

**ANALISA ZAT ADITIF HIGH EARLY STRENGTH (HES)
SUPERPLASTICER DAN SUPERCEMENT TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-500 UMUR 3 HARI (K500d3)**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang**

Diajukan Oleh :

M.BERYL.C.H

11 2015 068

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

**ANALISA ZAT ADITIF HIGH EARLY STRENGTH (HES)
SUPERPLASTICER DAN SUPERCEMENT TERHADAP KUAT TEKAN
BETON K-500 UMUR 3 HARI (K500d3)**



TUGAS AKHIR

OLEH :
M.BERYL.C.H
11 2015 068

Telah Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas teknik UM Palembang

Dr.Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T

Ir. Revisdah, M.T

LAPORAN TUGAS AKHIR

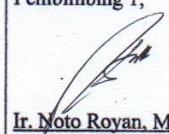
PENGARUH PEMAKAIAN ZEOLIT ADVERA®401 DAN NAPTHALENE SEBAGAI BAHAN PENAMBAHAN CAMPURAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-350

Dipersiapkan dan disusun oleh :

GUSTI FAHMI RIADI
NRP : 112015191

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada tanggal 26 Februari 2020
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

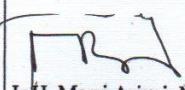
Pembimbing 1,

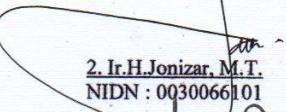

Ir. Moto Royan, M.T.
NIDN : 0203126801

Dewan Penguji :


1. Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN : 0202026502

Pembimbing 2,


Ir. H. Masri Arivai, M.T.
NIDN : 0024115701


2. Ir. H. Jonizar, M.T.
NIDN : 0030066101


3. Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)
Palembang, 26 Februari 2020

Program Studi Sipil



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh Gelar Sarjana disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustakanya.

Palembang, Februari 2020



MOTTO

- ❖ Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah (Heather Pryor)
- ❖ Jika anda tidak sanggup menghadapi resiko gagal atau ditolak, jangan iri pada mereka yang hidup lebih enak. Mereka berkorban dan berjuang untuk mendapatkan apa yang mereka inginkan.(Paul Getty).

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini ku persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT atas segala rahman, ridho dan karunia yang diberikan.
- ❖ Kedua orangtuaku, Papa (Nazarudin) dan Mama (Risna Mulyati) tersayang, yang selalu mendoakan disetiap langkah perjuanganku dan selalu menjadi penyemangatku.
- ❖ Saudara Kandungku (Ecko Renaldo Gunawan Putra, S.Kom., Ramando Neprialdi, S.SI dan Tryana Natasya, S.E.).
- ❖ Dosen pembimbing Bapak, Ir. H. Masri A Rivai, M.T dan Bapak Ir. H. Sudirman Kimi, M.T , yang telah membimbing serta memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
- ❖ Semua dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat
- ❖ Bapak M.Syazili.As selaku kepala laboratorium PT Adiguna Sembada yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian serta memberikan ilmu yang bermanfaat

- ❖ *Kakak Rully Rizkian dan Wellan yang telah membimbing dengan sabar selama penelitian berlangsung*
- ❖ *Teman-teman seperjuanganku fakultas teknik angkatan 2015*
- ❖ *Almamater Hijauku*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis hantarkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul "**Analisa Zat Aditif High Early Strength (HES) Superplasticizer Dan Supercement Terhadap Kuat Tekan Beton K500 Umur 3 Hari (K500d3)**" 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 dan sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Ibu Ir. H.Sudirman Kimi, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan mengarahakann selama penyusunan tugas akhir.

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. 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. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil terkhususnya Angkatan 2015 yang selalu mendukung dan mendo'akan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. 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, februari 2020

M.BERYL.C.H
NRP : 11 2015068

INTISARI

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan zat admixture *superplasticizer*(sika-ment NN) dan *super cement* terhadap kuat tekan beton dengan kekuatan awal yang tinggi pada umur 3 hari telah mencapai kuat tekan K-500.

Penelitian akan menggunakan 9 sampel sebagai benda uji dengan 5 variasi campuran yaitu Beton Normal, Beton Normal + *Supercement* 2,51 kg/m³, Beton Normal + *Supercement* 2,51 kg/m³ + Sikament-NN 3,5%, Beton Normal + *Supercement* 2,51 kg/m³ + Sikament-NN 4%, Beton Normal + *Supercement* 2,51 kg/m³ + Sikament-NN 4,5%.

Nilai uji kuat tekan beton optimum terjadi pada campuran beton dengan penambahan *Sikament -NN* 3,5% dan *Supercement* 2,51 kg/m³, memiliki nilai kuat tekan sebesar 509,24 kg/cm² pada umur 3 hari dan 649,02 kg/cm² pada umur 28 hari.

Kata Kunci : *Superplasticizer (Sikament-NN)* dan *Supercement*, Campuran Beton K-500, Analisa Kuat Tekan Beton.

ABSTRAK

The purpose of this study is to determine the effect of adding superplasticizer admixture (NN) and supercement on compressive strength with high initial strength at 3 days has reached the K-500 compressive strength.

The study will use 9 samples as specimens with 5 mixed variations, namely Normal Concrete, Normal Concrete + Supercement 2,51 kg / m³, Normal Concrete + Supercement 2,51 kg / m³ + Sikament-NN 3,5%, Normal Concrete + Supercement 2,51 kg / m³ + Sikament-NN 4%, Normal Concrete + Supercement 2,51 kg / m³ + Sikament-NN 4,5%.

The optimum compressive strength test value occurs in concrete mix with the addition of Sikament -NN 3,5% and Supercement 2,51 kg / m³, has a compressive strength value of 509,24 kg / cm² at 3 days and 649,02 kg / cm² at 28 days old.

Keywords: Superplasticizer (Sikament-NN) and Supercement, K-500 Concrete Mixture, Concrete Compressive Strength Analysis.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan	3
1.3 Batasan masalah.....	4
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
1.5 Bagan Alir Penulisan.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton	7

2.2 Kelebihan dan kekurangan beton	8
2.3 Material Bahan Pembentuk Beton	9
2.3.1 Semen	9
2.3.2 Agregat.....	12
A. Agregat Halus.....	13
B. Agragat Kasar.....	14
2.3.3 Air	16
2.4 Sifat Sifat Beton	17
2.4.1 Beton Segar (<i>Fresh Concrete</i>)	17
2.4.2 Kemudahan Pengerjaan (<i>Workabilitas</i>)	18
2.4.3 Pemisahan Kerikil (<i>Segregation</i>).....	18
2.4.4 Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>)	18
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	18
2.5.1 Faktor Air Semen dan Kepadatan	18
2.5.2 Umur Beton.....	19
2.5.3 Jenis Semen.....	20
2.5.4 Jumlah Semen	20
2.5.5 Sifat Agregat	21
2.6 Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton	22
2.6.1 <i>Air Entraining Agent</i> (ASTM C260)	22
2.6.2 <i>Admixture Kimia</i> (Bahan Tambahan Kimia, ASTM C49 dan BS 5075)	23
2.6.3 <i>Admixture</i> (Bahan Tambahan)	27

2.7 Rumus Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton	28
--	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	30
3.1.1 Alat-alat yang Digunakan	30
3.1.2 Bahan- Bahan Yang Digunakan.....	37
3.2 Pengujian Material	47
3.2.1 Pengujian Agregat Halus.....	40
3.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus..	40
3.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	41
3.2.1.3 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	44
3.2.1.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	46
3.2.2 Pengujian Agregat Kasar.....	47
3.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.	47
3.2.2.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	48
3.2.2.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	51
3.3 Rencana Campuran	52
3.4 Pengujian Slump	53
3.5 Perawatan Benda Uji.....	54
3.6 Pengujian Kuat Tekan	55
3.7 Diagram Alir	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Slump	66
4.2 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	67
4.3 Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	68
4.4 Pembahasan Hasil Kuat Tekan Beton.....	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN- LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.2.Batas Gradasi Agregat Halus	14
Tabel 2.3.Syarat Agregat Kasar Menurut BS.....	15
Tabel 2.4.Perbandingan Kekuatan Tekan Pada Berbagai Umur	20
Tabel 2.5.Evaluasi Hasil Uji Kuat Tekan Berdasarkan ACI-214-1977 dan SNI 03-6815-2002	29
Tabel 3.1.Benda UJI Hasil Kuat Tekan.....	56
Tabel 4.1.Hasil Uji Slump	57
Tabel 4.2.Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	59
Tabel 4.3.Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal + <i>Supercement</i> 2,51 kg	59
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal + <i>Supercement</i> 2,51 kg + (HES) Sikament-NN 3,5 %	60
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal + <i>Supercement</i> 2,51 kg + (HES) Sikament-NN 4 %	60
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal + <i>Supercement</i> 2,51 kg + (HES) Sikament-NN 4,5 %	61
Tabel 4.6. Hasil Uji Kuat Tekan Rata – Rata (Kg/Cm ²)	61

Daftar Grafik

	Halaman
Grafik 4.1 Nilai <i>Slump</i> Pada Setiap Variasi	58
Grafik 4.2 Hasil Kuat Tekan Beton Rata-rata	62
Grafik 4.3 Hasil Kuat Tekan karakteristik	72
Grafik 4.4 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 3 Hari	74
Grafik 4.5 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 7 Hari	75
Grafik 4.6 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Umur 28 Hari	76
Grafik 4.7 Hasil Persentase Kekuatan Beton Pada Berbagai Umur.....	77

Daftar Gambar

Halaman

Gambar 1.1 Bagan Alir.....	6
Gambar 2.1 Hubungan Faktor Air Semen dengan Kekuatan Beton Selama Masa Perkembanganya (Tri Mulyono, 2003).....	19
Gambar 2.2 Hubungan Antara Umur Beton dan Kuat Tekan Beton(Istimawan 1999).....	19
Gambar 2.3 Perkembangan Kekuatan Tekan Mortar Untuk Berbagai Tipe Portland Semen (Tri Mulyono, 2003).....	20
Gambar 2.4 Pengaruh Jumlah Semen Terhadap FAS (Kardiyono, 1998).....	21
Gambar 2.5 Pengaruh Jenis Agregat	21
Gambar 3.1 Cetakan Kubus.....	31
Gambar 3.2 Ayakan atau Saringan	31
Gambar 3.3 Timbangan	32
Gambar 3.4 Specific Gravity	32
Gambar 3.5 Labu Ukur	33
Gambar 3.6 Tabung Ukur	33
Gambar 3.7 Container	34
Gambar 3.8 Mesin Pengaduk.....	34
Gambar 3.9 Alat Uji Slump.....	35
Gambar 3.10 Table Vibrator.....	35
Gambar 3.11 Mesin Uji Kuat tekan Beton	36

Gambar 3.12 Oven.....	36
Gambar 3.13 Pasir Ex Tanjung Raja	37
Gambar 3.14 Split 10/20 Ex Lahat	38
Gambar 3.15 Semen Baturaja.....	38
Gambar 3.16 Super cement.....	39
Gambar 3.17 Sikament NN	39
Gambar 3.18 Diagram Alir	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di Indonesia dalam bidang konstruksi terus mengalami peningkatan. Hal ini tidak terlepas dari kebutuhan suatu negara untuk meningkatkan fasilitas-fasilitas umum. Salah satu peningkatan yang paling pesat adalah teknologi beton. Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan dalam konstruksi. Pada umumnya beton dibuat dari campuran antara semen, kerikil, pasir dan air. Namun pada tujuan tertentu, campuran beton dapat ditambah dengan bahan lain untuk meningkatkan kekuatan beton itu sendiri. Beton mutu tinggi adalah salah satu dari perkembangan teknologi beton yang banyak dikembangkan.

Sejarah singkat dari perkembangan *high strength concrete* dapat dijabarkan berikut ini. Pada akhir tahun 1960-an, *admixture* untuk mengurangi air (*superplasticizer*) yang terbuat dari garam-garam *naphthalene sulfonate* diproduksi di Jepang dan melamine *sulfonate* diproduksi di Jerman. Aplikasi pertama di Jepang yaitu digunakan untuk produk girder dan balok pracetak dan cetak di tempat. Di Jerman, awalnya ditujukan untuk pengembangan campuran beton bawah air yang memiliki kelecakan tinggi tanpa terjadi segregasi. Sejalan dengan kemungkinan tercapainya mutu beton yang tinggi dan workability yang tinggi secara simultan pada campuran beton dengan pemakaian *superplasticizer*, maka pemakaian kedua bahan tersebut dianggap sangat cocok digunakan pada

produksi komponen-komponen struktur cetak di tempat untuk bangunan-bangunan tinggi.

Beton didefinisikan sebagai “*high-strength*” semata-mata berdasarkan karena kuat tekannya pada umur tertentu. Pada tahun 1970-an, sebelum ditemukannya superplasticizer, campuran beton yang memperlihatkan kuat tekan 40 MPa atau lebih pada umur 28 hari disebut sebagai *high strength concrete*. Saat ini, saat campuran beton dengan kuat tekan 60 MPa – 120 MPa tersedia di pasaran, pada ACI Committae 2002 tentang *High Strength Concrete* merevisi definisinya menjadi memperoleh campuran dengan kuat tekan desain spesifikasi 55 MPa atau lebih.

Berbagi macam bahan tambah seperti *admixture* bukan yang aneh lagi digunakan dalam konstruksi beton, seperti halnya *Superplasticizer (Sika-ment NN)* sangat membantu untuk memudahkan penggerjaan dan mengoptimalkan waktu dan bahan seperti *Calsium Aluminate cement* dapat membantu mempercepat beton dengan kinerja yang tinggi (*High Performance Concrete*). Sehingga pekerjaan bekisting yang seharusnya dibongkar pada umur 28 hari dengan beton *High Performance Concrete* dapat dibongkar pada umur 1 hari. Oleh karena itu penelitian sangat tertarik untuk meneliti bagaimana pengaruh bahan tambah dari kedua bahan tersebut terhadap kuat tekan beton dengan kinerja yang tinggi (*High Performance Concrete*). Dalam penelitian yang saya lakukan saya melakukan pengerasan beton K-500 pada kuat tekan beton berdasarkan hasil uji pada umur 3 hari.

Acuan penelitian ini adalah pada penelitian ini adalah pada penelitian sebelumnya yaitu saudara **EllenAgustian (112012058)** yang menggunakan bahan tambah *Sikament NN* dan *Supercement* dengan judul “ Analisa Bahan Tambah *High Early Strength (HES)* Terhadap Kuat Tekan Beton K-500 d3” dimana hasil maksimal terdapat pada penambahan HES PC 500 + *Sikament NN* 3% + *Supercement* 50% kg/m³ dengan Karakteristik 506,03 kg/m³ pada umur 3 hari dan Karakteristik 746,76 kg/m³ pada umur 28 hari,dan juga telah dilakukan penelitian **M.Syahrial Ghozali (112014180)** yang menggunakan bahan tambah *Sikament NN* dan *Supercement* dengan judul “Analisa Bahan Tambah *High Early Strengt (HES) Superplasticezer* dan *Supercement* Terhadap kuat tekan Beton K-500 Pada Umur 3 Hari K-500 d3” dimana hasil maksimal terdapat pada penambahan HES PC 500 + *Sikament NN* 2,5% + *Supercement* 55% kg/m³ dengan Karakteristik optimum 504,3 kg/m³ pada umur 3 hari dan Karakteristik 670,14 kg/m³ pada umur 28 hari.

Oleh karena itu,dari hasil yang dilakukan peneliti di atas maka saya tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “ **ANALISA ZAT ADITIF HIGH EARLY STRENGTH (HES) SUPERPLASTICIZER DAN SUPERCEMENT TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-500 UMUR 3 HARI (K500d3)**” dengan dosis bahan tambah *Superplasticizer* (*Sikament NN*) 3,5%, 4% dan 4,5% .

1.2.Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan zat admixture *superplasticizer*(sika-ment NN) dan *super cement* terhadap kuat tekan beton dengan kekuatan awal yang tinggi pada umur 3 hari telah mencapai kuat tekan K-500.

Tujuan dari penelitian adalah dapat membandingkan antara Beton *High Early Strength* (HES) yang menggunakan bahan tambahan *superplasticizer* (*sikament-NN*) dan *super cement* dengan beton normal dan *super cement* terhadap kuat beton K-500 pada umur 3 hari

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan menguji kuat tekan beton Beton *High Early Strength* (HES) pada umur 3 hari sama dengan beton normal umur 28 hari terhadap mutu beton karakteristik K-500 Kg/cm², pada penelitian ini akan menguji beton yang berbentuk kubus dengan ukuran 15 x15 x15 cm. Penelitian akan menggunakan 9 sampel sebagai bahan uji dengan 5 variasi campuran yaitu :

1. Beton Normal
2. Beton Normal + *super cement* 2,51 Kg/cm³
3. Beton Normal + *super cement* 2,51 Kg/cm³ + (HES) *Sikament-NN* 3,5%
4. Beton Normal + *super cement* 2,51 Kg/cm³ + (HES) *Sikament-NN* 4 %
5. Beton Normal + *super cement* 2,51 Kg/cm³ + (HES) *Sikament-NN* 4,5%

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB.I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan membahas hal tentang, latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan bagan alir penulisan.

BAB.II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka, landasan teori yang menginformasikan tentang bahan-bahan yang didapat dari pustaka maupun dari penulisan yang sudah ada sebagai literature bagi penulis.

BAB.III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang alat dan bahan yang digunakan, pengujian, material, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton.

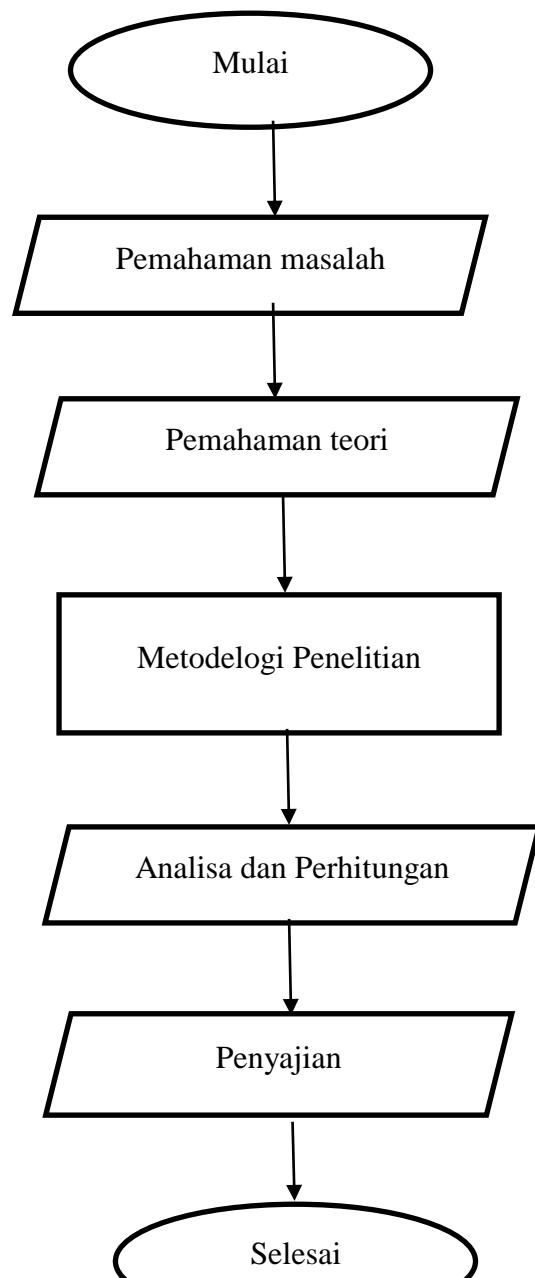
BAB.IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengujian kuat tekan beton pengelolahan data hasil uji kuat tekan beton dan pembahasan.

BAB.V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran terhadap hasil penelitian, yang nantinya akan dijadikan rangkuman dari seluruh isi laporan yang dibuat peneliti

1.5. Bagan Alir Penulisan



Gambar : 1.1. Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Abas Syazili. 2014. *Concret Technology*. Jakarta

M.Syahril Ghozali 2018. Analisa Bahan Tambah *High Early Streangth (HES)*

Superplasticizer Dan *Supercement* Terhadap Kuat Tekan Beton K500

Umur 3 hari

Marsiano .Penggunaan *Admixture Superplasticizer* Pada Beton Untuk Menaikan .

Mutu Beton. Yogyakarta

Modul *Sikament NN*. 2004. Product Data Sheet. Adliya, Kingdom Of Bahrain

Mulyono, Tri. 2003. Teknologi Beton. Yogyakarta.

Sugiharto, Handoko. 2006. Penelitian Mengenai Peningkatan Kekuatan Awal

Beton Pada *Self Compacting Concrete*. Teknik Sipil,

Universitas Kristen Petra Jakarta

SNI 03-6815-2002.Badan Standar Nasional.Evaluasi Uji Kuat Tekan

Tjokrodimuljo,Kardiyona.1996. Teknologi Beton. Yogyakarta.