

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LDPE
MENJADI PAVING BLOCK
DI BANK SAMPAH KARANGLO ASRI
SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**



Disusun Oleh :

MOCH MEIDAVIREZA AKASH AL FAARIZH

NIM. 1803010

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2021**

PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK LDPE
MENJADI PAVING BLOCK
DI BANK SAMPAH KARANGLO ASRI
SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA OGAKARTA**

Disusun oleh :

Moch Meldavireza Akash Al Faarizh

NIM. 1803010

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Dosen Pembimbing

Ir. Iswahyuni, MSCE.

NIP. 19580912 198703 2 001

Telah dipertahankan di depan Tim penguji Tugas Akhir dan dinyatakan telah memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3). Politeknik Atk Yogyakarta.

Tanggal Agustus 2021

Tim Penguji

Ketua

Suharyanto, S. T., M. T.

NIP. 19650109 198602 1 001

Anggota

Ir. Iswahyuni, MSCE

NIP. 19580912 198703 2 001

Yuli Suwarno, ST, M.Sc.

NIP. 1981070400803 1 001

Yogyakarta, Agustus 2021
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Drs. Sugyanto, S.Sn., M.Sn.

NIP. 19660101 199403 1 008

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Tugas Akhir disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III (D3) pada Progam Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik di Politeknik ATK Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Drs. Sugiyanto, S.Sn.,M.Sn., direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Dr. Ir. R.I.M. Satrio Ari Wibowo, S.Pt., M.P., IPU, ASEAN ENG. selaku pembantu direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Yuli Suwarno, S. T., M.Sc., selaku kaprodi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik Politeknik ATK Yogyakarta.
4. Ir. Iswahyuni, MSCE. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bu Dwi Saryanti, S.Pd.I selaku ketua Bank sampah karanglo asri.Seluruh Anggota Bank sampah Karanglo Asri selama melaksanakan magang.
6. Pihak-pihak lain yang membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir.

Penulis menyadari dalam menyusun Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki lebih lanjut sehingga tugas akhir ini dapat diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca,

Yogyakarta, 2021

Penulis

PERSEMBAHAN

Sujud syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Endah Fitri Wahyuningsih dan Alm Bapak Nunuk Subowo yang senantiasa memberikan doa serta motivasi nya. Semoga diberikan kesehatan dan keberkahan .
2. Bu Ir.Iswahyuni, MSCE. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih telah memberikan bimbingan dan sarannya hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memberi banyak ilmu serta bantuannya selama penulis di bangku perkuliahan.
4. Bu Dwi Saryanti, S.Pd.I selaku ketua Bank sampah karanglo asri.Seluruh Anggota Bank sampah Karanglo Asri selama pelaksanaan magang. Terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan.
5. Teman susah dan senang serta teman berjuang dalam mengerjakan Tugas Akhir, terimakasih Shafira Eka Nuryanti atas support system terbaik setelah kedua orang tua serta motivasi yang luar biasa
6. Teman dalam keadaan apapun yang setia dari awal perkuliahan hingga saat ini. Terimakasih sodara Adit, Cikimon, Memet, Ilham, Billy, Azka, Sultan, Anggi, Ardana, Shoim..
7. Partner magang Achmad Sumitro dan Ilham Nurfadil, terimakasih sudah menemani magang, serta banyak memberikan masukan.
8. Teman-teman seperjuangan TPKP 2018 yang telah berjuang bersama, sehingga terciptanya kenangan serta pengalaman selama berkuliah di Politeknik ATK Yogyakarta.

MOTTO

“ Kami menyampaikan kabar gembira kepadamu dengan benar, maka janganlah kamu termasuk dalam orang - orang yang berputus asa. ”

(Q.S. Al – Hijr ayat 55)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO.....	v
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I	1
A.Latar Belakang	1
B.Permasalahan.....	3
C.Tujuan Tugas Akhir	3
D.Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A.Pengertian Sampah.....	5
B.Plastik	7
C.LDPE (Low Density Polietylene)	12
D.Paving Block (Bata Beton).....	14
E. Metode Konvensional atau Praktek langsung	21
BAB III METODE TUGAS AKHIR	25
A.Metode.....	25
B.Lokasi Pengambilan Data	26
C.Materi Tugas Akhir	26
D.Tahapan Proses.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A.Hasil	34
B.Pembahasan.....	37
BAB V	41
A.KESIMPULAN	41
B.SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	45



DAFTAR TABEL

<u>Tabel 1. Komposisi LDPE dan Pasir</u>	36
<u>Tabel 2. Hasil Pengujian Paving Block</u>	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar PET.....	8
Gambar 2. Gambar HDPE.....	9
Gambar 3. Gambar PP.....	10
Gambar 4. Gambar PS.....	11
Gambar 5. Gambar Other.....	12
Gambar 6. Prinsip Kerja Metode Konvensional.....	22
Gambar 7. Diagram Alir Proses Pembuatan Paving Block.....	30
Gambar 8. Hasil Paving Block.....	39
Gambar 9. Plastik LDPE.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kuat Tekan.....	45
Lampiran 2. Perhitungan Ketahanan Aus.....	46
Lampiran 3. Perhitungan Daya Serap.....	47
Lampiran 4. Lembar Harian Magang.....	48
Lampiran 5. Surat Selesai Magang.....	49



INTISARI

Proses pembuatan *paving block* menggunakan bahan limbah plastik LDPE dan pasir menggunakan alat: wajan, kompor, alat pengaduk, alat press, dan alat cetak dan bahan: limbah plastik LDPE, Pasir. Urutan proses sebagai berikut: pertama yang dilakukan siapkan alat bahan, proses pengecilan limbah plastik LDPE, proses pelelehan limbah plastik LDPE diatas wajan dan kompor, proses pencampuran lelehan limbah plastik LDPE dengan pasir, setelah tercampur rata selanjutnya proses pencetakan, selanjutnya proses pengepresan agar *paving block* padat. Proses terakhir yaitu proses pengujian *paving block*. Hasil pengujian *paving block* mendekati standar SNI. Pemanfaatan limbah plastik LDPE menjadi *paving block* yang penulis lakukan dapat digunakan untuk mengatasi dan menentukan tindakan ketika limbah plastik sangat menumpuk.

Kata Kunci: *Paving Block*, Limbah Plastik LDPE, Konvensional.

ABSTRACT

The process of making paving blocks using LDPE plastic waste materials and sand using tools: frying pan, stove, mixer, press, and printing equipment and materials: LDPE plastic waste, sand. The sequence of processes is as follows: the first is to prepare the tools, the process of reducing LDPE plastic waste, the process of melting LDPE plastic waste on a frying pan and stove, the process of mixing LDPE plastic waste with sand, after the next printing process, then the pressing process so that the paving blocks are solid. The last process is the paving block testing process. The paving block test results are close to the SNI standard. Utilization of LDPE plastic waste is made into paving blocks that the author can use to overcome and determine actions when plastic waste accumulates a lot.

Keywords : Paving block, LDPE plastic waste, konvensional.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah plastik menjadi satu permasalahan yang dialami oleh berbagai negara. Plastik memiliki sifat yang sulit diurai, ringan, tahan lama, fleksibel, dan biaya produksinya yang rendah sehingga banyak orang yang memakai plastik. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya limbah plastik yang mengakibatkan pada pencemaran lingkungan.

Keberadaan Plastik setiap tahunnya meningkat tajam Di Indonesia , tercatat Indonesia menjadi negara penghasil sampah terbesar ke 2 di dunia. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2020 total produksi sampah nasional telah mencapai 67,8 ton total sampah, ada sekitar 185.753 ton sampah setiap harinya dihasilkan oleh 270 juta penduduk. Atau setiap penduduk memproduksi sekitar 0,68 kilogram sampah perhari.

Sampah memberi dampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif tersebut terjadi karena plastik tidak dapat terurai dengan cepat dan dapat menurunkan kesuburan tanah. Sampah yang dibuang sembarangan juga dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga menyebabkan banjir. Apabila dibakar sampah plastik akan menimbulkan polusi udara yaitu CO₂ (karbon dioksida), CO (karbon oksida), NO_x (nitrogen oksida) dan Sox (Sulfur oksida) yang membahayakan bagi kesehatan manusia (Iswandi dkk. 2017).

Dari berbagai macam jenis plastik, plastik yang paling banyak dibuang ke lingkungan adalah jenis LDPE (*low density polyethylene*). Menurut (Amran 2015) Sampah plastik yang tadinya hanya sebagai barang mencemari lingkungan, sebenarnya bisa dimanfaatkan menjadi berbagai macam bahan konstruksi ringan yang sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia. Selain dimanfaatkan dari segi teknis, bahan olahan dari sampah memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Salah satu contoh pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan konstruksi ringan adalah pembuatan *paving block* menggunakan limbah plastik. Saat ini *paving block* digunakan untuk menggantikan batu bata sebagai perkerasan jalan. Kelebihan *paving block* mempunyai daya serap air yang baik, pemasangan yang mudah, dan biaya perawatan yang mudah.

Menurut Amran (2015) *paving block* adalah suatu elemen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen hidroulis, agregat halus dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton *paving block*. Untuk mengurangi jumlah sampah plastik dan agar biaya produksi *paving block* jadi lebih ekonomis, pada pembuatan *paving block* dapat ditambahkan campuran agregat halus dari daur ulang sampah plastik. Sampah plastik yang dapat digunakan untuk campuran *paving block* adalah plastik jenis LDPE (*low density polyethylene*). Plastik LDPE memiliki sifat fleksibel, agak keruh, dan lentur.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis termotivasi untuk melakukan penulisan dengan judul "Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Menjadi *Paving Block*"

B. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Bank Sampah Karanglo Asri permasalahan yang mendapat perhatian yaitu :

- a. Bagaimana solusi penanganan sampah plastik?
- b. Bagaimana cara menghasilkan *paving block* yang ramah lingkungan?
- c. Bagaimana menerapkan sampah plastik LDPE menjadi bahan utama pembuatan *paving block*?

2. Rumusan masalah

- a. Bagaimana solusi penanganan limbah plastik di bank sampah?
- b. Bagaimana cara pembuatan *paving block* dari limbah plastik LDPE?
- c. Bagaimana cara pengujiannya?

C. Tujuan Tugas Akhir

- a. Mempelajari cara pembuatan *paving block* menggunakan bahan sampah plastik LDPE.
- b. Mengetahui hasil pengujian *paving block*.

D. Manfaat Tugas Akhir

- a. Menambah wawasan penulis mengenai pembuatan *paving block* menggunakan bahan limbah plastik LDPE.
- b. Memberikan referensi metode praktek langsung kepada seluruh anggota bank sampah agar mampu membuat *paving block* menggunakan bahan limbah plastik LDPE.
- c. Sebagai saran dan solusi untuk Bank sampah Karanglo Asri mengenai penanganan limbah plastik LDPE yang dijadikan *paving block*.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

A. Pengertian Sampah

Sampah adalah hasil buangan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Definisi *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disukai atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari proses kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, menyebutkan sampah adalah sisa dari berbagai proses kegiatan setiap hari yang dilakukan oleh manusia ataupun proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak bermanfaat dan dibuang ke lingkungan (Slamet, 2002).

Menurut Tchobanoglous, *et al* (1993), sampah adalah semua jenis bahan padat termasuk cairan dalam kontainer yang dibuang atau diafikir sebagai bahan buangan, tidak digunakan atau barang-barang yang dibuang karena berlebihan. Pengertian sampah menurut Sudrajat (2008), menyebutkan bahwa sampah atau *waste* adalah hasil seluruh kegiatan dari suatu bahan yang terbuang atau dibuang oleh manusia maupun alam dan belum memiliki manfaat ekonomis.

Berdasarkan beberapa pengertian tentang sampah maka dapat didefinisikan sampah adalah sisa bahan, limbah atau buangan yang

bersifat padat, setengah padat termasuk juga cairan yang merupakan hasil sampingan dari aktifitas atau siklus kehidupan manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan yang dianggap sudah tidak bermanfaat dan belum memiliki nilai ekonomis serta dibuang ke lingkungan.

Menurut Tchobanoglous, *et al* (1993), berdasarkan sumbernya sampah dapat dibagi dalam beberapa golongan, yaitu sampah dari daerah permukiman (rumah tangga), daerah komersial, daerah institusi, daerah industri, tempat pembangunan termasuk pemugaran dan pembongkaran, sarana pelayanan kesehatan, sarana umum, dan sampah dari kegiatan perindustrian..

Sampah dari daerah permukiman sumbernya dari aktifitas rumah/dapur berupa sampah basah dan sampah kering. Sampah dari daerah komersial sumbernya dari pasar, pertokoan, restoran, perusahaan, hotel, penginapan dan lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan bervariasi tergantung dari aktifitas yang dilakukan.

Sampah dari daerah institusi sumbernya perkantoran, sekolah, fasilitas ibadah dan sebagainya. Jenis sampahnya serupa dengan sampah kering dari kegiatan rumah tangga. Sampah dari daerah industri sumbernya dari hasil kegiatan industri berupa konstruksi, fabrikasi, manufaktur, penggunaan bahan kimia dan sebagainya. Sampah yang dihasilkan tergantung dari bahan baku yang digunakan oleh industri tersebut.

B. Plastik

Plastik adalah bahan polimer yang terbentuk dari polimerisasi sintetik atau semi sintetik yang memiliki sifat-sifat unik. Polimer sendiri merupakan rantai berulang dari atom yang panjang, terbentuk dari pengikat yang berupa molekul identik yang disebut monomer. Jika monomernya sejenis disebut homopolimer, sementara itu jika monomernya jenis berbeda merupakan kopolimer. Jika struktur ikatan monomer dari polimer tersebut memiliki struktur acak disebut amorf, jika struktur rantai teratur disebut kristalin yang mempunyai sifat yang lebih keras daripada struktur amorf (Klein, 2011).

Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer), proses ini disebut polimerisasi. Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu *thermoplastic* dan *thermosetting*. *Thermoplastic* adalah plastik yang jika dipanaskan dalam temperatur tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Sedangkan *thermosetting* adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan (Surono, 2013).

Menurut Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya Badan Pengawasan Obat dan Makanan RI, *Thermoplastic* yang dapat didaur ulang kembali dibagi lagi menjadi 7 (tujuh) berdasarkan kode, yaitu:

1. PETE (Polyethylene Etilen Terephalate)

Tanda ini biasanya tertera logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya serta tulisan PETE atau PET (Polyethylene Terephthalate) di bawah segitiga. Biasa dipakai untuk botol plastik, berwarna jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan wadah makanan. Botol jenis PET/PETE ini direkomendasikan hanya sekali pakai. Bila terlalu sering dipakai apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat dan panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) dalam jangka panjang. Jika didaur ulang bahan ini bisa dibuat menjadi serat, dan karpet.



Gambar 1. contoh gambar PET
(Ariyadi, 2019)

2. HDPE (High Density Polyethylene)

Pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 2 ditengahnya, serta tulisan HDPE (Polyethylene Densitas Tinggi) di bawah segitiga. Biasa dipakai untuk botol susu

yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain. Botol plastik jenis HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan lama terhadap suhu tinggi. 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 direkomendasikan hanya sekali pakai. Jenis ini dapat digunakan kembali ke untuk bahan lantai ubin, drainase, botol HDPE baru, dan pipa.



Gambar. 2 contoh gambar HDPE
(Ariyadi, 2019)

3. PVC (Polyvinyl Chloride)

Tertulis dengan angka 3 di tengahnya, disertai tulisan V berarti PVC (polyvinyl chloride), yaitu jenis plastik yang paling sulit didaur ulang. Ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (cling wrap), dan botol-botol. Bahan ini mengandung klorin dan akan mengeluarkan racun jika dibakar. PVC tidak boleh digunakan dalam menyiapkan makanan atau kemasan makanan. Bahan ini juga dapat diolah kembali menjadi panel, dan tikar.

4. PP (polypropylene)

Tertera logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya dan disertai tulisan PP. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Jenis PP (polypropylene) ini adalah pilihan bahan plastik terbaik, terutama untuk tempat makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Carilah dengan kode angka 5 bila membeli barang berbahan plastik untuk menyimpan kemasan berbagai makanan dan minuman. PP dapat diolah kembali menjadi garpu,



Gambar 3. contoh gambar PP
(Ariyadi, 2019)

5. PS (Polystyrene)

Tertera logo daur ulang dengan angka 6 di tengahnya disertai tulisan PS. Biasa dipakai sebagai bahan tempat minum sekali pakai, dan lain-lain. Polystyrene merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan styrene ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Bahan ini harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan dan sistem syaraf, juga karena bahan ini sulit didaur ulang. Bahan ini dapat dikenali dengan cara dibakar (cara terakhir dan sebaiknya dihindari). Ketika dibakar, bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga, dan meninggalkan jelaga. PS mengandung benzene, suatu zat penyebab kanker dan tidak boleh dibakar. Bahan ini diolah kembali menjadi isolasi, dan kemasan.



Gambar 4. contoh gambar PS
(Ariyadi, 2019)

6. OTHER (Polycarbonate)

Tertera logo daur ulang dengan angka 7 di tengahnya, serta tulisan OTHER. Untuk jenis plastik 7 Other ini ada 4 macam, yaitu :

- a. SAN (styrene acrylonitrile)
- b. ABS (acrylonitrile butadiene styrene)
- c. PC (polycarbonate)
- d. Nylon Dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik, dan plastik kemasan.



Gambar 5. Contoh gambar Other
(Ariyadi, 2019)

C. LDPE (Low Density Polyethylene)

Low density Polyethylene (LDPE) adalah plastik yang terbuat dari minyak bumi dengan rumus molekul $(-CH_2-CH_2-)_n$ dan sangat mudah dibentuk ketika panas, plastik jenis ini merupakan resin yang keras, kuat, dan tidak mudah bereaksi dengan zat kimia yang lain. Plastik

jenis LDPE ini memiliki tingkat resistansi kimia yang sangat baik dan tidak larut pada suhu ruang karena sifat kristalinitasnya (Anonim, 2013) dalam (Hambali, dkk, 2013). Plastik jenis LDPE memiliki ciri- ciri bening, agak keruh, lentur, tipis, dan mudah dibentuk ketika panas. Plastik jenis LDPE ini biasa digunakan untuk pembungkus plastik, minuman gelas, tas plastik, kotak penyimpanan, mainan, perangkat komputer, dan wadah yang di cetak.

LDPE memiliki densitas 0.910–0.940 g/cm³ dengan kekuatan antar molekul dan kekuatan tensil yang rendah. LDPE diproduksi melalui polimerisasi radikal bebas. LDPE biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek seperti madu, *mustard*, *trash bag*, pertanian dan konstruksi bangunan. LDPE dapat didaur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tinggi tetapi tetap kuat (Hambali, dkk, 2013).

Kantong plastik merupakan plastik yang termasuk ke dalam jenis plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan termasuk ke dalam kode daur ulang nomor 4. Sifat LDPE ini kuat, tembus cahaya, fleksibel dan daya proteksi terhadap uap air tergolong baik. LDPE dapat didaur ulang tetapi sulit dihancurkan alami oleh alam sehingga dalam jangka panjang dapat menimbulkan pencemaran bagi lingkungan.

Kantong plastik terbuat dari penyulingan gas dan minyak yang disebut *ethylene*. Kantong plastik yang beredar di masyarakat memiliki berbagai ukuran mulai dari 15 cm, 17 cm, 24 cm, 28 cm, 40 cm hingga

50 cm dengan ketebalan 0,01 mm dan 0,03 mm. Kantong plastik pun memiliki berbagai warna yaitu hitam, putih, biru, merah, kuning, merah putih dan hitam putih.

Pada umumnya semua kantong plastik berbahaya bagi lingkungan, tetapi kantong plastik berwarna memiliki ketebalan yang lebih tipis dibandingkan kantong plastik berwarna hitam. Sehingga, kantong plastik berwarna lebih memungkinkan untuk hancur dengan cepat dibandingkan kantong plastik hitam. Tetapi, dalam kehidupan sehari-hari kantong plastik yang sangat sering digunakan oleh masyarakat adalah kantong plastik hitam karena lebih kuat, ini disebabkan karena kandungan zat kimia dan pewarna yang terdapat pada kantong plastik hitam lebih banyak dibandingkan kantong plastik berwarna, sehingga kantong plastik hitam tidak mudah robek dan sangat berbau plastik. Karena kantong plastik yang paling sering digunakan adalah kantong keresek hitam, maka kantong plastik yang paling banyak menumpuk di tempat sampah adalah kantong plastik jenis ini. Kantong plastik hitam dapat mencemari lingkungan karena kandungan zat kimia yang terdapat pada kantong plastik ini dapat diserap oleh lingkungan.

D. Paving Block (Bata Beton)

Menurut SNI 03-0691-1996 Bata beton untuk lantai atau biasa disebut *Paving Block* merupakan satu komponen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, agregat dan air dengan atau tanpa bahan

tambahan lainya yang tidak mengurangi kualitas mutu paving block. *Paving block* dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk lantai baik di dalam maupun diluar bangunan.

Paving block adalah sebuah produk bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, air, abu batu, agregat halus dan agregat kasar. *Paving block* digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. *Paving block* dikenal juga dengan sebutan bata beton atau *concrete block*. Di antara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, *paving block* lebih memiliki banyak kelebihan daripada produk lainnya. Kelebihan yang paling mencolok yaitu dari segi bentuk, ukuran, warna, corak dan tekstur permukaan. Penggunaan *paving block* juga dapat divariasikan dengan jenis *paving block* atau bahan bangunan penutup tanah lainnya. (Ani, 2015).

Dari aspek ketebalan umumnya yang tersedia yaitu ukuran *paving block* tebal 6 cm, 8 cm, dan 10 cm. Masing-masing ketebalan juga memiliki fungsi peruntukan yang berbeda-beda. Ukuran *paving block* dengan ketebalan 6 cm umumnya digunakan pada area trotoar pejalan kaki, jalan lingkungan, halaman rumah. Sedangkan untuk ketebalan 8 cm digunakan pada area-area seperti pelataran parkir ruko, gedung, dan bangunan komersial lainnya. Adapun untuk pemasangan paving block dengan ketebalan 10 cm dikhususkan untuk area yang dilalui oleh kendaraan berat. Seperti gudang, pabrik, pelabuhan dan sebagainya.

Berdasarkan proses produksinya *paving block* dibedakan menjadi :

- a. *Paving block press manual* – diproduksi manual dengan tangan dan termasuk paving block jenis D (K50 -100).
- b. *Paving block press mesin hidrolik* - diproduksi dengan menggunakan mesin press hidrolik yang memiliki kuat tekan diatas 3000 kg/cm² dan dapat dikategorikan sebagai *paving block* kelas B hingga A (K300 – 500).

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, pengelompokan *paving block* berdasarkan kegunaanya dari sifat fisik, dan segi teknisnya adalah sebagai berikut:

- a. *Paving block* mutu A – memiliki tekan minimal 35 MPa dan rerata 40 MPa (setara dengan K430 – K490) dan penyerapan air maksimal 3%, umumnya digunakan untuk jalan dan pelabuhan.
- b. *Paving block* mutu B – memiliki tekan minimal 20 MPa (setara dengan K208 – K245) dan penyerapan air maksimal 6%.
- c. *Paving block* mutu C – memiliki tekan minimal 12,5 MPa dan rerata 15 MPa (setara dengan K153 – K184) dan penyerapan air maksimal 8%. Umumnya digunakan untuk perekerasan garasi rumah, sirkulasi pejalan kaki dan lahan parkir.
- d. *Paving block* mutu D – memiliki tekan minimal 8,5 MPa dan rerata 10 MPa (setara dengan K104 – K122) dan penyerapan air

maksimal 10%. Umumnya digunakan untuk perkerasan trotoar, halaman rumah, dan daya beban lainnya yang rendah. (Ani, 2015).

Paving block dengan kualitas baik adalah *paving block* yang mempunyai nilai kuat desak tinggi (satuan MPa), serta nilai absorpsi (persentase serapan air) yang rendah (%). Sehubungan dengan standar kualitas tersebut, tipe karakteristik kualitas yang diteliti adalah *larger the better* untuk kuat desak, dan *smaller the better* untuk persentase serapan air. Semakin tinggi nilai kuat desaknya maka *paving block* semakin bagus. Sedangkan untuk persentase serapan air (absorpsi), semakin rendah nilai absorpsinya, produk *paving block* semakin kuat. Berdasarkan pada SNI 03 – 0691 –1996, paving block dengan mutu terendah (mutu D) paling tidak memiliki kuat desak 8,5 Mpa dan persentase serapan air rata – rata maksimum 10%. (Ani, 2015).

1. Syarat Mutu Paving Block

Menurut SNI 03-0691-1996 syarat mutu *paving block* untuk lantai adalah sebagai berikut :

- a. Sifat tampak *paving block* untuk lantai harus mempunyai bentuk yang sempurna, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
- b. Bentuk dan ukuran *paving block* untuk lantai tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Setiap produsen memberikan penjelasan tertulis dalam leaflet mengenai

bentuk, ukuran, dan konstruksi pemasangan *paving block* untuk lantai.

- c. Penyimpangan tebal *paving block* untuk lantai diperkenankan kurang lebih 3 mm.
2. Penggunaan *paving block* memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu:
- a. *Paving block* memiliki daya serap air yang baik sehingga dapat mengurangi genangan air di jalan dan mengurangi banjir.
 - b. Dengan daya serap yang tinggi akan meminimalisasi aliran permukaan dan memperbanyak infiltrasi dalam tanah.
 - c. Dapat diproduksi secara masal.
 - d. *Paving block* tidak menimbulkan kebisingan dan pencemaran udara berupa debu pada saat pengerjaannya.
 - e. Pengaplikasiannya pada pembangunan jalan tanpa memerlukan keahlian khusus.
 - f. *Paving block* dapat lebih mudah dihamaparkan daripada aspal, dan langsung bisa digunakan tanpa menunggu pengerasan.
 - g. Bentuk atau desain *paving block* bisa disesuaikan sesuai kebutuhan dan memiliki nilai estetika yang unik sesuai keinginan.

- h. Tekstur permukaan yang kasar, sehingga bisa digunakan untuk perkeranan jalan.
 - i. Pemasangan yang mudah, tidak memerlukan semen atau bahan pengikat lainnya, cukup menggunakan pasir sebagai bahan pengisian biaya perawatannya murah.
 - j. *Paving block* menghasilkan sampah konstruksi lebih sedikit dibandingkan dengan perkerasan jalan plat beton.
 - k. Harga *paving block* lebih murah dibandingkan dengan jenis perkerasan konvensional yang lainnya.
 - l. Apabila terjadi kerusakan pada *paving block* dapat diganti dengan mudah.
3. *paving block* juga memiliki kekurangan diantaranya yaitu:
- a. Pemasangan *paving block* mudah bergelombang jika daya dukung tanah dan pondasinya kurang kuat
 - b. *Paving block* kurang cocok dipasang di lahan yang dilalui kendaraan berkecepatan tinggi, biasanya *paving block* di pasang di lahan pemukiman dan perkotaan yang padat.
4. Pengujian *Paving Block*
- a. Kuat Tekan *paving block*
Kekuatan tekan adalah kemampuan *paving block* untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan *paving block* mengidentifikasi mutu dari *paving block*,

semakin besar paving block menahan beban P, maka semakin tinggi mutu betonnya. *Paving block* ditekan dengan dengan beban p sampai runtuh. Maka terjadi tegangan sebesar beban (P) dibagi dengan luas penampang (L) sehingga dirumuskan:

$$\text{Kuat Tekan} = \frac{P}{L}$$

Keterangan :

P = Beban Hancur dalam kg

L = Luas bidang tekan dalam cm^2

b. Serapan air

Serapan air adalah penambahan berat dari suatu agregat akibat air yang meresap ke dalam pori-pori, tetapi belum termasuk air yang tertahan pada permukaan luar partikel, dinyatakan sebagai persentase dari berat keringnya. Agregat dikatakan “kering” ketika telah dijaga pada suatu temperatur $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ dalam rentang waktu yang cukup untuk menghilangkan seluruh kandungan air yang ada (SNI 03-0691-1996) Perhitungan daya serap air dapat dikerjakan dengan rumus:

$$\text{Daya serap air} = \frac{(Bb - Bk)}{Bk} \times 100\%$$

Keterangan ;

Bb = Berat bata beton basah

Bk = Berat bata beton kering

c. Ketahanan Aus

Secara definisi, Keausan adalah hilangnya sejumlah lapisan permukaan material karena adanya gesekan antara permukaan padatan dengan benda lain. Definisi gesekan itu sendiri adalah gaya tahan yang menahan gerakan antara 2 permukaan solid yang bersentuhan. Ketahanan aus dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Ketahanan aus} = \frac{A \times 10}{B_j \times L \times W}$$

Keterangan :

A = Selisih berat sebelum dan setelah diauskan

BJ = Berat jenis

L = Luas permukaan bidang aus (cm²)

W = Lama pengausan (menit)

E. Metode Konvensional atau Praktek langsung

Metode ini adalah metode yang paling banyak digunakan oleh masyarakat kita dan lebih dikenal dengan metode gablokan. Pembuatan paving block cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablokan dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan.

Metode ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai industri rumah tangga karena selain alat yang digunakan sederhana, juga mudah

dalam proses pembuatannya sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja. Semakin kuat tenaga orang yang mengerjakan maka akan semakin padat dan kuat paving block yang dihasilkan. Dilihat dari cara pembuatannya, akan mengakibatkan pekerja cepat kelelahan karena proses pemadatan dilakukan dengan menghantamkan alat pemadat pada adukan yang berada dalam cetakan



Gambar 6. Prinsip kerja metode konvensional
(Ariyadi, 2019)

F. Agregat

Agregat merupakan material alami atau buatan yang berfungsi sebagai bahan campuran beton. *Agregat* menempati +70% volume beton, sehingga sangat berpengaruh terhadap sifat apapun kualitas beton, sehingga pemilihan *agregat* merupakan bagian yang penting untuk pembuatan beton. Mengingat bahwa agregat merupakan jumlah yang cukup besar dari *volume* beton dan sangat mempengaruhi sifat beton, maka perlu suatu material ini diberi perhatian yang lebih detail dan teliti dalam setiap pembuatan suatu campuran beton. Disamping itu, agregat dapat dapat mengurangi penyusutan akibat perkerasan beton dan juga mempengaruhi koefisien pemuaian akibat suhu panas, pemilihan jenis

agregat yang akan dipilih tergantung pada mutu agregat, ketersediannya di lokasi, harga serta jenis konstruksi yang akan menggunakannya.

Agregat digolongkan menjadi 2 macam, yaitu agregat alam dan *agregat* buatan, agregat alam merupakan *agregat* yang bentuknya alami, terbentuk berdasarkan aliran air sungai dan degradasi. Agregat yang terbentuk dari aliran air sungai berbentuk bulat dan licin, sedangkan agregat yang terbentuk dari proses degradasi berbentuk kubus (bersudut) dan permukaannya kasar. Sedangkan *agregat* buatan merupakan agregat yang berasal dari hasil sampingan pabrik-pabrik semen dan mesin pemecah batu.

Banyaknya hal yang harus diketahui mengenai *agregat*, karna setiap pekerjaan konstruksi apapun, *agregat* merupakan hal yang sangat penting, untuk itu diperlukan pemahaman yang lebih mengenai *agregat* supaya menghasilkan konstruksi yang baik dan berkualitas. Menurut Silvia Sukirman (2003), *agregat* merupakan buti-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil (fragmen-fragmen) yang berfungsi sebagai bahan campuran atau pengisi dari suatu beton. Sedangkan menurut Tjokodimulyo (1992) agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Batu, untuk besar butiran lebih dari 40mm
2. Kerikil, untuk besar butiran antara 5mm sampai 40mm
3. Pasir, untuk butiran antara 0,15mm sampai 5mm

Jenis *agregat* yang digunakan sebagai bahan susunan beton adalah *agregat* halus dan *agregat* kasar.

BAB III METODE TUGAS AKHIR

A. Metode

Berikut metode pengumpulan data berupa data primer dan sekunder:

1. Data Primer

Data primer merupakan data pokok yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama melalui:

a. Metode Observasi (Pengamatan)

Metode observasi adalah metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pendataan langsung terhadap objek yang berkaitan.

b. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah metode pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab dengan narasumber yang bersangkutan.

c. Praktik Kerja Lapangan

Metode praktik kerja lapangan dilakukan dengan ikut terlibat dalam proses produksi yang berpengaruh terhadap objek yang diamati yakni pada hasil pengujian sehingga informasi yang didapatkan lebih valid.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yaitu data pendukung yang diperoleh selain dari perusahaan tempat dilaksanakannya magang. Data ini diperoleh melalui studi pustaka. Metode ini bertujuan untuk mencari referensi sebagai pelengkap data primer.

B. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi praktek kerja lapangan di Bank Sampah Karanglo Asri yang beralamat di Karanglo, Sidomoyo, kec Godean, Kota Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kegiatan praktek kerja lapangan dilaksanakan mulai tanggal 12 Februari sampai dengan 20 Maret 2021.

C. Materi Tugas Akhir

Materi tugas akhir yang dibahas adalah pembuatan paving block berbahan limbah plastik LDPE dengan metode konvensional atau biasa disebut metode praktek langsung dengan alat dan bahan seadanya dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan. dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. Alat

Peralatan digunakan untuk mendukung proses pembuatan paving block berbahan limbah plastik LDPE.

Alat yang digunakan diantaranya adalah:

a. Kumpor

Saat proses pembuatan paving block diperlukan alat pemanas untuk melelehkan limbah plastik LDPE agar tercampur rata dengan pasir yang sudah diayak terlebih dahulu

b. Wajan

Alat yang digunakan sebagai tempat mengaduk bahan agregat atau pasir serta bahan perekat yaitu limbah plastik LDPE. Sebelum proses pencetakan.

c. Alat Pengaduk *Paving Block*

Alat pengaduk berfungsi mengaduk adonan pasir dan limbah plastik LDPE saat berada di atas wajan yang panas agar tercampur merata.

d. Alat Pencetakan *Paving Block*

Alat pencetak paving identik dengan bentuk segilima dan persegi panjang, Alat pencetak terbuat dari besi baja.

e. Alat Press

Alat press yang digunakan berfungsi untuk memadatkan adonan pasir dan limbah plastik LDPE setelah berada di dalam cetakan.

2. Bahan

Bahan merupakan bagian terpenting dari pembuatan produk. Dalam pembuatan paving block bahan yang digunakan diantaranya adalah :

a. Limbah Plastik LDPE

Limbah plastik LDPE yang digunakan memiliki ciri khusus tipis, berwarna hitam, mudah terbakar. Limbah plastik LDPE berfungsi sebagai perekat dalam pembuatan paving block.

b. Pasir

Pasir digunakan pada proses pembuatan paving block sebagai bahan utama karena pasir mempunyai daya serap air yang baik dan sebagai agregat yang kuat.

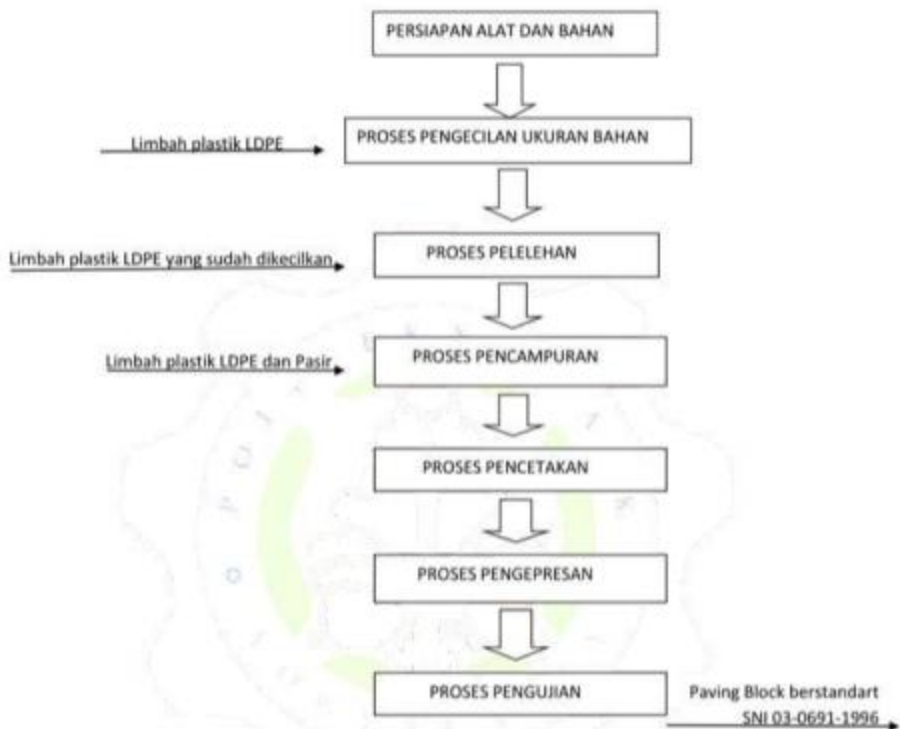
D. Tahapan Proses

Proses pembuatan dan pengujian paving block berbahan dasar limbah plastik LDPE dibuat dengan beberapa tahap menggunakan SOP (standart operasional prosedur), menggunakan perlengkapan K3 dan mengikuti cara kerja yang sudah diajarkan di dalam kegiatan perkuliahan.

Tahapan pertama proses pembuatan *paving block* limbah plastik LDPE adalah dengan menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti cetok, alat pengaduk, wajan dan kompor yang digunakan untuk

melelehkan plastik, cetakan paving block. Menyiapkan limbah plastik LDPE dan pasir yang sudah diayak dan bebas dari kotoran seperti limbah, dedaunan dan yang lainnya. Langkah selanjutnya yaitu melelehkan limbah plastik LDPE dengan cara memotong-motong limbah plastik yang telah bersih terlebih dahulu agar pada saat proses melelehkannya lebih cepat. Kemudian melelehkan limbah plastik dengan cara membakar limbah plastik di atas wajan dan kompor selama 15 menit atau sampai dengan plastik berubah menjadi cair.

Proses selanjutnya yaitu proses pencampuran adonan, proses ini dilakukan setelah limbah plastik meleleh dan berbentuk cair. Pembuatan adonan paving block dengan mencampurkan limbah plastik LDPE yang telah meleleh dengan sesuai dengan takaran pada masing-masing variasi campuran. Proses selanjutnya yaitu proses pencetakan, Mencetak adonan yang telah tercampur rata dengan cara menuangkan adonan kedalam cetakan sampai terisi penuh, selanjutnya meletakkan cetakan yang terisi penuh dibawah plat penekan atau alat press, kemudian pompa atau putar alat pres sehingga alat pres turun menekan ke arah cetakan. Proses yang terakhir yaitu pengujian paving block dengan mengacu pada SNI 03-0691-1996. Pengujian yang dilakukan diantaranya uji kuat tekan, uji ketahanan aus, dan uji daya serap. Pengujian yang sangat mudah dilakukan yaitu uji tampak atau Organoleptis. Diagram alir proses pembuatan paving block dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 7. Diagram alir proses pembuatan *paving block*

Pengujian paving block adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui kualitas dari produk. Khususnya produk yang akan digunakan untuk kepentingan konvensional atau kegiatan sehari-hari. Dalam pembuatan paving block sering terjadi produk yang reject seperti pecah, kurang menyerap air sehingga terjadi genangan-genangan air. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan besarnya beban tekan maksimum yang bisa diterima oleh paving block dan daya serap air. Dengan cara menguji kuat tekan dan daya serapan air maka akan

didapatkan kualitas paving block yang baik dan berkualitas tinggi yang dimana komposisi campuran paving block berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan dan penyerapan air paving block (Sembiring dan Saruksuk, 2017). Oleh sebab itu dilakukan pengujian diantaranya yaitu:

- a. Kuat tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur, semakin tinggi kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Kuat tekan paving block dianalogikan sama seperti kuat tekan silinder beton, sehingga besarnya beban yang dapat di tahan oleh silinder beton persatuan luas. yang menyebabkan benda uji silinder beton hancur karena gaya yang dihasilkan oleh mesin tekan dapat sebagai nilai kuat tekan paving block. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan tekan, $f'c$, dari benda uji paving block. Pengujian kuat tekan paving block menggunakan alat *compression test*. Pengujian kuat tekan dihentikan setelah dial pada pembacaan pada alat ters berhenti. Hal ini menunjukan bahwa kuat tekan dari benda benda uji tersebut sudah maksimal. Adapun perhitungan kuat tekan dari benda uji dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: kuat tekan :

$$\text{Kuat Tekan} = \frac{P}{L}$$

Keterangan :

P = Beban Hancur dalam kg

L = Luas bidang tekan dalam cm^2

b. Daya Serap Air Paving Block

Pengukuran daya serap air dilakukan untuk mengetahui persentase perbandingan antara selisih berat basah dengan berat kering atau untuk mengetahui besarnya penyerapan air yang terdapat pada paving block, pengujian paving block sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam SNI 03-0691-1996. Sample yang sudah di ukur beratnya merupakan berat kering dan di rendam dalam bak selama 24 jam. Pengujian daya serap air dapat dihitung dengan persamaan

$$\text{Daya serap air} = D = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan ;

D = Dayaserap air

A = Berat basah (gr)

B = Berat kering (gr)

c. Secara definisi, Keausan adalah hilangnya sejumlah lapisan permukaan material karena adanya gesekan antara

permukaan padatan dengan benda lain. Definisi gesekan itu sendiri adalah gaya tahan yang menahan gerakan antara 2 permukaan solid yang bersentuhan. Ketahanan aus dapat dihitung dengan rumus:

Ketahanan aus

$$K_a = 1,26(\text{mm/gr}) \times G + 0,0246$$

Keterangan :

K_a = Ketahanan aus (mm/menit)

G = Selisih berat dibagi waktu (gr/menit)