

**ANALISIS KUAT LENTUR DAN TARIK BELAH BETON
MENGUNAKAN AGREGAT KASAR BUATAN DARI PLASTIK DAN
*BOTTOM ASH***

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**



Oleh:

JHOHAN TAMIMI APRIYANTO

NPM. 1902210033

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL

Nama Mahasiswa: Jhohan Tamimi Apriyanto

NPM : 1902210033

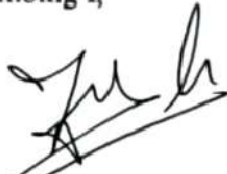
Program Studi : Teknik Sipil

Program : Strata 1 (S1)

Judul Skripsi : Analisis Kuat Lentur dan Tarik Belah Beton Menggunakan
Agregat Kasar Buatan Dari Plastik dan *Bottom Ash*

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Ir. Indira Syahrul Fuad, M.T.
NIDN : 0223076101

Pembimbing II,



Bazar Asmawi, S.T., M.T.
NIDN : 0216126702

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN : 0020117701

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 0003067801

SURAT PERYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama Mahasiswa : Jhohan Tamimi Apriyanto
Npm : 1902210033
Falkultas : Falkultas Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kuat Lentur dan Tarik Belah Beton Menggunakan Agregat Kasar Buatan dari Plastik dan *Bottom Ash*

Dengan Ini Menyatakan Dengan Sebenar-Benarnya Bahwa:

1. Skripsi dengan judul tersebut merupakan hasil karya asli penulis yang disusun secara mandiri dan bukan merupakan hasil plagiarisme. Seluruh kutipan, pendapat, data, maupun informasi yang berasal dari sumber lain telah dicantumkan secara jelas dalam naskah serta dicantumkan dalam daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
2. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa penulis melakukan plagiarisme atau menggunakan karya ilmiah pihak lain tanpa mencantumkan sumber yang semestinya, maka penulis bersedia mempertanggungjawabkan perbuatan tersebut serta menerima sanksi sesuai Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Berdasarkan Pasal 70, pelaku dapat dikenakan pidana penjara paling lama 2 (dua) tahun dan/atau denda paling banyak Rp200.000.000,00 (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun.



Palembang, 17 Juli 2026



Jhohan Tamimi Apriyanto
NPM. 1902210033

MOTO DAN PERSEMBAHAN



"Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang."

Motto:

"Mulai dengan niat, selesaikan dengan tanggung jawab."

(Jhohan Tamimi Apriyanto)

Persembahan:

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, kesehatan, kekuatan, serta kemudahan-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Karya sederhana ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibu tercinta sebagai wujud rasa hormat, terima kasih, dan bakti atas kasih sayang, doa, pengorbanan, serta dukungan yang senantiasa mengiringi setiap langkah saya. Kepada keluarga besar, terima kasih atas perhatian, semangat, dan motivasi yang selalu diberikan. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh dosen Universitas Tridianti Palembang yang telah memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Tidak lupa kepada sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, kebersamaan, serta semangat dalam menyelesaikan studi ini. Terakhir, saya persembahkan pencapaian ini untuk diri saya sendiri. Terima kasih telah mampu bertahan, terus berusaha, dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga segala doa, usaha, dan pengorbanan yang telah dilalui menjadi awal dari perjalanan menuju masa depan yang lebih baik, penuh keberkahan, serta memberikan manfaat bagi diri sendiri, keluarga, dan masyarakat.

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah plastik *polypropylene* (PP) dan *bottom ash* sebagai agregat kasar buatan merupakan salah satu upaya mengurangi penggunaan agregat alam sekaligus memanfaatkan limbah padat yang berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik agregat buatan serta pengaruhnya terhadap kuat tarik belah dan kuat lentur beton. Penelitian menggunakan metode eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil.

Pengujian meliputi karakteristik agregat, pembuatan benda uji beton, serta pengujian kuat tarik belah dan kuat lentur pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agregat kasar buatan memiliki penyerapan air sebesar 1,60%, berat isi 0,61 g/cm³, dan keausan 17,71%, lebih rendah dibandingkan agregat Kasar alami yang masing-masing sebesar 3,22%, 1,44 g/cm³, dan 22,40%. Beton dengan agregat Kasar buatan menghasilkan kuat tarik belah 1,04 MPa, atau menurun 44,97% dibandingkan beton agregat alam sebesar 1,89 MPa. Sebaliknya, kuat lentur meningkat menjadi 3,14 MPa, atau 8,28% lebih tinggi dibandingkan beton agregat kasar alami sebesar 2,90 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agregat kasar buatan berbahan limbah plastik PP dan *bottom ash* berpotensi digunakan sebagai alternatif agregat kasar yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Agregat buatan, *polypropylene*, *bottom ash*, beton, kuat tarik belah, kuat lentur.

ABSTRACT

The utilization of polypropylene (PP) plastic waste and bottom ash as artificial coarse aggregate is one of the efforts to reduce the use of natural coarse aggregate while simultaneously utilizing solid waste that has the potential to pollute the environment. This study aimed to analyze the characteristics of artificial coarse aggregate and its effect on the splitting tensile strength and flexural strength of concrete. The research employed an experimental method conducted in the Civil Engineering Laboratory.

The testing program included aggregate characterization, preparation of concrete specimens, and testing of splitting tensile strength and flexural strength at the age of 28 days. The results showed that the artificial coarse aggregate had a water absorption of 1.60%, a bulk density of 0.61 g/cm³, and a Los Angeles abrasion value of 17.71%, which were lower than those of the natural coarse aggregate, namely 3.22%, 1.44 g/cm³, and 22.40%, respectively. Concrete containing artificial coarse aggregate achieved a splitting tensile strength of 1.04 MPa, representing a 44.97% decrease compared with concrete made with natural coarse aggregate, which reached 1.89 MPa. In contrast, the flexural strength increased to 3.14 MPa, or 8.28% higher than that of concrete made with natural coarse aggregate, which was 2.90 MPa. The findings indicate that artificial coarse aggregate produced from polypropylene (PP) plastic waste and bottom ash has the potential to be used as an environmentally friendly alternative to natural coarse aggregate.

Keyword: *Artificial aggregate, polypropylene, bottomash, concrete, splitting strength, flexural strength.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kerhadirat Allah SWT atas segala rahmat dan berkatnya, sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Adapun maksud dari penulisan proposal ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penulisan ini, secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Bazar Asmawi, S.T., M.T., selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat membantu bagi penulis selama masa penulisan proposal skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Ibu Reni Andayani, S.T, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Kepada Kedua Orang Tua serta saudara/i kandung saya, orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat, yang tidak henti-hentinya memberi kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terimakasih karena selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terimakasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan ayah dan ibu, saya bisa berada dititik ini. Sehat selalu, semoga selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian di hidup saya.

6. Seluruh teman-teman dan rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam Penelitian ini penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini, baik dari bentuk penulisan maupun kelengkapan isi. Maka dari penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca maupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Palembang, 2026

Jhohan Tamimi Apriyanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Beton	7
2.2 Material Pembentuk Beton	8
2.2.1 Semen	9
2.2.2 Agregat	11
2.2.3 Air	14
2.2.4 Limbah Plastik Tipe <i>Polypropylene</i>	15
2.2.5 Bottom Ash	17
2.3 Pengujian Material Agregat Kasar dan Halus	18
2.3.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat	18
2.3.2 Pengujian Berat Jenis Agregat	19
2.3.3 Pengujian Berat Isi Agregat	19
2.3.4 Pengujian Kadar Air Agregat	20

2.3.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	21
2.3.6	Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	21
2.4	Pengujian Beton Segar (Slump)	22
2.5	Metode Standar Nasional Indonesia.....	22
2.6	Kuat Tekan Beton.....	24
2.7	Kuat Tarik Belah Beton.....	25
2.8	Kuat Lentur Beton	26
2.9	Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Metode Penelitian.....	31
3.3	Tinjauan Pustaka	31
3.4	Pengumpulan Data	32
3.5	Pengolahan Data.....	32
3.6	Analisa Data	32
3.7	Diagram Alir Penelitian Laboratorium.....	33
3.8	Bahan dan Alat	34
3.8.1	Bahan.....	34
3.8.2	Alat.....	36
3.9	Pembuatan Agregat Kasar Buatan.....	44
3.10	Pengujian Bahan.....	45
3.11	Desain Campuran Beton.....	46
3.12	Pembuatan Benda Uji.....	46
3.13	Pengujian Slump Beton	47
3.14	Pengujian Kuat Lentur.....	48
3.15	Pengujian Kuat Tarik Belah	49
BAB IV		50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1.	Hasil Pengujian Agregat Kasar Alami	51
4.1.1.	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami.....	51
4.1.2	Pengujian Berat jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar Alami..	53
4.1.3	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	54

4.1.4	Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Alami	55
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar Buatan	56
4.2.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat buatan	56
4.2.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Buatan	58
4.2.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Buatan	59
4.2.4	Hasil Pengujian Keausan Agregat Buatan	60
4.2.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Agregat Buatan	61
4.3	Hasil Pengujian Agregat Halus	63
4.3.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	63
4.3.2	Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	65
4.3.3	Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	65
4.4	Hasil Perencanaan Campuran Beton	66
4.4.1	Design Mix Formula Beton.....	67
4.5	Hasil <i>Slump</i>	69
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	70
4.1	Hasil Pengujian Kuat Lentur	73
BAB V.....		77
PENUTUP.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Benda Uji Kuat Tekan.....	24
Gambar 2.2 Benda Uji Kuat Tarik Belah.....	26
Gambar 2.3 Benda Uji Kuat Lentur.....	27
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Universitas Tridinanti.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian Laboratorium.....	33
Gambar 3. 3 Semen Portland Batu Raja.....	34
Gambar 3. 4 Pasir.....	34
Gambar 3. 5 Agregat Kasar.....	35
Gambar 3. 6 Plastik Polypropylene.....	35
Gambar 3. 7 Bottom Ash.....	36
Gambar 3. 8 Kompor Gas.....	37
Gambar 3. 9 Kaleng.....	37
Gambar 3. 10 Oven.....	38
Gambar 3. 11 Saringan.....	38
Gambar 3. 12 Timbangan.....	39
Gambar 3. 13 Batang Penusuk.....	40
Gambar 3. 14 Penggaris.....	40
Gambar 3. 15 Alat Uji Slump	41
Gambar 3. 16 Cetakan Beton.....	41
Gambar 3. 17 Mesin Kuat Tekan.....	41
Gambar 3. 18 Mesin Pengaduk Beton.....	42
Gambar 3. 19 Bak Perendam.....	43
Gambar 3. 20 Mesin Los Angeles.....	44
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar Alami	51
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar Buatan	57
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus	64
Gambar 4.4 <i>Slump Test</i>	70

Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Kuat Tarik Belah.....	72
Gambar 4.6 Gambar 4.8 Pengujian Kuat Tarik Belah.....	73
Gambar 4.7 Grafik Grafik Perbandingan Kuat Lentur	75
Gambar 4.8 Pengujian Kuat Lentur.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batasan Gradasi Untuk Agregat Halus	12
Tabel 2. 2 Susunan Besar Butiran Agregat Kasar.....	13
Tabel 2. 3 Karakteristik beberapa senyawa dalam kemasan plastik.....	16
Tabel 2. 4 Penetapan Nilai Slump Adukan Beton.....	22
Tabel 3. 1 Pemeriksaan Agregat Kasar dan Halus.....	49
Tabel 3. 2 Jumlah sample benda uji.....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami.....	52
Tabel 4. 2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Alami.....	54
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat isi Agregat Kasar Alami.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Alami.....	56
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Buatan.....	58
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Buatan.....	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Buatan.....	61
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Buatan.....	62
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Agregat Kasar Buatan.....	63
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	64
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	66
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	67
Tabel 4. 13 Job Mix Design Beton Agregat Kasar Alami.....	69
Tabel 4. 14 Job Mix Design Beton Agregat Kasar Alami.....	69
Tabel 4. 15 Job Mix Design Beton Agregat Kasar Buatan.....	69
Tabel 4. 16 Job Mix Design Beton Agregat Kasar Buatan.....	70

Tabel 4. 17 Hasil <i>Slump</i>	70
Tabel 4. 18 Data Sample Kuat Tarik Belah Agregat Alami.....	72
Tabel 4. 19 Data Sample Kuat Tarik Belah Agregat Buatan.....	72
Tabel 4. 20 Data Sample Kuat Lentur Agregat Alami.....	75
Tabel 4. 21 Data Sample Kuat Lentur Agregat Buatan.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling krusial dan dominan dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Hampir seluruh proyek besar seperti jalan tol, jembatan, gedung bertingkat, dan fasilitas publik menggunakan beton sebagai material utama karena memiliki sifat kuat, awet, mudah dibentuk, serta ekonomis. Namun, dibalik keunggulan tersebut, pesatnya pembangunan di sektor konstruksi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan keberlanjutan sumber daya alam.

Produksi beton dalam skala besar sangat bergantung pada agregat kasar alami seperti batu pecah. Aktivitas penambangan agregat kasar alam secara berlebihan telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti kerusakan ekosistem sungai, erosi, dan kelangkaan bahan baku di beberapa daerah. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan inovasi material alternatif yang mampu menggantikan agregat kasar alami tanpa menurunkan kualitas beton yang dihasilkan.

Salah satu solusi yang kini banyak dikembangkan adalah penggunaan agregat buatan berbahan limbah industri dan limbah plastik, yang dapat berfungsi sebagai pengganti agregat kasar alami. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat menekan biaya produksi beton.

Limbah plastik polypropylene (PP) merupakan material sisa dari berbagai produk plastik yang sudah tidak terpakai, seperti kemasan makanan, tekstil, komponen otomotif, dan alat rumah tangga. Plastik polypropylene termasuk dalam jenis polimer termoplastik yang memiliki sifat ringan, kuat, tahan panas, serta tahan terhadap bahan kimia. Namun, sifatnya yang sulit terurai secara alami menjadikan limbah Plastik polypropylene sebagai salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan.

Menurut Naufal (2023), salah satu cara efektif dalam menangani limbah plastik adalah dengan mendaur ulangnya menjadi bahan baru yang bernilai guna, seperti agregat buatan pada campuran beton. Proses daur ulang ini meliputi pengumpulan, pembersihan, penghancuran, pelelehan, dan pencampuran ulang dengan material lain untuk membentuk agregat padat. Penelitian Wardana, dkk (2021) menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah plastik sebagai pengganti agregat kasar dapat membantu mengurangi volume limbah plastik sekaligus menghasilkan beton yang lebih ringan. Meskipun demikian, karena permukaan plastik cenderung halus, perlu kombinasi dengan bahan lain yang memiliki daya rekat tinggi terhadap semen, seperti bottom ash.

Bottom ash merupakan limbah padat hasil pembakaran batu bara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang tidak terbakar sempurna dan biasanya mengendap di bagian dasar tungku pembakaran. Material ini memiliki tekstur lebih kasar dan ukuran butiran lebih besar dibandingkan dengan fly ash, karena mengalami proses pendinginan yang lebih lambat. Bottom ash dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian agregat kasar dalam beton, karena

memiliki stabilitas dimensi yang baik dan berkontribusi terhadap pengurangan berat jenis beton. Selain itu, pemanfaatan bottom ash juga mendukung upaya pengelolaan limbah industri dan pembangunan berkelanjutan di sektor konstruksi. (As-Shofa, Z. M. 2024)

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai penggunaan agregat buatan berbahan Bottom ash dan limbah plastik PP terhadap kuat tarik dan kuat lentur masih terbatas. Oleh karena itu akan dilakukan pembuatan agregat buatan dengan memanfaatkan limbah, dengan menggabungkan plastik *polypropylene* dan bottom ash untuk menguji kuat tarik dan kuat lentur beton yang memakai agregat buatan dengan beton normal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik agregat alam dan agregat buatan berbahan plastik polypropylene dan bottom ash sebagai material penyusun beton?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan agregat buatan berbahan plastik polypropylene dan bottom ash terhadap kuat tarik belah dan kuat lentur beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik agregat buatan berbahan plastik polypropylene dan bottom ash.
2. Menganalisis kuat tarik dan kuat lentur beton menggunakan agregat buatan.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk mencegah terjadinya perluasan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Mutu beton yang direncanakan adalah f_c' 17,5 Mpa
2. Limbah plastik jenis Polypropylene (PP).
3. Bottom ash yang digunakan berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja
4. Agregat buatan yang menggunakan perbandingan campuran 70:30 terdiri dari 70% plastik polypropylene dan 30% bottom ash.
5. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kuat tarik dan kuat lentur.
6. Pengujian kuat tarik dan kuat lentur beton dilakukan pada umur 28 hari.
7. Cetakan untuk benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat tarik belah beton berbentuk silinder ukuran $\varnothing 15 \times 30$ cm
8. Cetakan untuk benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat lentur beton berbentuk balok ukuran 15 x 15 x 60 cm
9. Standar pengujian material mengacu kepada American Standard Testing and Material (ASTM), dan Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan penelitian ini berdasarkan tujuan diatas, antara lain:

1. Manfaat penelitian adalah memberikan dasar teknis dan empiris untuk pengembangan Beton Ramah Lingkungan (*Green Concrete*). secara efektif mengurangi ketergantungan pada agregat alam dan menekan biaya produksi beton

2. Manfaat penelitian adalah mendukung ekonomi sirkular dan pengurangan limbah. Pemanfaatan Plastik *Polypropylene* dan Bottom Ash sebagai bahan konstruksi akan mengurangi volume sampah di TPA, meminimalkan polusi, dan pada saat yang sama, membantu konservasi agregat alam dengan mengurangi kebutuhan penambangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi pemikiran dan kerangka awal penelitian yang akan dilakukan. Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi kajian teori dari literatur atau bahan bacaan yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu dari jurnal, buku, internet, makalah dan sumber bacaan lainnya.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi penjabaran keseluruhan proses yang dilakukan selama pengumpulan data berlangsung sampai selesai.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan mengenai analisis data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik.

Bab V Penutup

Bab ini mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi, Bazar, Indra Syahrul Fuad, and Hendrik Jimmyanto. "Analisis Mutu Beton Terhadap Beton Pasca Bakar." *Jurnal Teknik Sipil LATERAL* 1.1 (2023): 53-59.
- ASTM. (2007). ASTM C29/C29M-07 Standard Test Method For Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate.
- ASTM. (2015). ASTM C127: Standard Test Method for Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate.
- Azis, Hijrah Amaliah, and Hanizah Batu Rante. "Produksi bahan bakar cair dari limbah plastik polypropylene (PP) metode pirolisis." *Journal of Chemical Process Engineering* 6.1 (2021): 18-23.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI ASTM. 2012. SNI ASTM. C136:2012 *Metode Uji Untuk Analisis. Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2011, Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda. Uji Silinder. (SNI 1974-2011), Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2417:2008 Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional. 2011.
- Faldo, Fransisco, and Mahfuz Hudori. "Pengaruh Efektifitas Penggunaan Serat Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton Normal." *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)* 2.1 (2021): 77-83.
- Firda, Ani, Rosmalinda Permatasari, and Indra Syahrul Fuad. "Pemanfaatan Limbah Batubara (Fly Ash) Sebagai Material Pengganti Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Ringan." *Jurnal Deformasi* 6.1 (2021): 1-8.
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*. Biro Penerbit
- Nur, N. K. (2021). Kuat Tekan Dan Tarik Belah Pada Beton Yang Menggunakan Agregat Kasar Limbah Plastik. *Rekayasa Sipil*.
- Pangaribuan, B. (2013). *Pengertian Semen*.

- Rahmawati, Nisfisyah, and Ali Arifin. "Pengaruh Fly Ash dan Tempurung Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton." *Jutateks* 5.1 (2021): 16-24.
- Riyadi, M., & Sari, T. W. (2021). Analisis sifat fisis agregat halus pasir dan limbah plastik. *Construction and Material Journal*, 3(2), 97-103.
- Siregar, F. A., Adhitya, B. B., Iriyani, S. Y., & Indriyati, C. (2023). STUDI KARAKTERISTIK DAN MIKROSTRUKTUR BETON DENGAN AGREGAT BUATAN GEOPOLIMER DENGAN METODE CRUSHING. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 15(1), 119-125.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. SNI 4431:2011 Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua Titik Pembebanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Standar Nasional Indonesia. (2011). Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan. (SNI 1971:2011)
- Wardana, Afif Kusuma, Wahyu Kartini, and Made Dharma Astawa. "Pemanfaatan Limbah Plastik HDPE Sebagai Pengganti Agregat Kasar Tertentu Pada Campuran Beton Ringan." *KERN: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 7.2 (2021): 53-58.
- Wiswamitra, K. A., & Perdana, A. W. (2024). Agregat buatan untuk beton yang terbuat dari plastik PET (Polyethylene terephthalate) dengan campuran abu sekam padi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 2(1).
- Yusra, A., Opirina, L., Satria, A., & Isma, I. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene pada Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil dan Teknologi Konstruksi*, 6(1), 1-9.