

**ANALISA CAMPURAN BETON MUTU TINGGI DENGAN  
*POLYETHYLENE TEREPHTALETE (PET)* SEBAGAI  
PENGGANTI AGREGAT**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**FITRIATUL MAULIDAH  
NIM. 5.17.04.08.0.008**



**UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2021**

**ANALISA CAMPURAN BETON MUTU TINGGI DENGAN  
*POLYETHYLENE TEREPHTALETE (PET)* SEBAGAI  
PENGGANTI AGREGAT**

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil**

**FITRIATUL MAULIDAH  
NIM. 5.17.04.08.0.008**

**UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2021**

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul

### **ANALISA CAMPURAN BETON MUTU TINGGI DENGAN *POLYETHYLENE TEREPHTALETE (PET)* SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT**

Oleh :

FITRIATUL MAULIDAH

NIM. 5.17.04.08.0.008

Telah Disetujui untuk Diuji

Mojokerto, 3 Agustus 2021

Pembimbing I



(Diah Sarasanty, ST., MT)

NIDN. 0701058001

Pembimbing II



(Erna Tri Asmorowati, ST., MT)

NIDN. 0712077401

## PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul

### **ANALISA CAMPURAN BETON MUTU TINGGI DENGAN POLYETHYLENE TEREPHTALETE (PET) SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT**

Oleh :

FITRIATUL MAULIDAH

NIM. 5.17.04.08.0.008

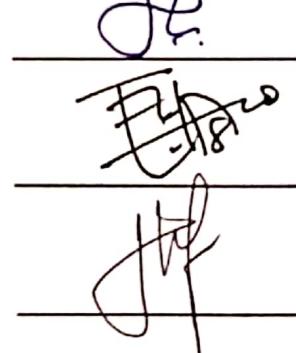
Telah Diuji di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 2 Agustus 2021

#### Susunan Dewan Penguji

1. Diah Sarasanty, MT ( Penguji I )  
NIDN. 0701058001
2. Erna Tri Asmorowati, MT ( Penguji II )  
NIDN. 0712077401
3. Wuwuh Asrining Puri, MT ( Penguji III )  
NIDN. 0703017303

#### Tanda Tangan



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : FITRIATUL MAULIDAH

NIM : 51704080008

Program Studi/Fakultas/Universitas : Teknik Sipil/Teknik/UNIM

Judul Skripsi/Tugas Akhir : analisa campuran beton mutu tinggi dengan  
*Polyethylene Terephtalete (PET)* sebagai pengganti agregat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana di atas adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan bebas dari unsur plagiarisme sesuai UU RI No. 1 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di Perguruan Tinggi.

Mojokerto, 2 Agustus 2021

Penulis,



**Fitriatul Maulidah**  
**NIM. 51704080008**

## PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir dengan Judul

### **ANALISA CAMPURAN BETON MUTU TINGGI POLYETHYLENE TEREPHTALET (PET) SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT**

Oleh :

FITRIATUL MAULIDAH

NIM. 5.17.04.08.0.008

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Dinyatakan  
Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
Pada Tanggal 3 Agustus 2021

Ditetapkan di : Mojokerto

Tanggal : 3 Agustus 2021

Yang Menetapkan

Dekan Fakultas Teknik



M. Adik Rudiyanto, MT

NIDN. 0717027402

## ABSTRAK

**Maulidah, Fitri, 2021.** Analisa Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan *Polyethylen (PET)* Sebagai Pengganti Agregat. **Skripsi/Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit.**

Pembimbing I : Diah Sarasanty, MT

Pembimbing II : Erna Tri Asmorowati, MT

Limbah sampah di Indonesia semakin hari semakin meningkat dan belum memiliki jalan keluar untuk menanggulanginya, terutama jenis sampah plastik. Untuk mengurangi sifat plastik yang susah diuraikan perlu waktu 100 hingga 500 tahun untuk bisa terurai dengan sempurna. Kebanyakan di lingkungan sekitar cara menghilangkan sampah plastik dengan cara dibakar. Padahal dengan cara dibakar menyebabkan akan keluar zat-zat yang berbahaya. Oleh karena itu, mendaur ulang sampah plastik sebagai campuran beton merupakan solusi terbaik untuk mengurangi kerusakan lingkungan dalam hal pembuangan sampah, pencemaran lingkungan, pemanasan global. Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan pengganti agregat dalam pembuatan beton,dapat diketahui bahwa limbah plastik dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan beton tanpa adanya kerugian. Maka dalam penelitian ini dilakukan pembuatan beton dengan penambahan limbah botol plastik sebagai pengganti agregat. Variasi presentase penambahan limbah botol plastik penelitian ini adalah 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dari masa semen. Pengaruh penggunaan serat botol plastic *PET* sebagai pengganti agregat kasar menurun kuat tekan beton hingga 2%. *Workability* beton menurun setelah ditambahkan serat cacahan botol plastic (*PET*) hal ini disebabkan karena penambahan fraksi yang mengisi rongga yang kosong pada beton. Sehingga kuat tekan beton normal lebih besar dari pada kuat tekan beton yang disubsitsikan dengan limbah botol plastik (*PET*) dengan berbagai variasi. Kuat tekan beton tertinggi pada beton normal umur 7 hari sebesar  $337.2 \text{ kg/m}^2$  dan menurun secara berkala ketika ditambahkan dengan campuran *plastic (PET)* di umur beton 28 hari sebesar  $209.2 \text{ kg/m}^2$

Kata Kunci : Gelobal, Fraksi , *Workability*

## ABSTRACT

*Maulidah, Fitri, 2021. Analysis of Mixed High Quality Concrete With Polyethylene (PET) as a Substitute for Aggregate. Thesis/Final Project, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Majapahit Islamic University.*

*Supervisor I : Diah Sarasanty, MT*

*Advisor II : Erna Tri Asmorowati, MT*

*Waste waste in Indonesia is increasing day by day and there is no way out to deal with it, especially the type of plastic waste. To reduce the nature of plastic that is difficult to decompose, it takes 100 to 500 years to completely decompose. Most in the surrounding environment how to remove plastic waste by burning. In fact, by burning it causes harmful substances to come out. Therefore, recycling plastic waste as a concrete mixture is the best solution to reduce environmental damage in terms of waste disposal, environmental pollution, global warming. Utilization of plastic waste as a substitute for aggregate in the manufacture of concrete, it can be seen that plastic waste can be used as an alternative material for making concrete without any losses. So in this study, concrete was made with the addition of plastic bottle waste as a substitute for aggregate. The variation in the percentage addition of plastic bottle waste in this study was 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of the cement mass. The effect of using PET plastic bottle fiber as a substitute for coarse aggregate decreases the compressive strength of concrete by up to 2%. The workability of concrete decreased after the addition of shredded plastic bottle fiber (PET) this was due to the addition of fractions that filled the empty voids in the concrete. So that the compressive strength of normal concrete is greater than the compressive strength of concrete substituted with plastic bottle waste (PET) with various variations. The highest concrete compressive strength in normal concrete aged 7 days was 337.2 kg/m<sup>2</sup> and decreased periodically when added with a plastic mixture (PET) at 28 days of concrete age of 209.2 kg/m<sup>2</sup>*

*Keywords: Global, Fraction, Workability*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	i
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI .....</b>	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	vi
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	iiiv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	iiiv
<b>ABSTRAK .....</b>	viii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI .....</b>	x
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Kajian Teori .....	12
2.2.1 Teori Bahan-bahan Pembuatan Campuran .....	12
2.2.2 Pengertian Agregat .....	14
2.2.3 Pengertian Air .....	17
2.2.4 Pengertian Semen .....	18
2.2.5 Pengertian Botol Plastik .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	20
3.1 Jenis Penelitian .....	20
3.2 Bagan Alir Penelitian .....	21
3.3 Tahapan Penelitian .....	25
3.3.1 Tahapan Persiapan .....	26
3.3.2 Tahapan Pelaksanaan .....	40
3.3.3 Tahapan Analisa Data dan Pembahasan .....	42

3.4 Perencanaan Campuran Beton ( <i>MIX Design</i> ) .....	44
3.5 Metode Perencanaan Campuran Beton .....	53
3.6 Perencanaan Campuran Beton Normal .....	56
3.6.1 Metode SNI 03-2834-2000.....	57
3.7 Pengujian Beton.....	65
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>70</b>
4.1 Analisa Material .....	70
4.1.1 Pendahuluan .....	70
4.1.2 Analisa Semen .....	73
4.1.3 Analisa Agregat .....	75
4.1.4 Analisa PET.....	80
4.2 Analisa Beton Segar .....	82
4.2.1 Analisa Kebutuhan Air .....	83
4.2.2 Analisa Hasil Pengujian <i>Setting Time</i> Beton .....	85
4.2.3 Temperatur Hidrasi.....	86
4.3 Analisa Beton Keras .....	92
4.3.1 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	94
4.3.2 Analisa Air Voids .....	96
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>97</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kuat Tekan Beton.....	10
Tabel 2.2 Perbandingan Kuat Tarik Variasi Rata-rata Dengan Beton Normal .....	11
Tabel 3.1 Sepesifikasi Wadah Baja yang Digunakan Dalam Praktikum.....	14
Tabel 3.2 Spesifikasi Saringan .....	20
Tabel 3.3 Berat Minimum Berdasarkan Ukuran Maksimum.....	21
Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus .....	22
Tabel 3.5 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagi Tingkat Pengendalian Mutu Pekerja .....	24
Tabel 3.5 Nilai Deviasi Setandard Untuk Berbagi Tingkat Pengendalian Mutu Pekerja ..	30
Tabel 3.5 Perkiraan Kekuatan Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen 0,5 Dan Agregat Kasar Yang Biasa Dipakai Di Indonesia.....	31
Tabel 4.1 Nilai Perbandingan Kekuatan Beton Pada Berbagai Umum.....	35
Tabel 4.2 Analisa Kimia Dan Standard Mutu Pc Tipe 1 .....	38
Tabel 4.3 Analisa Fisika Dan Standard Mutu Pc Semen Pc Tipe 1 .....	70
Tabel 4.4 Analisa Ayakan Pasir Lumajang .....	76
Tabel 4.5 Analisa Berat Jenis Pasir Lumajang.....	79
Tabel 4.6 Analisa Resapan Pasir Lumajang .....	80
Tabel 4.7 Analisa Kadar Lumpur .....	84
Tabel 4.8 Analisa Berat Volume .....	89
Tabel 4.9 Analisa Abrasi Batu Pecah.....	89
Tabel 4.10 Analisa Berat Jenis Batu Pecah .....	90
Tabel 4.11 Slump vs Cacahan PET .....	93
Tabel 4.12 Kebutuhan Air Pencampuran Beton.....	94
Tabel 4.13 Tahapan Penetrasi.....	94
Tabel 4.14 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Berat Volume Beton .....	7
Gambar 2.2 Grafik Hasil Kuat Tekan.....	9
Gambar 2.3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	10
Gambar 2.4 Kurva Saringan.....	16
Gambar 3.1 Limbah Botol Plastik .....	43
Gambar 3.2 Cacahan Limbah Botol Plastik.....	43
Gambar 3.3 Grafik Hubungan Kuat Tekan .....	49
Gambar 3.4 Grafik Hasil Persenpasir.....	51
Gambar 3.5 Hubungan Faktor Air Semen .....	54
Gambar 3.6 Hubungan Fas Dan Kekuatan Tekan Beton.....	57
Gambar 3.7 Kurva Gradasi Agtegat Halus Tipe 1.....	59
Gambar 3.8 Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 2 .....	59
Gambar 3.9 Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 3 .....	59
Gambar 3.10 Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 4 .....	59
Gambar 3.11 Grafik Hubungan Faktor Air Semen.....	60
Gambar 3.12 Benda Uji Kuat Tekan.....	62
Gambar 3.13 Benda Uji Silinder .....	63
Gambar 4.1 Hasil Grafik Analisa Ayakan Pasir.....	66
Gambar 4.2 Analisa Saringan Agregat Kasar .....	69
Gambar 4.3 Grafik Kebutuhan Air .....	69
Gambar 4.4 Grafik Hasil Penetrasi.....	70
Gambar 4.5 Variasi Hidrasi Awal Dan Akhir.....	71
Gambar 4.6 Temperatur Hidrasi Normal.....	74
Gambar 4.7 Temperatur hidrasi Kombinasi 1 .....	75
Gambar 4.8 Temperatur Hidrasi Kombinasi 2 .....	76
Gambar 4.9 Temperatur Hidrasi Kombinasi 3 .....	76

Gambar 4.10 Temperatur Hidrasi Beton .....	78
Gambar 4.11 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton .....	80
Gambar 4.12 Kenaikan Kuat Tekan Terhadap Umur Beton .....	94
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Air Voids.....	96