

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Nugroho Adi Santoso

NIM : 30202000147

Satria Bagus Rizal Pratama

NIM : 30202000183

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Nugroho Adi Santoso

Satria Bagus Rizal Pratama

NIM : 30202000147

NIM : 30202000183

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN PLASTIK JENIS PP (POLYPROPYLENE) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK*



Nugroho Adi Santoso
NIM : 30202000147



Satria Bagus Rizal Pratama
NIM : 30202000183

Telah disetujui dan disahkan di Semarang,

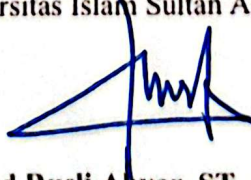
Tim Penguji

1. **Ir. H. Rachmat**
Mudiyono, M.T., Ph. D
NIDN: 0605016802
2. **Dr. Juny Andry**
Sulistyo, ST., MT
NIDN: 0611118903

Tanda Tangan




Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung



Muhamad Rusli Anyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 03/A.2/SA-T/II/2025

Pada hari ini tanggal 18 Februari 2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

Nama : Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph. D
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Nugroho Adi Santoso
NIM : 30202000147

Satria Bagus Rizal Pratama
NIM : 30202000183

Judul : Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP (*POLYPROPYLENE*) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	30/10/2024	ACC
2	Seminar Proposal	31/12/2024	
3	Pengumpulan data	21/01/2025	
4	Analisis data	06/02/2025	
5	Penyusunan laporan	17/02/2025	
6	Selesai laporan	09/05/2025	ACC

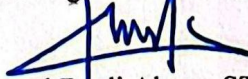
Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama



Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph. D

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Nugroho Adi Santoso

NIM : 30202000147

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul : Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP (*POLYPROPYLENE*) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block* benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang,

Yang mem

(materai

Nugroho Adi Santoso

NIM : 30202000147



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Satria Bagus Rizal Pratama

NIM : 30202000183

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul : Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP (*POLYPROPYLENE*) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block* benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang,

Yang membuat pernyataan

(materai Rp. 1000)

Satria Bagus Rizal Pratama

NIM : 30202000183



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Nugroho Adi Santoso

NIM : 30202000147

JUDUL TUGAS AKHIR : Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP
(POLYPROPYLENE) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang,
Yang membua

(materai R.

Nugroho Adi Santoso
NIM : 30202000147



PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Satria Bagus Rizal Pratama
NIM : 30202000183
JUDUL TUGAS AKHIR : Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP
(POLYPROPYLENE) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang,
Yang me
(matc

Satria Bagus Rizal Pratama
NIM : 30202000183

MOTO

“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman pada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik”

(Qs. Ali Imran 110)

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan.”

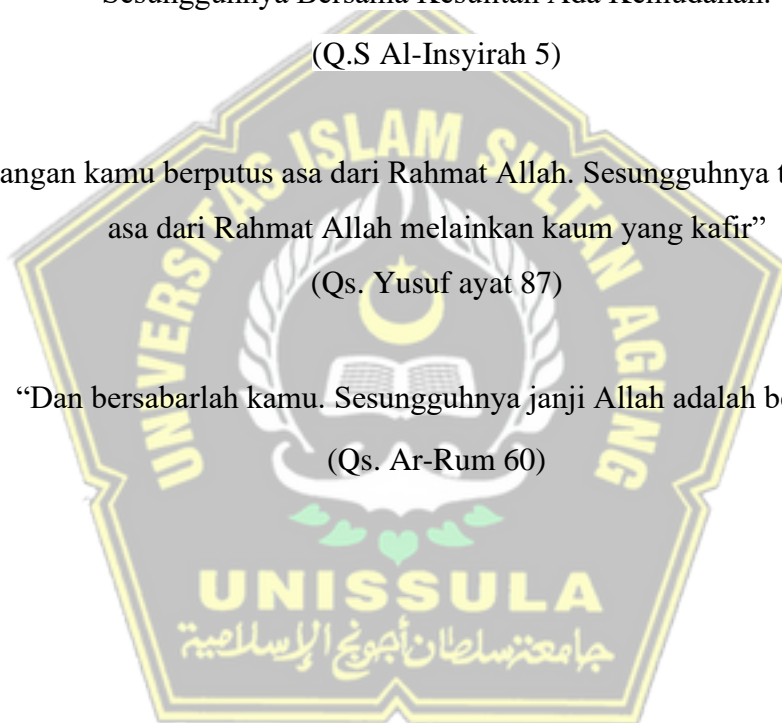
(Q.S Al-Insyirah 5)

“Dan jangan kamu berputus asa dari Rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari Rahmat Allah melainkan kaum yang kafir”

(Qs. Yusuf ayat 87)

“Dan bersabarlah kamu. Sesungguhnya janji Allah adalah benar.”

(Qs. Ar-Rum 60)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, penulis memanjatkan Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan oleh penulis, dimana laporan tugas akhir ini dipersembahkan oleh penulis untuk

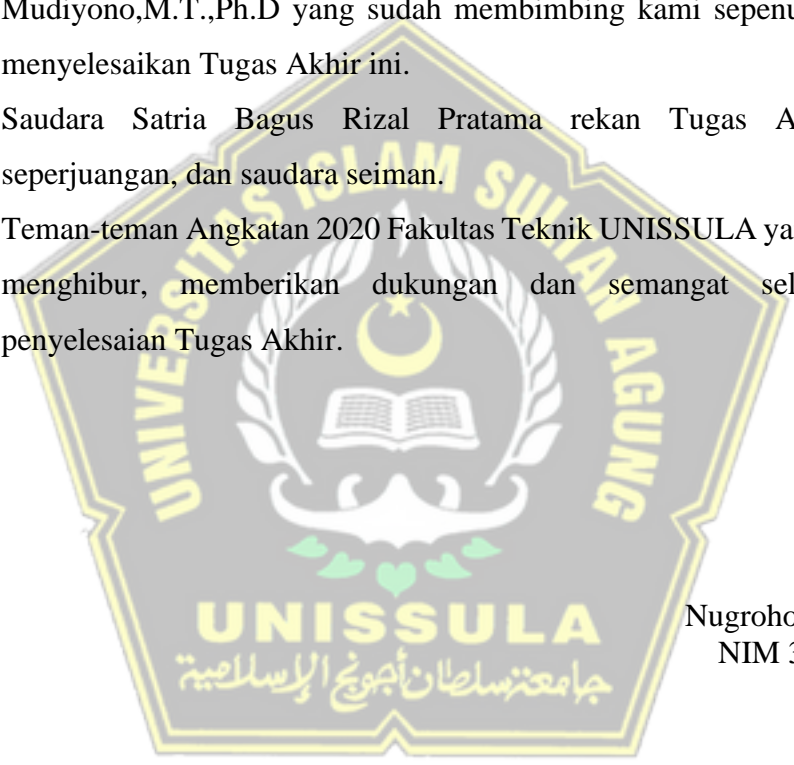
1. Kedua orang tua saya, Bapak Abdul Wakhid dan Ibu Dina Kusumawati yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan semangat yang senantiasa ada selama penyelesaian Tugas Akhir.
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D yang sudah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Keluarga Besar Bapak Muh Ali dan Bapak Karsono yang sudah banyak membantu dan mensupport saya, semoga senantiasa berkah dalam tiap-tiap perjalanannya.
4. Saudara Nugroho Adi Santoso rekan Tugas Akhir, teman seperjuangan, dan saudara seiman.
5. Teman-teman Angkatan 2020 Fakultas Teknik UNISSULA yang senantiasa menghibur, memberikan dukungan dan semangat selama proses penyelesaian Tugas Akhir.

Satria Bagus Rizal Pratama
NIM 30202000183

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, penulis memanjatkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan oleh penulis. Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan oleh penulis untuk

1. Kedua orang tua saya, Bapak Suharno dan Ibu Parni yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa dan semangat yang senantiasa ada selama penyelesaian Tugas Akhir.
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir saya Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D yang sudah membimbing kami sepenuh hati untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Saudara Satria Bagus Rizal Pratama rekan Tugas Akhir, teman seperjuangan, dan saudara seiman.
4. Teman-teman Angkatan 2020 Fakultas Teknik UNISSULA yang senantiasa menghibur, memberikan dukungan dan semangat selama proses penyelesaian Tugas Akhir.



Nugroho Adi Santoso
NIM 30202000147

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan Segala Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang sudah melimpahkan segala rahmatNya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Plastik Jenis PP (*Polypropylene*) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*” bisa diselesaikan oleh penulis guna memenuhi satu dari sekian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari segala keterbatasan dan kekurangannya, terkait dengan hal itu, skripsi ini tidak bisa diselesaikan oleh penulis tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Atas bantuan tersebut, rasa terima kasih yang setulus-tulusnya ingin disampaikan oleh penulis pada:

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar. ST., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang sudah meluangkan waktunya untuk memberikan kami bimbingan, tuntunan dengan penuh kesabaran.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang sudah memberikan ilmunya pada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih dijumpai banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini dari aspek isi ataupun susunannya. Semoga penulis dan sejumlah pihak lainnya seperti pembaca bisa mendapat manfaat dari Tugas Akhir ini.

Semarang,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
MOTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
Abstrak	xv
Abstract	xvi
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	xiviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Plastik <i>Polypropylene</i> (PP)	5
2.2 Paving Block	5
2.2.1 Bahan Penyusun Paving Block	6
2.2.2 Bentuk paving block	7
2.2.3 Lapisan Perkerasan <i>Paving Block</i>	8
2.2.4 Ketebalan <i>Paving Block</i>	9
2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan (<i>Paving Block</i>)	9
2.3 Syarat Mutu <i>Paving Block</i> Untuk Perkerasan Jalan	11
2.3.1 Daya Serap Air <i>Paving Block</i>	12
2.3.2 Kuat Tekan Paving Block	13
2.4 Penggunaan Plastik dalam Bahan Konstruksi	13
2.5 Pengaruh Penambahan Plastik PP pada Sifat Mekanik <i>Paving Block</i>	14
2.6 Pengaruh Penambahan Plastik PP pada Sifat Fisik <i>Paving Block</i>	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Umum.....	16
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan	17
3.3.1 Alat	17
3.3.2 Bahan	19
3.4 Bagan Alur Penelitian	21
3.4.1 Tahapan Pembuatan Serbuk Plastik PP	22
3.4.2 Tahapan Pembuatan <i>Paving Block</i>	23
3.5 Metode Pengumpulan Data	24
3.5.1 Metode Daya Serap air <i>Paving Block</i>	24
3.5.2 Metode kuat tekan <i>Paving Block</i>	24
3.6 Pembuatan Benda Uji	24
BAB IV ANALISA PEMBAHASAN.....	25
4.1 Umum.....	25
4.2 Material	25
4.3 Pembuatan Benda Uji	26
4.3.1 Perawatan Benda Uji	27
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	28
4.5 Pengujian Daya Serap Air	30
4.6 Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Kering dan Paving Block Yang Sudah Direndam	32
4.7 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Daya Serap Air	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN.....	xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alat Uji Kuat Tekan	17
Gambar 3. 2 Alat Cetak <i>Paving Block</i>	17
Gambar 3. 3 Timbangan.....	17
Gambar 3. 4 Saringan.....	18
Gambar 3. 5 Oven	18
Gambar 3. 6 Alat Tulis.....	18
Gambar 3. 7 Cetok	19
Gambar 3. 8 Ember	19
Gambar 3. 9 Air.....	20
Gambar 3. 10 Semen Portland	20
Gambar 3. 11 Agregat.....	21
Gambar 3. 12 Plastik PP (<i>Polypropylene</i>)	21
Gambar 4. 1 pencampuran bahan pembuatan paving block	26
Gambar 4. 2 Paving Block Yang Sudah di Cetak	27
Gambar 4. 3 Perawatan benda uji	27
Gambar 4. 4 Pengujian kuat tekan paving block.....	28
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Paving Block Penambahan Plastik PP (<i>Polypropylene</i>).....	29
Gambar 4. 6 Pengujian daya serap air pada paving block	31
Gambar 4. 7 Grafik daya serap air dengan penambahan plastik PP (<i>Polypropylene</i>).....	32
Gambar 4. 8 Grafik Kuat Tekan Paving Block Kering dan Paving Block Basah. 34	
Gambar 4. 9 Pengujian kuat tekan paving block kering dengan paving block yang direndam.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketebalan Paving Block.....	9
Tabel 2. 2 Sifat Sifat Fisika Bata Beton.....	12
Tabel 3. 1 Komposisi paving block.....	22
Tabel 4. 1 Variasi Campuran Plastik.....	25
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block.....	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Daya Serap Air Dengan Penambahan Plastik PP (<i>Polypropylene</i>).....	31
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block Kering dan Yang Sudah Direndam.....	33



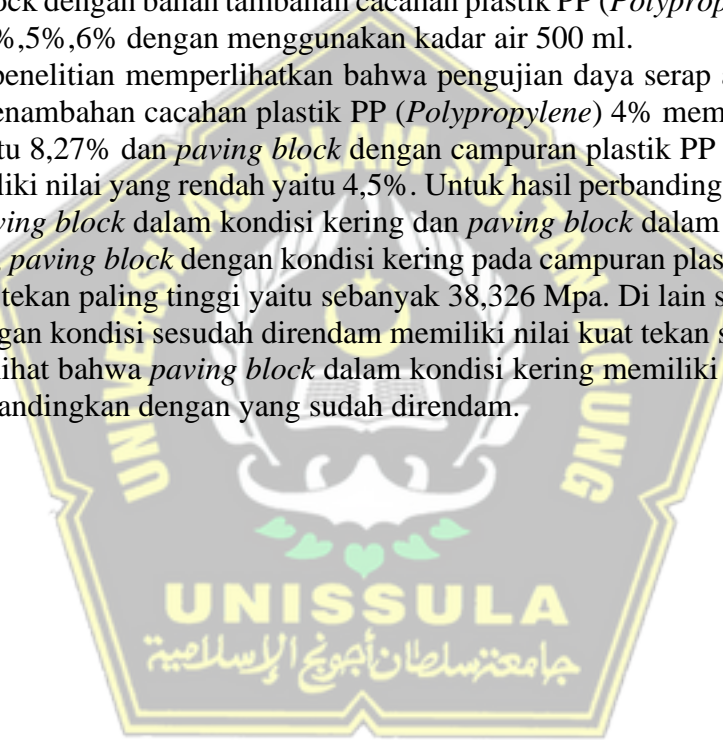
PENGARUH PENGGUNAAN PLASTIK JENIS PP (*POLYPROPYLENE*) SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

Abstrak

Paving block merupakan material yang umum dipakai pada permukaan jalan, taman, trotoar, dan sejumlah area publik lainnya sebab sifatnya yang mudah dipasang, tahan lama, dan ekonomis. Material utama *paving block* yang biasa dipakai adalah semen, air dan agregat, yang memerlukan sumber daya alam dan energi yang besar dalam proses pembuatannya. Dalam studi ini dipakai bahan tambahan plastik PP (*Polypropylene*) untuk pengganti pasir. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui kuat tekan dan daya serap air *paving block*.

Pada pengujian kuat tekan dan daya serap air, peneliti menggunakan komposisi 2,4 kg pasir dan 0,6 kg semen untuk pembuatan *paving block*. Dalam pembuatan *paving block* dengan bahan tambahan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) sebanyak 0%,3%,4%,5%,6% dengan menggunakan kadar air 500 ml.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengujian daya serap air *paving block* dengan penambahan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) 4% memiliki nilai paling tinggi yaitu 8,27% dan *paving block* dengan campuran plastik PP (*Polypropylene*) 6% memiliki nilai yang rendah yaitu 4,5%. Untuk hasil perbandingan uji kuat tekan antara *paving block* dalam kondisi kering dan *paving block* dalam kondisi sesudah direndam, *paving block* dengan kondisi kering pada campuran plastik 0% memiliki nilai kuat tekan paling tinggi yaitu sebanyak 38,326 Mpa. Di lain sisi untuk *paving block* dengan kondisi sesudah direndam memiliki nilai kuat tekan sebanyak 22,606 Mpa. Terlihat bahwa *paving block* dalam kondisi kering memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan yang sudah direndam.



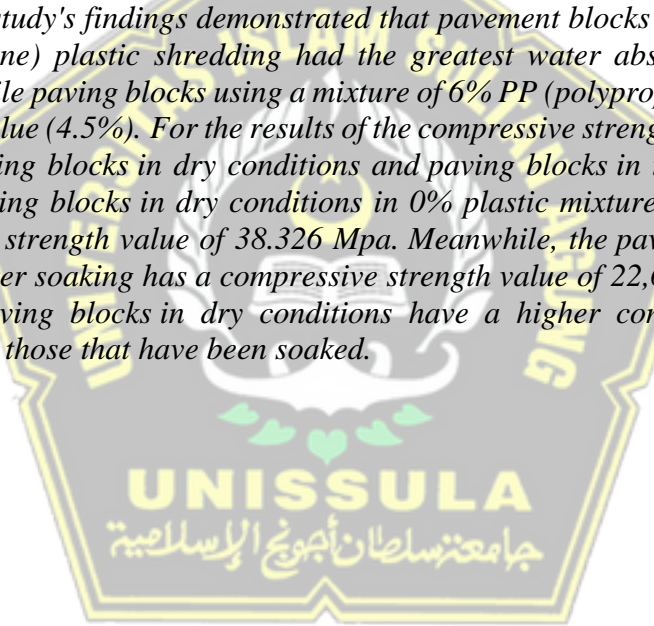
THE EFFECT OF THE USE OF PP (POLYPROPYLENE) PLASTIC AS AN ADDITIVE MATERIAL FOR MAKING PAVING BLOCKS

Abstract

Paving blocks are materials that are commonly used on road surfaces, parks, sidewalks, and various other public areas because of their easy-to-install, durable, and economical properties. The main materials of paving blocks that are commonly used are cement, water and aggregate, which require large natural resources and energy in the manufacturing process. In this study, PP (Polypropylene) plastic additives are used as a substitute for sand. The purpose of this investigation is to ascertain the paving blocks' compressive strength and water absorption.

The researcher made paving blocks using a mixture of 2.4 kg of sand and 0.6 kilogram of cement for the compressive strength and water absorption tests. PP (polypropylene) plastic shredding additives of 0%, 3%, 4%, 5%, and 6% are used in the production of paving blocks with a 500 cc moisture content.

The study's findings demonstrated that pavement blocks containing 4% PP (polypropylene) plastic shredding had the greatest water absorption test value (8.27%), while paving blocks using a mixture of 6% PP (polypropylene) plastic had the lowest value (4.5%). For the results of the compressive strength test comparison between paving blocks in dry conditions and paving blocks in the condition after soaking, paving blocks in dry conditions in 0% plastic mixtures have the highest compressive strength value of 38.326 Mpa. Meanwhile, the paving block with the condition after soaking has a compressive strength value of 22,606 Mpa. It can be seen that paving blocks in dry conditions have a higher compressive strength compared to those that have been soaked.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era modern ini, perkembangan pembangunan infrastruktur semakin pesat, terutama dalam konstruksi perumahan dan jalan. Satu dari sekian material yang sering dipakai dalam konstruksi adalah paving block. *Paving block* merupakan material yang umum dipakai pada permukaan jalan, taman, trotoar, dan sejumlah area publik lainnya sebab sifatnya yang mudah dipasang, tahan lama, dan ekonomis. Tetapi, material utama *paving block* yang biasa dipakai adalah semen dan agregat, yang memerlukan sumber daya alam dan energi yang besar dalam proses pembuatannya. Dengan meningkatnya kebutuhan *paving block*, maka konsumsi material utama dalam konstruksi juga meningkat, yang berdampak pada eksploitasi sumber daya alam dan pencemaran lingkungan.

Di sisi lain, masalah lain yang tidak kalah mendesak adalah pencemaran akibat sampah plastik. “Plastik sudah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia sebab fleksibilitas, daya tahan, dan harganya yang murah. Tetapi, penggunaan plastik yang terus meningkat mengakibatkan penumpukan sampah plastik yang sulit terurai secara alami.” Satu dari sekian jenis plastik yang banyak dipakai adalah *Polypropylene* (PP), yang biasanya ditemukan dalam kemasan makanan, alat-alat rumah tangga, dan produk lainnya. Plastik *Polypropylene* (PP) memiliki karakteristik yang menjadikannya kandidat ideal sebagai bahan tambahan dalam paving block. PP (*Polypropylene*) memiliki kekuatan tarik yang tinggi, tahan pada air, ringan, dan memiliki daya tahan pada bahan kimia serta suhu tinggi. Penambahan plastik PP (*Polypropylene*) dalam campuran *paving block* diharapkan bisa menaikkan sifat mekanik, terutama kuat tekan, serta meminimalisir porositas yang berkontribusi pada daya serap air yang lebih rendah. Terkait dengan hal itu, penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan plastik PP (*Polypropylene*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.

Dengan mempertimbangkan kedua masalah itu, inovasi dalam meminimalisir dampak lingkungan dari limbah plastik sekaligus memenuhi kebutuhan konstruksi

menjadi perhatian penting. Satu dari sekian solusi yang diusulkan adalah pemanfaatan limbah plastik jenis *Polypropylene* (PP) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*. Penggunaan plastik PP (*Polypropylene*) dalam *paving block* diharapkan bisa meminimalisir penggunaan semen dan agregat, serta memberikan sifat tambahan seperti kekuatan, daya tahan pada cuaca, dan ketahanan pada air. Di lain sisi, penggunaan plastik PP (*Polypropylene*) sebagai bahan tambahan dalam *paving block* akan membantu meminimalisir jumlah limbah plastik di lingkungan.

Sejumlah penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa penggunaan plastik sebagai bahan tambahan dalam pembuatan material konstruksi bisa menaikkan kualitas material itu. Tetapi, penggunaan plastik PP (*Polypropylene*) secara khusus sebagai bahan tambahan pada *paving block* masih memerlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya pada sifat mekanik *paving block* serta persentase optimal yang bisa dipakai untuk mencapai kualitas yang diinginkan. Terkait dengan hal itu, penelitian ini akan berfokus pada analisis pengaruh penggunaan plastik jenis *polypropylene* (PP) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*. Diharapkan penelitian ini bisa memberikan kontribusi pada pengembangan *paving block* yang ramah lingkungan, ekonomis, dan memiliki kualitas yang memenuhi standar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penggunaan plastik yang begitu banyak di masyarakat maka tujuan dari penelitian ini memfokuskan pada pemanfaatan limbah plastik jenis *polypropylene* (PP), agar sampah plastik yang ada bisa berkurang. Maka dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.

Permasalahan yang dirumuskan dalam studi ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan plastik jenis PP (*Polypropylene*) pada kuat tekan *paving block*?
- b. Apakah penambahan plastik PP (*Polypropylene*) bisa menaikkan ketahanan *paving block* pada daya serap air ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penggunaan plastik jenis *polypropylene* (PP) pada

kekuatan tekan *paving block*

2. Mengetahui ketahanan *paving block* dengan tambahan plastik PP pada serap air?
3. Mengetahui kuat tekan *paving block* kering (tidak direndam) dibanding dengan *paving block* yang sudah direndam?

1.4 Manfaat Penelitian

1. **Manfaat Lingkungan:** meminimalisir jumlah limbah plastik, terutama plastik jenis PP (*Polypropylene*), di lingkungan melalui pemanfaatannya sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.
2. **Manfaat Ekonomis:** meminimalisir biaya produksi *paving block* dengan memanfaatkan limbah plastik yang ekonomis dan mudah didapat.
3. **Manfaat Ilmiah:** menyediakan data dan analisis terkait pengaruh plastik PP (*Polypropylene*) pada sifat mekanik dan fisik *paving block*, yang bisa menjadi dasar penelitian lebih lanjut dalam pengembangan material konstruksi ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah sejumlah masalah yang dibatasi dalam studi ini dengan maksud agar penelitian ini lebih terfokus, terarah dan tidak melebar kemana-mana:

1. Jenis plastik yang dipakai terbatas pada plastik jenis *polypropylene* (PP).
2. Parameter yang dianalisis memuat kekuatan tekan, ketahanan pada air, dan ketahanan pada cuaca.
3. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga hasilnya bisa berbeda jika diaplikasikan dalam skala lapangan yang lebih besar

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan diperlukan dengan maksud agar keteraturan dalam menyusun laporan tugas akhir ini bisa dipamahi dengan mudah

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran umum terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan proses penulisan penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan terkait adanya aspek legalitas dan teknis yang berkaitan dengan analisis dalam penelitian pengembangan berkelanjutan dari teori-teori yang dipakai sebagai dasar untuk mengatasi masalah yang muncul selama penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan terkait metode pelaksanaan penelitian, mulai dari tahapan penelitian, lokasi penelitian, bahan penelitian, alat survei, waktu, serta cara dan proses pengumpulan data lapangan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas terkait hasil penelitian dan penelitian aktual yang dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil dan membuat sejumlah rekomendasi yang bisa diterapkan untuk mendukung penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plastik *Polypropylene* (PP)

Satu dari sekian plastik termoplastik yang paling sering diapakai dalam industri adalah plastik *polipropylene* (PP). Plastik *polipropylene* (PP) terkenal karena kualitas mekanisnya yang sangat baik, termasuk kekuatan tarik yang tinggi, ketahanan terhadap panas, dan ketahanan terhadap bahan kimia. Plastik ini juga relatif ringan dan memiliki stabilitas termal yang tinggi, sehingga cocok untuk sejumlah aplikasi, baik dalam industri ataupun kehidupan sehari-hari. Plastik PP (*Polypropylene*) banyak diapakai dalam sejumlah produk, seperti kemasan makanan, alat-alat rumah tangga, komponen otomotif, dan peralatan medis.

Plastik PP (*Polypropylene*) juga memiliki keunggulan dalam hal ketahanan pada kelembapan dan kemampuan untuk menahan deformasi pada suhu tinggi. Di lain sisi, sifat hidrofobiknya membuat plastik PP (*Polypropylene*) memiliki daya serap air yang rendah. Dalam konteks bahan konstruksi, karakteristik ini bisa memberikan manfaat pada material campuran, seperti *paving block*, sebab menaikkan daya tahan pada air dan potensi korosi.

2.2 Paving Block

Produk beton pracetak yang diapakai untuk menutupi permukaan trotoar, jalan masuk, dan tempat lain yang membutuhkan permukaan keras disebut dengan *paving block*. Campuran semen, pasir, air, dan kerikil yang diapakai untuk membuat pavers dicetak dan dipadatkan hingga mencapai kekuatan dan bentuk yang dibutuhkan. Material ini dipilih sebab memiliki daya tahan tinggi, mudah dipasang, dan bisa menambah estetika pada area yang dipasang.

Kualitas *paving block* ditentukan oleh sejumlah faktor utama, antara lain kekuatan tekan dan daya tahan pada perubahan cuaca. Standar Nasional Indonesia (SNI) memaparkan bahwasanya kekuatan tekan minimal untuk *paving block* berkisar antara 200 hingga 400 kg/cm², tergantung pada kelas dan penggunaannya.

Kekuatan tekan yang baik diperlukan untuk memastikan *paving block* bisa menahan beban dari kendaraan dan lalu lintas pejalan kaki.

2.2.1 Bahan Penyusun Paving Block

Produk beton pracetak yang dibuat dari campuran bahan khusus dengan perbandingan khusus, yang kemudian dicetak dan dipadatkan untuk mencapai sifat mekanik yang diinginkan dikenal dengan *paving block*. Berikut adalah bahan-bahan utama penyusun *paving block*:

a. Semen

Jenis semen yang paling lazim dipakai dalam membuat *paving block* adalah Semen Portland (*Portland Cement*). Tipe yang dipakai biasanya adalah Semen Portland Tipe I, sebab cocok untuk struktur yang tidak memerlukan ketahanan khusus pada sulfat atau suhu tinggi.

Berfungsi sebagai bahan pengikat yang mengikat partikel agregat menjadi satu kesatuan sesudah bereaksi dengan air (*hydration process*). Semen menentukan kekuatan tekan dan daya tahan *paving block*.

b. Pasir

Pasir halus dengan ukuran partikel seragam, biasanya pasir sungai atau pasir buatan yang sudah disaring. Pasir harus bersih dari kotoran organik, lumpur, atau tanah liat sebab bisa meminimalisir kualitas *paving block*.

Pasir berfungsi sebagai bahan pengisi (agregat halus) yang menaikkan padatan campuran, meminimalisir porositas, dan memberikan permukaan yang halus pada *paving block*.

c. Air

Air bersih yang bebas dari bahan kimia, minyak, atau asam. Air yang terlalu asam atau basa bisa merusak proses hidrasi semen.

Air Diapakai untuk memulai reaksi hidrasi semen dan membantu campuran menjadi homogen. Jumlah air yang dipakai harus selaras dengan rasio yang ditentukan agar menghasilkan *paving block* dengan kekuatan optimal.

2.2.2 Bentuk paving block

Paver (*paving block*) bisa diklasifikasikan menjadi 3 kategori besar berdasarkan bentuk geometris, fungsi, dan sistem penguncian. Pemilihan kategori paver ini bergantung pada kebutuhan konstruksi, estetika, dan daya dukung yang diinginkan.

a. Paving Block Berdasarkan Bentuk Geometris

Paving block diklasifikasikan berdasarkan desain bentuknya, yang memengaruhi pola pemasangan, stabilitas, dan estetika. Contohnya:

- Bentuk Bata (Persegi Panjang)
- Bentuk Zigzag (Cacing)
- Bentuk Segi Enam (*Hexagon*)
- Bentuk Segi Delapan (*Octagon*)
- Bentuk Ubin (*Square*)
- Bentuk Rumput (*Grass Block*)

b. Paving Block berdasarkan fungsi dan aplikasi diklasifikasikan berdasarkan penggunaannya dalam konstruksi:

- Untuk Beban Ringan:
 - Area pejalan kaki, taman, trotoar.
 - Ketebalan biasanya 6 cm.
- Untuk Beban Sedang :
 - Area parkir kendaraan ringan, jalan kompleks.
 - Ketebalan biasanya 8 cm.
- Untuk Beban Berat:
 - Jalan raya, pelabuhan, dan area dengan lalu lintas tinggi.
 - Ketebalan biasanya 10 cm.

c. *Paving block* berdasarkan sistem penguncian

Paving block dikategorikan berdasarkan pola pengunciannya yang memengaruhi kestabilan pada beban dan pergeseran:

- Sistem Interlocking:
 - Bentuk seperti zigzag, segi enam, dan segi delapan yang saling mengunci.
 - Cocok untuk area dengan beban berat.
- Sistem Non-Interlocking:
 - Bentuk sederhana seperti bata atau ubin persegi.

- Cocok untuk area estetika dan beban ringan.

2.2.3 Lapisan Perkerasan *Paving Block*

Struktur lapisan perkerasan paving block dirancang untuk mendukung beban dan memastikan daya tahan pada deformasi serta cuaca. Pemilihan material yang tepat dan proses pemasangan yang baik sangat penting untuk memastikan perkerasan bisa berfungsi secara optimal dalam jangka panjang.

a. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

“Lapisan paling atas dalam sistem perkerasan yang langsung berinteraksi dengan beban dari kendaraan. Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai;”

- Sebagai lapisan paling atas yang langsung menerima beban dari kendaraan.
- Melindungi lapisan di bawahnya dari kerusakan akibat cuaca, air, dan beban.
- Memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan.

b. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

“Lapisan penting dalam sistem perkerasan yang berada tepat di bawah lapisan permukaan (*Surface Course*). Fungsi utamanya adalah memberikan dukungan struktural utama dengan mendistribusikan beban dari lapisan atas ke lapisan di bawahnya.” Lapisan ini juga memastikan stabilitas dan kekuatan keseluruhan perkerasan.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

“Lapisan pondasi bawah adalah lapisan material yang terletak di bawah lapisan pondasi atas (*base course*) pada konstruksi jalan. Lapisan ini berfungsi untuk:”

- Memberikan dukungan tambahan untuk lapisan pondasi atas.
- Berfungsi sebagai lapisan peralihan antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar.
- Menyediakan stabilitas pada tanah dasar yang lemah

d. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah asli yang terletak di bawah seluruh struktur perkerasan jalan, yang menjadi dasar atau fondasi dari seluruh lapisan-lapisan konstruksi jalan. Sesuai spesifikasi, tanah dasar mengacu pada lapisan paling atas tanggul jalan dengan tebal 30cm (Purwasih & Munandar, 2024).

Kualitas tanah subgrade sangat penting, sebab tanah yang lemah atau mudah terkompresi bisa menyebabkan penurunan dan kerusakan pada jalan. Terkait

dengan hal itu, dalam konstruksi jalan, *subgrade* sering kali diperbaiki atau diperkuat dengan menambahkan bahan seperti batu pecah, stabilizer kimia, atau bahan lain untuk menaikkan daya dukungnya.

2.2.4 Ketebalan *Paving Block*

Ketebalan *paving block* tergantung pada sejumlah faktor, seperti tujuan penggunaan (untuk jalan kendaraan atau pejalan kaki), jenis material, dan kondisi lingkungan. *Paving block* yang ada pada umumnya memiliki ketebalan yang bervariasi, yakni 60 mm, 80 mm, 100-120 mm. Berdasarkan ketebalan itu *paving block* memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda.

- a. *Paving block* yang dipakai untuk trotoar, jalan setapak, taman, dan area yang tidak dilalui kendaraan berat. memiliki ketebalan 60 mm.
- b. *Paving block* dengan ketebalan 80 mm dipakai untuk area jalan raya dengan lalu lintas sedang, seperti; jalan lingkungan, parkir kendaraan ringan.
- c. *Paving block* dengan ketebalan 100-120 mm dipakai untuk jalan kendaraan berat, seperti; jalan industri, area parkir kendaraan berat, atau tempat-tempat yang akan dilalui oleh kendaraan besar.

Tabel 2. 1 Ketebalan *Paving Block*

2.2.5 Kelebihan dan Kekurangan (*Paving Block*)

Jenis Penggunaan	Ketebalan <i>Paving Block</i>	Keterangan
Pejalan Kaki (Trotoar, Taman)	60 mm	Diapakai untuk jalan setapak atau area hijau.
Jalan Kendaraan Ringan	80 mm	Jalan lingkungan, parkir kendaraan ringan.
Jalan Kendaraan Berat	100-120 mm	Jalan industri, area parkir kendaraan besar.

Paving block memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan sebelum dipakai sebagai material konstruksi.

Sejumlah kelebihan dari *paving block*:

- a. Tahan Lama dan Kuat: Paving block terbuat dari bahan yang sangat kuat seperti beton, sehingga memiliki daya tahan yang baik pada beban berat dan cuaca ekstrem.
- b. Perawatan Mudah: Paving block mudah dibersihkan dan tidak memerlukan perawatan yang rumit. Cukup disapu atau dicuci untuk menjaga kebersihannya.
- c. Desain dan Variasi: Tersedia dalam sejumlah bentuk, warna, dan pola, sehingga memungkinkan desain yang lebih kreatif untuk trotoar, jalan, atau area taman.
- d. Pemasangan Mudah: Paving block bisa dipasang dengan mudah tanpa memerlukan perekat khusus, sehingga penggantian atau perbaikan bisa dilakukan tanpa merusak struktur sekitarnya.
- e. Fleksibilitas Drainase: Paving block memiliki celah antara bloknya, sehingga air hujan bisa terserap ke dalam tanah, genangan air bisa diminimalisir dan drainase alami bisa terdukung.
- f. Ramah Lingkungan: Menggunakan material yang ramah lingkungan dan bisa didaur ulang, paving block juga berkontribusi pada pengurangan penggunaan material sintetis.

Sejumlah Kekurangan dari *paving block*:

- a. Penurunan Estetika: seiring waktu, paving block bisa mengalami kerusakan atau pengikisan, yang meminimalisir tampilan visualnya, terutama jika ada celah atau retakan.
- b. Pemeliharaan Celah: celah antara paving block bisa dipenuhi dengan kotoran atau rumput liar, yang memerlukan pembersihan rutin.
- c. Harga: *paving block* bisa lebih mahal dibandingkan dengan jenis material lain, seperti aspal atau beton cor biasa, terutama jika memilih desain yang lebih kompleks.
- d. Pergerakan Blok: jika tidak dipasang dengan benar, paving block bisa bergeser atau bergerak, terutama pada area yang sering terkena beban berat atau getaran.

- e. Keterbatasan Beban: *paving block* mungkin tidak sekuat beton cor untuk beban yang sangat berat atau lalu lintas kendaraan yang sangat padat, meskipun masih cukup tahan untuk keperluan jalan atau trotoar.
- f. Pemanasan Permukaan: *paving block* bisa menyerap panas dari sinar matahari, sehingga bisa membuat suhu permukaan menjadi tinggi di bawah sinar matahari langsung.

2.3 Syarat Mutu *Paving Block* Untuk Perkerasan Jalan

Syarat mutu *paving block* untuk perkerasan jalan diatur oleh standar khusus agar *paving block* yang dipakai bisa menjamin keamanan, kenyamanan, dan ketahanan. Berikut adalah klasifikasi mutu *paving block* berdasarkan SNI 03-0691-1996:

Klasifikasi:

a. Mutu A:

- Kekuatan Tekan: minimal 35 MPa (350 kg/cm²), dengan rata-rata sekitar 40 MPa (400 kg/cm²).
- Penggunaan: area jalan dengan lalu lintas padat dan beban berat, seperti jalan raya utama dan area industri.

b. Mutu B:

- Kekuatan Tekan: minimal 17,0 MPa (170 kg/cm²), dengan rata-rata sekitar 20 MPa (200 kg/cm²).
- Penggunaan: Area dengan lalu lintas sedang, seperti lahan parkir, jalan komplek perumahan, atau garasi mobil.

c. Mutu C:

- Kekuatan Tekan: minimal 12,5 MPa (125 kg/cm²), dengan rata-rata sekitar 15 MPa (150 kg/cm²).
- Penggunaan: Area dengan lalu lintas ringan, seperti jalan setapak, pedestrian, atau trotoar.

d. Mutu D:

- Kekuatan Tekan: minimal 8,5 MPa (85 kg/cm²), dengan rata-rata sekitar 10 MPa (100 kg/cm²).
- Penggunaan: area dengan beban sangat ringan, seperti taman, halaman rumah, atau perkerasan lingkungan.

Syarat Mutu:

a. Sifat tampak

Bata beton mestinya halus, bebas dari cacat dan retak, serta sulit dihaluskan dengan jari pada bagian rusuk dan sudutnya.

b. Ukuran

“Ketebalan nominal minimum 60 mm dengan toleransi +8% diperlukan untuk bata beton.”

c. Sifat Fisika

Karakteristik fisik bata beton harus seperti yang tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. 2 Sifat Sifat Fisika Bata Beton

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 03-0691-1996 .

d. Kemampuan beton untuk menahan natrium sulfat. bata beton, jika pengujian dilakukan seperti yang ditunjukkan pada gambar.

e. Beton tidak boleh rusak, dalam kondisi memuaskan, dan tidak boleh kehilangan lebih dari 1% dari beratnya.

2.3.1 Daya Serap Air *Paving Block*

Kemampuan material untuk menyerap air, untuk menentukan kualitas *paving block*, terutama untuk keperluan drainase dan daya tahan pada cuaca dikenal dengan daya serap air pada *paving block*. “Uji penyerapan air adalah SNI 03-0691-1996. Lima bagian benda uji utuh direndam dalam air selama 24 jam hingga jenuh, dan ditimbang berat basah nya. Setelah itu, dikeringkan minimal selama 24 jam pada suhu 105°C dalam oven pengering hingga ditimbang dua kali lebih sering, yaitu tidak lebih dari 0,2% dari berat awalnya.” (Firman Sanjaya Putra, 2024). “Nilai serapan didapat dengan cara mengurangi berat *paving block* kering dengan berat

paving block basah lalu di bagi dengan berat *paving block* kering, kemudian dikali 100% berikut adalah rumus untuk mencari serapan air pada *paving block*:”

Di mana:

Wb: Berat paving block sesudah perendaman (gram).

Wk: Berat paving block dalam kondisi kering (gram).

2.3.2 Kuat Tekan Paving Block

Kuat tekan *paving block* menurut SNI 03-0691-1996 adalah satu dari sekian parameter utama yang dimanfaatkan dengan maksud agar kualitas *paving block* bisa ditentukan. Standar ini mengklasifikasikan *paving block* berdasarkan penggunaannya, dengan kuat tekan minimum yang harus dipenuhi.

Kuat tekan *paving block* bisa diketahui dengan memanfaatkan rumus berikut

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Di mana:

σ : Kuat tekan (MPa).

P: Beban maksimum saat paving block pecah (Newton).

A: Luas permukaan paving block yang menerima tekanan (mm²).

2.4 Penggunaan Plastik dalam Bahan Konstruksi

Pemanfaatan plastik pada bahan bangunan sudah banyak diteliti terutama sebagai bahan tambahan pada campuran beton dan bagian beton prefabrikasi. Penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa penggunaan plastik menaikkan sejumlah sifat mekanik bahan bangunan, seperti ketahanan air dan ketahanan retak. Ditambahkan dalam bentuk partikel atau serat, plastik sering dipakai untuk mengisi rongga pada beton, meminimalisir porositas dan menaikkan ketahanan material pada air.

Penggunaan plastik *polypropylene* (PP) secara spesifik juga sudah dikaji dalam sejumlah penelitian. Penambahan plastik PP (*Polypropylene*) sebagai bahan tambahan dalam konstruksi beton memperlihatkan bahwa material ini memiliki

potensi dalam menaikkan kekuatan tekan beton pada komposisi khusus. Plastik PP (*Polypropylene*) bisa membantu meminimalisir retak yang disebabkan oleh perubahan suhu atau kelembapan dengan menciptakan pengikatan yang lebih baik dalam campuran beton.

2.5 Pengaruh Penambahan Plastik PP pada Sifat Mekanik *Paving Block*

Penambahan plastik *polypropylene* (PP) dalam pembuatan *paving block* berpotensi mempengaruhi sifat mekanik, seperti kekuatan tekan dan daya tahan pada air. Berdasarkan penelitian terdahulu, penggunaan plastik PP (*Polypropylene*) bisa menghasilkan sejumlah pengaruh positif, antara lain:

- a. Kenaikan kekuatan tekan plastik PP (*Polypropylene*), saat ditambahkan pada proporsi khusus, bisa menaikkan kekuatan tekan *paving block* dengan cara mengisi rongga dalam campuran dan memperkuat ikatan antarmaterial. Tetapi, komposisi yang optimal perlu ditentukan sebab terlalu banyak plastik bisa menyebabkan kekuatan tekan menurun akibat lemahnya ikatan antara plastik dan bahan dasar lainnya.
- b. Penurunan porositas dan daya serap air plastik PP (*Polypropylene*) bersifat hidrofobik, yang bisa meminimalisir daya serap air *paving block*. Penurunan porositas ini penting dalam lingkungan yang lembap, sebab *paving block* yang lebih kedap air akan lebih tahan lama dan tidak mudah rusak. Terkait dengan hal itu, plastik PP (*Polypropylene*) bisa menaikkan ketahanan pada kelembapan dan memperpanjang usia pakai *paving block* di lingkungan luar ruangan.
- c. Kenaikan ketahanan pada perubahan cuaca plastik PP (*Polypropylene*) memiliki ketahanan yang baik pada perubahan suhu dan kelembapan, sehingga bisa menambah ketahanan *paving block* pada retak atau kerusakan akibat fluktuasi cuaca. Plastik PP (*Polypropylene*) yang ditambahkan pada *paving block* memungkinkan material ini memiliki daya tahan yang lebih baik pada perubahan cuaca ekstrim, seperti panas dan hujan, sehingga cocok untuk aplikasi luar ruangan.

2.6 Pengaruh Penambahan Plastik PP pada Sifat Fisik *Paving Block*

Penambahan plastik PP (*Polypropylene*) dalam pembuatan *paving block* bisa mempengaruhi sifat fisiknya, baik dari segi kekuatan mekanik, daya serap air, dan ketahanan pada cuaca. Berikut sejumlah pengaruh utama:

a. Kuat Tekan

- Meningkatkan pada kadar khusus sebab plastik PP bisa berperan sebagai perekat tambahan yang mengisi rongga dalam campuran.
- Tetapi, jika kandungan plastik terlalu tinggi, kekuatan tekan bisa menurun sebab plastik cenderung lebih elastis dibanding semen.

b. Daya Serap Air

- Plastik PP (*Polypropylene*) tidak menyerap air, sehingga *paving block* dengan tambahan plastik cenderung memiliki daya serap air lebih rendah.
- Hal ini bisa menaikkan ketahanan pada erosi dan pertumbuhan lumut.

c. Daya Tahan Pada Cuaca

- *Paving block* dengan plastik PP (*Polypropylene*) lebih tahan pada pelapukan akibat hujan dan panas sebab plastik memiliki sifat tahan air dan tidak mudah terdegradasi.

d. Padatan dan Berat Jenis

- Penambahan plastik PP (*Polypropylene*) bisa membuat *paving block* lebih ringan, tergantung pada komposisi campuran dan metode pembuatannya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Prosedur metodis yang diimplementasikan untuk mencapai tujuan penelitian dikenal sebagai metodologi penelitian. Pada bab ini dijelaskan metode, prosedur, alat, bahan, serta pengolahan data yang dipakai dalam analisis pengaruh penggunaan plastik jenis PP (*Polypropylene*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang diimplementasikan dalam studi ini dengan menjanjkan penelitian di laboratorium dan pembuatan *paving block* yang berpedoman pada SNI 03-0691-1996 (Syefringga, 2021). Yang bermaksud untuk menganalisis pengaruh penggunaan plastik jenis PP pada kuat tekan dan daya serap air *paving block*. Penelitian dilakukan dengan membuat sejumlah variasi campuran plastik PP pada *paving block*, dengan persentase yang ditambahkan ke dalam campuran *paving block* yaitu 0,3%, 0,4%, 0,5% dan 0,6%. Adapun *variable* yang akan dicari dalam studi ini selaras dengan apa yang dipaparkan oleh (Gardika Ardhya Kusuma, 2019) sebagai berikut:

- a. Besarnya perbandingan campuran semen, pasir, biji plastik dan air untuk masing-masing pembuatan *paving block* dijadikan sebagai variabel terikat dalam studi ini.
- b. Biji plastik sebagai substitusi agregat halus (pasir) pada pembuatan *paving block* dijadikan sebagai variabel bebas dalam studi ini.
- c. Kuat tekan dan daya serap air *paving block* yang dihasilkan dijadikan sebagai variabel kontrol dalam studi ini.

Bahan yang dipakai dalam studi ini yaitu air, semen, pasir dan limbah plastik dengan jenis *Polypropylene* (PP). Perbandingan penggunaan bahan antara semen berbanding dengan pasir adalah 1:5. Komposisi cacahan plastik PP yang dipakai yaitu sebanyak 3%, 4%, 5% dan 6% dari volume agregat halus (pasir) yang dipakai (Gardika Ardhya Kusuma, 2019).

3.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah sejumlah alat dan bahan yang digunakan dalam studi ini:

3.3.1 Alat

- a. *Concrete Compression Machine (CCM)*



Gambar 3. 1 Alat Uji Kuat Tekan

- b. Alat cetak *paving block*



Gambar 3. 2 Alat Cetak *Paving Block*

- c. Timbangan



Gambar 3. 3 Timbangan

d. Ayakan pasir



Gambar 3. 4 Saringan

e. Oven



Gambar 3. 5 Oven

f. Alat tulis



Gambar 3. 6 Alat Tulis

g. Cetok bangunan



Gambar 3. 7 Cetok

h. Ember



Gambar 3. 8 Ember

3.3.2 Bahan

a. Air Bersih

Air yang dipakai dalam studi ini bersumber dari air yang berada didalam Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.



Gambar 3. 9 Air

b. Semen

Semen Portland yang dipakai dalam studi ini yaitu menggunakan semen gresik.



Gambar 3. 10 Semen Portland

c. Agregat Halus

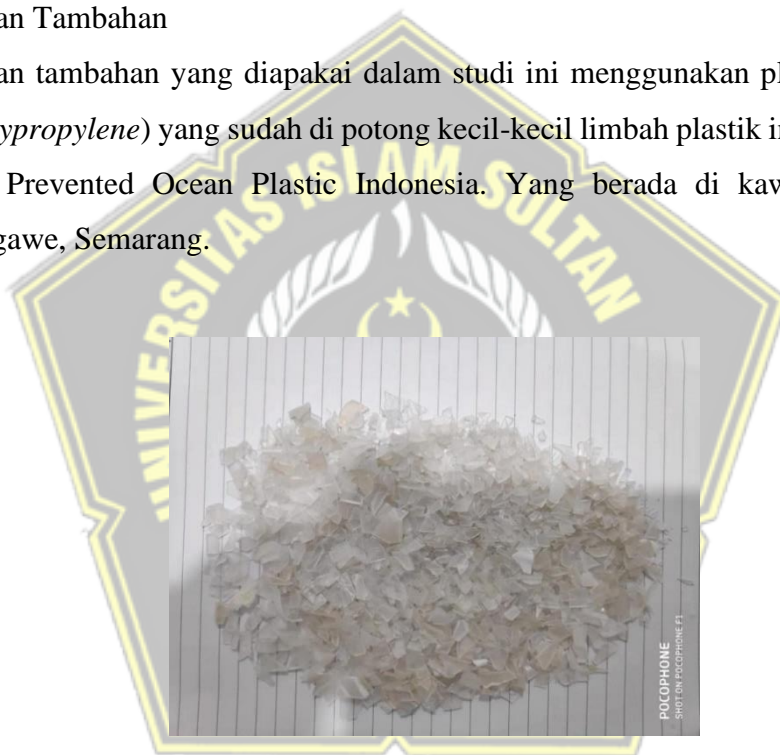
Agregat adalah butiran mineral yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam adukan beton.



Gambar 3. 11 Agregat

d. Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang dipakai dalam studi ini menggunakan plastik jenis PP (*Polypropylene*) yang sudah di potong kecil-kecil limbah plastik ini diambil dari PT. Prevented Ocean Plastic Indonesia. Yang berada di kawasan industri kaligawe, Semarang.



Gambar 3. 12 Plastik PP (*Polypropylene*)

3.4 Bagan Alur Penelitian

Secara garis besar, penelitian ini ada dari sejumlah tahap yang bisa diperhatikan pada bagan sebagai berikut:

3.4.1 Tahapan Pembuatan Serbuk Plastik PP

Proses pembuatan serbuk plastik PP (*Polypropylene*) sebagai berikut:

- Siapkan limbah plastik jenis PP (*Polypropylene*)
- Lakukan pencucian dengan air bersih
- Lakukan penjemuran di bawah sinar matahari
- Lakukan pencacahan secara manual
- Dan dihasilkan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) sebagai campuran *paving block*.

Variasi campuran plastik PP (*Polypropylene*), pasir, semen, air. yang dipakai untuk bahan tambahan *paving block* adalah:

Tabel 3. 1 Komposisi *paving block*

No	Pasir (kg)	Semen (kg)	Air (L)	Campuran Plastik PP (<i>Polypropylene</i>)
1	2,4	0,6	0,5	0%
2	2,4	0,6	0,5	3%
3	2,4	0,6	0,5	4%
4	2,4	0,6	0,5	5%
5	2,4	0,6	0,5	6%

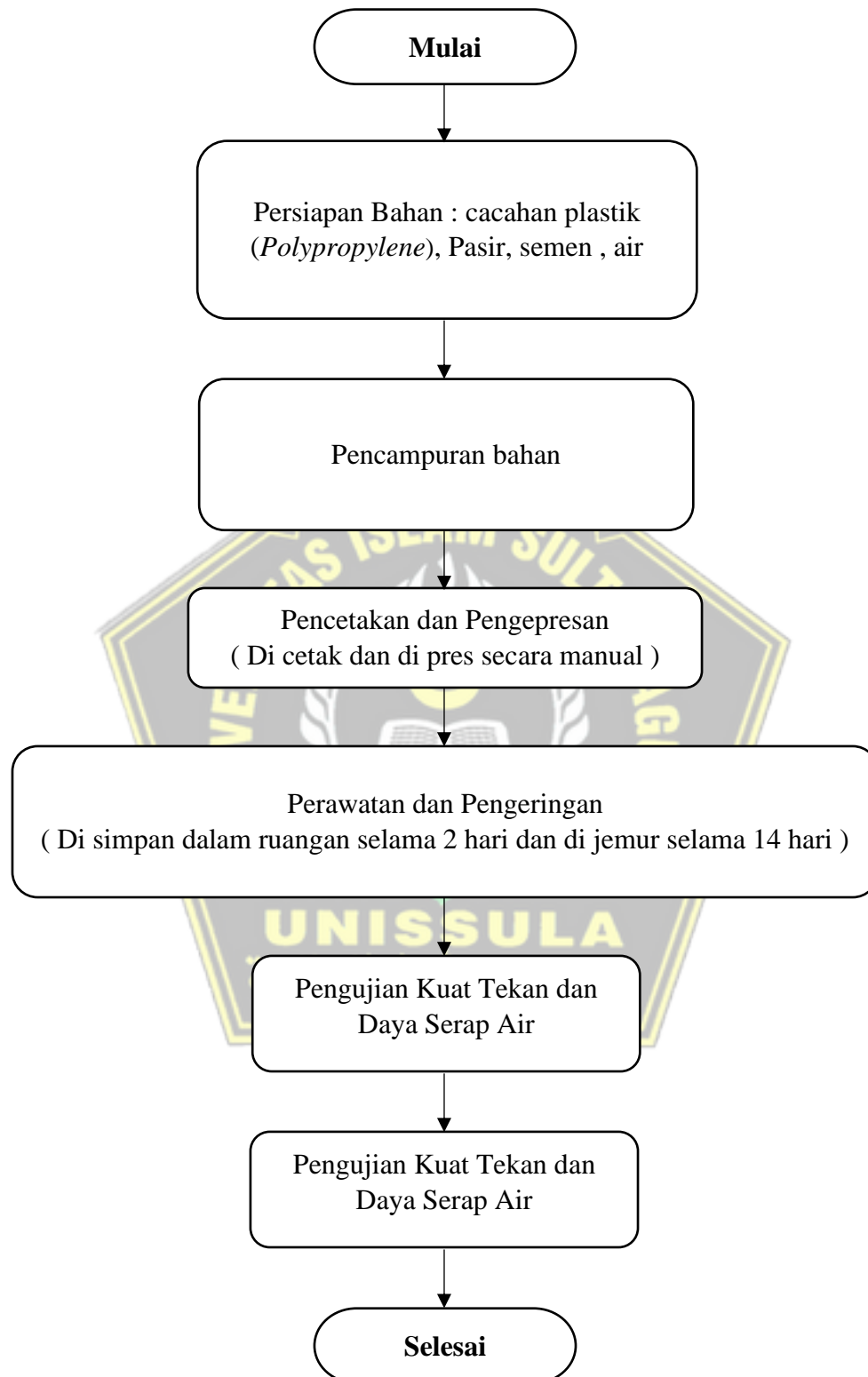
Pada tiap-tiap *paving block* memiliki komposisi yang berbeda beda dengan ditambahkan campuran plastik PP (*Polypropylene*) 0%,3%,4%,5% dan 6%. Tetapi komposisi utama bahan pembuatan *paving block* yang memuat pasir, semen dan air ditentukan dengan berat *paving block* persegi panjang tebal 6 cm beratnya sekitar 3 kg per *paving block*. Berat pasir 2,4 kg berat semen 0,6 kg jika dijumlahkan maka hasilnya 3 kg perbandingan itu didapat dengan menggunakan komposisi 1:5. Berikut perhitungan untuk menentukan berapa berat pasir dan semen yang akan dipakai:

Berat total *paving block* = 3kg

$$\frac{1}{5} \times 3 \text{ kg} = 0,6 \text{ kg (semen)}$$

$$3 \text{ kg} - 0,6 \text{ kg} = 2,4 \text{ (pasir)}$$

3.4.2 Tahapan Pembuatan *Paving Block*



3.5 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan sumber data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dari percobaan pengukuran kapasitas air dan kuat tekan. Data sekunder bersal dari sumber ilmiah, seperti jurnal, literatur yang memperkuat data primer.

3.5.1 Metode Daya Serap air *Paving Block*

Berikut adalah sejumlah tahapan karakterisasi daya serap air:

- a. Siapkan benda uji, tempat perendaman, dan air.
- b. Tentukan berat benda uji sesudah kering dan dokumentasikan.
- c. Rendam benda uji dalam tempat berisi air selama 24 jam

3.5.2 Metode kuat tekan *Paving Block*

Tahapan pengujian kuat tekan paving block sebagai berikut:

- a. Siapkan benda uji *paving block* untuk diuji.
- b. Lakukan pengukuran panjang, lebar, dan tinggi untuk tiap-tiap sampel yang akan diuji kuat tekan.
- c. Letakan sampel di atas alat uji kuat tekan tensilon.
- d. Aktifkan tombol pada alat dan pantau indikator beban dengan memberikan gaya ke bawah (F) secara bertahap hingga paving hancur.
- e. Dokumentasikan angka beban tertinggi
- f. Lakukan pengujian pada sampel selanjutnya.

3.6 Pembuatan Benda Uji

Dalam studi ini benda uji akan di buat dalam bentuk balok dengan dimensi panjang 21cm lebar 10.5 cm, tinggi 6cm

BAB IV

ANALISA PEMBAHASAN

4.1 Umum

Penelitian ini dijalankan di laboratorium jalan raya fakultas teknik universitas Islam Sultan Agung Semaang. Dalam studi ini, pengujian pada paving block dengan variasi campuran plastik jenis *Polypropylene* (PP) sebanyak 0%, 3%, 4%, 5%, dan 6% dari berat pasir. Berikut hasil pengujian yang memuat uji kuat tekan dan daya serap air paving block sesudah 14 hari.

Untuk *mix design*, pembuatan dan perawatan paving block dilakukan di pabrik pencetakan paving block Paving Pres Valia Jl. Sedayu Tugu, Bangetayu Wetan, Kecamatan Genuk, Semarang.

4.2 Material

Penelitian ini menggunakan perbandingan komposisi 1:5 untuk pembuatan benda uji *paving block*. Bahan yang diperlukan dalam studi ini memuat semen, pasir dan bahan tambahan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) sebagai pengganti sebagian pasir.

Tabel 4. 1 Variasi Campuran Plastik

VARIASI CAMPURAN PASTIK PP					
Variasi Campuran Plastik PP	Jumlah Benda Uji	Semen (kg)	Pasir (kg)	Air (L)	Plastik PP (gram)
0%	4	0,6	2,4	0,5	0
3%	4	0,6	2,4	0,5	72
4%	4	0,6	2,4	0,5	96
5%	4	0,6	2,4	0,5	120
6%	4	0,6	2,4	0,5	144
Jumlah benda uji					20 benda uji

Komponen tambahan berupa cacahan plastic PP dengan variasi campuran 0%,3%,4%,5%, dan 6%. Berikut bahan baku yang di perlukan dalam penelitian :

a. Semen Portland

Dalam studi ini menggunakan semen portland tipe 1

b. Pasir

c. Plastik PP (*Polypropylene*)

Dalam studi ini dipakai bijih plastik PP (*Polypropylene*) sebagai substitusi agregat pengganti pasir.

4.3 Pembuatan Benda Uji

Dalam studi ini pembuatan benda uji diadakan pencampuran (*mix design*). Perencanaan *mix design* paving merupakan suatu metode pencampuran material dengan bahan dasar semen, pasir, air dan limbah plastik PP (*Polypropylene*) sebagai pengganti pasir.



a. campuran pasir, semen, plastik dan air



b. pencetakan dengan alat press



c. hasil paving block

Gambar 4. 1 pencampuran bahan pembuatan *paving block*

Dalam studi ini menggunakan metode eksperimental dengan pencampuran menggunakan perbandingan semen : pasir yaitu 1:5 dan penambahan cacahan plastik dengan variasi 0%,3%,4%,5%,6%. Dengan jumlah total benda uji pada tiap-tiap variasi campuran adalah $5 \times 4 = 20$ benda uji.

Sesudah mengetahui kebutuhan bahan material dan jumlah benda uji, langkah selanjutnya adalah pembuatan *paving block*.

Langkah langkah pembuatan *paving block*:

- Menyiapkan alat-alat dan bahan campuran *paving block*. Semen, pasir, air, plastik PP (*Polypropylene*)
- Pencampuran bahan baku, campurkan pasir, semen dan plastik PP (*Polypropylene*) yang sudah ditakar secara kering hingga merata secara manual.
- Melakukan pengecekan pada mesin pencetak paving yang akan dipakai.
- Meletakkan alas pada mesin cetak untuk menahan adonan agar padat dan merata
- Mengoleskan pelumas atau semprotkan cairan khusus pada cetakan agar paving

mudah dilepas.

- f. Masukkan campuran ke dalam cetakan hingga penuh menggunakan sekop.
- g. Jalankan mesin press untuk memadatkan campuran. Mesin press bekerja dengan memberikan tekanan tinggi sehingga campuran menjadi padat dan kuat.
- h. Paving block yang sudah selesai dicetak diletakkan ditempat yang langsung terkena sinar matahari agar cepat keras dan mengering.
- i. Sesudah 2 hari mengering, lakukan perawatan dan penyiraman air.

Untuk membuat Sampel yang sudah dicampuri cacahan plastik PP dengan cara yang ada diatas.



Gambar 4. 2 Paving Block Yang Sudah di Cetak

4.3.1 Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji dilakukan sesudah pencetakan selesai dan benda uji sudah mengering pada umur 2 hari, lakukan penyiraman pagi dan sore hari untuk menjaga kelembaban *paving block*.



- a. pengeringan benda uji b. Perendaman paving block

Gambar 4. 3 Perawatan benda uji

Pada perawatan ini disebut dengan *curing* dilakukan dengan cara merendam dan pengeringan *paving block*, Pengeringan dilakukan selama 14 hari.

4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*

Untuk mengetahui kualitas *paving block* apakah selaras dengan standar mutu dengan menambahkan bahan campuran cacahan plastik PP (*Polypropylene*). Diperlukan pengujian untuk mengetahui nilai kuat tekan dari *paving block* dengan cara memotong benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 6cmx6cmx6cm.



a. Pemotongan



b. Penimbangan



c. Uji kuat tekan

Gambar 4. 4 Pengujian kuat tekan paving block

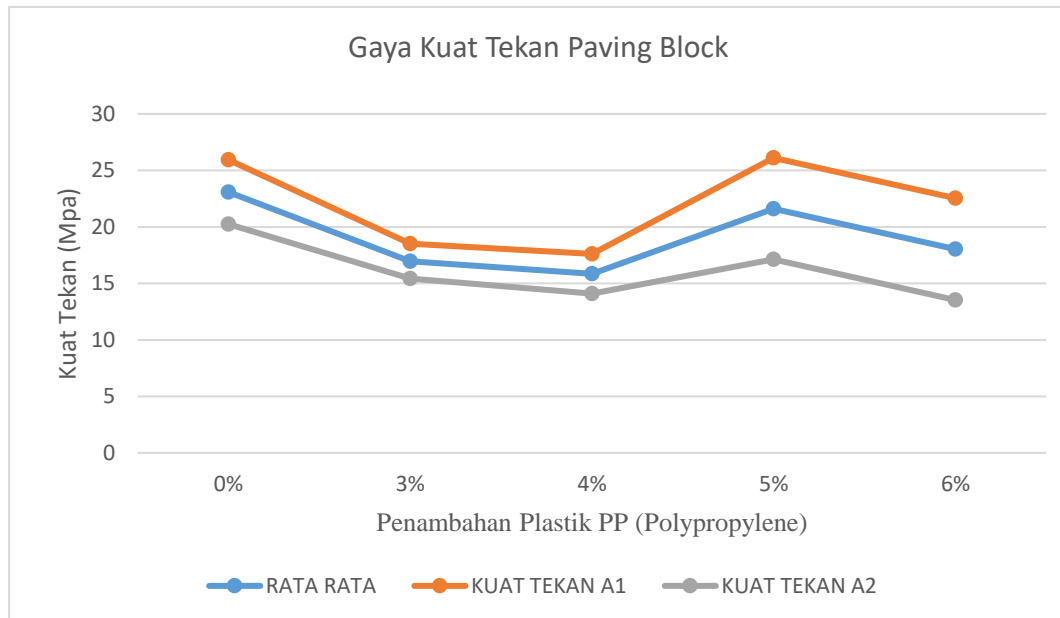
Dua sampel tiap-tiap varian diperlukan untuk menilai kuat tekan masing masing varian campuran cacahan plastik PP (*Polypropylene*). Pengujian dilakukan menggunakan alat uji untuk memastikan beban maksimal yang bisa ditahan oleh benda uji dengan memberikan tekanan hingga benda uji hancur. Berikut hasil uji kuat tekan *paving block*

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*

Penambahan Cacahan Plastic PP	Kode Sampel	Kuat Tekan Mpa	Rata-rata Mpa	SNI Mpa
0%	A1	25,935	23,088	Min 8,5 – Max 40
	A2	20,241		
3%	A1	18,52	16,968	
	A2	15,417		
4%	A1	17,612	15,852	
	A2	14,093		
5%	A1	26,105	21,612	
	A2	17,12		
6%	A1	22,549	18,03	
	A2	13,526		

.Sumber : Data Yang Di Analisa (2025)

Nilai kuat tekan dengan variasi campuran 0%-6% Adalah 23,088 ; 16,968 ; 15,852 ; 21,612 dan 18,03 Mpa. Kuat tekan paving block mengalami penurunan pada tiap-tiap campuran plastik PP (*Polypropylene*).



Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan *Paving Block* Penambahan Plastik PP (*Polypropylene*)

Nilai kuat tekan tertinggi didapat pada campuran 0% dan terendah pada campuran 4%. Dari tabel diatas bisa diperhatikan bahwa campuran 5% memiliki kenaikan hasil yang jauh lebih baik dari campuran 3%, 4%, dan 6%. Tetapi Nilai kuat tekan rata-rata yang timbul masih lebih rendah dibandingkan dengan kuat tekan paving block biasa (0%).

Adanya gradasi agregat dengan ukuran yang tidak seragam menyebabkan kuat tekan benda uji paving block menurun secara signifikan. Menurut penelitian Tarigan dan Sibue (2013), penyebab menurunnya kuat tekan paving block adalah daya rekat bahan satu dengan yang lain kurang efektif karena konsentrasi plastik yang tidak kompatibel mengakibatkan volume pasta semen lebih sedikit, sehingga banyak rongga yang tidak terisi atau rongga yang tidak terisi saat pengujian.

Pada komposisi 4% terjadi penurunan nilai kuat tekan dibanding *Paving Block* dengan komposisi 3%, 5% dan 6%, kenaikan ini dipengaruhi campuran cacahan plastik PP (*Polypropylene*) yang ideal dibandingkan dengan komposisi campuran yang lain melebihi varian yang menimbulkan rongga pada *Paving Block*. Tetapi komposisi 0% masih memiliki nilai kuat tekan diatas dari semua variasi komposisi

campuran yang ada.

Penelitian Bidjaksono (2019) memperlihatkan bahwasanya nilai kuat tekan maksimum paving block yang memiliki komposisi butiran plastik PET 0,4%. Nilai kuat tekannya sebesar 11,49 Mpa. Kuat tekan paving block dengan komposisi butiran plastik PET 0,4% lebih tinggi dibandingkan paving block dengan butiran plastik PET 0%. Paving block dengan komposisi bijih plastik PET 0% dan paving block dengan komposisi bijih plastik PET 0,4% mengalami peningkatan nilai kuat tekan atau gap sebesar 14,78%.

Berdasarkan penelitian (Erdin et al., 2021), kekuatan tekan *paving block* berbahan dasar pasir dan plastik polipropilena diuji menggunakan sepuluh variasi perbandingan, yang masing-masing terdiri dari lima sampel. Materialy *polpropylene* yang terdiri dari 100% plastik *polpropylene* 10% dan 0% pasir: 90% pasir dapat dibandingkan dengan *polpropylene*: Dengan nilai uji kekuatan tekan sebesar 16,11 MPa, pasir 70% menghasilkan hasil tertinggi. Hasil uji kekuatan tekan ini sesuai untuk penggunaan pejalan kaki dan memenuhi standar paving block mutu C.

Berdasarkan penelitian (Saputra & Virmansyah, 2020), hasil paling optimal pada campuran plastik jenis HDPE dengan komposisi 2% adalah 17,428 Mpa dan kuat lentur 3,179 Mpa. Sedangkan untuk jenis LDPE dengan komposisi %kekuatan campuran dengan hasil lean 6%, kuat tekan kuat 13,679 Mpa dan kuat lentur 1,555 Mpa. Sedangkan untuk jenis PET dengan komposisi 2%, kuat tekan kuat dan kuat lentur paling optimal adalah 14,848 Mpa dan 1,477 Mpa.

Berdasarkan penelitian (Ridwan et al., 2014), hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton umur 28 hari mengalami penurunan sebesar 4,982% pada persentase campuran *polypropylene* 0,50%, 14,765% pada persentase campuran 0,75%, 16,75% pada persentase campuran 16,20%, dan 22,826% pada persentase campuran 1,25% pada beton biasa. Di lain sisi hasil pengujian kuat tarik umur 28 hari terjadi kenaikan optimum sebanyak 21,789% pada persentase campuran *polypropylene* 0,50% pada mutu beton yang dicapai.

4.5 Pengujian Daya Serap Air

Tujuan pengujian penyerapan air adalah untuk mengetahui persentase kadar air yang diserap *paving block*. *Paving block* prefabrikasi direndam dalam bak berisi air

bersih selama 24 jam sebelum ditimbang untuk mengetahui data berat basah benda uji, sesuai dengan SNI 03-0691-1996 tentang bata beton. Berat kering benda uji kemudian ditentukan dengan cara menimbanginya setelah dikeringkan selama 24 jam pada suhu 105 C dalam oven.



a. Penimbangan b. Oven c. Perendaman

Gambar 4. 6 Pengujian daya serap air pada *paving block*

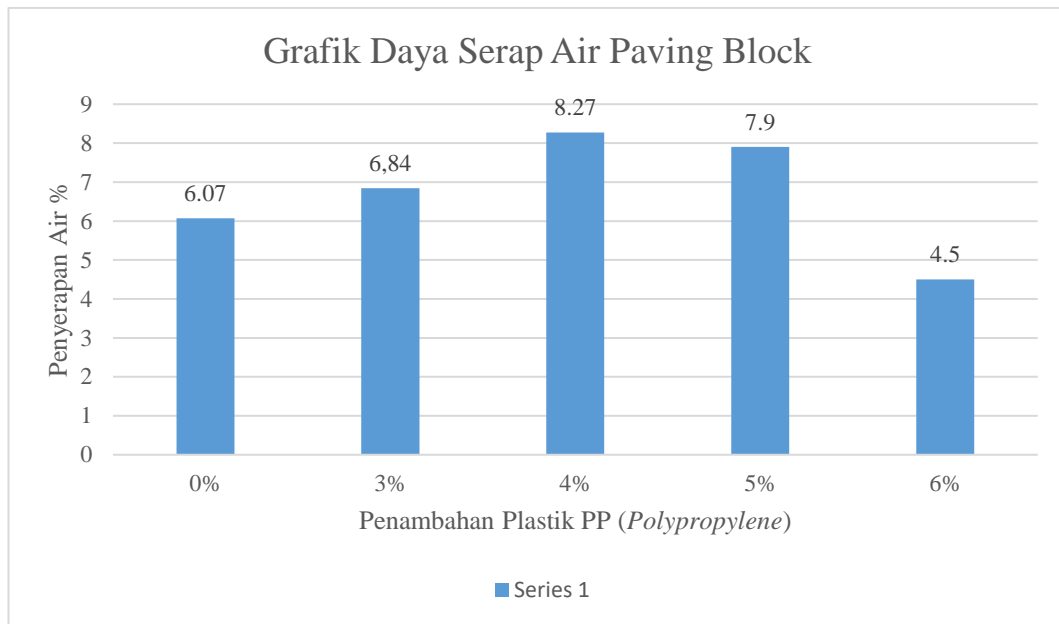
Sesudah semua proses dilakukan data bisa dihitung dan dianalisis. Hasil uji daya serap air pada tiap-tiap komposisinya, ditampilkan di dalam table berikut ini:

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Daya Serap Air Dengan Penambahan Plastik PP (*Polypropylene*)

TABEL DAYA SERAP AIR					
Kode Variasi	Bahan Tambahan Plastik (Polypropylene)	Berat Basah	Berat Kering	Berat Air	SNI
A1	0%	2.655	2.503	6,072712745	10
A2	3%	2.279	2.133	6,844819503	
A3	4%	2.604	2.405	8,274428274	
A4	5%	2.476	2.294	7,933740192	
A5	6%	2.434	2.328	4,553264605	

Sumber : Data Yang Di Analisa (2025)

Table diatas memperlihatkan nilai daya serap air pada variasi campuran 0-6% yaitu 6,072;6,84;8,27;7,933;4,55%. Memenuhi nilai mutu maksimal 10% semua campuran tidak melebihi batas mutu 10% yang ditetapkan oleh SNI. Grafik dibawah ini memperlihatkan daya serap air yang dipengaruhi oleh campuran plastik PP.



Gambar 4. 7 Grafik daya serap air dengan penambahan plastik PP (*Polypropylene*)

Grafik diatas memperlihatkan kenaikan daya serap air yang terjadi pada tiap-tiap variasi campuran 0%-6% plastik PP (*Polypropylene*). Campuran plastik PP (*Polypropylene*) 6% memiliki daya serap air paling rendah yaitu sebanyak 4,5%. Di lain sisi campuran plastik PP (*Polypropylene*) 4% memiliki nilai serap air paling tinggi yaitu 8,27%.

Nilai daya serap air campuran cacahan plastik PP (*Polypropylene*) 6% sebanyak 4,5% dan 4% sebanyak 6,072% memenuhi standar mutu *paving block* mutu B menurut SNI 03-0691-1996. Di lain sisi nilai daya serap air campuran 0% sebanyak 8,27% memiliki standar mutu D menurut SNI di lain sisi campuran 5% sebanyak 7,933% dan 3% sebanyak 6,84% memiliki standar mutu C.

Pada variasi 4%, daya serap air sedikit meningkat dibandingkan 5%. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh penambahan plastik PP (*Polypropylene*) yang berlebih, sehingga mengganggu ikatan antara semen dan agregat.

4.6 Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Kering dan Paving Block Yang Sudah Direndam

Penelitian ini membahas hasil pengujian kuat tekan *paving block* dalam dua kondisi berbeda, yakni dalam keadaan kering dan sesudah direndam dalam air. Analisis

dilakukan berdasarkan data uji laboratorium guna mengetahui pengaruh kondisi kelembaban pada daya tahan mekanis *paving block*.

Pengujian kuat tekan dilakukan pada sampel *paving block* dengan metode uji tekan sesuai standar SNI 03-0691-1996. Sampel dibagi menjadi dua kelompok:

- a. *Paving Block* Kering: sampel diuji dalam keadaan kering tanpa perendaman.
- b. *Paving Block* Direndam: sampel direndam selama 24 jam sebelum pengujian.

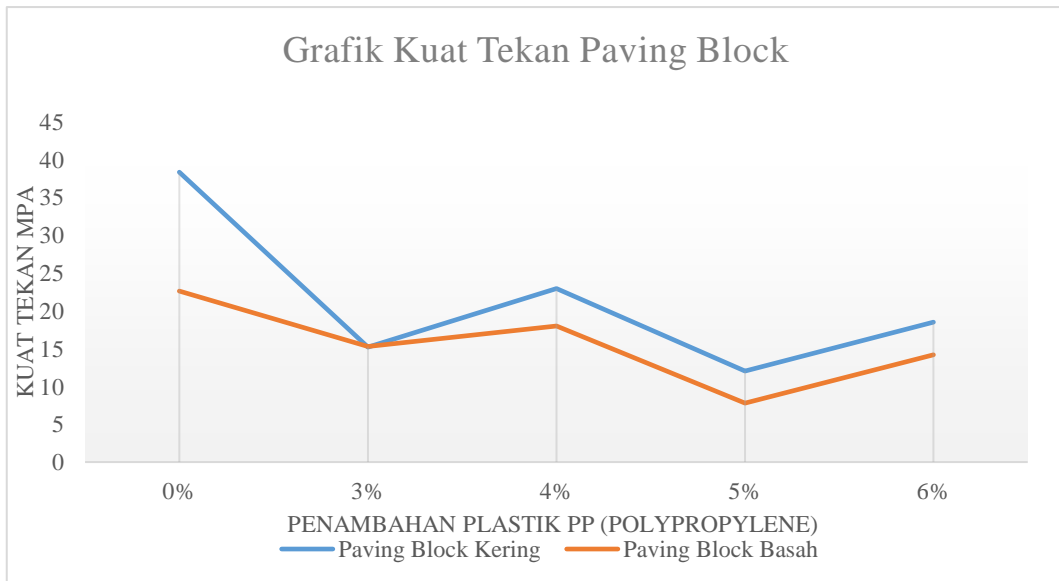
Dari hasil uji tekan yang didapat, didapatkan nilai kuat tekan masing-masing komposisi sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block* Kering dan Yang Sudah Direndam.

Penambahan Cacahan Plastic PP	Kode Sampel	Kuat Tekan Mpa	SNI Mpa
0%	A1 kering	38,326	Min 8,5 – Max 40
	A2 basah	22,606	
3%	A1 kering	15,209	
	A2 basah	15,266	
4%	A1 kering	22,927	
	A2 basah	18,009	
5%	A1 kering	12,031	
	A2 basah	7,794	
6%	A1 kering	18,482	
	A2 basah	14,188	

Sumber : Data yang di analisa (2025)

Dari data itu, ada perbedaan signifikan antara kedua kondisi.



Gambar 4. 8 Grafik Kuat Tekan Paving Block Kering dan Paving Block Basah

Nilai kuat tekan dengan variasi campuran 0%-6% dalam kondisi kering adalah 38,326 ; 15,209 ; 22,927 ; 12,031 dan 18,482 Mpa. Kuat tekan *paving block* mengalami penurunan pada tiap-tiap campuran plastik PP (*Polypropylene*).

Nilai kuat tekan dengan variasi campuran 0%-6% dalam kondisi sesudah direndam adalah 22,606 ; 15,266 ; 18,009 ; 7,794 dan 14,188 Mpa.

Gambar 4.8 memperlihatkan hasil pengujian, kuat tekan tertinggi ada pada varian campuran 0% *paving block* kering dan *paving block* basah yaitu sebanyak 38,326 Mpa dan 22,606 Mpa. Sebaliknya nilai kuat tekan terendah pada varian campuran 5% *paving block* kering dan *paving block* basah masing masing berukuran 12,031 Mpa dan 7,794 Mpa. Terlihat bahwa *paving block* dalam kondisi kering memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan yang sudah direndam. Perbedaan ini bisa dijelaskan sebagai berikut:

- Perendaman menyebabkan *paving block* menyerap air, sehingga meminimalisir ikatan antar partikel semen dan agregat. Akibatnya, kekuatan tekan menurun.
- Air yang terserap mengisi pori-pori dalam struktur *paving block*, yang bisa melemahkan daya rekat material penyusun.

- c. Semakin tinggi kadar air dalam paving block, semakin berkurang sifat kohesi antara partikel penyusun, menyebabkan penurunan kuat tekan.



a. Pemotongan b. penimbangan c. Perendaman d. Pengujian

Gambar 4.9 Pengujian kuat tekan *paving block* kering dengan *paving block* yang direndam

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang memperlihatkan bahwa *paving block* yang terpapar air atau memiliki kadar air tinggi cenderung mengalami penurunan kekuatan mekanis.

4.7 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Daya Serap Air

Penambahan plastic PP (*Polypropylene*) dalam paving block bisa mempengaruhi hubungan antara kuat tekan dan daya serap air:

- Plastik PP (*Polypropylene*) membantu mengisi pori-pori, meminimalisir daya serap air, dan sedikit menaikkan kuat tekan sebab menaikkan padatan.
- Hubungan kuat tekan dan daya serap air bersifat invers, di mana paving block yang lebih padat (porositas rendah) cenderung memiliki kuat tekan lebih tinggi dan daya serap air lebih rendah
- Penambahan plastik PP (*Polypropylene*) dapat meminimalisir daya serap air, tetapi jika terlalu banyak, bisa melemahkan kuat tekan sebab sifat plastik yang kurang mengikat agregat dengan baik.
- Hubungan antara kuat tekan dan daya serap air adalah berbanding terbalik. Penurunan daya serap air memperlihatkan kenaikan padatan *paving block*, yang berkontribusi pada kenaikan kuat tekan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada pembuatan *paving block* menggunakan bahan tambahan plastik PP (*Polypropylene*) sebanyak 0% 3% 4% 5% dan 6% untuk bahan penambahan *paving block* bisa di simpulkan sebagai berikut:

1. Pada pengujian kuat tekan *paving block* normal di hasilkan kuat tekan rata rata sebanyak 23,088 Mpa dan untuk *paving block* dengan campuran plastik PP (*Polypropylene*) 3%,4%,5%,6% dihasilkan nilai rata rata kuat tekan yaitu 16,968 ; 15,852 ; 21,612 dan 18,03 Mpa. Dari variasi campuran itu mengalami penurunan kuat tekan dari *paving block* normal, Penurunan kuat tekan dari benda uji paving block terjadi sebab adanya gradasi agregat dengan ukuran yang tidak seragam, disebabkan semakin banyak presentase campuran cacahan plastik PP (*Polypropylene*) menyebabkan pori pori yang ada pada *paving block* cukup banyak dan kerapatan menjadi semakin menurun sehingga menghasilkan nilai kuat tekan yang rendah.
2. Pada pengujian daya serap air *paving block* normal dihasilkan nilai daya serap air sebanyak 6,07% dan untuk *paving block* dengan penmabahan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) 3%,4%,5%,6% dihasilkan nilai daya serap air 6,849%, 8,27%,7,33%, 4,55%. Dari variasi campuran itu mengalami kenaikan daya seap air dari *paving block* normal, kecuali variasi campuran 6% memiliki nilai daya serap air yang sangat rendah dari *paving block* normal. Hal ini disebabkan oleh penambahan cacahan plastik PP (*Polypropylene*) yang berlebih, sehingga mengganggu ikatan antara semen dan agregat.
3. Dari hasil pengujian dan analisis yang sudah dilakukan, dihasilkan nilai kuat tekan pada *paving block* kondisi kering dengan campuran plastik PP (*Polypropylene*) 0 % 3% 4% 5% 6% dihasilkan nilai kuat tekan sebanyak 38,326 ; 15,209 ; 22,927 ; 12,031 ; 18,482 Mpa. Di lain sisi *paving block* yang sudah direndam 0% 3% 4% 5% 6% menghasilkan nilai kuat tekan

22,606 ; 15,606 ; 18,009 ; 7,794 ; 14,188 Mpa. bisa diambil kesimpulan bahwa *paving block* dalam kondisi kering memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan *paving block* yang sudah direndam dalam air selama 24 jam. Terkait dengan hal itu, penggunaan paving block sebaiknya mempertimbangkan faktor kelembaban untuk memastikan kualitas dan ketahanannya dalam aplikasi konstruksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, ada sejumlah saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut:

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan perihal komposisi semen, pasir, dan air pada saat pencampuran *paving block* agar material semakin solid.
- b. Penelitian dengan variasi lebih tinggi dari 5% plastik PP bisa dilakukan untuk memahami batas maksimum penambahan plastik PP (*Polypropylene*) yang masih efektif dalam menaikkan performa *paving block*.
- c. Penggunaan metode pencampuran yang lebih efektif, seperti pencampuran mekanis dengan kecepatan tinggi, bisa dilakukan untuk memastikan distribusi plastik PP (*Polypropylene*) yang lebih merata dalam campuran *paving block*.
- d. Sebelum diaplikasikan secara luas, paving block dengan campuran plastik PP (*Polypropylene*) perlu diuji di lapangan untuk mengetahui performanya dalam jangka panjang.
- e. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan bentuk *paving block* berbentuk hexagon.
- f. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan komposisi bahan tambahan plastik PP dengan ukuran yang lebih halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Firman Sanjaya Putra, F. S. P. (2024). Pemanfaatan Air Laut Dalam Pembuatan Paving Block Untuk Parkiran [Diploma, Universitas Sulawesi Barat]. <https://repository.unsulbar.ac.id/id/eprint/766/>
- Gardika Ardhya Kusuma, 12513174. (2019). Pemanfaatan Sampah Plastik Jenis PP (Poly Propylene) sebagai Substitusi Agregat pada Bata Beton (Paving Block) [Thesis, Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/15232>
- Purwasih, D. R., & Munandar, A. A. (2024). PENGARUH PENAMBAHAN PECAHAN KULIT KERANG TERHADAP KUAT MEKANIK PADA PAVING BLOCK [Undergraduate, Universitas Islam Sultan Agung Semarang]. <https://repository.unissula.ac.id/34352/>
- Syefringga, F. (2021). Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block [Other, Universitas Islam Riau]. <https://repository.uir.ac.id/12983/>
- Bidjaksono, Brilliant, M. 2019. *Pemanfaatan Biji Plastik Polyethylene Terephthalate sebagai Substitusi Agregat Halus pada Pembuatan Paving Block. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia*
- Sibuea, A.F dan Tarigan, J. 2013 Pemanfaatan Limbah Botol Plastik sebagai Bahan Eco Plafle (Economie Plastic Fiber) Paving Block yang Berkonsep Ramah Lingkungan dengan Uji Tekan, Uji Kejut dan Serapan Air. Universitas Sumatera Utara.
- Erdin, E. K. Z., Zainuri, & Soehardi, F. (2021). KUALITAS PAVING BLOCK DENGAN MENGGUNAKAN LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE TERHADAP KUAT TEKAN. *JURNAL TEKNIK*, 15(2), 185–190. <https://doi.org/10.31849/teknik.v15i2.7435>

- Ridwan, F. F., Subari, S., & Yulius, E. (2014). PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN GLAS PLASTIK POLYPROPYLENE (PP) TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BETON. *Bentang : Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 2(1), 24–37. <https://doi.org/10.33558/bentang.v2i1.357>
- Saputra, S. A., & Virmansyah, W. S. (2020). *PENGGUNAAN SAMPAH PLASTIK UNTUK CAMPURAN PAVING BLOCK* [Undergraduate, Universitas Islam Sultan Agung Semarang]. <https://doi.org/10/LAMPIRAN.pdf>
- Badan Standar Nasional. Bata Beton (*Paving Block*). SNI 03-0691-1996. Jakarta.

