

STUDI KUAT TEKAN PAVING BLOCK PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE DENGAN PROSES PELELEHAN DAN SUBSTITUSI PASIR

Zubaidi¹⁾, Raden Dedi Iman Kurnia²⁾, Ammar Fadhil³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sains Cut Nyak Dhien, Kota Langsa

^{2,3)}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Almuslim, Matanggumpangdua, Bireuen
amri_zubaidi@yahoo.co.id; adenrestoration@yahoo.com; ammarfadhil@umuslim.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya tingkat konsumsi masyarakat. Hal ini menyebabkan volume sampah yang dihasilkan juga mengalami peningkatan seiring bertambahnya populasi manusia. Paving block (beton paving) merupakan material bangunan komposit yang dibuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat lainnya, air, dan agregat, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya, selama tidak mengurangi mutu beton (mengacu pada SNI-03-0691-1996). Dalam penelitian ini, limbah pasir digunakan sebagai bahan tambahan dengan variasi komposisi sebesar 10%, 20%, dan 30%. Plastik yang telah dilelehkan kemudian didiamkan hingga mengeras pada suhu ruang. Dari hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan terkait berat benda uji, berat volume benda uji, serta kuat tekan. Nilai kuat tekan paving block plastik normal dan paving block plastik dengan variasi substitusi agregat pasir (PBP1, PBP2, dan PBP3) secara berturut-turut adalah 76,48 Kg/cm², 87,25 Kg/cm², 72,65 Kg/cm², dan 49,71 Kg/cm². Berdasarkan pengujian yang dilakukan, berat benda uji untuk paving block plastik normal serta variasi dengan substitusi pasir PBP1, PBP2, dan PBP3 masing-masing adalah 0,979 Kg, 1,14 Kg, 1,232 Kg, dan 1,384 Kg. Sedangkan untuk hasil pengujian densitas, nilai yang diperoleh untuk paving block plastik normal dan paving block dengan variasi substitusi pasir PBP1, PBP2, dan PBP3 berturut-turut adalah 0,815 g/cm³, 0,845 g/cm³, 1,026 g/cm³, dan 1,153 g/cm³.

Kata Kunci: Paving Block, Limbah Pasir, Plastik Polyethylene, Substitusi Pasir.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada naiknya konsumsi masyarakat dan volume sampah, terutama sampah plastik yang sulit terurai. Salah satu jenis yang umum adalah botol plastik berbahan Polyethylene Terephthalate (PET), yang meskipun hanya aman digunakan sekali, dapat didaur ulang menjadi bahan bangunan seperti paving block. Inovasi ini menjadi solusi ramah lingkungan untuk mengurangi limbah sekaligus menghemat bahan baku konstruksi. Paving block sendiri merupakan produk beton yang dibuat dari campuran semen, air, dan agregat sesuai dengan standar SNI 03-0691-1996. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh substitusi pasir dengan limbah plastik PET terhadap berat jenis, berat volume, dan kuat tekan paving block. Manfaatnya mencakup kontribusi terhadap pengurangan sampah plastik serta penyediaan alternatif material konstruksi yang berkelanjutan dan ekonomis (Nursakinah et al., 2023).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plastik Polyethylene Terephthalate (PET)

Polyethylene Terephthalate (PET) adalah polimer jernih dan kuat yang sering digunakan sebagai botol air minum kemasan. Perlu ditekankan untuk botol jenis ini hanya dapat digunakan sekali saja, karena bila terlalu sering dipakai terlebih sering digunakan untuk menyimpan air hangat maupun

panas dapat mengakibatkan lapisan polimer pada botol akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker. (Ammar, 2024).

2.2 Paving Block

Paving block (bata beton) banyak digunakan dalam bidang konstruksi dan merupakan salah satu alternatif pilihan untuk lapis perkerasan permukaan tanah, kemudahan dalam pemasangan, perawatan relatif murah serta memenuhi aspek keindahan membuat paving block lebih banyak diminati. Umumnya paving block digunakan untuk penerangan jalan, pedestrian dan trotoar (Zafran et al., 2024).

Paving block dengan kualitas baik adalah paving block yang mempunyai nilai kuat tekan tinggi (satuan MPa), serta nilai absorpsi (persentase serapan air) yang rendah (%). Semakin tinggi nilai kuat tekanya maka paving block semakin bagus. Sedangkan untuk persentase serapan air (absorpsi), semakin rendah nilai absorpsi-nya, produk paving block semakin kuat. Berdasarkan pada SNI 03 – 0691 – 1996, paving block dengan mutu terendah (mutu D) paling tidak memiliki kuat tekan 8,5 Mpa dan persentase serapan air rata – rata maksimum 10%. (Fithriyah Patriotika et al., 2022).

2.3 Kuat Tekan Paving Block

Pengujian sifat mekanis bata yaitu pengujian kuat tekan. Prosedur pengujian kuat tekan paving block dilaksanakan berdasarkan SNI 03-0691, 1996.

Menurut Badan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI 03-0691, 1996), cara dan metode untuk melakukannya telah di bahas dalam Sub Bab pengujian sifat mekanis. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan seluruh variasi benda uji ditimbang untuk dapat diketahui berat volume padatnya. Pengujian dilakukan terhadap benda uji berbentuk kubus dengan ukuran cetakan 20 cm × 10 cm × 6 cm. Pembebanan dilakukan hingga benda uji menjadi hancur dan beban maksimum yang terjadi. Klasifikasi mutu paving block dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Mutu Paving Block

Mutu	Kegunaan	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	Penyerapan air Rata-rata maks (%)	
			Rata-rata	Min
A	Perkerasan jalan	400	350	3
B	Tempat parkir mobil	200	170	6
C	Pejalan Kaki	150	125	8
D	Taman Kota	100	85	10

Menurut (Rahmadona, 2024) Di dalam SNI 03 – 0691 –1996 tentang paving block, klasifikasi mutu paving block dijelaskan terbagi menjadi 4 mutu, yaitu mutu A, B, C ,D. Setiap mutu mempunyai kegunaannya masing masing, dari perkerasan jalan, tempat parkir mobil, pejalan kaki, dan taman kota. Kegunaannya yang beragam sehingga setiap mutu mempunyai nilai batas paving block untuk nilai kuat tekan dan daya serap air. Penjelasan nilai batas paving block untuk kuat tekan dan daya serap air.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimental. Untuk memperoleh hasil yang optimal, penting untuk menerapkan metode yang tepat dan sistematis. Proses penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur sebagai landasan teori, kemudian dilanjutkan dengan tahap persiapan material dan peralatan (Suhaimi et al., 2022).

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan memanfaatkan berbagai peralatan yang tersedia di Laboratorium Teknologi Bahan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Almuslim Bireuen.

3.2 Pengolahan dan Pembuatan Benda Uji

Bahan limbah plastik yang berjenis PET yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran untuk selanjutnya dibakar sehingga membentuk lelehan plastik. Tahap selanjutnya lelehan bahan plastik dibiarkan mengeras dengan suhu ruangan. Pasir yang akan digunakan sebagai campuran terlebih dahulu dicuci, butiran pasir selanjutnya di saring menggunakan ayakan 4,75 mm. Pasir yang lolos dari

saringan dipisahkan dan didinginkan. Persiapan material plastik dan pasir dilakukan untuk dapat membuat benda uji sebanyak 12 buah benda uji dengan ukuran 20 cm × 10 cm × 6 cm (Kurnia et al., 2024).

Bahan plastik yang telah mengeras dilelehkan menggunakan pemanas dalam wajan pelelehan (tungku). Bongkahan lelehan plastik bakar yang sudah mengeras sedikit demi sedikit dimasukkan kedalam wajan dengan dipanaskan diatas kompor gas. Proses pelelehan ini dilakukan selama 20 menit sehingga bongkahan plastik bakar benar benar mencair seluruhnya. Sebelum pekerjaan pencetakan dimulai, dipastikan terlebih dahulu material lelehan plastik sudah memiliki keseragaman fasa (Zafran et al., 2024).

Lelehan Plastik bakar yang sudah mencair dimasukkan lagi kedalam oven. Lelehan plastik bakar yang sudah mencair didiamkan (*holding time*) selama 15 menit di dalam oven dengan suhu sebesar 200⁰ C sehingga lelehan plastik mencair dengan fasa yang homogen. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat pelelehan yang seragam. Material pasir disiapkan sesuai dengan variasi komposisi yaitu 0%, 10%, 20%, dan 30 % dari volume bahan plastik masing-masing 3 benda uji setiap variasinya. Pasir yang digunakan sebagai bahan substitusi juga dipanaskan bersama sama dengan lelehan plastik bakar tetapi dalam kondisi yang terpisah. Pasir dan lelehan plastik kemudian diaduk hingga merata dalam keadaan panas. Setelah tercampur merata kemudian dituang kedalam cetakan 20 cm × 10 cm × 6 cm (Adnan, 2024).

Mortar plastik dalam cetakan dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu baru mortar plastik di keluarkan dari cetakan untuk kemudian dilakukan perawatan. Perawatan yang diberikan adalah dengan membiarkan plastik dalam ruangan dengan suhu kamar selama 14 hari. Setelah mencapai umur 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan. Kegiatan ini diulang untuk seluruh variasi benda uji masing-masing variasinya 3 benda uji dengan total keseluruhan 12 benda uji.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui optimasi penggunaan plastik pada paving block terhadap sifat mekanisnya dapat dilakukan dengan melihat hasil plot data pengukuran kuat tekan dalam bentuk gambar grafik.

4.1 Hasil Berat Benda Uji

Hasil pemeriksaan berat dan berat isi pada benda uji paving block, dapat dilihat pada Tabel 2 .

Tabel 2. Berat benda uji paving block plastik semua variasi

No	Benda Uji	Kode Benda Uji	Berat (g)	Hasil (g/Cm3)
1	Paving Block Plastik	PBP	979	0,815
2	Paving Block Plastik Substitusi pasir 10%	PBP1	1014	0,845
3	Paving Block Plastik Substitusi pasir 20%	PBP2	1232	1,026
4	Paving Block Plastik Substitusi pasir 30%	PBP3	1384	1,153

4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur benda uji paving block 14 hari. Data hasil pengujian kuat tekan beton untuk semua variasi diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan paving block umur 14 hari untuk semua variasi

No	Kode Benda Uji	Keterangan	Umur (hari)	Nilai Tekan Kg/cm ²	Kuat Mpa
1	PBP	Paving Block Plastik	14	76,48	6,3
2	PBP1	Paving Block Plastik Substitusi pasir 10%	14	96,87	8
3	PBP2	Paving Block Plastik Substitusi pasir 20%	14	80,3	6,6
4	PBP3	Paving Block Plastik Substitusi pasir 30%	14	53,53	4,4

4.3 Rasio Kuat Tekan Terhadap Berat Paving Block

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh data untuk kuat tekan pada tabel 4. Berdasarkan hasil pengujian maka dapat dihitung rasio perbandingan nilai kuat tekan masing-masing variasi paving block terhadap berat benda uji atau strength to weight ratio (SWR). Berikut ini disajikan hasil perhitungan SWR untuk pengujian kuat tekan masing-masing variasi benda uji.

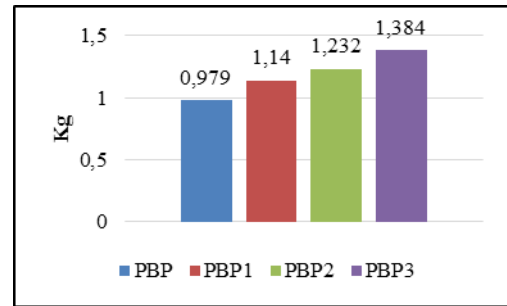
Tabel 4. Hasil pengujian rasio kuat tekan paving block umur 14 hari untuk semua variasi

No	Benda Uji	Kode Benda Uji	Nilai Kuat Tekan (Mpa)	Berat Benda Uji(kg)	SWR
1	Paving Block Plastik	PBP	6,3	0,979	6,435
2	Paving Block Plastik Substitusi pasir 10%	PBP1	8	1,14	7,017
3	Paving Block Plastik Substitusi pasir 20%	PBP2	6,6	1,232	5,357
4	Paving Block Plastik Substitusi pasir 30%	PBP3	4,4	1,384	3,179

4.4 Pembahasan

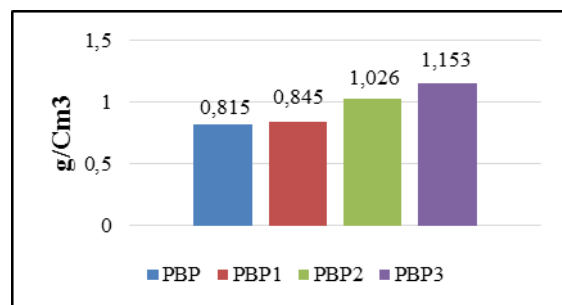
a. Benda Benda Uji

Hasil pengujian berat dapat dilihat bahwa nilai berat untuk paving block (PBP) adalah 0.979 Kg. Hasil pemeriksaan yang dilakukan untuk variasi sampel lainnya berturut turut adalah 1.14 Kg, 1.232 Kg dan 1.384 Kg.



Gambar 1. Grafik nilai berat benda uji untuk semua variasi

Hasil dari pemeriksaan berat semua variasi benda uji disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1. Dari hasil pemeriksaan dapat dikatakan bahwa nilai berat PBP3 secara keseluruhan lebih besar dari PBP, PBP1 dan PBP2. Hasil pemeriksaan yang diperoleh menunjukkan bahwa berat untuk paving block plastik substitusi pasir 10% (PBP1), mengalami peningkatan berat sebesar 16,445% dari berat paving block plastik normal. Untuk paving block plastik substitusi pasir 20%, dan 30% diperoleh peningkatan berat sebesar 25,842% dan 41,368% dari berat paving block plastik normal. Peningkatan berat ini terjadi karena adanya pasir, dengan kata lain berat jenis pasir lebih besar daripada berat jenis plastik, sehingga makin besar persentase substitusi pasir maka semakin besar jumlah pasir yang dipakai dan semakin besar pula selisih beratnya.



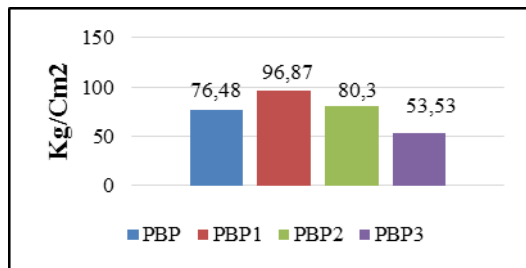
Gambar 2. Grafik nilai berat isi benda uji untuk semua variasi

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa berat isi paving block meningkat seiring dengan bertambahnya persentase substitusi pasir dalam campuran plastik PET. Paving block tanpa campuran pasir (PBP) memiliki berat isi terendah sebesar 0,815 g/cm³, sedangkan paving block dengan substitusi pasir 10% (PBP1), 20% (PBP2), dan 30% (PBP3) masing-masing memiliki berat isi sebesar 0,845 g/cm³, 1,026 g/cm³, dan 1,153 g/cm³. Kenaikan ini mencerminkan bahwa semakin tinggi kandungan pasir, semakin besar pula massa jenis paving block, karena pasir memiliki densitas yang lebih tinggi dibanding plastik. Namun, peningkatan berat isi ini tidak selalu menunjukkan perbaikan sifat mekanik, karena jika kandungan pasir terlalu tinggi,

ikatan antar material bisa menjadi kurang optimal sehingga dapat memengaruhi kekuatan tekan secara negatif.

b. Kuat Tekan Beton

Berdasarkan tabel di atas yang merupakan hasil pengolahan data untuk pengujian kuat tekan, dapat dilihat bahwa hasil pengujian kuat tekan paving block plastik normal (PBP) dengan umur pengujian 14 hari menunjukkan nilai sebesar 76.48 Kg/Cm². Hasil pengujian kuat tekan untuk paving block yang dilakukan untuk variasi sampel menunjukkan bahwa PBP1, PBP2 dan PBP3 menunjukkan nilai kuat tekan sebesar 96.87 Kg/Cm², 80.3 Kg/Cm² dan 53.53 Kg/Cm²



Gambar 3. Grafik nilai kuat tekan untuk semua variasi

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan benda uji PBP1 mengalami peningkatan nilai kuat tekan sebesar 26.660% bila dibandingkan dengan paving block plastik normal. Hasil pengujian kuat tekan lainnya untuk paving block plastik substitusi pasir 20% juga mengalami peningkatan nilai kuat tekan sebesar 4,994% dari nilai kuat tekan paving block normal, sedangkan hasil pengujian kuat tekan untuk paving block plastik substitusi pasir 30% mengalami penurunan sebesar 42,873% dari nilai kuat tekan paving block normal.

Dari penjelasan di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan optimum didapat pada variasi paving block plastik substitusi pasir 10% (PBP1) dan menurun pada variasi paving block plastik substitusi pasir 30% (PBP3). Penurunan nilai kuat tekan ini terjadi karena lekatan antara bahan-bahan penyusun kurang bekerja optimal ketika cacahan plastik ditambahkan. Ada nya substitusi bahan yang berlebih mengakibatkan ikatan antara plastik dan pasir kurang baik.

Secara karakteristik permukaan, plastik memiliki permukaan yang lebih datar dan halus dibandingkan pasir yang berkarakteristik kasar dan tajam. Hal ini berpengaruh terhadap ikatan agregat-agregat tersebut.

c. Rasio Kuat Tekan beton (SWR)

Pada benda uji PBP1 dengan variasi substitusi agregat pasir sebesar 10% merupakan benda uji dengan komposisi substitusi yang paling optimal dimana memiliki berat paving block rata-rata 1,14

Kg dengan nilai kuat tekan sebesar 8 MPa. Nilai SWR yang diperoleh lebih besar dari capaian paving block plastik normal (PBP) dan paving block plastik variasi penambahan agregat pasir lainnya, yang memiliki berat paving block dan nilai kuat tekan lebih rendah. Dari hasil perhitungan SWR untuk kekuatan tekan, benda uji PBP1 memiliki nilai SWR sebesar 7,017. Sedangkan benda uji PBP memiliki nilai SWR yang lebih kecil dari benda uji PBP1 yaitu sebesar 6,435. Untuk sesama benda uji yang ditambahkan agregat pasir komposisi yang paling optimal adalah pada benda uji PBP1, dengan variasi substitusi sebesar 10%. Nilai SWR adalah sebesar 7,017, lebih baik dari paving block plastik substitusi 20% dan 30% agregat pasir (5,357 dan 3,179).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan tambah dalam pembuatan paving block dengan variasi substitusi agregat pasir, dapat disimpulkan bahwa penggunaan plastik daur ulang, khususnya berbasis PET, berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan mekanik paving block yang dihasilkan. Penelitian ini menjawab pertanyaan utama mengenai sejauh mana pengaruh substitusi agregat pasir dengan limbah plastik terhadap kuat tekan dan berat jenis paving block.

Hasil uji menunjukkan bahwa paving block plastik dengan variasi substitusi agregat pasir sebesar 10% (PBP1) menghasilkan kuat tekan tertinggi dibandingkan variasi lainnya, yaitu sebesar 96,87 Kg/cm², yang lebih tinggi daripada paving block plastik normal (tanpa substitusi). Selain itu, dari segi rasio kuat tekan terhadap berat benda uji (SWR), PBP1 juga menunjukkan performa paling optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi substitusi agregat pasir sebesar 10% merupakan komposisi yang paling efektif dalam menghasilkan paving block plastik dengan kekuatan yang baik dan efisiensi berat yang tinggi. Sementara itu, peningkatan persentase substitusi pasir hingga 30% (PBP3) justru menyebabkan penurunan kekuatan tekan, menunjukkan bahwa terlalu banyak campuran plastik dapat menurunkan kualitas mekanis paving block. Berat benda uji dan berat isi juga mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase pasir, namun tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kekuatan mekanik.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran dapat diajukan. Bagi para pelaku industri konstruksi dan pengelola limbah, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan produk bahan bangunan alternatif berbasis limbah plastik, khususnya pada skala kecil hingga menengah. Penggunaan paving block plastik dengan

komposisi optimal (seperti pada PBP1) dapat menjadi salah satu solusi ramah lingkungan untuk menanggulangi permasalahan sampah plastik sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan alam.

Disarankan untuk peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini agar pada saat pembuatan benda uji di padatkan atau di press dengan alat press sehingga benda uji menjadi lebih padat dan rata permukaannya. Serta dapat melakukan penelitian lanjutan kombinasi bahan daur ulang lain untuk mendapatkan performa yang lebih optimal

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adnan, A. 2024. *Inovasi Teknologi Beton Self Compacting Concrete Terhadap Panjang Pengaliran (L-Flow) Dengan Variasi Umur Perawatan Beton*. *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumihan, Ilmu Perkapalan*, 2(1), 125–139.
- [2]. Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1996, *Bata Beton (Paving block)*, Indonesia, SNI 03-0691-1996.
- [3]. Fadhil, A., Khairunnisa, H. 2024. *Evaluasi Kinerja Campuran Aspal Dengan Substitusi Limbah Plastik Pet Dalam Meningkatkan Durabilitas Campuran Aspal Penetrasi 60/70 Terhadap Variasi Lama Waktu Perendaman*. *Jurnal Sains Riset (JSR)*, 14(3), 698–705.
- [4]. Patriotika, F., Suryanti, S.P., Nurhasana, S. 2022. *Uji Kesesuaian Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Bahan Dasar Sampah Plastik PET dan LDPE dengan SNI 03-0691-1996*. *Borneo Engineering*, 6(3), 217–225.
- [5]. Kahfi, M. I., Hasibuan, M. H. M., & Lubis, M. 2025. *Analisis Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis Pet (Polyethylene Terephthalate) untuk Perkerasan Jalan*. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 3(3), 384–398.
- [6]. Kurnia, R. D. I., Suhaimi, Ismy, R., & Akmal. 2024. *Pemanfaatan Abu Cangkang Kopi Sebagai Substitusi Semen Untuk Bahan Beton Ringan Menggunakan Bahan Tambah Sikament NN*. *Jurnal Rekayasa Teknik Dan Teknologi*, 8(2), 77–85.
- [7]. Nursakinah, N., Zulfazri, Z., Bahri, S., Fikri, A., & Af, M. H. 2023. *Analisa Variasi Polyethylene Terephthalate (Pet) Dan Cangkang Telur Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block Ramah Lingkungan*. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(4), 560–566.
- [8]. Kurnia, R.D.I, Suhaimi, Ismy, R, Mukhlis. 2024. *Pengaruh Variasi Kombinasi Agregat Campuran Terhadap Gradasi dan Kuat Tekan Beton K-250*. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 10(1), 1–8.
- [9]. Rahmadona, E., Amalia, K. R., Ulfah, L., Praditya, N. 2024. *Analisis Kuat Tekan Beton dengan Pemanfaatan Silica Fume dan Fly Ash Sebagai Pengganti Semen Sebagian*. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(1).
- [10]. Suhaimi, S., Mahsul, H. 2022. *Pengaruh Penggunaan Pipa Pada Kolom Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K-250, K-225 Dan K-200*. *Jurnal Rekayasa Teknik Dan Teknologi*, 6(1).
- [11]. Zafran, M. R., Nurhendi, R. N., Chandra, D. 2024. *Analisis Pemanfaatan Sampah Plastik Berjenis PET Pada Paving Block*. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 6(2), 208–215