



PEMANFAAT LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL PEMBUATAN PAVING BLOCK

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Program Studi
Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI UNDARIS**

Disusun oleh :

**GALANG EKO PRAKOSA NIM. 21210013
ALVINO FIKRI MAULANA NIM 21210014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
UNGARAN
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAAT LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL PEMBUATAN PAVING BLOCK

Disusun Oleh :

GALANG EKO PRAKOSA NIM. 21210013

ALVINO FIKRI MAULANA NIM 21210014

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDARIS

Diperiksa dan Disetujui :

Pembimbing I



Ir. Totok Apriyanto, MT
NIDN : 0019046101

Pembimbing II



Tenardhy Aryarama Wijaya, S.ST., M.Eng
NIDN : 0617019402

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Galang Eko Prakosa
NIM : 20210013

2. Nama : Alvino Fikri Maulana
NIM : 20210014

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul Pemanfatan Limbah Plastik Sebagai Material Pembuatan Paving Block adalah benar dan bebas dari plagiat. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan dari hasil karya kami atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, maka kami bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 24 April 2025

Yang membuat pernyataan

Mahasiswa I

Mahasiswa II



Galang Eko Prakosa Alvino Fikri Maulana

NIM. 20210013

NIM. 20210014

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL PEMBUATAN PAVING BLOCK

Disusun Oleh:

Galang Eko Prakosa NIM 21210013

Alvino Fikri Maulana NIM 21210014

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal:

24 April 2025

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Program Studi
Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDARIS

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Totok Apriyanto, M.T

()

Anggota 1 : Tenardhy Aryarama W , S.ST., M.Eng

()

Anggota 2 : Dirga Asmara Putra, S.T ., M.T

()

Mengetahui :



Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNDARIS


Ir. Agung Hari Wibowo, SIP. S.T, M.T.

NIDN. 0604089203

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan penyertaan-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaat Penggunaan Limbah Plastik Sebagai Material Pembuatan Paving Block”.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dan merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDARIS Ungaran. Untuk memenuhi kewajiban tersebut, penulis berkesempatan untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaat Penggunaan Limbah Plastik Sebagai Material Pembuatan Paving Block”.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, Penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
2. Abdullah, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI (UNDARIS) Ungaran,
3. Agung Hari Wibowo, SIP.S.T., M.T, selaku ketua kaprodi Fakultas Teknik Sipil Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI (UNDARIS) Ungaran,
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Sipil dan staff administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI (UNDARIS)

Dalam penyusunan laporan penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Sehingga kritik dan saran para pembaca sehingga dapat lebih baik kedepannya. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Ungaran, 23 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I.....	11
PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 RUMUSAN MASALAH	12
1.3 TUJUAN PENELITIAN	12
1. 4 MANFAAT PENELITIAN.....	12
1.5 BATASAN MASALAH	13
1.6 KEASLIAN	13
BAB II	16
LANDASAN TEORI.....	16
2.1 LANDASAN TEORI	16
2.1.1 Paving Block.....	16
2.1.2 Klasifikasi Paving Block.....	16
2.2 JENIS LIMBAH PLASTIK YANG DIGUNAKAN.....	18
2.2.1 LDPE – Low Density Polyethylene.....	18
2.2.2 PP – Polypropylene	19
2.3 PASIR	20
2.3.1 Pasir Muntilan.....	20
2.4 Uji Tekan (<i>Compression Test</i>).....	21
2.5 Uji Daya Serap (<i>Destiny</i>).....	22
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	24
3.1 Pengumpulan Data	24
3.1.1 Bagan Alur Penelitian	24

3.1.2 Prosedur Penelitian	25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.2.1 Lokasi.....	26
3.2.2 Waktu.....	26
3.3 Alat dan Bahan	27
3.3.1 Alat	27
3.3.2 Bahan	30
3.3.3 Perencanaan Campuran.....	32
3.3.4 Cara pembuatan <i>Paving Block</i> dari limbah plastic	32
3.3.5 Prosedur Pengujian	34
BAB IV	38
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Analisa Hasil Uji Kuat Tekan	38
4.2 Analisa Hasil Resapan Air (<i>Permabilitas</i>)	41
4.3 Analisa mutu paving berdasarkan SNI 03-0691-1996	43
4.3.1 Syarat Mutu <i>Paving Block</i>	44
4.3.2 Hasil Penelitian <i>Paving Block</i>	45
BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Plastik LDPE (Low Density Propolyene)	19
Gambar 2. 2 Jenis plastik PP (Polypropylene).....	19
Gambar 2. 3 Mesin Compression Test.....	22
Gambar 2. 4 Contoh Paving block Permabilitas	23
Gambar 3. 1 Laboratorium Undaris	26
Gambar 3. 2 Mesin Cetak Paving Block.....	27
Gambar 3. 3 Timbangan.....	28
Gambar 3. 4 Kompor Gas	28
Gambar 3. 5 Panci	29
Gambar 3. 6 Spatula.....	29
Gambar 3. 7 Limbah Plastik yang sudah ditimbang jenis LDPE (Low Density Propylene)	30
Gambar 3. 8 Limbah Plastik yang sudah ditimbang jenis PP (PolyProylene).....	31
Gambar 3. 9 Pasir Muntiran seberat 10 kg.....	32
Gambar 3. 10 Proses Pengadukan Limbah Plastik.....	33
Gambar 3. 11 Proses Pencetakan dan Pengepressan Paving Block.....	33
Gambar 3. 12 Proses Pengeringan Paving Block.....	34
Gambar 3. 13 Penimbangan Paving Block pada saat kering	35
Gambar 3. 14 Proses Permabilitas Paving Block.....	35
Gambar 3. 15 Hasil Permabilitas selama 24jam dan ditimbang	36
Gambar 3. 16 Proses Uji Kuat Tekan Menggunakan Mesin Compression Test...	37
Gambar 3. 17 Hasil setelah proses Uji Kuat Tekan	37
Gambar 4. 1 Paving Block setelah di Uji Kuat Tekan	39
Gambar 4. 2 Hasil Paving Block setelah di uji kuat tekan menggunakan mesin compression test	41
Gambar 4. 3 Paving Block keadaan basah setelah di Uji Permabilitas selama 24jam.....	42
Gambar 4. 4 Paving Block keadaan kering setelah di keringkan sehabis dilakukannya proses Permabilitas	43
Gambar 4. 5 Contoh Paving Block menggunakan semen portland	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Sifat Fisika Paving Block Berdasarkan syarat Mutu SNI 03-0691-1996	18
Tabel 4. 1 Tabel Angka Konversi Beton 28 Hari.....	38
Tabel 4. 2 Paving Block Benda Uji A.....	38
Tabel 4. 3 Paving Block dengan Benda Uji B	40
Tabel 4. 4 Paving Block Benda Uji A Permabilitas.....	41
Tabel 4. 5 Paving Block Benda Uji B Permabilitas	42
Tabel 4. 6 Tabel Fisika Paving Block Berdasarkan SNI 03-0691-1996.....	45
Tabel 4. 7 Hasil Kuat Tekan Paving Block Variasi A	45
Tabel 4. 8 Hasil Kuat Tekan Paving Block Variasi B.....	46
Tabel 4. 9 Hasil Uji Pemabilitas Variasi A	46
Tabel 4. 10 Hasil Uji Permabilitas Variasi B.....	47

ABSTRAK

Paving block berbahan limbah plastik sekarang ini banyak digunakan sebagai pekerasan jalan dikarenakan masalah sampah plastik semakin meningkat seiring bertambahnya hari terutama plastic jenis LDPE dan PP, Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kekuatan tekan *paving block* dan permabilitas *paving block* yang terbuat dari campuran limbah plastik berjenis LDPE dan PP, Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan Plastik berjenis LDPE dan PP pada pencampuran *paving block* akan menghasilkan kualitas kuat tekan yang besar serta permabilitas yang kecil dikarenakan rongga pada *paving block* semakin tertutup dengan pencampuran plastik. Bentuk yang akan kami teliti adalah *paving block* berbentuk balok dengan ukuran Panjang 21 cm x Lebar 11 cm x Tinggi 6 cm dengan pembuatan alat benda uji menggunakan mesin press. Kami membuat 2 macam benda uji dengan campuran benda uji A yaitu pasir 80% : 20% plastik dan benda uji B dengan pasir 90% : 10% plastik. Untuk benda uji dengan variasi campuran tersebut tidak memenuhi persyaratan SNI 03-0691-1996 dikarenakan mutu yang dihasilkan sangat rendah dan tidak masuk dalam klasifikasi SNI. Nilai kuat tekan yang terbaik pada benda uji ini ditemukan pada umur rencana 28 hari setelah pembuatan, kuat tekan tertinggi mencapai 2,5 Ton atau setara 1,082 MPa.

Kata kunci : Limbah Plastik, *Paving Block*, *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Poly Propylene* (PP)

ABSTRACT

Paving blocks made from plastic waste are now widely used as road paving because the problem of plastic waste is increasing day by day, especially LDPE and PP plastic. The purpose of this study was to analyze the compressive strength of paving blocks and the permeability of paving blocks made from a mixture of LDPE and PP plastic waste. The results showed that the more LDPE and PP plastics were added to the paving block mixture, the higher the compressive strength and the lower the permeability because the cavities in the paving blocks were increasingly closed by the plastic mixture. The shape that we will examine is a block-shaped paving block with dimensions of 21 cm long x 11 cm wide x 6 cm high with the manufacture of test objects using a press machine. We made 2 types of test objects with a mixture of test objects A, namely 80% sand: 20% plastic and test objects B with 90% sand: 10% plastic. For test objects with these mixture variations, they do not meet the requirements of SNI 03-0691-1996 because the quality produced is very low and does not fall into the SNI classification. The best compressive strength value on this test object was found at the design age of 28 days after manufacture, the highest compressive strength reached 2.5 tons or 1,082 equivalent to MPa.

Keywords: Plastic Waste, Paving Block, Low Density Polyethylene (LDPE), Poly Propylene (PP)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik menjadi hal yang menakutkan karena sampah ini sulit terurai dan khususnya untuk sampah kantong plastik diperkirakan setiap orang menghabiskan 170 kg kantong plastik setiap tahunnya dan sekitar 500 miliar hingga satu triliun kantong plastik digunakan di seluruh dunia. (Qomariah, 2020).

Dari berbagai macam jenis plastik, Plastik yang banyak di buang ke lingkungan adalah jenis LDPE (*low density polyethylene*) dan PP (*polypropylene*), Plastik LDPE biasanya digunakan pada pembungkus plastik, produk tas, minuman gelas dan pembungkus obat dan untuk jenis plastik PP biasanya digunakan pada bungkus mie instan, cemilan dan cereal.

Sampah plastik yang tadinya hanya sebagai barang mencemari lingkungan sebenarnya dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam bahan konstruksi ringan yang sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia, Selain dapat dimanfaatkan dari segi teknis, bahan olahan dari sampah memiliki nilai ekonomi yang tinggi salah satu aplikasi yang memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan campuran pembuatan *paving block*.

Paving Block merupakan salah satu bahan bangunan yang banyak digunakan sebagai pelapis pekerasan jalan. Pada umumnya dipakai untuk pekerasan jalan, halaman dan taman, Untuk itu *paving block* harus memenuhi kualitas mutu sebagai bahan bangunan yang akan digunakan sebagai pelapis pekerasan jalan, Salah satu karakteristik yang dimiliki *paving block* adalah kekuatan tekan. *Paving block* pada umumnya terbuat dari campuran semen portland, agregat dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu *paving block* tersebut. Agregat yang bisa digunakan adalah agregat halus (pasir). Namun adakalanya digunakan juga agregat kasar (kerikil) dengan ukuran/diameter yang kecil. Di Indonesia sendiri ada banyak penemuan tentang *paving block* salah satunya yaitu berupa *paving block* agregat abu gosok dan *paving block* limbah plastik yang mana semua limbah jenis plastik

LDPE,PET,PVC dan PP di campurkan menjadi satu dengan agregat pasir.

Berdasarkan latarbelakang tersebut, penulis mengambil penelitian dengan judul “ Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Material Pembuatan Paving Block “ sebagai langkah untuk mengetahui seberapa pengaruh penambahan plastik jenis LDPE dan PP dalam pembuatan paving block dan berapa mutu dari paving block berbahan dasar plastik.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari penjelasan pada latar belakang masalah tersebut maka dapat diidentifikasi rumusan masalah yaitu seberapa besar pengaruh variasi campuran pembuatan paving block berbahan dasar plastik terhadap kekuatan tekan dan daya resapan air. Dan bagaimana mutu paving block sesuai SNI 03-0691-1996.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian paving block berbahan limbah plastik berjenis LDPE dan PP ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui Langkah-langkah pembuatan *paving block* berbahan limbah plastik berjenis LDPE dan PP menggunakan alat otomatis mesin press.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi campuran pembuatan *paving block* berbahan campuran limbah plastik jenis LDPE dan PP terhadap kekuatan tekan dan daya resap air paving block jenis LDPE dan PP .

1. 4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang di dapat dari penelitian paving block plastik ini adalah :

a. Manfaat Bagi Dunia Akademik

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan mendatang dilaksanakan lagi oleh peneliti dan dikembangkan lagi dalam bidang pengendalian limbah plastik.

b. Manfaat Bagi Masyarakat

Dengan adanya pemanfaatan limbah plastik untuk Tugas Akhir ini semoga memberi solusi pentingnya pengolahan limbah plastik yang memiliki nilai jual.

c. Bagi Penulis

Dapat mengembangkan wawasan keilmuan dan meningkatkan pemahaman dalam pemanfaatan limbah plastik.

1.5 BATASAN MASALAH

Agar jangkauan permasalahan tidak terjadi perluasan pembahasan dalam menganalisa kekuatan pengujian tekan pada paving block berbahan limbah plastik jenis LDPE dan PP dan pasir muntitan maka penulis membatasi permasalahan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Paving Block yang digunakan terbuat dari limbah plastik berjenis LDPE (Low Density Polyethylene) dan PP (Polypropylene) dan Pasir Muntitan untuk jalan.
2. Presentasi material paving block limbah plastik jenis LDPE dan PP ada 3 Komposisi yaitu Limbah Plastik jenis LDPE dan PP, Pasir dan Oli
3. Pembuatan benda uji dilaksanakan di Batako Paving UD Rejeki Lancar, Jl. Kisarino Mangunpranoto Bandarjo Ungaran Barat, Kabupaten Semarang.
4. Metode pengujian SNI 03-0691-1996.
5. Pengujian tekan dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil UNDARIS.
6. Ukuran paving block yang akan di uji SNI (P 20 cm x L 10 cm x T 6 cm).
7. Setiap Variasi dibuat 2 benda uji, sehingga keseluruhan benda uji berjumlah 12 benda uji dengan komposisi yang berbeda-beda yaitu dengan variasi sebagai berikut :
 - a. Benda Uji A *paving block* komposisi 80% pasir : 20% plastic.
 - b. Benda Uji B *paving block* komposisi 90% pasir : 10% plastic.
8. Pengujian dilakukan pada umur rencana 7 dan 14 hari.

1.6 KEASLIAN

Keaslian penelitian ini didasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki tema serupa meskipun penelitian yang dilakukan memiliki parameter pokok bahasan yang berbeda, penelitian yang akan dilakukan mengenai “PEMANFAATAN PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL PEMBUATAN PAVING BLOCK” untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Observasi terhadap pemanfaatan sampah plastik dan mencari referensi dari beberapa jurnal maupun sumber yang terkait dengan judul yang kami ambil.

Berikut beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai berikut:

Muhammad Yazid (2023), Jurusan Teknik Sipil Universitas Abdurrah Riau, yang berjudul “ Penggunaan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Substitusi Semen Pada Paving Block” Penelitian yang dilakukan dengan mencairkan jenis limbah plastik PP (Polypropylene) kemudian di campur Pasir dalam komposisi yang berbeda-beda yaitu 40% Polypropylene : 60% Pasir, 30% Polypropylene : 70% Pasir dan 20% Polypropylene : 80% Pasir dengan masing-masing 3 sampel, Setelah dilakukan pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan 12,85 MPa, Nilai ini termasuk kedalam mutu C yang dapat digunakan untuk pejalan kaki berdasarkan SNI 03-0691-1996.

Budhi Indrawijaya (2019), Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, yang berjudul “ Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Block Beton”. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi terbaik untuk memperoleh paving block beton yang dibuat menggunakan komposit limbah plastik LDPE. Pada penelitian ini limbah plastik jenis LDPE digunakan untuk pembuatan paving block beton digunakan sebagai pengganti agregat beton. Paving block beton dibuat dari campuran bahan dengan komposisi semen : pasir : agregat kasar = 1:1,5:3. Kandungan limbah plastik sebagai agregat beton digunakan untuk menggantikan pasir dan jumlah divariasikan mulai dari 0,10,20,30,40 dan 50% dari kandungan pasir. Sebagai parameter uji adalah uji densitas dan uji kuat tekan akan ditentukan setelah masa curing 7,14 dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan uji kuat tekan yang terbaik pada penambahan 10% limbah plastik yaitu 23,81 MPa sesuai dengan standar mutu B SNI 03-0691-1996.

Dedi Enda (2019), Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis, yang berjudul “ Penggunaan Plastik Tipe PET Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Paving Block”. Penelitian ini membahas pembuatan paving block plastik dengan bahan baku utama plastik menggunakan metode pemanasan. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan paving block dengan memanfaatkan limbah plastik tipe PET (Polyethylene Terephthalate), dengan tujuan untuk mengetahui kuat tekan paving block plastik dengan penambahan

pasir dengan presentase dari pasir yang digunakan yaitu 0%,25%,50% dari volume plastik yang telah dilelehkan. Dari hasil pengujian, kuat tekan rata-rata tertinggi yang didapat dari penggunaan pasir dengan presentase pasir 0% yaitu sebesar 15,623 MPa, Sedangkan untuk kadar 25% dan 50% masing-masing 6,888 MPa dan 10,737 Mpa, Sehingga paving block 0% pasir dapat digunakan untuk pejalan kaki dan untuk paving block 50% dapat digunakan untuk taman kota, tetapi untuk paving block 25% belum, memenuhi syarat standar SNI 03-0691-1996.

Guntur Marolop S (2019), Fakultas Teknik, Universitas Batanghari jambi, yang berjudul "Pemanfaatan Kantong Plastik Bekas Untuk Paving Block". Penelitian yang dilakukan dengan mencairkan bermacam bentuk dan jenis sampah plastik, kemudian dicetak menjadi paving block, membutuhkan sekitar 26 liter sampah plastik untuk mendapatkan satu buah paving block tipe segi enam dengan tebal 5cm, Hasil uji kuat tekan menunjukkan bahwa mutu yang dihasilkan memenuhi klasifikasi mutu D : bisa digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

Kesimpulannya, meskipun penelitian sebelumnya telah meneliti tentang paving block berbahan limbah plastik, masih ada perbedaan dari yang dilakukan penulis, Oleh karena itu, topik penelitian yang penulis lakukan benar-benar orisinal.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 Paving Block

Bata beton (*paving block*) atau yang dikenal juga sebagai inter blok, salah satu bahan bangunan utama yang terbuat dari campuran agregat, semen, dan air. Paving Blok biasa digunakan untuk penutup jalan, taman, halaman rumah, dll. Dan pada kali ini kami akan membuat penelitian Paving Blok menggunakan bahan campuran limbah plastik berjenis LDPE dan PP.

Paving Blok plastik adalah *paving block* yang terbuat dari limbah plastik dengan pasir. *Paving Block* ini merupakan penelitian guna untuk pemanfaatan limbah plastik untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah plastik. Jenis limbah plastik yang akan digunakan pada penelitian ini adalah LDPE (*Low-Density Polyethylene*) dan PP (*Polypropylene*) dan Pasir.

Dalam penelitian ini perbandingan plastik 20% : pasir 80%, dan plastik 10% : pasir 90%. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Undaris. Untuk hasil penelitian ini menunjukkan kuat tekan sebesar 1,082 MPa pada benda uji A. Sedangkan nilai penyerapannya sebesar 1,10%. Pada benda uji B. Dengan hasil tersebut sifat sample menunjukkan dalam kondisi baik dan tidak mengalami retak. Berdasarkan hasil tersebut *paving block* dengan bahan campuran limbah plastik ini tidak masuk klasifikasi karena setelah diuji nilai yang dihasilkan tidak ada yang memenuhi syarat SNI.

2.1.2 Klasifikasi Paving Block

Departemen Pekerjaan Umum dalam buku Tata Cara Pemasangan Blok beton terkunci untuk pekerasan jalan mengklasifikasikan berdasarkan bentuk, tebal dan kekuatan. Dalam penggunaannya ketiga kelompok tersebut saling berkaitan sehingga akan didapatkan pekerasan yang baik sesuai dengan fungsinya menggunakan syarat mutu SNI 03-0691-1996 antara lain sebagai berikut:

1. Klasifikasi berdasarkan bentuk

Bentuk paving block terbagi atas 2 macam, yaitu paving block bentuk segi empat (*rectangular shape*) dan paving block bentuk segi banyak (*non rectangular shape*)

2. Klasifikasi berdasarkan ketebalan

Tebal yang digunakan pada beberapa negara berbeda – beda antara 60 sampai 140 mm, dengan toleransi sekitar 3 mm. Adapun di Indonesia tebal paving block dibedakan menjadi 3, yaitu :

- a. paving block dengan ketebalan 60 mm.
- b. paving block dengan ketebalan 80 mm.
- c. paving block dengan ketebalan 100 mm.

Perbedaan diatas dapat disimpulkan jika ketebalan 60 mm sebaiknya digunakan untuk trotoar, taman, tempat parkir, garasi, dan jalan lingkungan. Sedangkan jalan dengan volume lalu lintas tinggi menggunakan paving block dengan ketebalan 80 mm. Dan yang terakhir biasanya digunakan untuk lalu lintas berat seperti *container yard, taxi way* dengan ketebalan 100 mm.

3. Klasifikasi berdasarkan kekuatan mutu

Berdasarkan kekuatannya *paving block* dibedakan menjadi 4 kelas yaitu :

- a. Paving block bermutu A : digunakan untuk jalan dan sepeda motor.
Paving block mutu A disyaratkan kuat tekan minimal 35 MPa.
- b. Paving block bermutu B : digunakan untuk pelataran parkir.
Paving block mutu B disyaratkan kuat tekan minimal 17 MPa.
- c. Paving block bermutu C : digunakan untuk pejalan kaki.
Paving block mutu C disyaratkan kuat tekan minimal 12,5 MPa.
- d. Paving block bermutu D : digunakan untuk taman dan pengguna lain.

Paving block mutu D disyaratkan kuat tekan minimal 8,5 MPa.

Paving block mempunyai tabel sifat fisika seperti kuat tekan, ketahanan aus, serta penyerapan air. Berdasarkan syarat mutu SNI 03-0691-1996.

Tabel 2. 1 Tabel Sifat Fisika Paving Block Berdasarkan syarat Mutu SNI 03-0691-1996

mutu	kuat tekan (MPa)		ketahanan aus (mm/menit)		penyerapan air rata-rata maks (%)
	rata-rata	Min	rata-rata	min	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber: SNI 03-0891-1996

2.2 JENIS LIMBAH PLASTIK YANG DIGUNAKAN

2.2.1 LDPE – Low Density Polyethylene

Jenis plastik LDPE (*Low-Density Polyethylene*) ini memiliki tingkat kelenturan tinggi, plastik ini sering menjadi material produk – produk dengan tingkat ketahanan lama. Meskipun tingkat bahannya rendah, jenis plastik ini bisa digunakan sebagai bahan produk tas (belanja, laundry, roti, makanan beku, koran, sampah), pembungkus plastik, pelapis karton susu, dll.

Meskipun beberapa studi menunjukan bahwa LDPE bisa merusak sistem hormon manusia, LDPE merupakan salah satu jenis plastik yang dianggap cukup aman untuk digunakan bersama makanan dan minuman. Sayangnya jenis plastik ini memiliki tingkat kesulitan penguraian yang tergolong sedang.



Gambar 2. 1 Jenis Plastik LDPE (Low Density Propolyene)

2.2.2 PP – Polyproylene

Jenis plastik PP (*Polypropylene*) merupakan bahan plastik yang paling baik untuk digunakan produk – produk penyimpanan makanan atau minuman. Terdapat warna bening/transparan ada juga berwarna solid. Meskipun tingkat bahannya rendah, jenis plastik ini bisa digunakan sebagai bahan botol obat, popok bayi, tempat mentega, dll.

Namun meskipun memiliki kualitas yang cukup baik, bahan plastik PP tidak mudah didaur ulang dan bisa menimbulkan asma serta gangguan hormon pada manusia.



Gambar 2. 2 Jenis plastik PP (Polypropylene)

2.3 PASIR

2.3.1 Pasir Muntilan

Pasir Muntilan adalah pasir yang berasal dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi. Pasir ini banyak digunakan sebagai bahan bangunan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Pasir salah satu jenis bahan bangunan yang paling penting dalam setiap proses pembangunan. Pasir adalah material butiran yang terdiri dari partikel batuan dan mineral yang terpecah halus. Ukuran pasir lebih halus dari krikil dan lebih kasar dari lanau. 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:

- 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.

Seperti yang diungkap dalam penjelasan diatas, masing-masing pasir memiliki fungsi sendiri berdasarkan dari sifat dan jenis pasir. Untuk pembuatan paving blok bercampur bahan limbah plastik ini digunakan campuran pasir muntilan.

2.4 Uji Tekan (*Compression Test*)

Compression Testing Machine adalah alat yang digunakan untuk menguji kuat tekan beton dengan metode merusak (*destructive test*). Alat uji tekan ini dapat digunakan untuk menguji berbagai material, seperti beton, logam, plastik, karet, dan tekstil. Cara kerja alat ini menahan beban pada material sampai rusak atau patah.

Kuat tekan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kuat tekan } f = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

P = Beban tekan (kN)

A = Luas bidang tekan (cm²)

F = Kuat tekan (MPa atau kg/cm²)

Untuk mengetahui luas bidang tekan *paving block* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = p \times l$$

Keterangan :

L = Luas permukaan balok

p = panjang

l = lebar

kuat tekan rata-rata dari contoh bata beton dapat dihitung dari jumlah kuat tekan dibagi jumlah contoh uji.



Gambar 2. 3 Mesin *Compression Test*

Uji tekan ini adalah alat yang canggih, berat dan tenaga yang kuat serta kualitas dan kinerja yang menjanjikan untuk alat uji tekan tersebut. Sebesar apapun benda yang akan diuji kekuatannya dengan alat ini kita bisa mengetahui kekuatan benda tersebut. Benda yang akan diuji maka akan distabilkan juga dengan alat ini sehingga memberikan hasil dan kinerja yang baik serta hasilnya lebih akurat.

2.5 Uji Daya Serap (*Destiny*)

Pengujian daya serap adalah presentase membandingkan antara selisih massa basah dengan massa kering. Terpacu pada SNI 03-0691-1996, uji penyerapan air dilakukan dengan cara merendam kedalam air selama 24 jam. Setelah benda uji direndam lalu ditimbang agar penyerapan air dapat dihitung dengan persamaan. Uji ini diperuntukan mengklasifikasikan mutu paving block pengujian daya serap air dapat dihitung dengan persamaan (SNI 03-0691-1996) :

$$\text{Daya serap air} = \frac{mb - mk}{mk} \times 100\%$$

Keterangan :

mb = massa basah benda uji (gr)

mk = massa kering benda uji (gr)



Gambar 2. 4 Contoh Paving block Permabilitas

BAB III

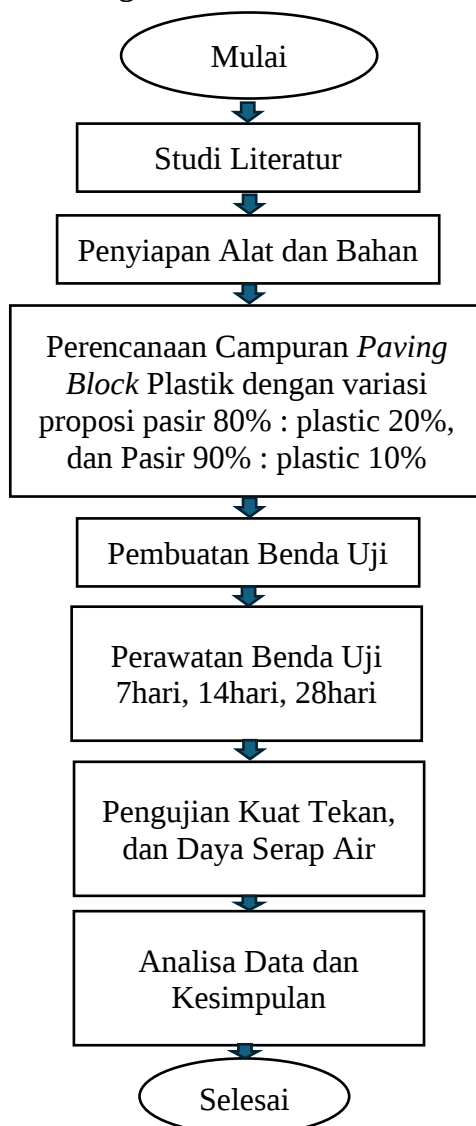
METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2016), pengertian data primer menurut Sugiyono adalah sebuah data yang langsung didapatkan dari sumber dan diberi kepada pengumpul data atau peneliti. Ada pula pendapat menurut Sugiyono, sumber data primer adalah wawancara dengan subjek penelitian baik secara observasi ataupun pengamatan langsung.

Data yang digunakan pada penelitian kali ini, yaitu data primer. Data primer berasal dari pengujian kuat tekan benda uji (*paving block*).

3.1.1 Bagan Alur Penelitian



3.1.2 Prosedur Penelitian

Pada penelitian kali ini kami membuat *Paving block* dengan bahan dasar campuran limbah plastik yang dicetak dengan model balok berukuran P 21 cm x L 11 cm x T 6 cm, dan menguji kuat tekan serta uji daya resap air. Untuk prosedur yang akan kami jalani yaitu sebagai berikut :

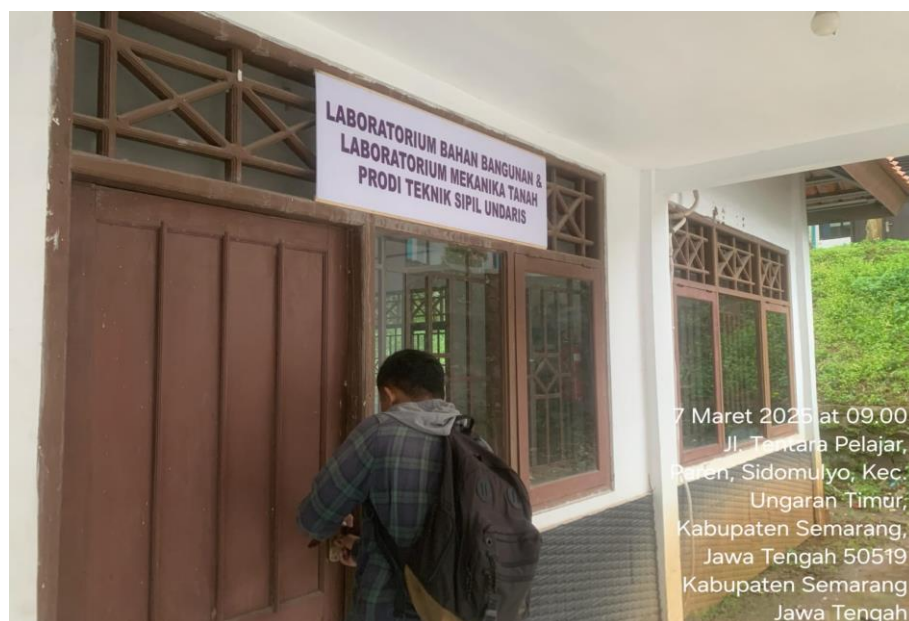
1. Kami mencari referensi berbagai jurnal dari internet, lalu meringkas isi dari jurnal yang kami peroleh untuk diajukan judul penelitian Tugas Akhir kepada Kaprodi dan disetujui.
2. Langkah selanjutnya kami mengkonfirmasi kepada dosen pembimbing dan diberi saran untuk mulai proses perencanaan penelitian dengan komposisi Benda uji A Pasir 80% : 20% Plastik dan untuk Benda uji B kami variasikan sendiri dengan perbandingan 90% Pasir : 10 % Plastik, Sehabis itu kami mencari bahan dan alat yang akan digunakan.
3. Pertama kami mengumpulkan bahan limbah plastik di lingkungan sekitar. Lalu kami mencari kurungan dari limbah plastik tersebut di TPA Blondo yang terletak di Kecamatan Bawen, Desa Kandangan dengan limbah plastik disana sudah di olah menjadi butiran seperti beras dan disana dijual perkilonya dengan harga 8 ribu rupiah.
4. Untuk pasir berjenis pasir muntitan kami peroleh langsung dari pabrik tempat pembuatan batako dan *paving block* Barokah Pak Danu yang berlokasi di JL.Kh. Hasyim Asyari.
5. Bahan dan Alat sudah terkumpul semuanya lalu kami memulai proses pembuatan *paving block* dengan cara menuangkan oli kedalam panci yang sudah dipanaskan menggunakan kompor gas satu tungku lalu masukan secara perlahan plastik yang sudah di potong dan sudah di timbang sesuai takaran,lalu aduk secara merata agar plastik tersebut meleleh dengan sempurna lalu tuangkan pasir secara perlahan dan diberi oli lagi sedikit demi sedikit agar bisa tercampur merata.
6. Apabila adonan tersebut sudah tercampur dengan sempurna lalu tuangkan adonan kedalam cetakan *paving block* dan mulai untuk menggetarkan mesin lalu di press agar benda yang akan kita buat bisa padat dan tercetak dengan bagus.

7. Langkah yang terakhir yaitu tunggu semalam dalam cetakan *paving block* lalu ambil dan keringkan di ruang terbuka yang terkena panas agar *paving block* bisa kering dan padat dengan sempurna.
8. Setelah benda uji sudah mencapai umur yang direncanakan yaitu 7 hari, 14 hari dan 28 hari benda uji siap untuk di uji tekan dan uji daya resap air, Lalu melihat hasil ujinya apakah layak digunakan atau tidak sesuai dengan SNI yang ditetapkan yaitu mutu SNI 03-0691-1996.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Undaris. Yang berlokasi di Jl. Tentara Pelajar NO.13 Sidomulyo, Ungaran Timur. Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.



Gambar 3. 1 Laboratorium Undaris

3.2.2 Waktu

Proses pelaksanaan penelitian ini dimulai dari awal persetujuan yang diberikan oleh pembimbing, mulai dari perencanaan, pengambilan data, proses pembuatan, serta proses penyerapan air dan pengujian tekan pada paving block berbahan limbah plastik dengan menggunakan mesin uji tekan sampai dinyatakan selesai.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun alat yang digunakan untuk membuat paving block limbah plastik dan alat pengujian kuat tekan adalah sebagai berikut :

3.3.1.1 Cetakan Paving Blok

Ini adalah alat mesin press untuk mencetak *paving block* yang sudah tercampur antara pasir dan plastic. Untuk ukuran cetakannya adalah (Panjang 21cm x Lebar 11cm x Tinggi 6cm).



Gambar 3. 2 Mesin Cetak *Paving Block*

3.3.1.2 Timbangan

Timbangan biasa untuk menimbang buah yang sering digunakan kehidupan sehari-hari. Timbangan adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui berat atau massa suatu benda. Kali ini untuk menimbang massa pasir dan juga limbah plastic. Timbangan ini memiliki kapasitas hingga 15kg.



Gambar 3. 3 Timbangan

3.3.1.3 Kompor Gas

Kompor merupakan alat utama yang digunakan pada proses pembuatan *paving block*. Ada berbagai macam kompor yaitu menggunakan minyak tanah, kayu, listrik, dan gas. Pada penelitian kali ini kami menggunakan kompor gas satu tungku sebagai sumber api.



Gambar 3. 4 Kompor Gas

3.3.1.4 Panci

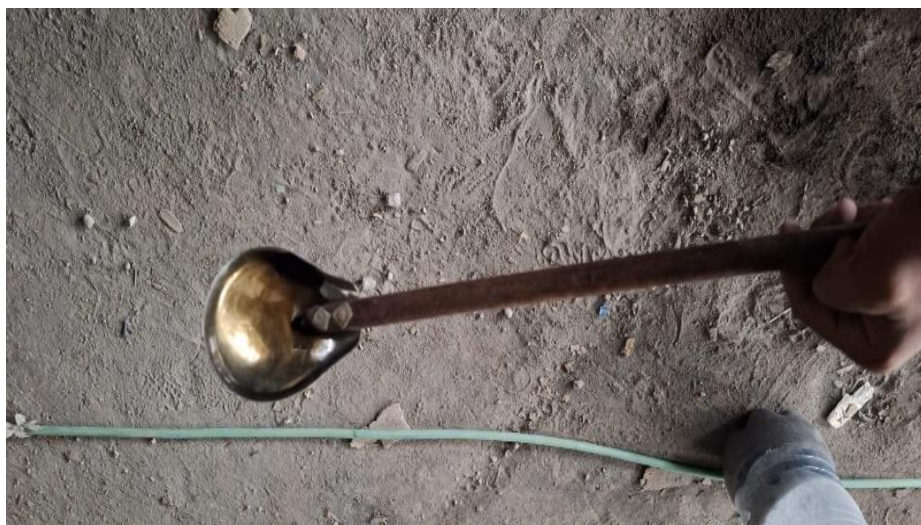
Panci adalah alat masak berbentuk silinder yang digunakan untuk memasak berbagai macam hidangan. Panci terbuat dari logam, seperti aluminium, baja, dan stainless steel. Untuk penelitian ini panci berfungsi sebagai media pencampuran antara pasir dengan plastic.



Gambar 3. 5 Panci

3.3.1.5 Sepatula

Spatula adalah sendok makan atau bilah yang datar dan fleksibel yang digunakan untuk mencampur, menyebarkan, dan mengangkat material. Spatula dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti memasak, mengaplikasikan icing, dan mengambil bahan kimia. Disini spatula berfungsi untuk mencampurkan limbah plastic dengan pasir.



Gambar 3. 6 Spatula

3.3.1.6 Alat Penguji Kuat Tekan (Mesin Compression Machine)

Alat uji kuat tekan berfungsi sebagai mesin yang digunakan untuk mengukur kekuatan benda uji. Cara kerja alat ini menekan hingga timbul retakan atau pecah pada benda uji, dengan itu bisa kita lihat seberapa kuat benda yang kita buat untuk mengetahui SNI pada *paving block*. Bentuk benda uji yang kita buat berbentuk persegi panjang dengan ukuran (Panjang 21cm x Lebar 11cm x Tinggi 6cm).

3.3.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat paving block limbah plastik adalah sebagai berikut :

- a. Limbah plastik jenis LDPE dan PP
- b. Pasir muntilan

3.3.2.1 Limbah plastik berjenis LDPE

Limbah plastik LDPE adalah limbah plastik yang berasal dari polietilena berdensitas rendah (Low-Density Polyethylene). Jenis plastic ini memiliki tingkat kelenturan tinggi, plastik ini sering menjadi material produk – produk dengan tingkat ketahanan lama. Meskipun tingkat bahannya rendah, jenis plastik ini bisa digunakan sebagai bahan produk tas (belanja, laundry, roti, makanan beku, koran, sampah), pembungkus plastik, pelapis karton susu, dll.

Untuk jenis plastic ini kami ambil dari tempat pengepul sampah yang berlokasi di Kecamatan Bawen, Desa Kandangan, TPA Blondo. Plastic yang kita gunakan untuk percampuran *paving block* sudah diolah dan menjadi bentuk beras.



Gambar 3. 7 Limbah Plastik yang sudah ditimbang jenis LDPE (Low Density Propylene)

3.3.2.2 Limbah plastik berjenis PP

Jenis plastik PP (*Polypropylene*) merupakan bahan plastik yang paling baik untuk digunakan produk – produk penyimpanan makanan atau minuman. Terdapat warna bening/transparan ada juga berwarna solid. Meskipun tingkat bahannya rendah, jenis plastik ini bisa digunakan sebagai bahan botol obat, popok bayi, tempat mentega, dll.

Plastic berjenis PP kita mengumpulkan dari lingkungan sekitar guna untuk penelitian *paving block* ini, lalu kita potong-potong supaya pada saat pemasakan lebih mudah meleleh.



Gambar 3. 8 Limbah Plastik yang sudah ditimbang jenis PP (PolyProylene)

3.3.2.3 Pasir Muntilan

Pasir Muntilan adalah pasir yang berasal dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi. Pasir ini banyak digunakan sebagai bahan bangunan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Pasir salah satu jenis bahan bangunan yang paling penting dalam setiap proses pembangunan. Pasir adalah material butiran yang terdiri dari partikel batuan dan mineral yang terpecah halus.

Pada penelitian ini kami mengayak pasir dengan ukuran 1.2 – 2.00 mm, supaya halus tidak ada agregat kasar yang tercampur pada proses pembuatan *paving block*. Proses pembuatan benda uji ini kami menggunakan total pasir 10kg.



Gambar 3. 9 Pasir Muntitan seberat 10 kg

3.3.3 Perencanaan Campuran

Variasi yang digunakan pada penelitian ini membuat dua komposisi yang berbeda. Pembuatan *paving block* ini menggunakan komposisi yang disarankan oleh Dosen Pembimbing dan komposisi yang kami variasi sendiri. Adapun variasi yang akan kita buat adalah sebagai berikut :

- a. Benda uji A yaitu dengan komposisi 80% pasir : 20% plastic.
- b. Benda uji B yaitu dengan komposisi 90% pasir : 10% plastic.

3.3.4 Cara pembuatan *Paving Block* dari limbah plastic

Berikut adalah langkah-langkah pembuatan *paving block* berbahan dasar limbah plastic berjenis LDPE dan PP :

1. Menyiapkan bahan pertama yaitu plastic berjenis LDPE,PP dan Pasir.
2. Memotong dan mencacah plastic berjenis PP dari sekala besar menjadi kecil.
3. Menimbang bahan material menggunakan timbangan agar sesuai takaran yang ditentukan.
4. Menyiapkan kompor gas dan alat masak untuk membuat *paving block*.
5. Masukkan oli kedalam panci lalu tunggu sampai mendidih, Selanjutnya masukan plastic sedikit demi sedikit serta di aduk agar plastic dapat meleleh dengan sempurna.



Gambar 3. 10 Proses Pengadukan Limbah Plastik

6. Setelah plastic meleleh masukan pasir sedikit demi sedikit agar bisa tercampur dengan rata.
7. Jika adukan limbah plastic dan pasir sudah merata tuangkan kedalam mesin cetakan *paving block*.
8. Kemudian hidupkan alat guna meratakan adonan, Selanjutnya press agar terbentuk adonan *paving block* yang sempurna.



Gambar 3. 11 Proses Pencetakan dan Pengepressan Paving Block

9. Diamkan *paving block* hingga benar-benar tercetak dengan sempurna.
10. Setelah itu ambil dari mesin cetak *paving block* lalu keringkan.



Gambar 3. 12 Proses Pengeringan Paving Block

11. Selesai.

3.3.5 Prosedur Pengujian

Pengujian ini untuk mengetahui nilai daya serap dan kuat tekan *paving block* berbahan limbah plastic berjenis LDPE dan PP. Pengujian daya serap dan kuat tekan *paving block* dilakukan pada umur rencana 7 dan 14 Hari.

Berikut adalah cara pengujian *paving block* berbahan limbah plastic dan pasir :

3.3.5.1 Daya Serap Air (Destiny)

1. Siapkan benda uji yang akan ditentukan Daya Resapan Air.
2. Kita timbang berat *paving block* dalam keadaan kering.



Gambar 3. 13 Penimbangan Paving Block pada saat kering

3. Selanjutnya rendam *paving block* selama 24 jam.



Gambar 3. 14 Proses Permabilisan Paving Block

4. Lalu angkat dan timbang *paving block* yang sudah di rendam selama 24 jam.



Gambar 3. 15 Hasil Permabilitas selama 24jam dan ditimbang

3.3.5.2 Uji Kuat Tekan

1. Menyiapkan benda uji yang akan ditentukan kekuatannya.
2. Ukuran benda uji yaitu :
 - a. *Paving Block* SNI (P 21 cm x L 11 cm x T 6 cm).
 - b. Benda Uji A *paving block* komposisi 80% pasir : 20% plastic.
 - c. Benda Uji B *paving block* komposisi 90% pasir : 10% plastic.
3. Menghidupkan mesin.
4. Sebelum diletakan di mesin *compression test paving block* ditimbang dahulu.
5. Letakan benda uji pada mesin secara sentries,sesuai dengan tempat yang tepat pada mesin *compression test*.



Gambar 3. 16 Proses Uji Kuat Tekan

6. Jalankan benda uji atau mesin tekan dengan penambahan beban konstan.
7. Lakukan pembebanan benda uji menjadi hancur dan catatlah hasil beban maksimum yang terjadi selama percobaan.



Gambar 3. 17 Hasil setelah proses Uji Kuat Tekan

8. Membersihkan alat dan merapikan peralatan yang digunakan.
9. Selesai.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hasil Uji Kuat Tekan

Benda uji *Paving Block* yang kami buat ada dua (2) variasi campuran, yaitu benda uji A dengan campuran pasir 80% : 20% plastik, dan benda uji B dengan campuran pasir 90% : 10% plastik. Dengan bentuk *Paving Block* model balok berukuran Panjang 21cm x Lebar 11cm x Tinggi 6cm. Berikut hasil analisa hasil uji kuat tekan :

Tabel penulisan konversi umur beton dilakukan dengan mengkalikan angka konversi yang sudah dikeluarkan oleh SNI. Berikut ini adalah tabel angka konversi beton 28 hari.

Tabel 4. 1 Tabel Angka Konversi *Paving Block* 28 Hari

Umur Beton (Hari)	Angka Konversi
7	0,70
8	0,72
14	0,88
15	0,89

Sumber: Tabel Konversi Umur *Paving Block* dan Cara Perhitungannya, Kolpmart (2021)

F_c 28 hari = Kuat Tekan *Paving Block* (Hari) / angka konversi

A. *Paving Block* dengan campuran Pasir 80% : 20% Plastik.

Tabel 4. 2 *Paving Block* Benda Uji A

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Ton)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)
A1	7 Hari	1,827	23100	2	0,865	1,24
A2	8 Hari	1,788	23100	2	0,865	1,20
A3	14 Hari	1,764	23100	2,5	1,082	1,23
A4	15 Hari	1,764	23100	2,5	1,082	1,22

Keterangan :

A1 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 7 sebelum direndam

A2 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 8 sesudah direndam

A3 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 14 sebelum direndam

A4 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 15 sesudah direndam

Dari tabel diatas menunjukan bahwa hasil data dari benda uji A yang mempunyai komposisi pasir 80% : 20% plastik didapat nilai kuat tekan tertinggi pada hari ke 14 dengan nilai 1,082 MPa. Di hari ke 7 pertama kita menguji pada Senin, 17 Maret 2024 benda uji A, dan memperoleh hasil kuat tekan yaitu 0,865 MPa. Lalu untuk yang 8 harinya itu kami menguji kuat tekan setelah hasil benda uji direndam selama kurang lebih 24 jam, memperoleh hasil yang sama yaitu 0,865 MPa. Lalu kita menguji hasil benda uji yang kedua yaitu 14 hari pada hari Senin 24 Maret 2025, untuk benda yang kedua menjadi lebih kering. Lalu kita uji kuat tekannya dan mendapatkan nilai 1,082 MPa. Dan di hari ke 15 kami menguji setelah hasil benda uji yang direndam selama kurang lebih 24 jam, diperoleh hasil kuat tekan yaitu 1,082, Untuk hasil kuat tekan rata-rata benda uji A dengan variasi campuran pasir 80% : 20% plastik adalah 0,9735 MPa.



Gambar 4. 1 *Paving Block* setelah di Uji Kuat Tekan menggunakan mesin *compression test*

B. *Paving Block* dengan campuran Pasir 90% : 10% Plastik.

Tabel 4. 3 *Paving Block* dengan Benda Uji B

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Ton)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)
B1	7 Hari	1,923	23100	1,75	0,758	1,1
B2	8 Hari	1,965	23100	1.5	0,649	0,9
B3	14 Hari	2,037	23100	2	0,865	0,98
B4	15 Hari	1,998	23100	2	0,865	0,97

Keterangan :

B1 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 7 sebelum direndam

B2 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 8 sesudah direndam

B3 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 14 sebelum direndam

B4 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 15 sesudah direndam

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa hasil data dari benda uji B yang mempunyai komposisi pasir 90% : 10% plastik didapat nilai kuat tekan tertinggi pada hari ke 14 dengan nilai 0,865 MPa. Di hari ke 7 pertama kita menguji pada Selasa, 18 Maret 2024 benda uji A, dan memperoleh hasil kuat tekan yaitu 0,758 MPa. Lalu untuk yang 8 harinya itu kami menguji kuat tekan setelah hasil benda uji direndam selama kurang lebih 24 jam, memperoleh hasil yang berbeda yaitu 0,649 MPa. Lalu kita menguji hasil benda uji yang kedua yaitu 14 hari pada hari Selasa 25 Maret 2025, untuk benda yang kedua menjadi sedikit lebih kering dari sebelumnya. Lalu kita uji kuat tekannya dan mendapatkan nilai 0,865 MPa. Dan di hari ke 15 kami menguji setelah hasil benda uji yang direndam selama kurang lebih 24 jam, diperoleh hasil kuat tekan yaitu 0,865, Untuk hasil kuat tekan rata-rata benda uji B dengan variasi campuran pasir 90% : 10% plastik adalah 0,7843

MPa.



Gambar 4. 2 Hasil *Paving Block* setelah di uji kuat tekan menggunakan mesin compression test

4.2 Analisa Hasil Resapan Air (*Permabilitas*)

Pengujian daya serap air dilakukan dengan cara menimbang benda uji dalam keadaan kering, lalu merendam kedalam kolam selama 24 jam. Dan ditimbang kembali beratnya setelah direndam sehingga didapatkan presentase penyerapan air oleh *paving block* dari masing masing komposisi dua (2) variasi campuran, yaitu benda uji A dengan campuran pasir 80% : 20% plastik, dan benda uji B dengan campuran pasir 90% : 10% plastik. Dengan bentuk *Paving Block* model balok berukuran Panjang 21cm x Lebar 11cm x Tinggi 6cm. Berikut hasil analisa hasil uji resapan air :

A. *Paving Block* dengan campuran Pasir 80% : 20% Plastik.

Tabel 4. 4 *Paving Block* Benda Uji A Permabilitas

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Berat Basah (Kg)	Permabilitas (%)
A1	7 Hari	1,786	1,796	0,56%
A2	14 Hari	1,762	1,775	0,73%

Keterangan:

A1 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 7 sesudah direndam.

A2 : Benda uji dengan campuran pasir 80% : 20% plastik dihari ke 14 sesudah

direndam.

Dari tabel diatas menunjukan bahwa hasil data dari benda uji A yang mempunyai komposisi pasir 80% : 20% plastik didapat nilai tertinggi pada hari ke 14 dengan nilai 0,73% dan yang ke 7 hari mendapat nilai permabilitas 0,56%. Dan dari presentase penelitian benda uji A ini daya serap air paling baik ada pada variasi campuran pasir 80% : 20% plastik dikarenakan semakin bagus kualitas *paving block* semakin kecil daya serap airnya.



Gambar 4. 3 *Paving Block* keadaan basah setelah di Uji Permabilitas selama 24jam

B. *Paving Block* dengan campuran Pasir 90% : 10% Plastik.

Tabel 4. 5 *Paving Block* Benda Uji B Permabilitas

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Berat Basah (Kg)	Permabilitas (%)
B1	7 Hari	1,963	1,972	0,46%
B2	14 Hari	1,991	2,013	1,10%

Keterangan :

B1 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 7 sesudah direndam.

B2 : Benda uji dengan campuran pasir 90% : 10% plastik dihari ke 14 sesudah direndam.

Dari tabel diatas menunjukan bahwa hasil data dari benda uji A yang mempunyai komposisi pasir 80% : 20% plastik didapat nilai tertinggi pada hari ke 14 dengan nilai 1,10% dan yang ke 7 hari mendapat nilai permabilitas 0,46%. Dan dari presentase penelitian benda uji B ini menyimpulkan daya serap air terlalu tinggi dan kurang memenuhi SNI dikarenakan semakin bagus kualitas *paving block* semakin kecil daya serap airnya.



Gambar 4. 4 *Paving Block* keadaan kering setelah di keringkan sehabis dilakukannya proses Permabilitas

4.3 Analisis Mutu Paving berdasarkan SNI 03-0691-1996

Menurut SNI 03-0691-1996 bahwa, *paving block* adalah 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 beton itu.



Gambar 4. 5 Contoh Paving Block menggunakan semen portland

Pada penelitian kali ini kami membuat eksperimen *paving block* dengan bahan dasar limbah plastik guna mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah plastik. Jenis limbah plastik yang akan digunakan pada penelitian ini adalah LDPE (*Low-Density Polyethylene*) dan PP (*Polypropylene*) dan Pasir.

4.3.1 Syarat Mutu *Paving Block*

Standar mutu yang harus dipenuhi *paving block* untuk digunakan menurut SNI 03-0691-1996 adalah :

- a. Bata beton harus mempunyai permukaan yang rata, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah di repihkan dengan kekuatan jari tangan.
- b. Bata beton harus mempunyai ukuran tebal nominal minimum 60 mm dengan toleransi + 8%.
- c. Bata beton harus mempunyai sifat-sifat fisika seperti tabel berikut.

Tabel 4. 6 Tabel Fisika Paving Block Berdasarkan SNI 03-0691-1996

mutu	kuat tekan (Mpa)		ketahanan aus (mm/menit)		penyerapan air rata-rata maks (%)
	rata-rata	Min	rata-rata	min	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Keterangan :

1. Bata beton mutu A : digunakan untuk jalan.
2. Bata beton mutu B : digunakan untuk peralatan parkir.
3. Bata beton mutu C : digunakan untuk pejalan kaki.
4. Bata beton mutu D : digunakan untuk taman dan penggunaan lain.

4.3.2 Hasil Penelitian *Paving Block*

Dari hasil presentase yang kami uji tidak memenuhi syarat SNI *paving block* dikarenakan nilai yang ada pada benda uji tidak ada yang masuk kedalam mutu beton *paving block* dalam umur rencana 7,14 hari dengan benda uji sebagai berikut:

4.3.2.1 Hasil Uji Kuat Tekan

A. Benda uji A dengan campuran pasir 80% : 20% plastik

Tabel 4. 7 Hasil Kuat Tekan *Paving Block* Variasi A

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Ton)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata 28 Hari (MPa)
A1	7 Hari	1,827	23100	2	0,865	1,24	4,89
A2	8 Hari	1,788	23100	2	0,865	1,20	
A3	14 Hari	1,764	23100	2,5	1,082	1,23	
A4	15 Hari	1,764	23100	2,5	1,082	1,22	

Berdasarkan tabel diatas adalah hasil uji kuat tekan *paving block* variasi A menunjukan nilai kuat tekan terbesar didapat pada hari ke 14 atau 15 dengan variasi campuran pasir 80% : 20% plastik, sedangkan untuk kuat tekan terendah berada di

hari ke 7. Dengan rata-rata nilai kuat tekan 0,9735 MPa dan untuk nilai kuat tekan rata-rata 28 hari 1,2225 (MPa).

B. Benda uji B dengan campuran pasir 90% : 10% plastik.

Tabel 4. 8 Hasil Kuat Tekan Paving Block Variasi B

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Luas (mm ²)	Beban (Ton)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata 28 Hari (MPa)
B1	7 Hari	1,923	23100	1,75	0,758	1,1	1,045
B2	8 Hari	1,965	23100	1.5	0,649	0,9	
B3	14 Hari	2,037	23100	2	0,865	0,98	
B4	15 Hari	1,998	23100	2	0,865	1,20	

Berdasarkan tabel diatas adalah hasil uji kuat tekan *paving block* variasi B menunjukan nilai kuat tekan terbesar didapat pada hari ke 14 atau 15 dengan variasi campuran pasir 90% : 10% plastik, sedangkan untuk kuat tekan terendah berada di hari ke 8 karena hasil proses perendaman kurang lebih 24 jam yang lalu di uji untuk kuat tekannya. Dengan rata-rata nilai kuat tekan 0,7843 MPa dan untuk nilai kuat tekan rata-rata 28 hari 1,045 MPa.

4.3.2.2 Hasil Uji Permeabilitas

A. Benda uji A dengan campuran pasir 80% : 20% plastik.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Pemabilitas Variasi A

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Berat Basah (Kg)	Permabilitas (%)	Permeabilitas Rata-rata (%)
A1	7 Hari	1,786	1,796	0,56%	0,645%
A2	14 Hari	1,762	1,775	0,73%	

Berikut adalah tabel uji permeabilitas *paving block* variasi A menunjukan nilai daya serap tertinggi di hari ke 14 dengan variasi campuran pasir 80% : 20% plastik, sedangkan daya serap terendah berada di hari ke 7. Untuk hasil rata-rata pada uji permeabilitas mendapatkan nilai 0,645%.

B. Benda uji B dengan campuran pasir 90% : 10% plastik.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Permabilitas Variasi B

Kode Benda	Umur / Hari	Berat Kering (Kg)	Berat Basah (Kg)	Permabilitas (%)	Permeabilitas Rata-rata (%)
B1	7 Hari	1,963	1,972	0,46%	0,78%
B2	14 Hari	1,991	2,013	1,10%	

Berikut adalah tabel uji permeabilitas *paving block* variasi B menunjukkan nilai daya serap tertinggi di hari ke 14 dengan variasi campuran pasir 90% : 10% plastik, sedangkan daya serap terendah berada di hari ke 7. Untuk hasil rata-rata pada uji permeabilitas mendapatkan nilai 0,78%.

Jadi untuk hasil perbandingan antara SNI 03-0691-1996 dengan penelitian yang kami buat dua variasi berbeda menggunakan daur ulang limbah plastik campuran pasir 80% : 20%, dan pasir 90% : 10% plastik tidak bisa memasuki Standar Nasional Indonesia dikarenakan nilai yang dihasilkan tidak ada yang mendekati syarat mutu SNI 03-0691-1996.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Material Paving Block” dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin banyak penambahan limbah plastik jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan PP (*Polypropylene*) pada campuran *paving block*, maka semakin kecil berat *paving block*.
2. Hasil pengujian benda uji A dengan perbandingan pasir 80% : 20% plastik jenis LDPE dan PP memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 1,2225 MPa dan Permabilitas sebesar 0,645%. Sedangkan benda uji B dengan perbandingan pasir 90% : 10% plastik jenis LDPE dan PP memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 1,045 MPa dan Permabilitas sebesar 0,78%.
3. Penggunaan campuran plastik sebanyak 20% dan 10% belum memenuhi persyaratan mutu SNI 03-0691-1996 dikarenakan tidak lolos dalam uji kuat tekan sehingga *paving block* tersebut tidak layak untuk dijadikan perkerasan jalan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan , ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Harus lebih teliti dalam proses pembuatan maupun pencampuran dalam hal penimbangan bahan yang digunakan.
2. Sebelum mulai pembuatan alangkah baiknya menggunakan alat yang lebih kuat dalam proses pengadukan.
3. Sebaiknya dalam pembuatan cetakan *paving block* menggunakan cetakan manual agar lebih mudah dalam proses penuangan adonan yang telah jadi kedalam cetakan, dikarenakan adonan tersebut mudah mengering.
4. Semangat dan jangan putus asa.

DAFTAR PUSTAKA

Anthony, S., Hirza, B., & Hastiana, Y. (2020). Memanfaatkan Limbah Plastik Menjadi Paving Block. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*.

Asnur, Syamfitriani dan Setiawan, A. (2020). Sosialisasi Pembuatan Paving Block Dari Limbah Plastik Berbasis Pemberdayaan Masyarakat di Kota Makassar. *Jurnal Dedikasi*.

Basuki, B. dan Darmanijati, MRS. (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Bekas Untuk Bahan Utama Pembuatan Paving Block. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. Vol. 18 (1) : 1-7.

Enda, D., Lizar., Rahman, B., Sastra, M dan Zulkarnain. (2019). Penggunaan Plastik Tipe Pet Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Paving Block. *Jurnal Inovtek Polbeng*. Vol. 09 (2) : 214-218.

Guntar Marolop S (2019). Pemanfaatan Kantong Plastik Bekas Untuk Paving Block. *Fakultas Teknik, Universitas Batanghari*. Jambi.

Indrawijaya, B., Iswadi, D dan Setyowati, A. D. 2018. Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Komposit Semen Dan Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton. *Laporan Akhir. Universitas Pamulang : Tangerang Selatan*.

Muhammad Yazid (2023), Jurusan Teknik Sipil Universitas Abdurrah Riau, yang berjudul “ Penggunaan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Substitusi Semen Pada Paving Block”.

Mirna Wati Hamidun, Melani, Asmitta, Nurfadillah Rubo, Vina Harlisa, Agustam Jufri. *Proses Pembuatan Dan Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Paving Block*. Universitas Muhammadiyah Palopo.

Maimun A’la, Cyqin Khoiron Nugroho. (2023). Pembuatan Paving Block Dengan Menggunakan Limbah Plastik Pollyethylene Terephthalate (PET) Sebagai pengganti semen. *Universitas Semarang*.

SNI 03-0691-1996, (1996). *Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996*. Tentang Bata Beton (*Paving Block*).

SNI 03-1970-1990 METODE PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS.

Sarno Widodo, Ni Nyoman Nepi Marleni, Nitis Aruming Firdaus. Pelatihan Pembuatan Paving Block dan Eco-Bricks dari Limbah Sampah Plastik di Kampung Tulung Kota Magelang.

Tabel Konversi Umur *Paving Block* dan Cara Perhitungannya, Kolpmart (2021)

Vionica Selyn, Muhammad Warsa Rifki, Maria Ulfah. Pemanfaatan Limbah Plastik Polypropylene (PP) Dalam Pembuatan Paving Block. Universitas Bung Hatta Padang.

LEMBAR ASISTENSI MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
(UNDARIS)



Nama		Galang Eko Prakosa (21210013) Alvino Fikri Maulana (21210014)	
Mata Kuliah		Tugas Akhir	
Dosen Pembimbing		Ir.Totok Apriyanto,MT	
NO	HARI	KETERANGAN	PARAF
1	Sen 14/04 2015	- Melakuk kutipan & benaka ketuanga - Tujua Penelitian? - Rumus luas bidang telas & beri ketuanga - Dlm. Praga dlm ada penerbitan telas? - Luas Telas - Tabel konversi keut telas & memband	Apri
2	Rabu, 16/04 2015	Praga almas. tabel konversi & penerbitan, ket-gs 4.2, kein pulan &an Suman	Apri
3	Kamis, 17/04 2015	Utk penerbitan jurnal ke penerbitan	Apri

LEMBAR ASISTENSI MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
(UNDARIS)



Nama		Galang Eko Prakosa (21210013) Alvino Fikri Maulana (21210014)	
Mata Kuliah		Tugas Akhir	
Dosen Pembimbing		Tenardhy Aryarama Wijaya, S.ST., M. Eng	
NO	HARI	KETERANGAN	PARAF
1.	7 Maret 2025	- Latar belakang. diperkuat dgn literatur. - Manfaat dan tujuan. saling berhubungan.	
2.	10. Maret 2025.	- Mix desain OK. Silahkan. Membuat benda. uji.	
3.	14. Maret 2025.	- Bab II . ditambah. Gambar. untuk uji tekan. dan. penyerapan. - Bab. III . Belum ada diagram alir penelitian. - Gambar sesuaikan dgn. langkah. - Langkah - langkah. bsr. diperdetail lagi.	
4.	22. Maret 2025.	- Bab. III - lengkapi gambarnya. = Tabel. Alur penelitian. <u>OK</u> . - Bab. IV - tunggu. yg 14. hari, nanti hasilnya. dimasukkan.	
5.	28. Maret. 25	- dicek kembali penulisan. - Notasi dan. satuan. diperhatikan.	
6.	8. April. 2025.	Acc. silahkan. ke pembng. j.	