

BAB II DASAR TEORI

A. Penelitian Terdahulu

1. Berdasarkan hasil penelitian Maimun & Cyiqi, (2022) dengan judul “Pembuatan Paving Block Dengan Menggunakan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Sebagai Pengganti Semen” (Studi ini membahas peningkatan sampah plastik di Semarang). Penelitian ini mengeksplorasi paving blok yang terbuat dari sampah plastik PET. Tiga variasi campuran PET dan pasir diuji yaitu limbah botol plastik jenis PET (30%), Pasir (70%), PET (40%), Pasir (60%) dan PET (50%), Pasir (50%) terhadap volume satu variasi paving block, serta paving block yang terbuat dari semen Portland dengan mutu k-200 Kandungan PET yang lebih tinggi menghasilkan paving block yang lebih ringan. Kuat tekan optimal terdapat pada perbandingan campuran 50:50. Semua variasi memenuhi persyaratan mutu SNI.
2. Berdasarkan hasil penelitian Tanisru, (2022) dengan judul “Analisis Kuat Tekan Paving Block Dengan Variasi Komposisi Sampah Plastik Dan Pasir Sungai” Hasil penelitian ini menganalisis kuat tekan paving block campuran pasir dan plastik. Dalam penelitian ini penulis menggunakan 3 variasi campuran komposisi yaitu limbah plastik tipe (PET), Pasir sungai, dan plastik PP Penulis Ini mengatasi masalah pengelolaan limbah melalui bahan-bahan inovatif. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen Hasil menunjukkan potensi pengurangan pencemaran lingkungan.
3. Berdasarkan hasil penelitian Syefringga, (2021) dengan judul “Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Sebagai Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Air Pada Paving Block” Hasil penelitian ini menganalisis kuat tekan rata-rata paving block yang dimana apabila semakin besar jumlah penggunaan limbah plastik PP sebagai pengganti sebagian pasir maka semakin meningkat juga persentase penyerapan air dari paving block.
4. Berdasarkan hasil penelitian Pradipta et al., (2024) dengan judul “Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Eco Paving Block Di Desa

Karyawang” Hasil penelitian ini berdasarkan hasil survey yang dilakukan di Desa Karyawangi, Kecamatan Parongpong, ditemukan bahwa kondisi sampah organik dan anorganik masih menumpuk di TPS terdekat. Meskipun sebagian pengelolaan sampah plastik telah dikelola menjadi eco brick, akan tetapi jumlah sampah plastik yang masuk setiap harinya masih belum terkelola dengan maksimal. Untuk itu, diperlukan langkah/upaya lanjutan agar pengelolaan sampah plastik dapat sepenuhnya menanggulangi permasalahan sampah di desa. Oleh karena itu salah satu cara untuk mengolah limbah plastik tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah plastik menjadi paving block.

5. Berdasarkan hasil penelitian Arkha, (2024) dengan judul “Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Menggunakan Metode Experiment Design” Hasil penelitian ini menganalisis paving block berbahan limbah sampah plastik jenis HDPE dengan 3 formulasi campuran yang berbeda serta juga melakukan pengujian berat paving block dan uji tekan pada paving block sampah plastik maka diperoleh hasil dan kesimpulan bahwa Berat paving block yang mengandung pasir lebih berat dibandingkan paving block yang tidak mengandung pasir.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

NO	Nama Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Maimun, (2022)	“PEMBUATAN PAVING BLOCK DENGAN MENGGUNAKAN LIMBAH PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) SEBAGAI PENGGANTI SEMEN”	Untuk mengetahui Langkah-langkah pembuatan paving block secara manual berbahan limbah botol plastik jenis PET. Dan Untuk mengetahui kekuatan paving block yang terbuat dari limbah botol plastik jenis PET	Semakin banyak penambahan limbah plastik POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) pada campuran paving block, maka semakin kecil berat paving block. Nilai kuat tekan penambahan limbah plastik PET paling optimum pada campuran paving block dengan perbandingan variasi	Perbedaan; Penelitian yang dilakukan oleh Maimun & Cyiqi, (2022) adalah tempat dan juga waktu pengerjaan serta uji yang dilakukan berbeda peneliti ini menggunakan uji berat, uji tekan dan juga uji daya serap. Sedangkan penelitian yang dilakukan Mahendra, (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana berfokus hanya menggunakan limbah plastik tipe PET

			50 : 50 umur rencana	
			28 hari sebesar	
			13,073 Mpa.	
2.	Tanisru, (2022)	“ANALISIS KUAT TEKAN PAVING BLOCK DENGAN VARIASI KOMPOSISI SAMPAH PLASTIK DAN PASIR SUNGAI”	Membuat spesimen paving block uji kuat tekan. Dan Menganalisis data hasil uji kuat tekan paving block dari sampah plastik dan pasir sungai dan bandingkan dengan Kuat tekan paving block SNI 03-0691- 1996.	<p>Berdasarkan hasil pembuatan paving block yang berbahan dasar plastik dan pasir sungai, pada saat peleburan plastik meleleh di suhu 200 dan lamanya waktu peleburan 30-35 menit. Pengujian dilakukan setelah paving block mencapai umur 21 hari, hal pertama</p> <p>Perbedaan: Penelitian yang dilakukan oleh Dita Tanisru (2022) pengujian dilakukan di kota medan dan komposisi yang dibuat juga berbeda peneliti ini menggunakan agregat pasir sungai dan limbah plastik sedangkan penelitian yang dilakukan Mahendra, (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana berfokus hanya menggunakan limbah plastik tipe PET</p>

			yang dilakukan pengecekan dari keretakan paving block, pengukuran, penimbangan dan langkah selanjutnya pengujian kuat tekan paving block	Penelitian yang dilakukan oleh Syefringga, (2021)
3. Syefringga, (2021)	PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP AIR PADA PAVING BLOCK	Mengetahui nilai kuat tekan pada paving block dengan menggunakan limbah plastik jenis PP sebagai pengganti pasir dan mengetahui daya serap air pada paving block dengan menggunakan limbah jenis PP	Nilai kuat tekan paving dengan limbah plastik PP sebagai pengganti pasir mengalami penurunan setiap variasinya hal itu juga dengan uji serap airnya yang dimana berarti ini	Penelitian yang dilakukan oleh Syefringga, (2021) menggunakan limbah plastik jenis PP sedangkan penelitian yang dilakukan Mahendra, (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana berfokus hanya menggunakan limbah plastik tipe PET

			menunjukkan		
			semakin besar		
			jumlah limbah		
			plastik PP sebagai		
			pengganti pasir maka		
			semakin meningkat		
			juga presentase		
			paving block dari	Penelitian yang dilakukan	
			limbah plastik PP	oleh	
				(Pradipta et al., 2024) adalah	
	PEMANFAATAN				
4.	Pradipta et al., (2024)	SAMPAH PLASTIK MENJADI ECO PAVING BLOCK DI DESA KARYAWANG	pemanfaatan limbah plastik menjadi Eco Paving Block, untuk mengurangi kebiasaan warga yang membuang sampah di tebing desa, dan memanfaatkannya menjadi hal yang lebih berguna	komposisi seperti yang tertera masih kurang baik dikarenakan ketahanan dan bentuk fisiknya dirasa kurang dan perlu jadi perhatian	pembuatan paving block namun bahan yang digunakan seperti jenis limbah plastiknya tidak ditentukan jenisnya sedangkan penelitian yang dilakukan Mahendra, (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana

			bahwa untuk berfokus hanya
			komponen campuran menggunakan limbah
			yang ada didalam plastik tipe PET
			kandungan cetakan
			eco paving ini
			masih dirasa perlu
			penelitian lebih Penelitian yang dilakukan
			lanjut agar hasil lebih oleh
			maksimal Arkha, (2024) adalah
5.	Arkha, (2024)	PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK MENJADI PAVING BLOCK MENGUNAKAN METODE EXPERIMENT DESIGN	sampah plastik yang berjenis HDPE (High Desity Polyethylene) ini dapat di jadikan suatu produk yaitu paving block sehingga dapat mengurangi jumlah sampah plastik yang semakin bertambah serta ingin mengetahui kualitas
			pengujian tekan paving block limbah plastik yang dilakukan Mahendra, (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana berfokus hanya
			terjadi nilai kuat (2025) adalah menggunakan uji tekan saja yang dimana berfokus hanya
			yang dibuat untuk menggunakan limbah
			setiap sampel plastik tipe PET
			berbeda karena

dari masing masing proses masih manual
formulasi paving block yang sehingga terdapat
menggunakan sampah udara yang terjebak
plastik jenis HDPE (High membuat paving
Desity Polyethylene) block tidak padat
sehingga dalam
pengujian tekan
paving block
memiliki nilai yang
berbeda

B. Tinjauan Pustaka

1. Paving Block

Paving block, juga dikenal sebagai bata beton atau conblock, adalah bahan konstruksi yang terbuat dari campuran semen Portland, agregat, air, dan bahan tambahan lainnya untuk menjaga kualitasnya yang tinggi. Paving block biasanya digunakan untuk menutup atau mengeringkan permukaan jalan, tetapi mereka juga dapat digunakan untuk berbagai jenis persyaratan, dari yang sederhana hingga yang memerlukan spesifikasi khusus. Misalnya, memperbaiki dan memperindah trotoar kota, jalan perumahan, taman, pekarangan, halaman rumah, area parkir, serta halaman sekolah, kantor, dan pabrik. (Artiany, 2022).

a. Syarat mutu paving block

SNI 03-0691-1996 mengatur standar mutu untuk bata beton (paving block):

b. Sifat Tampak

Paving block harus memiliki permukaan yang rata, tidak retak atau cacat, dan tidak hancur dengan jari.

c. Bentuk dan Ukuran

- 1) Paving blok setebal 6 cm biasanya digunakan untuk beban lalu lintas ringan seperti pejalan kaki atau motor yang intensitasnya tidak terlalu tinggi.
- 2) Paving block ketebalan 8 cm digunakan untuk kendaraan mobil, pick up, bus, dan truk yang mengalami beban lalu lintas berat.
- 3) Paving block tebal 10 cm ke atas digunakan untuk menahan beban lalu lintas yang sangat berat, seperti kendaraan crane atau loader.



a.Paving
Block Cacing



b.Paving
Block Bata



c.Paving
Block Persegi



d.Paving
Block Trihex



c.Paving Block
Hexagon

Gambar 2.1 Model Paving Block

d. Klasifikasi

- 1) Paving block mutu A, yang memiliki kekuatan tekan minimal 35 MPa, biasanya digunakan untuk jalur kendaraan yang sama dengan motor.
- 2) Area parkir, dengan standar kekuatan tekan minimal 17 MPa, biasanya menggunakan paver block mutu B.
- 3) Jalur pejalan kaki yang membutuhkan kuat tekan minimal 12,5 MPa biasanya dibuat dengan block paver mutu C.
- 4) Paving block mutu D, yang memiliki kuat tekan minimal 8,5 MPa, biasanya digunakan untuk area taman atau area yang tidak terkena beban berat.

e. Sifat Fisik

Tabel berikut menunjukkan karakteristik fisik yang harus dipenuhi oleh bata beton yang sama untuk paving block:

Tabel 2.2 Sifat Fisik Paving Block Berdasarkan Mutu

Mutu	Kegunaan	Kuat tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan rata-rata air maks (%)
		Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	
A	Pengerasan jalan	40	35	0,0090	0,103	3
B	Tempat parkir mobil	20	17	0,1300	1,149	6
C	Pejalan kaki	15	12,5	0,1600	1,184	8
D	Taman kota	10	8,5	0,2190	0,251	10

(Badan Standarisasi Nasional, 1996)

f. Klasifikasi berdasarkan warna

Biasanya, blok bata memiliki berbagai warna: abu-abu, hitam, atau merah. Selain memberikan variasi tampilan, mewarnai paving block juga dapat membantu menandai batas di area tertentu, seperti trotoar, area parkir, dan jalan taman.

g. Keuntungan Pemakaian Paving Block

Paving block memiliki banyak keuntungan, seperti berikut:

- 1) Pemasangan paving block sangat praktis, dan perawatannya dapat dilakukan dengan mudah jika diperlukan.
- 2) Paving block dapat dibuat dengan mesin, setengah mesin, atau cetakan tangan.
- 3) Paving block yang kuat tidak mudah rusak atau berubah bentuk saat dilewati kendaraan.
- 4) Meningkatkan keindahan atau estetika permukaan yang dilapisi.
- 5) Licin dan tidak mudah tergelincir.
- 6) memiliki standar ukuran yang lebih baik.
- 7) Metode pembangunan yang mengutamakan kelestarian lingkungan.
- 8) Sifat-sifatnya termasuk ketahanan terhadap cuaca sehingga tidak mudah rusak.
- 9) Karena dipasang tanpa perekat atau adukan semen di antara paving block, Bisa menyerap air hujan dengan baik, sehingga mengurangi genangan di halaman.

2. Plastik

Plastik adalah bahan yang hampir selalu ada dalam banyak produk, seperti kantong plastik atau kresek, peralatan makan seperti sendok, garpu, wadah, dan botol minum. Plastik yang digunakan dengan tidak tepat dapat menyebabkan kanker dan merusak jaringan tubuh. Plastik juga sulit diuraikan oleh mikroorganisme, yang membuatnya sulit terdegradasi secara alami. (Dewi & Raharjo, 2022)

a. Plastik terbagi menjadi beberapa jenis. Berikut adalah gambar dan simbol dari masing-masing jenis plastik.

- 1) PET atau PET (polyethylene terephthalate)

PET, plastik sintetis, tidak biodegradable, tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, menyebabkan masalah lingkungan. PET, atau polietilen tereftalat, memiliki titik leleh yang tinggi dan bersifat jernih atau transparan, mirip dengan botol air mineral. Plastik PET biasanya disarankan untuk digunakan sekali pakai. Tanda daur ulang pada botol plastik biasanya berbentuk segitiga dengan angka satu di tengahnya dan kata "PET" atau "PETE" di bawahnya. (Wurdiana Shinta, 2021)



Gambar 2.2 Plastik jenis PET

2) HDPE (high density polyethylene)

Plastik High Density Polyethylene (HDPE) biasanya digunakan untuk tutup botol, kantong belanja, dan botol oli. Jenis plastik ini aman untuk dikemas karena tidak bereaksi dengan makanan atau minuman yang ada di dalamnya. (Arkha, 2024)



Gambar 2.3 Plastik Jenis HDPE

3) PVC (polyvinyl chloride)

Plastik PVC terbuat dari monomer vinil klorida, dan ketika dibakar, mereka mengeluarkan zat beracun. (Arkha, 2024).



Gambar 2.4 Plastik Jenis PVC

4) LDPE (low density polyethylene)

Plastik LDPE, terbuat dari minyak bumi, sangat tahan terhadap berbagai senyawa kimia dan uap air, tetapi kurang tahan terhadap gas seperti oksigen. (Arkha, 2024)



Gambar 2.5 Plastik Jenis LDPE

5) PP (polypropylene)

Plastik LDPE, yang dibuat dari minyak bumi, sangat tahan terhadap berbagai senyawa kimia dan uap air, tetapi kurang tahan terhadap gas seperti oksigen. (Sofiana, 2022)



Gambar 2.6 Plastik Jenis PP

6) PS (polystyrene)

Jika polystyrene bersentuhan langsung dengan makanan, polistyrene memiliki kemampuan untuk melepaskan senyawa styrene ke dalamnya. Jenis plastik ini dapat diidentifikasi dengan membakarnya jika kemasan tidak memiliki kode identifikasi; api berwarna kuning-oranye muncul saat dibakar. (Arkha, 2024)



Gambar 2.7 Plastik Jenis PS

3. Pasir

Pasir, dengan ukuran butiran biasanya antara 0,0625 mm dan 5 mm, adalah bahan yang digunakan untuk membangun struktur dan sebagian besar terbuat dari silikon dioksida. Selain itu, pasir mungkin terdiri dari campuran kerikil dan batu. (Ummah, 2022)

a. Pasir Sungai

Pasir, dengan ukuran butiran antara 0,0625 mm dan 5 mm, adalah bahan yang sangat penting untuk membangun struktur dan memiliki kandungan utama silikon dioksida. Pasir biasanya ditemukan di alam bersama dengan kerikil dan batu. (Ummah, 2022)



Gambar 2.8 Pasir Sungai

b. Pasir Beton

Dalam pembangunan struktur, pasir sering digunakan bersama dengan kerikil dan batu. Ukuran butiran pasir biasanya berkisar antara 0,0625 mm hingga 5 mm, dan komponen utamanya adalah silikon dioksida. (Ummah, 2022)



Gambar 2.9 Pasir Beton

c. Pasir Merah

Pasir merah, yang memiliki warna merah atau oranye, sering digunakan bersama pasir beton saat mengecor karena meningkatkan daya rekat bangunan. (Ummah, 2022)



Gambar 2.10 Pasir Merah

C. Uji Kuat Tekan Paving Block

Uji tekan adalah jenis uji mekanik yang digunakan untuk mengukur kekuatan suatu benda saat ditekan. Ini termasuk jenis uji destruktif di mana gaya diberikan sejajar dengan sumbu spesimen hingga benda mengalami kerusakan. (Maimun A'la, 2022)

Rumus kuat tekan

$$f_c = \frac{F}{A} \text{ (MPa)}$$

A

f_c = Kuat Tekan (MPa atau kg/cm^2)

A = Luas penampang benda uji (mm^2)

F = Beban Tekan (N)

Untuk mengetahui luas bidang tekan paving block menggunakan rumus:

$$L = 2 \times (p_l + p_t + l_t)$$

Keterangan :

L = Luas Permukaan Balok

P = Panjang

l = Lebar

t = Tinggi

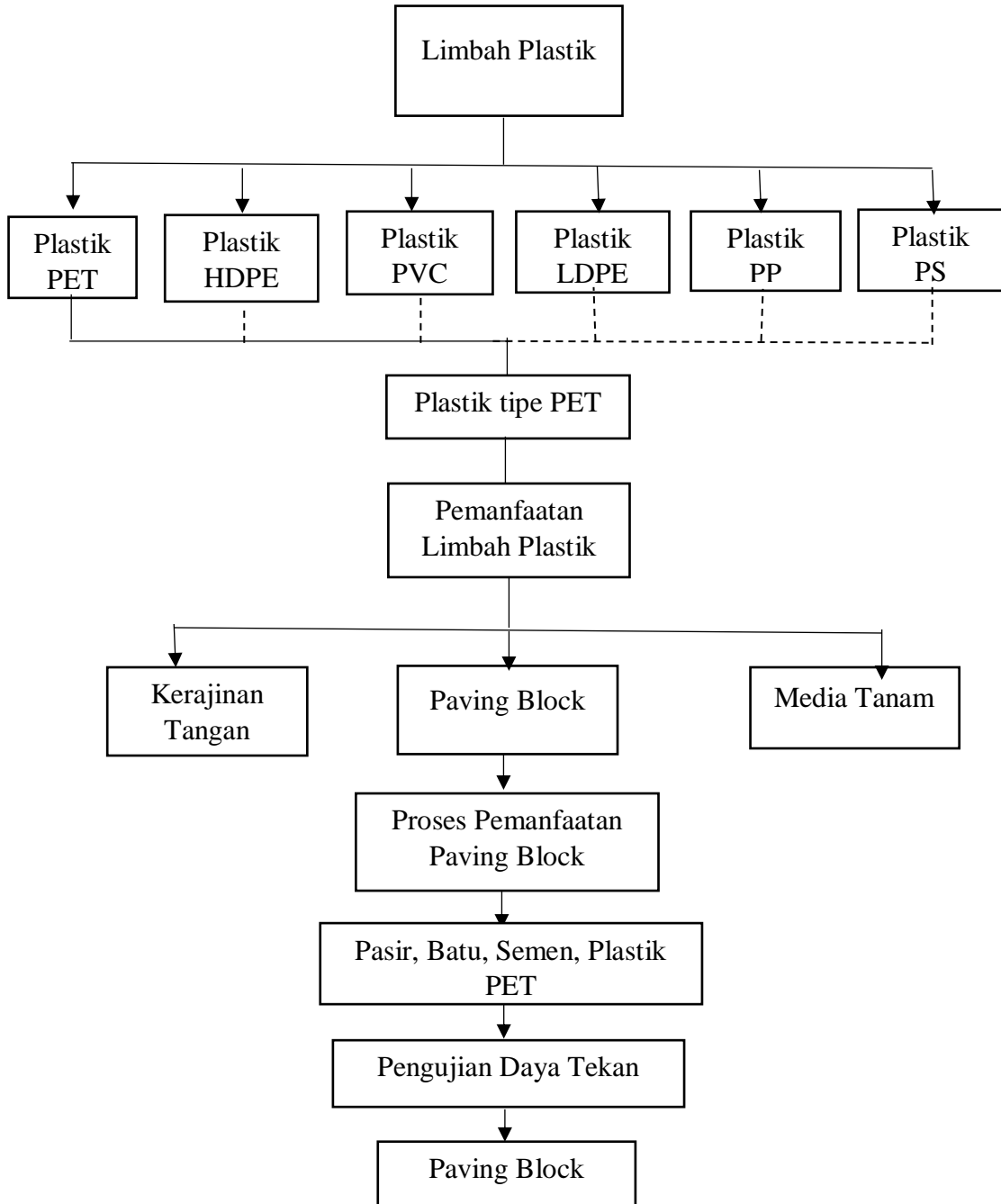
Kekuatan tekan beton dapat diukur dengan melakukan uji tekan pada benda uji. Alat uji tekan yang digunakan biasanya sangat canggih, berat, dan kuat untuk memastikan kinerja dan kualitas terbaik. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur kekuatan benda apapun ukurannya. Uji tekan memberikan informasi yang akurat tentang kemampuan bahan yang diuji, yang memungkinkan pencapaian standarisasi yang diinginkan. Selain itu, alat akan memastikan bahwa benda uji distabilkan dengan baik, yang akan menghasilkan hasil yang lebih tepat dan konsisten.



Gambar 2.11 Alat Uji Kuat Tekan (Compression Testing Machine)

D. Kerangka Teori

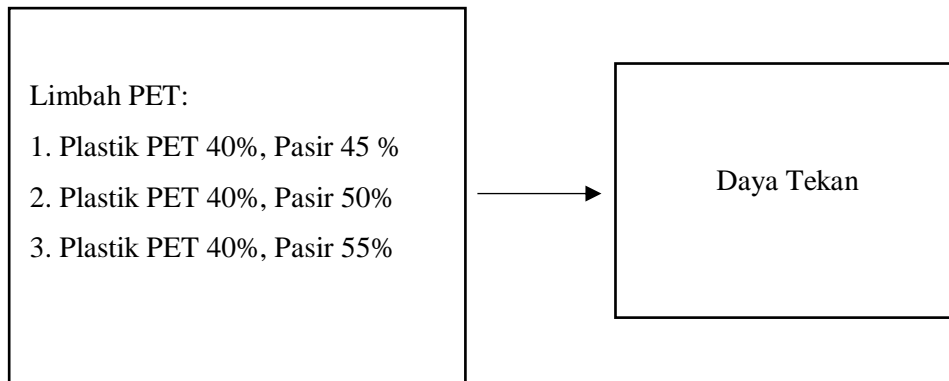
Kerangka Teori Pemanfaatan limbah plastik tipe PET menjadi Paving Block, terkait dalam hal ini dapat digambarkan dalam kerangka teori dibawah ini:



Gambar 2.12 Kerangka Teori

E. Kerangka Konsep

Paving block yang dibuat dari limbah plastik PET dapat dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.13 Kerangka Konsep