada jarum alat kuat tekan (*compression machine test.*), kemudian keluarkan benda uji tersebut.

### 3.11 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

Meliputi semua persiapan yang dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan dan pengujian pada penelitian seperti surat penelitian, persiapan material, bahan tambahan dalam proses penelitian ini.

2. Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material yang akan digunakan dalam pembuatan paving block seperti sampah plastik berjenis HDPE, Pasir dan Oli.

3. Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilakukan dengan pencampuran beberapa formulasi yang mengacu pada SNI-03-0691-1996.

4. Pengepressan Benda Uji

Paving block yang telah dicetak lalu di press dengan tujuan membuat benda uji menjadi lebih padat.

5. Perawatan

Perawatan paving block dilakukan dengan melakukan penjemuran selama 18 hari.

6. Mengetahui berat masing masing Sampel

Pada tahap ini benda uji yang terdiri dari 9 sampel ditimbang satu persatu untuk mendapatkan berat masing masing *paving block*.

7. Pengujian Kuat tekan

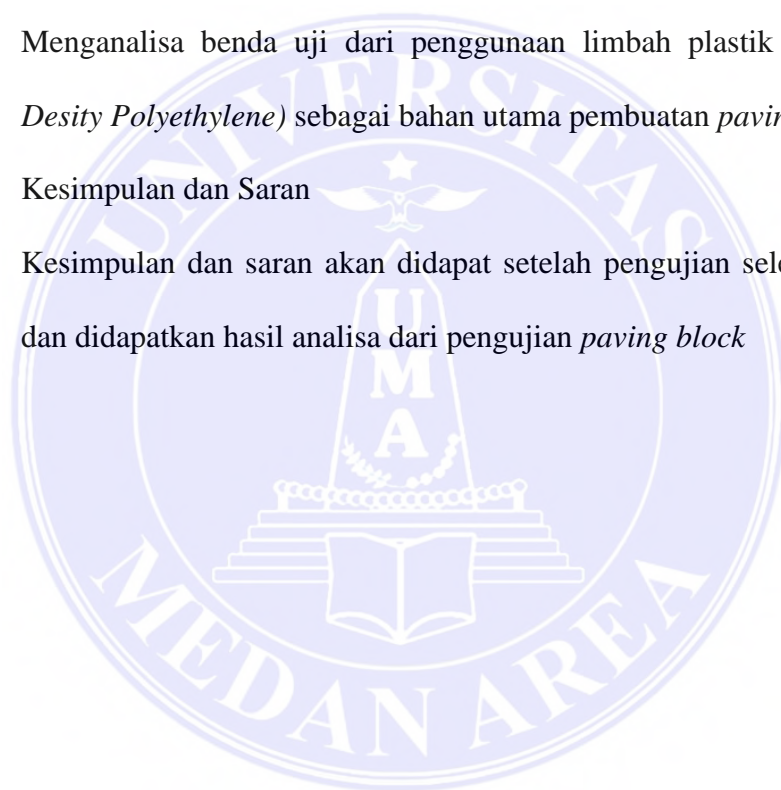
Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menggunakan mesin *compression machine test*.

8. Analisa dan Pembahasan

Menganalisa benda uji dari penggunaan limbah plastik HDPE (*High Desity Polyethylene*) sebagai bahan utama pembuatan *paving block*.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran akan didapat setelah pengujian selesai dilakukan dan didapatkan hasil analisa dari pengujian *paving block*



### 3.12 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 12 Diagram Alur Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan menganalisis *paving block* berbahan limbah sampah plastik jenis HDPE dengan 3 formulasi campuran yang berbeda serta juga melakukan pengujian berat *paving block* dan uji tekan pada *paving block* sampah plastik maka diperoleh hasil dan kesimpulan sebagai berikut :

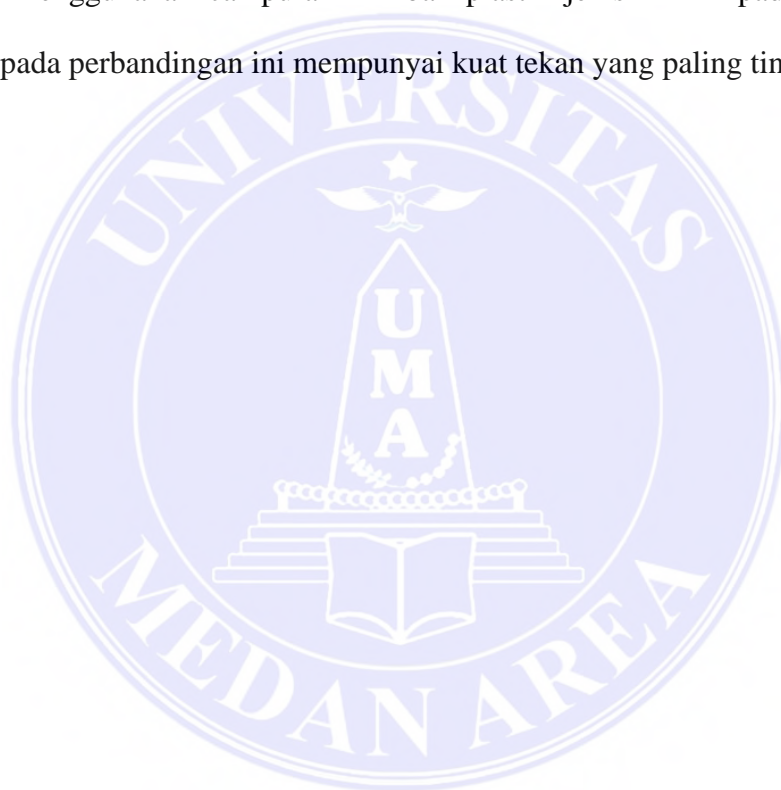
1. Berat paving block yang mengandung pasir lebih berat dibandingkan paving block yang tidak mengandung pasir, dapat dilihat pada berat paving block pada formulasi 2 dan 3 yang mengandung pasir lebih berat dibandingkan formulasi 1 yang tidak mengandung sama sekali pasir.
2. Uji tekan pada 3 variasi paving block berbahan limbah sampah plastik tersebut masuk dalam kategori SNI 03-0691-1996 yaitu :
  - a. Formulasi 1 yang berbahan baku Sampah Plastik 50% dan Oli 50% memiliki mutu B yang dapat digunakan untuk halaman parkir.
  - b. Formulasi 2 yang berbahan baku Sampah Plastik 50% , Oli 30% dan Pasir 30% memiliki mutu D yang dapat digunakan untuk taman dan penggunaan lain.
  - c. Formulasi 3 yang berbahan baku Sampah Plastik 50% , Oli 30% dan Pasir 20% memiliki mutu C yang dapat digunakan untuk pejalan kaki.
3. Dalam pengujian tekan paving block limbah sampah plastik terjadi nilai kuat tekan yang tidak sama di satu formulasi hal tersebut di faktori dalam proses pencetakan yang mana didalam proses pengepressan perlaku yang dibuat untuk setiap sampel berbeda karena proses ini masih manual sehingga terdapat udara



yang terjebak membuat paving block tidak padat sehingga dalam pengujian tekan paving block memiliki nilai yang berbeda.

## 5.2 Saran

Experimen ini akan mendapatkan hasil yang lebih maksimal apabila peneliti selanjutnya dapat melakukan pembuatan spesimen uji paving block dengan campuran agregat yang berbeda atau lebih memfokuskan pembuatan paving block dengan menggunakan campuran limbah plastik jenis HDPE pada formulasi 1 karena pada perbandingan ini mempunyai kuat tekan yang paling tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariansyah. 2020. "Studi Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Utama Pembuatan Paving Block." 18.
- CianjurKab02, Tim KKN-T. 2022. "Sampah Plastik Menjadi " Paving."
- Dian W. Kurniawidi, Teguh Ardianto, Syamsuddin, Siti Alaa', Amrul Ikhsan, and Susi Rahayu. 2021. "Pemilahan Sampah Plastik Untuk Mendukung Program Zero Waste Pada Pusat Daur Ulang Sampah Bajang Peripih Doro, Pringgarata, Lombok Tengah Tahun 2021." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4(4):402–9. doi: 10.29303/jpmipi.v4i4.1159.
- Dieningrum, Alifan Nurin Anamti, Muslihudin Muslihudin, and Edy Suyanto. 2020. "Proses Pengelolaan Sampah Plastik Menjadi Paving Block Di Desa Jetis, Kecamatan Kemangkon, Kabupaten Purbalingga." *Jurnal READ (Research of Empowerment and Development)* 1(2):66. doi: 10.20884/1.read.2020.1.2.3492.
- Hasaya, Haudi, and Reni Masrida. 2021. "Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block." *Jurnal Jaring SainTek* 3(1):25–31. doi: 10.31599/jaring-saintek.v3i1.478.
- Hendarto Rahman. 2020. "Analisis Perbandingan Paving Block Berbahan Limbah Botol Plastik Dan Paving Block Berstandar SNI Yang Di Gunakan Untuk Jalan." *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201* 2(1):41–49.
- Hidayat, Arfan. 2020. "Pengaruh Penambahan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block." 12–14.
- Kader, Mukhtar Abdul, Elin Herlina, and Wiwin Setianingsih. 2021. "Pengelolaan Sampah Plastik Menjadi Paving Block Sebagai Prospek Bisnis Pada Masyarakat Pra Sejahtera." *Abdimas Galuh* 3(1):102. doi: 10.25157/ag.v3i1.5026.
- Krasna, Wiku A., Rijali Noor, and Denny D. Ramadani. 2019. "Utilization of

Plastic Waste Polyethylene Terephthalate (Pet) as a Coarse Aggregate Alternative in Paving Block.” *MATEC Web of Conferences* 280:04007. doi: 10.1051/mateconf/201928004007.

Kuddus, Mohammed. 2019. “Uji Pembuatan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis Pet (Poly Ethylene Terephthalate) Pada Skala Laboratorium.”

Luthfianto, Saufik. 2020. “Inovasi Limbah Sampah Plastik Dan Kulit Kopi Menjadi Paving Block Didesa Penakir Kecamatan Pulosari Kabupaten Pematang.” *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(1):176–85. doi: 10.31849/dinamisia.v4i1.3577.

Mabilani, L. 2021. “Analisis Kuat Tekan Dan Daya Serap Paving Block Berbahan Dasar Sampah Plastik.”

Pramiati Purwaningrum. 2019. “Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik.” *Upayah Mengurangi Timbulan Sampah Plasti K Di Lingkungan* 8(2):141–47.

Utomo, Suyud Warno, Lilik Sulistyowati, and Gatot Yulianto. 2019. “Teori Dan Konsep Sistem Manajemen Lingkungan.” *Modul 1* 1–39.

## Lampiran

### UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kolam Nomor 1, Kec. Medan Estate, Kota Medan,  
Sumatera Utara Kode pos : 20223

#### SURAT KETERANGAN RISET

Nomor : 01/SKR/XI/2023

TPA Terjun Kota Medan, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rakha Arkanata Rangkuti  
NPM : 208150062  
Jurusan : Teknik Industri  
Lembaga Pendidikan : Universitas Medan Area

Telah selesai melaksanakan Riset di TPA Terjun Medan, terhitung sejak tanggal 28 November 2023 s/d 29 Desember 2023.


Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 30 Desember 2023



Pengelola TPA Terjun Kota Medan



 <b>LABORATORIUM BAHAN DAN REKAYASA BETON</b> <small>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SUMATERA UTARA</small>		<b>LAPORAN PENGUJIAN KOKOH TEKAN BETON</b> No : / LB / / 2023												
PEMOHON PENGUJIAN										Lembar Ke				
PROYEK														
LOKASI														
Jenis Benda Uji		PAVING BLOCK				Teknisi : 1. Syahrul Ramadhan								
Jumlah Benda Uji		9				2.								
No.	Nomor Benda Uji	UKURAN (CM)			FAS	SLUMP (cm)	BAHAN TAMBAHAN	TANGGAL		UMUR BETON (hari)	BERAT uji (kg)	BEBAN TEKAN AKTUAL (kN)	KOKOH TEKAN (kg/cm <sup>2</sup> )	
		P	L	T				cetak	uji				sewaktu pengujian	estimasi 28 hari
1	SAMPEL (1)	19	10	6			18-10-23	6-12-23		1,16	133			
2	"	"	"	"			"	"		1,20	111			
3	"	"	"	"			"	"		1,10	142			
1	SAMPEL (2)	19	10	6			18-10-23	6-12-23		1,44	58			
2	"	"	"	"			"	"		1,50	74			
3	"	"	"	"			"	"		1,44	61			
1	SAMPEL (3)	19	10	6			18-10-23	6-12-23		1,14	96			
2	"	"	"	"			"	"		1,34	94			
3	"	"	"	"			"	"		1,20	95			
Disaksikan Oleh :										LABORATORIUM BAHAN DAN REKAYASA BETON				
NB : - Keaslian sampel yang telah diuji bukan merupakan tanggung jawab pihak laboratorium. - Pihak laboratorium tidak bertanggung jawab untuk menyimpan sampel yang telah diuji										Teknisi,				