

**PENGGUNAAN BETON K350 KEDAP AIR DENGAN BAHAN TAMBAH  
DAMDEX DAN ACCELERATOR**



**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

**ROBY ACHMAT SAPUTRA**

11 2015 042

Pembimbing 1

Ir. H. Masri A Rivai, MT

Pembimbing 2

Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2021

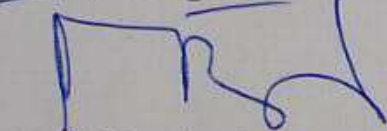
# LAPORAN TUGAS AKHIR

## Penggunaan Beton K350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex dan Accelerator

Dipersiapkan dan disusun oleh :  
Roby Achmat S  
NRP. 112015042

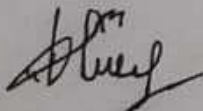
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
pada tanggal 08 April 2021  
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,



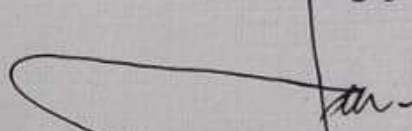
Ir. H. Masri A Rivai, M.T  
NIDN. 0024115701

Pembimbing Kedua,



Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T  
NIDN. 0220106301

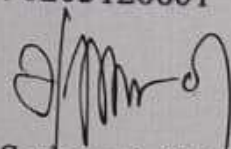
Dewan Penguji :



1. Ir. Jonizar, M.T  
NIDN. 0030066101



2. Ir. Noto Royan, M.T  
NIDN. 0203126801



3. Mira Setiawati, ST, M.T  
NIDN. 0006078101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)

Palembang, 22 April 2021

Program Studi Sipil

Ketua,  


Ir. Revisdah, M.T  
NIDN. 0231056403

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis sebagai acuan dalam skripsi ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang,

2021



Roby Achmat Saputra

(11 2015 042)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikumWr.Wb*

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul **“PENGUNAAN BETON K 350 KEDAP AIR DENGAN BAHAN TAMBAH DAMDEX DAN ACCELERATOR”**. Serta tidak lupa sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk untuk lebih baik menjalani hidup.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. ALLAH SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. H Masri A. Rivai, MT, selaku Dosen Pembimbing I atas arahan serta telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.

3. Ibu Ir. Hj Nurnilam Oemiati, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan mengarahakann selama penyusunan tugas akhir.
4. Ir. Hj Revisdah, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Aha Kiagus A. Roni, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak M. Syazili Abas selaku Direktur Utama PT. Perkasa Adiguna Sembada yang telah mengizinkan melakukan penelitian di Laboratorium untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tua dan adikku yang telah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Sartika Mayang Sari yang telah membantu dan selalu memberikan motivasi dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Jaki Anggara sahabat yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

9. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil khususnya Angkatan 2015 yang selalu mendukung, mendo'akan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhirnya penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik serta saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk penyusunan karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang,

2021

**ROBY ACHMAT SAPUTRA**

**NRP : 11 2015 042**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xx</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 SistematikaPenulisan .....	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	

2.1 Pengertian Beton .....	6
2.2 Sifat-sifat Beton .....	8
2.2.1 Kemampuan Dikerjakan ( <i>Workability</i> ).....	9
2.2.2 Sifat Tahan Lama ( <i>Durability</i> ).....	9
2.2.3 Sifat Kedap Air .....	9
2.2.4 Sifat Kuat Tekan dan Sifat Kuat Tarik.....	10
2.2.5 Modulus Elastisitas .....	10
2.2.6 Sifat Rangka dan Sifat Susut.....	10
2.3 Material Pembentuk Beton.....	11
2.3.1 Semen Portland .....	11
2.3.1.1 Komposisi Kimia Semen .....	12
2.3.1.2 Sifat Fisik Semen .....	13
2.3.2 Agregat.....	14
2.3.2.1 Agregat Halus.....	15
2.3.2.2 Agregat Kasar.....	16
2.3.3 Air .....	17
2.4 Faktor yang mempengaruhi Kuat Tekan Beton .....	18
2.4.1 Faktor Air Semen (FAS).....	19
2.4.2 Umur Beton.....	20
2.4.3 Sifat Agregat .....	21
2.4.3.1 Sifat Agregat Kasar .....	21
2.4.3.2 Sifat Agregat Halus .....	27
2.5 Bahan Tambah .....	30



2.5.1 Bahan Tambah (Admixture) .....	30
2.5.2 Tujuan Penggunaan Bahan Tambah.....	31
2.5.3 Jenis-jenis Bahan Tambah .....	32
2.5.3.1 Admixture kimia .....	33
2.5.3.2 Mineral Admixture .....	34
2.6 Bahan Tambah Lainnya.....	35
2.5.3.1 Damdex .....	38
2.5.3.2 Accelerator .....	38
2.7 Daya Serap Air .....	38
2.8 Rumus Pengolahan Data .....	39

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian dan Bahan Penelitian .....	41
3.1.1 Bahan-bahan yang Digunakan .....	41
3.1.2 Alat-alat yang Digunakan .....	44
3.2 Pengujian Material .....	50
3.2.1 Pengujian Agregat Halus.....	51
3.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus....	51
3.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	52
3.2.1.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	55
3.2.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	56
3.2.1.5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	58
3.2.2 Pengujian Agregat Kasar.....	59

3.2.2.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar. ...	60
3.2.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	61
3.2.2.3	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	63
3.3	Rencana Campuran .....	65
3.4	Pengujian Slump .....	67
3.5	Perawatan Benda Uji.....	67
3.6	Pengujian Kuat Tekan.....	67
3.7	Diagram Alir .....	68

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Data Hasil Penelitian.....	70
4.1.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	70
4.1.2	Hasil Pengujian Penyerapan Air .....	74
4.2	Pengolahan Data.....	79
4.3	Pembahasan.....	86

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	96
5.2	Saran .....	96

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN- LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Susunan Oksida Semen.....	12
Tabel 2.2. Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur.....	21
Tabel 2.3. Batas – Batas Gradasi Agregat Kasar .....	26
Tabel 2.4. Batas – Batas Gradasi Agregat Halus .....	29
Tabel 2.5. Tabel Hasil Uji Kuat Tekan .....	40
Tabel 3.1.Rencana Campuran .....	65
Tabel 4.1. Hasil Uji Slump.....	70
Tabel 4.2. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari .....	71
Tabel 4.3. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	72
Tabel 4.4. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	71
Tabel 4.5. Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata .....	73
Tabel 4.6. Pengujian Resapan Air Umur 3 Hari .....	75
Tabel 4.7. Pengujian Resapan Air Umur 7 Hari .....	76
Tabel 4.8. Pengujian Resapan Air Umur 28 Hari .....	77
Tabel 4.9. Rekapitulasi Penyerapan Air Rata-rata.....	78
Tabel 4.10. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 3 Hari....	79
Tabel 4.11. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 7 Hari....	79
Tabel 4.12. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 28 Hari..	80
Tabel 4.13. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 3 Hari .....	80

Tabel 4.14. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 7 Hari .....	81
Tabel 4.15. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 28 Hari .....	81
Tabel 4.16. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 3 Hari .....	82
Tabel 4.17. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 7 Hari .....	82
Tabel 4.18. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 28 Hari .....	83
Tabel 4.19. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 3 Hari .....	83
Tabel 4.20. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 7 Hari .....	84
Tabel 4.21. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 28 Hari .....	84
Tabel 4.22. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) .....	85
Tabel 4.23. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari.....	86
Tabel 4.24. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 3 Hari..	87
Tabel 4.25. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	89
Tabel 4.26. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 7 Hari..	90
Tabel 4.27. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	91
Tabel 4.28. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 28 Hari	92

Tabel 4.29. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Berbagai Umur .....	93
Tabel 4.30. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Berbagai Umur.....	94

## Daftar Gambar

Gambar 1.1 Bagan Alir .....	5
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	41
Gambar 3.2 Semen Baturaja .....	42
Gambar 3.3 Agregat Kasar.....	42
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	43
Gambar 3.5 Accelerator .....	43
Gambar 3.6 Damdex .....	44
Gambar 3.7 Cetakan Kubus .....	44
Gambar 3.8 Batang Penusuk.....	45
Gambar 3.9 Ayakan atau Saringan.....	45
Gambar 3.10 Timbangan.....	46
Gambar 3.11 Alat Uji Slump .....	47
Gambar 3.12 Labu Ukur .....	47
Gambar 3.13 Alat Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> .....	48
Gambar 3.14 Oven .....	48
Gambar 3.15 Molen .....	49
Gambar 3.16 Pan.....	49
Gambar 3.17 Mesin Uji Kuat tekan Beton.....	50
Gambar 3.18 Tabel Vibrator .....	50
Gambar 3.19 Diagram Alir Penelitian .....	69

## Daftar Grafik

Grafik 4.1 Hasil Uji Slump .....	70
Grafik 4.2 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata .....	74
Grafik 4.3 Grafik Penyerapan Air .....	78
Grafik 4.4 Grafik Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	85
Grafik 4.5 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari.....	87
Grafik 4.6 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 3 Hari ...	88
Grafik 4.7 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	89
Grafik 4.8 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 7 Hari ...	90
Grafik 4.9 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	91
Grafik 4.10 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 28 Hari	92
Grafik 4.11 Grafik Kekuatan Beton Berbagai Umur .....	93
Grafik 4.12 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Berbagai Umur .....	90

## INTISARI

Penelitian ini membahas tentang analisa penggunaan beton K-350 kedap air dengan bahan tambah damdex dan accelerator terhadap kuat tekan beton dan daya serap air.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan berbentuk kubus (15cm x 15cm x 15cm), sampel yang diuji pada usia 3,7, 28 hari dengan melakukan perawatan senbelum pengujian. Jumlah sampel secara keseluruhan 36 sampel terdiri dari 9 sampel beton normal dan 27 sampel beton normal + damdex dan accelerator.

Hasil penelitian didapat bahwa nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk beton normal sebesar 360.19 kg/cm<sup>2</sup> dan penambahan damdex + accelerator 1.5% : 366.84 kg/cm<sup>2</sup>, 2.5% : 386.11 kg/cm<sup>2</sup>, 3.5% : 403.42 kg/cm<sup>2</sup>.



## **ABSTRACT**

This research discusses the analysis of the use of watertight K-350 concrete with added materials such as damdex dan accelerator to the compressive strength of concrete and water absorption.

In this study, the sample used was cubic (15cm x 15cm x 15cm), the sample tested at the age of 3, 7, 28 days was carried out before testing. The total sample size is 36 samples consisting of 9 normal concrete sample and 27 normal concrete samples + damdex and accelerator.

The results showed that the compressive strength of concrete at 28 days of age for normal concrete was 360.19 kg/cm<sup>2</sup>, and the addition of damdex + accelerator 1.5% : 366.84 kg/cm<sup>2</sup>, 2.5% : 386.11 kg/cm<sup>2</sup>, 3.5% : 403.42 kg/cm<sup>2</sup>.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum dan sering digunakan pada pembangunan konstruksi, pada dasarnya beton terbentuk dari beberapa bagian yaitu pasta semen, agregat kasar, agregat halus dan air, beton diminati karena banyak memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lainnya. Sebagai contoh adalah jalan, jembatan, bendungan, gedung, rumah dan berbagai bangunan lainnya yang strukturnya terbuat dari beton. Beton mempunyai kelebihan dan kekurangan dengan bahan bangunan lainnya seperti, harga lebih murah karena menggunakan bahan – bahan dasar dari bahan lokal, beton termasuk bahan yang berkekuatan tinggi serta mempunyai sifat – sifat tahan pengkaratan dan pembusukan oleh kondisi alam, beton termasuk tahan aus dan tahan terhadap kebakaran, sehingga biaya perawatan cukup rendah, mempunyai kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan struktur dan bangunan. Perkembangan teknologi beton saat ini telah mengalami kemajuan pesat dengan adanya bahan tambah yang dapat mendukung peningkatan dan kualitas mutu beton yang diinginkan. Didalam penelitian ini digunakan bahan tambah Damdex dan accelerator, merupakan jenis semen adiktif yang menghasilkan bahan perekat, pelapis, penambal yang kuat dan keras serta tahan terhadap air. Dengan

menambahkan bahan tambah ini kedalam adukan beton diharapkan dapat mengatasi kebocoran pada beton.

Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Agung Satria Putra 112012083 Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang. Tentang Analisa Perencanaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex dengan persentase 1% 2% 3% masih mengalami peningkatan mutu beton dan disarankan untuk menambah bahan tambah. Maka dalam uraian diatas penelitian kali ini, penulis mencoba menambah bahan tambah menggunakan damdex dan accelerator, untuk mencari tahu daya serap air terhadap beton. Berdasarkan hal tersebut saya sebagai mahasiswa ingin melakukan penelitian dengan judul, "**Analisa Penggunaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex Dan Accelerator.**"

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini ialah untuk mengetahui keunggulan apakah damdex dan accelerator sebagai bahan tambah beton mampu memberikan karakteristik kedap air terhadap konstruksi beton.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan membandingkan penyerapan beton air normal dengan beton yang menggunakan bahan tambah damdex dan accelerator.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana merencanakan beton K 350 kedap air dengan menggunakan bahan tambah damdex dan accelerator.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian 2 variabel yaitu beton normal dan beton yang ditambah damdex dan accelerator. Masing-masing benda uji dibuat berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Serta benda uji akan diuji seberapa banyak air yang diserap oleh masing-masing benda uji.

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka digunakan batasan :

- a) Damdex dan accelerator digunakan sebagai bahan tambah semen.
- b) Beton normal sebanyak 9 benda uji.
- c) Beton normal + 1,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- d) Beton normal + 2,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- e) Beton normal + 3,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- f) Mutu beton yang direncanakan K-350.
- g) Umur pengujian 3 hari, 7 hari, 28 hari.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan penulisan laporan tugas akhir ini, maka dapat diuraikan Sistematika penulisan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisa Perencanaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex dan Accelerator dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan, dan bagan alir penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memberikan gambaran umum pengertian beton, sifat-sifat beton, kelebihan dan kekurangan beton, material pembentuk beton, reaksi hidrasi semen, bahan tambah beton kedap air.

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan, pembuatan benda uji, pengujian slam, perawatan beton dan langkah-langkah pengujian beton kedap air.

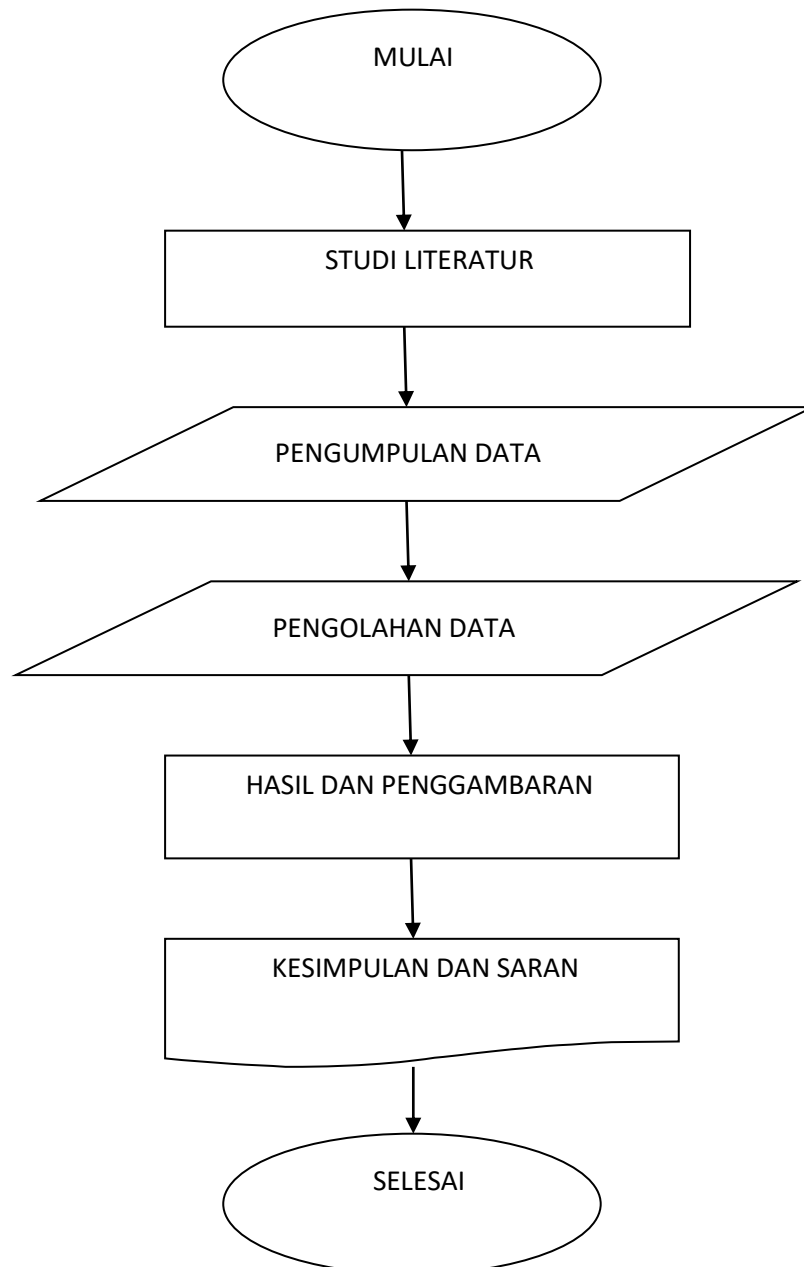
## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil pengujian beton kedap air, pengolahan data dan pembahasan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang mencangkup hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap analisa perencanaan yang diinginkan.

## 1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

**DAFTAR PUSTAKA.**

- Agung Satria putra. 2012. “*Analisa Perencanaan Beton K-350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex*” Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gunawan (2000), pembagian kelas dan mutu beton SNI 03-6815-2002 (Tabel Nilai-Nilai Konstanta)
- Laboratorium Beton, 2019. PT. Perkasa Adiguna Sembada : Palembang.
- Mulyono. Tri., 2004. Teknologi Beton Yogyakarta.
- Rahman, Irsyad; Sukmawati, Ratih. *Kajian Eksperimental Pengaruh Aspek Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar Pada Kuat Tekan Beton (Experimental Study of Influence of Coarse Aggregates Bond Aspects of Mortars on Concrete Compressive Strength)*. 2010. PhD Thesis. F. Teknik Undip.
- Rumbayan, Rilya; Nicolaas, Seska; Sengkey, Sandri Linna. Teknologi Beton. 2019.
- SK. SNI. T – 15 – 1990 – 03 (Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton)
- Tri Mulyono, 2005. Teknologi Beton Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikumWr.Wb*

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul **“PENGUNAAN BETON K 350 KEDAP AIR DENGAN BAHAN TAMBAH DAMDEX DAN ACCELERATOR”**. Serta tidak lupa sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan petunjuk untuk lebih baik menjalani hidup.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. ALLAH SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. H Masri A. Rivai, MT, selaku Dosen Pembimbing I atas arahan serta telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.



3. Ibu Ir. Hj Nurnilam Oemiati, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan mengarahakann selama penyusunan tugas akhir.
4. Ir. Hj Revisdah, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Aha Kiagus A. Roni, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak M. Syazili Abas selaku Direktur Utama PT. Perkasa Adiguna Sembada yang telah mengizinkan melakukan penelitian di Laboratorium untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tua dan adikku yang telah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Sartika Mayang Sari yang telah membantu dan selalu memberikan motivasi dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Jaki Anggara sahabat yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

9. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil khususnya Angkatan 2015 yang selalu mendukung, mendo'akan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhirnya penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik serta saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk penyusunan karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang,

2021

**ROBY ACHMAT SAPUTRA**

**NRP : 11 2015 042**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xx</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 SistematikaPenulisan .....	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	

2.1 Pengertian Beton .....	6
2.2 Sifat-sifat Beton .....	8
2.2.1 Kemampuan Dikerjakan ( <i>Workability</i> ).....	9
2.2.2 Sifat Tahan Lama ( <i>Durability</i> ).....	9
2.2.3 Sifat Kedap Air .....	9
2.2.4 Sifat Kuat Tekan dan Sifat Kuat Tarik.....	10
2.2.5 Modulus Elastisitas .....	10
2.2.6 Sifat Rangka dan Sifat Susut.....	10
2.3 Material Pembentuk Beton.....	11
2.3.1 Semen Portland .....	11
2.3.1.1 Komposisi Kimia Semen .....	12
2.3.1.2 Sifat Fisik Semen .....	13
2.3.2 Agregat.....	14
2.3.2.1 Agregat Halus.....	15
2.3.2.2 Agregat Kasar.....	16
2.3.3 Air .....	17
2.4 Faktor yang mempengaruhi Kuat Tekan Beton .....	18
2.4.1 Faktor Air Semen (FAS).....	19
2.4.2 Umur Beton.....	20
2.4.3 Sifat Agregat .....	21
2.4.3.1 Sifat Agregat Kasar .....	21
2.4.3.2 Sifat Agregat Halus .....	27
2.5 Bahan Tambah .....	30

2.5.1 Bahan Tambah (Admixture) .....	30
2.5.2 Tujuan Penggunaan Bahan Tambah.....	31
2.5.3 Jenis-jenis Bahan Tambah .....	32
2.5.3.1 Admixture kimia .....	33
2.5.3.2 Mineral Admixture .....	34
2.6 Bahan Tambah Lainnya.....	35
2.5.3.1 Damdex .....	38
2.5.3.2 Accelerator .....	38
2.7 Daya Serap Air .....	38
2.8 Rumus Pengolahan Data .....	39

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian dan Bahan Penelitian .....	41
3.1.1 Bahan-bahan yang Digunakan .....	41
3.1.2 Alat-alat yang Digunakan .....	44
3.2 Pengujian Material .....	50
3.2.1 Pengujian Agregat Halus.....	51
3.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus....	51
3.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	52
3.2.1.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	55
3.2.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	56
3.2.1.5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	58
3.2.2 Pengujian Agregat Kasar.....	59

3.2.2.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar. ...	60
3.2.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	61
3.2.2.3	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	63
3.3	Rencana Campuran .....	65
3.4	Pengujian Slump .....	67
3.5	Perawatan Benda Uji.....	67
3.6	Pengujian Kuat Tekan.....	67
3.7	Diagram Alir .....	68

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Data Hasil Penelitian.....	70
4.1.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	70
4.1.2	Hasil Pengujian Penyerapan Air .....	74
4.2	Pengolahan Data.....	79
4.3	Pembahasan.....	86

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	96
5.2	Saran .....	96

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN- LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Susunan Oksida Semen.....	12
Tabel 2.2. Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur.....	21
Tabel 2.3. Batas – Batas Gradasi Agregat Kasar .....	26
Tabel 2.4. Batas – Batas Gradasi Agregat Halus .....	29
Tabel 2.5. Tabel Hasil Uji Kuat Tekan .....	40
Tabel 3.1.Rencana Campuran .....	65
Tabel 4.1. Hasil Uji Slump.....	70
Tabel 4.2. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari .....	71
Tabel 4.3. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	72
Tabel 4.4. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	71
Tabel 4.5. Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata .....	73
Tabel 4.6. Pengujian Resapan Air Umur 3 Hari .....	75
Tabel 4.7. Pengujian Resapan Air Umur 7 Hari .....	76
Tabel 4.8. Pengujian Resapan Air Umur 28 Hari .....	77
Tabel 4.9. Rekapitulasi Penyerapan Air Rata-rata.....	78
Tabel 4.10. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 3 Hari....	79
Tabel 4.11. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 7 Hari....	79
Tabel 4.12. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Umur 28 Hari..	80
Tabel 4.13. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 3 Hari .....	80

Tabel 4.14. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 7 Hari .....	81
Tabel 4.15. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 1.5 % Umur 28 Hari .....	81
Tabel 4.16. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 3 Hari .....	82
Tabel 4.17. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 7 Hari .....	82
Tabel 4.18. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 2.5 % Umur 28 Hari .....	83
Tabel 4.19. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 3 Hari .....	83
Tabel 4.20. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 7 Hari .....	84
Tabel 4.21. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) Beton Normal + Damdex dan Accelerator 3.5 % Umur 28 Hari .....	84
Tabel 4.22. Hasil Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm <sup>2</sup> ) .....	85
Tabel 4.23. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari.....	86
Tabel 4.24. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 3 Hari..	87
Tabel 4.25. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	89
Tabel 4.26. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 7 Hari..	90
Tabel 4.27. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	91
Tabel 4.28. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 28 Hari	92



Tabel 4.29. Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Berbagai Umur .....	93
Tabel 4.30. Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Berbagai Umur.....	94

## Daftar Gambar

Gambar 1.1 Bagan Alir .....	5
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	41
Gambar 3.2 Semen Baturaja .....	42
Gambar 3.3 Agregat Kasar.....	42
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	43
Gambar 3.5 Accelerator .....	43
Gambar 3.6 Damdex .....	44
Gambar 3.7 Cetakan Kubus .....	44
Gambar 3.8 Batang Penusuk.....	45
Gambar 3.9 Ayakan atau Saringan.....	45
Gambar 3.10 Timbangan.....	46
Gambar 3.11 Alat Uji Slump .....	47
Gambar 3.12 Labu Ukur .....	47
Gambar 3.13 Alat Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i> .....	48
Gambar 3.14 Oven .....	48
Gambar 3.15 Molen .....	49
Gambar 3.16 Pan.....	49
Gambar 3.17 Mesin Uji Kuat tekan Beton.....	50
Gambar 3.18 Tabel Vibrator .....	50
Gambar 3.19 Diagram Alir Penelitian .....	69

## Daftar Grafik

Grafik 4.1 Hasil Uji Slump .....	70
Grafik 4.2 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata .....	74
Grafik 4.3 Grafik Penyerapan Air .....	78
Grafik 4.4 Grafik Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	85
Grafik 4.5 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 3 Hari.....	87
Grafik 4.6 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 3 Hari ...	88
Grafik 4.7 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	89
Grafik 4.8 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 7 Hari ...	90
Grafik 4.9 Grafik Hasil Persentase Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	91
Grafik 4.10 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Beton Umur 28 Hari	92
Grafik 4.11 Grafik Kekuatan Beton Berbagai Umur .....	93
Grafik 4.12 Hasil Persentase Pengurangan Resapan Air Berbagai Umur .....	90

## INTISARI

Penelitian ini membahas tentang analisa penggunaan beton K-350 kedap air dengan bahan tambah damdex dan accelerator terhadap kuat tekan beton dan daya serap air.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan berbentuk kubus (15cm x 15cm x 15cm), sampel yang diuji pada usia 3,7, 28 hari dengan melakukan perawatan senbelum pengujian. Jumlah sampel secara keseluruhan 36 sampel terdiri dari 9 sampel beton normal dan 27 sampel beton normal + damdex dan accelerator.

Hasil penelitian didapat bahwa nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk beton normal sebesar 360.19 kg/cm<sup>2</sup> dan penambahan damdex + accelerator 1.5% : 366.84 kg/cm<sup>2</sup>, 2.5% : 386.11 kg/cm<sup>2</sup>, 3.5% : 403.42 kg/cm<sup>2</sup>.

## **ABSTRACT**

This research discusses the analysis of the use of watertight K-350 concrete with added materials such as damdex dan accelerator to the compressive strength of concrete and water absorption.

In this study, the sampele used was cubic (15cm x 15cm x 15cm), the sample tested at the age of 3, 7, 28 days was carried out before testing. The total sample size is 36 samples consisting of 9 normal concrete sample and 27 normal concrete samples + damdex and accelerator.

The results showed that the compressive strength of concrete at 28 days of age for normal concrete was 360.19 kg/cm<sup>2</sup>, and the addition of damdex + accelerator 1.5% : 366.84 kg/cm<sup>2</sup>, 2.5% : 386.11 kg/cm<sup>2</sup>, 3.5% : 403.42 kg/cm<sup>2</sup>.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum dan sering digunakan pada pembangunan konstruksi, pada dasarnya beton terbentuk dari beberapa bagian yaitu pasta semen, agregat kasar, agregat halus dan air, beton diminati karena banyak memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lainnya. Sebagai contoh adalah jalan, jembatan, bendungan, gedung, rumah dan berbagai bangunan lainnya yang strukturnya terbuat dari beton. Beton mempunyai kelebihan dan kekurangan dengan bahan bangunan lainnya seperti, harga lebih murah karena menggunakan bahan – bahan dasar dari bahan lokal, beton termasuk bahan yang berkekuatan tinggi serta mempunyai sifat – sifat tahan pengkaratan dan pembusukan oleh kondisi alam, beton termasuk tahan aus dan tahan terhadap kebakaran, sehingga biaya perawatan cukup rendah, mempunyai kuat tekan yang tinggi, mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan struktur dan bangunan. Perkembangan teknologi beton saat ini telah mengalami kemajuan pesat dengan adanya bahan tambah yang dapat mendukung peningkatan dan kualitas mutu beton yang diinginkan. Didalam penelitian ini digunakan bahan tambah Damdex dan accelerator, merupakan jenis semen adiktif yang menghasilkan bahan perekat, pelapis, penambal yang kuat dan keras serta tahan terhadap air. Dengan

menambahkan bahan tambah ini kedalam adukan beton diharapkan dapat mengatasi kebocoran pada beton.

Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Agung Satria Putra 112012083 Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang. Tentang Analisa Perencanaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex dengan persentase 1% 2% 3% masih mengalami peningkatan mutu beton dan disarankan untuk menambah bahan tambah. Maka dalam uraian diatas penelitian kali ini, penulis mencoba menambah bahan tambah menggunakan damdex dan accelerator, untuk mencari tahu daya serap air terhadap beton. Berdasarkan hal tersebut saya sebagai mahasiswa ingin melakukan penelitian dengan judul, "**Analisa Penggunaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex Dan Accelerator.**"

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini ialah untuk mengetahui keunggulan apakah damdex dan accelerator sebagai bahan tambah beton mampu memberikan karakteristik kedap air terhadap konstruksi beton.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan membandingkan penyerapan beton air normal dengan beton yang menggunakan bahan tambah damdex dan accelerator.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana merencanakan beton K 350 kedap air dengan menggunakan bahan tambah damdex dan accelerator.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian 2 variabel yaitu beton normal dan beton yang ditambah damdex dan accelerator. Masing-masing benda uji dibuat berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm. Serta benda uji akan diuji seberapa banyak air yang diserap oleh masing-masing benda uji.

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diinginkan, maka digunakan batasan :

- a) Damdex dan accelerator digunakan sebagai bahan tambah semen.
- b) Beton normal sebanyak 9 benda uji.
- c) Beton normal + 1,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- d) Beton normal + 2,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- e) Beton normal + 3,5 % damdex dan accelerator, sebanyak 9 benda uji.
- f) Mutu beton yang direncanakan K-350.
- g) Umur pengujian 3 hari, 7 hari, 28 hari.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan penulisan laporan tugas akhir ini, maka dapat diuraikan Sistematika penulisan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisa Perencanaan Beton K 350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex dan Accelerator dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan, dan bagan alir penulisan.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memberikan gambaran umum pengertian beton, sifat-sifat beton, kelebihan dan kekurangan beton, material pembentuk beton, reaksi hidrasi semen, bahan tambah beton kedap air.

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan, pembuatan benda uji, pengujian slam, perawatan beton dan langkah-langkah pengujian beton kedap air.

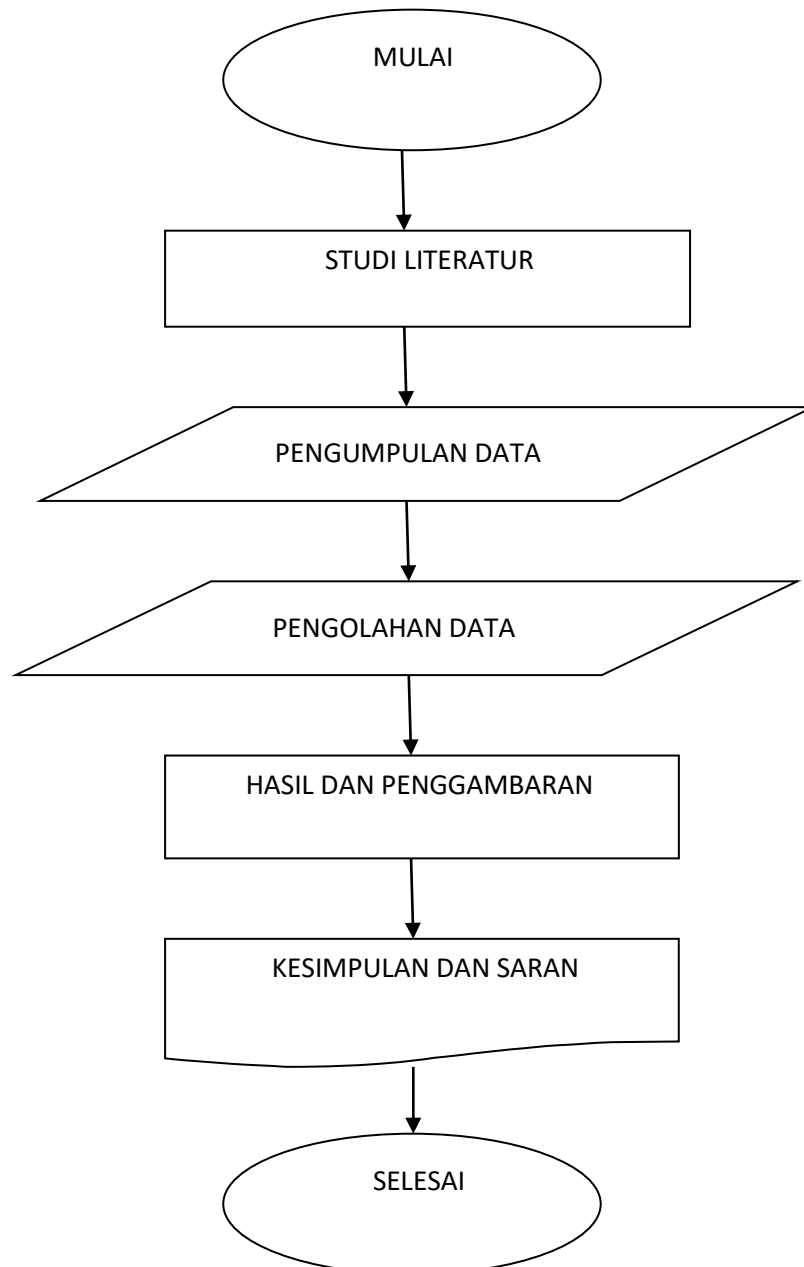
## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil pengujian beton kedap air, pengolahan data dan pembahasan.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang mencangkup hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap analisa perencanaan yang diinginkan.

## 1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

**DAFTAR PUSTAKA.**

- Agung Satria putra. 2012. “*Analisa Perencanaan Beton K-350 Kedap Air Dengan Bahan Tambah Damdex*”Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Gunawan (2000), pembagian kelas dan mutu beton *SNI 03-6815-2002* (Tabel Nilai-Nilai Konstanta)
- Laboratorium Beton, 2019. PT. Perkasa Adiguna Sembada : Palembang.
- Mulyono. Tri., 2004. *Teknologi Beton* Yogyakarta.
- Rahman, Irsyad; Sukmawati, Ratih. *Kajian Eksperimental Pengaruh Aspek Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar Pada Kuat Tekan Beton (Experimental Study of Influence of Coarse Aggregates Bond Aspects of Mortars on Concrete Compressive Strength)*. 2010. PhD Thesis. F. Teknik Undip.
- Rumbayan, Rilya; Nicolaas, Seska; Sengkey, Sandri Linna. *Teknologi Beton*. 2019.
- SK. SNI. T – 15 – 1990 – 03 (Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton)
- Tri Mulyono, 2005. *Teknologi Beton* Yogyakarta